Gleerups skulle vilja använda en statistik-cookie med syfte att förbättra din upplevelse. Accepterar du detta? Läs mer om vår cookie-policy.

Acceptera alla

Endast nödvändiga

Iris biologi nivå 1, Gy25

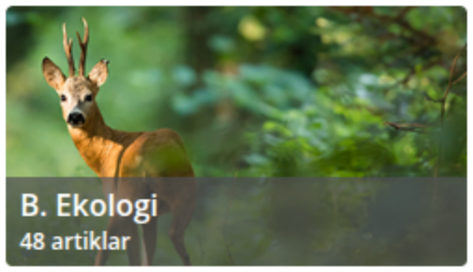
Öppna läromedlet

Hjälp | Resultat

INNEHÅLL | FRÅN LÄRAREN | NYHETER | OM LÄROMEDLET

Inledning
1 artikel

A. Biologi – läran om livet
45 artiklar

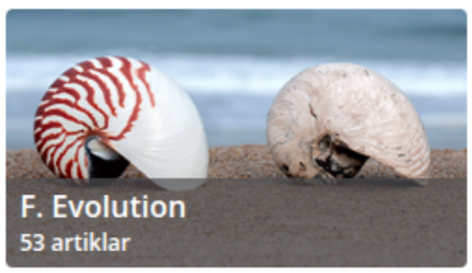


B. Ekologi
48 artiklar

C. Några ekosystem
35 artiklar

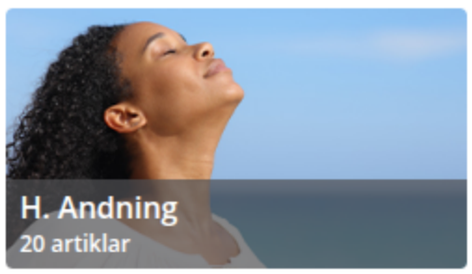
D. Genetik på cell- och molekylnivå
35 artiklar

E. Genetik på individnivå
40 artiklar



F. Evolution
53 artiklar

G. Kost och hälsa
37 artiklar



H. Andning
20 artiklar

I. Cirkulation
21 artiklar

J. Blod och urin
21 artiklar

K. Sex och hälsa
35 artiklar

Rättigheter
1 artikel

Gleerups skulle vilja använda en statistik-cookie med syfte att förbättra din upplevelse. Accepterar du detta? Läs mer om vår cookie-policy.

Acceptera alla

Endast nödvändiga

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

A2. Vad är liv?

A3. Cellen – livets minsta enhet

A4. Livets energi och biomolekyler

A5. Arter och systematik

A6. Naturvetenskapligt arbetssätt

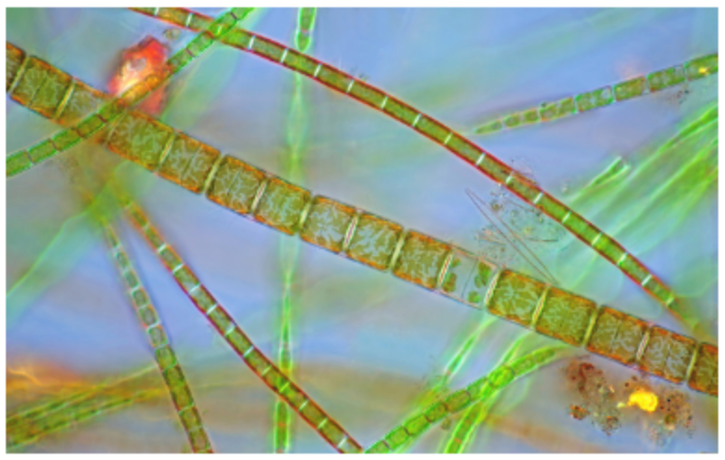
Sammanfattning A

Testa dig själv A

Om kapitlet A

Biologi handlar om livet. Detta inledande kapitel ger dig en grund att bygga vidare på under dina studier och kan vara värdefullt att återvända till under kursens gång.

Du får en inblick i hur människans nyfikenhet under lång tid utvecklat våra biologiska kunskaper. Du möter teorier om vad liv är och hur det är organiserat. Kapitlet ger dig en djupare förståelse för livets grundförutsättningar och hur vetenskapliga teorier har format vår kunskap.



©

Gleerups skulle vilja använda en statistik-cookie med syfte att förbättra din upplevelse. Accepterar du detta? Läs mer om vår cookie-policy.

Acceptera alla

Endast nödvändiga

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ett perspektiv att tänka på

Aristoteles – filosof och naturvet...

Första encyklopedin – en blandn...

Teorin om uralstring seglivad

Kloster – centrum för vetande

En vetenskaplig revolution

A. Biologi – läran om livet

A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ordet *biologi* betyder läran om allt levande. Vi människor är beroende av jordens övriga livsformer och har alltid behövt kunskap om livet. Vårt förhållningssätt till naturen med sina växter, djur och andra levande organismer har dock varierat under historiens gång och mellan olika kulturer.

Gleerups skulle vilja använda en statistik-cookie med syfte att förbättra din upplevelse. Accepterar du detta? Läs mer om vår cookie-policy.

Acceptera alla

Endast nödvändiga

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ett perspektiv att tänka på

Aristoteles – filosof och naturvet...

Första encyklopedin – en blandn...

Teorin om uralstring seglivad

Kloster – centrum för vetande

En vetenskaplig revolution

A. Biologi – läran om livet

A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ordet *biologi* betyder läran om allt levande. Vi människor är beroende av jordens övriga livsformer och har alltid behövt kunskap om livet. Vårt förhållningssätt till naturen med sina växter, djur och andra levande organismer har dock varierat under historiens gång och mellan olika kulturer.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ett perspektiv att tänka på

Aristoteles – filosof och naturvet...

Första encyklopedin – en blandn...

Teorin om uralstring seglivad

Kloster – centrum för vetande

En vetenskaplig revolution

A. Biologi – läran om livet
A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ordet *biologi* betyder läran om allt levande. Vi människor är beroende av jordens övriga livsformer och har alltid behövt kunskap om livet. Vårt förhållningssätt till naturen med sina växter, djur och andra levande organismer har dock varierat under historiens gång och mellan olika kulturer.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ett perspektiv att tänka på

Aristoteles – filosof och naturvet...

Första encyklopedin – en blandn...

Teorin om uralstring seglivad

Kloster – centrum för vetande

En vetenskaplig revolution

Ett perspektiv att tänka på

Jordens ålder är ca 4 600 miljoner år. Forskarna tror att de första encelliga organismerna uppstod för ungefär 4 000 miljoner år sedan. De första djuren kom upp på land för omkring 400 miljoner år sedan. De urtidsmänniskor som gav upphov till vår egen människoart levde för 4 miljoner år sedan.

Människan har bara funnits på jorden en kort tid av dess historia, ändå har vi hunnit påverka den mer än någon annan art gjort.

Människan har under majoriteten av sin tid på jorden levt som jägare och samlare. Kunskap om växter och djur har varit nödvändig för att kunna överleva. Genom erfarenhet lärde vi oss vilka växtdelar som kunde ätas och hur. Kunskaper om vilda djurs beteenden var avgörande för en lyckad jakt. Det var först under stenåldern för ca 10 000 år sedan som människan började bli bofast och odla marken.

Länge var benrester vid bosättningar, stenredskap och hällristningar de enda ledtrådarna som fanns om hur dessa tidiga människor levde. Idag har ny teknik, såsom DNA-analyser, gett nya insikter om människors liv.

En ca 4 000 år gammal hällristning som föreställer en älg. Bilden tycks visa älgens skelett och vissa inre organ.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ett perspektiv att tänka på

Aristoteles – filosof och naturvet...

Första encyklopedin – en blandn...

Teorin om uralstring seglivad

Kloster – centrum för vetande

En vetenskaplig revolution

Aristoteles – filosof och naturvetenskaplig föregångare

När människan lärde sig att odla och blev allt bättre på att planera sin matförsörjning, gavs möjlighet att, av ren nyfikenhet, söka mer kunskap om livet. I antikens Grekland (ca 500–300 f.Kr.) ägnade sig filosofer åt frågor om naturen, men till skillnad från dagens naturvetare var det ovanligt att filosoferna utförde experiment. De tyckte sig kunna uppnå kunskap enbart genom att tänka.

Aristoteles (384–322 f.Kr.).

Filosofen *Aristoteles* utmärkte sig som naturvetenskaplig föregångare genom att även iaktta och söka kunskap ute i naturen. Aristoteles verkade som föreläsare, forskare och vetenskaplig författare inom alla naturvetenskapliga ämnen. Han observerade, systematiserade och drog slutsatser. För att försäkra sig om att inga tankefel låg bakom slutsatserna utarbetade han den vetenskapliga metod som kallas *logik*. Många av hans texter har gått förlorade, men det finns även en hel del bevarade skrifter. Några av dessa är inom ämnet biologi, i vilka han beskriver djurens liv, kroppsdelar och fortplantning. På den tiden var det en vanlig uppfattning att djuren fanns till för oss människor. Aristoteles såg dock beteenden och andra egenskaper ur djurens egen synvinkel, utan att koppla dem till människans behov.

Aristoteles gjorde även en förteckning över kända växter och djur och rangordnade dem på olika nivåer i en ”livets stege”. Nederst placerade han stenar och annat som inte levde samt enklare växter. Längre upp rangordnade han djur, från de enklaste till de mer komplext byggda. Trots att denna ”livets stege” mer liknar den moderna uppfattningen att växter och djur har utvecklats från enkla livsformer, trodde Aristoteles att livet hade existerat i evig tid och att växter och djur aldrig förändrades.

Aristoteles pionjärarbete som biolog motiverar att han kallats den biologiska vetenskapens grundare. Hans tankar och idéer kom att påverka andra forskare från 300-talet f.Kr. till 1600-talet.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ett perspektiv att tänka på

Aristoteles – filosof och naturvet...

Första encyklopedin – en blandn...

Teorin om uralstring seglivad

Kloster – centrum för vetande

En vetenskaplig revolution

Första encyklopedin – en blandning av fakta och fantasi

För omkring 2 000 år sedan bestämde sig *Plinius den äldre*, en romersk författare och naturfilosof, för att samla hela romarrikets kunskaper i ett uppslagsverk. Detta stora verk, kallat *Historia naturalis*, blev under mer än 1 500 år västvärldens främsta källa till vetenskap inom flora, fauna och medicin. Till skillnad från Aristoteles hade Plinius uppfattningen att växter och djur fanns till för människans skull.

I verket samlade Plinius kunskaper från ett stort antal författare, däribland Aristoteles. Plinius var noga med att ange sina källor och citera författare, men utgick samtidigt från att allt han skrev var sanning. Förutom fakta innehöll verket därför också vidskepelse och fantasier. Efter att ha hört sjöfarares berättelser om möten med märkliga djur, beskrev han fantasifulla varelser som lever i haven. Han redogjorde för hur björnar föds som oformliga klumpar och hur björnhonan sedan slickar fram den rätta formen på ungarna. I *Historia naturalis* finns berättelser om skrivkunniga elefanter och folkslag som saknar hals och huvud, allt med tydlig hänvisning till varifrån fakta hämtats.

Först mot slutet av 1400-talet kom Plinius verk att kritiseras för att innehålla alltför många felaktigheter, men inte förrän i slutet av 1600-talet kom det att helt avvisas av ledande vetenskapspersoner.

C. PLINII
SECVNDI NATVRALIS
HISTORIAE LIBER
SECVNDVS.
An sit mundus, & an vnus. CAP. I.
VNDVM † & hoc, quod nomine alio cælum appellare libuit, cuius circumflexu teguntur cuncta, numen esse credi pareſt, æternum, immensum, neq; genitum, neq; interitum vnquam. Huius extera indagare, nec interest hominum, nec capit humana coniectura mentis. Sacer est, æternus, immensus, totus in toto, nec vero ipse rerum: finitus, & infinito similis omnium rerum cernitur. & similis incerto extra, certo, cuncta complexus in se, idemq; rerum natura opus, & ea ipsa natura. Furor est, mensuram eius animo quoidam agitasse, aut posse aut esse: alios rursus occasione hinc sumpta, aut his data, innumerabiles tradidisse modos, ex eodem rerū naturas creari oportere: aut, si vna omnes incubaret, eodem tamen Solem, totidemque Lunas, & cætera etiam ex uno & in numerā, & innumerabilia fidera: quasi non eadem quæstione semper in termino cogitationis occurrens, desideretur in aliquo: aut, si hæc infinitas naturæ omnium artifici posse assignari, non illud idem in vno facilius sit intelligi, tanto præsertim opere. Furor est, profecto furor, egredi ex eo, & tam quam intra eum cuncta planè iam sint nota, inuestigare extera: quasi verò mentiatur vllus sui posse agere, qui sui nesciat: aut mens hominis videre, quæ mundus ipse non capiat.

Historia naturalis.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ett perspektiv att tänka på

Aristoteles – filosof och naturvet...

Första encyklopedin – en blandn...

Teorin om uralstring seglivad

Kloster – centrum för vetande

En vetenskaplig revolution

Teorin om uralstring seglivad

Även medeltidens kemi, den så kallade *alkemin*, var en blandning av magi och vetenskap. Alkemister drömde om att kunna framställa guld av mindre ädla ämnen. Påverkade av alkemisternas tankar trodde människor att även olika sorters djur kunde förvandlas till varandra. När det flög in vilda gäss från havet kunde man tro att dessa hade ”kläckts” från kräftdjur. Man föreställde sig att organismer kunde uppstå spontant ur icke levande materia och kallade detta *uralstring*. Hur skulle man annars förklara att det plötsligt dök upp fluglarver i ruttnande kött eller loppor i smuts? Det kom att dröja ända till 1800-talet innan naturvetare definitivt övergav teorin om uralstring.

På medeltiden trodde man att liv som exempelvis myggor kunde uppstå spontant genom uralstring. Idag vet vi att myggor lägger ägg som kläcks och utvecklas till larver, vilka lever i vatten, men andas luft. I maj-juni kläcks de nya myggorna.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ett perspektiv att tänka på

Aristoteles – filosof och naturvet...

Första encyklopedin – en blandn...

Teorin om uralstring seglivad

Kloster – centrum för vetande

En vetenskaplig revolution

Kloster – centrum för vetande

Under medeltiden (500–1500 e.Kr.) hade den kristna kyrkan en mycket stark ställning i Europa och hindrade många nya vetenskapliga tankar och idéer. Kloster kom dock att få stor betydelse som ett centrum för vetenskap och lärande, vilket bidrog till att sprida såväl gamla som nya idéer. Munkar översatte, kopierade och skrev ner allt som var känt om världen. Istället för att undersöka naturen, som Aristoteles gjort, hämtade de information från bibeln och äldre grekiska och romerska källor, som till exempel Plinius. Detta leddde till att medeltida djurböcker skildrar både verkliga djur och fantasifulla väsen.

I klosterträdgårdar odlades medicinalväxter. De medicinska kunskaper som hämtats från antiken användes i klostren för att ge både vård och behandling till sjuka människor. Efterhand utvecklades dessa kunskaper allt mer, inte minst genom influenser och nytt vetande från Asien och mellersta östern.

Under medeltiden grundades de första universiteten. Detta bidrog till att centrum för vetenskapen så småningom förflyttades från klostren till universiteten.

Munkar samlade för lärande och vetenskapligt arbete i klostren under medeltiden. Kloster var viktiga centra för att bevara och sprida kunskap, inklusive medicinsk användning av örter.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ett perspektiv att tänka på

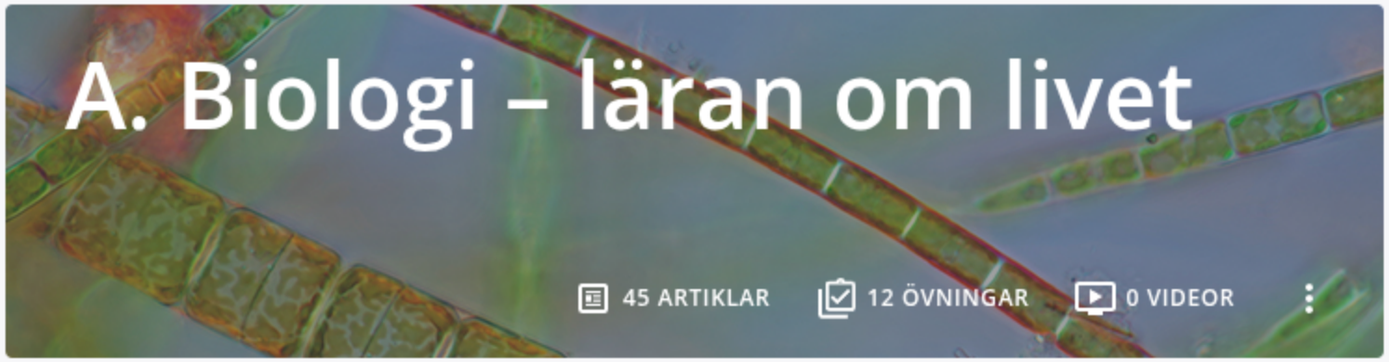
Aristoteles – filosof och naturvet...

Första encyklopedin – en blandn...

Teorin om uralstring seglivad

Kloster – centrum för vetande

En vetenskaplig revolution

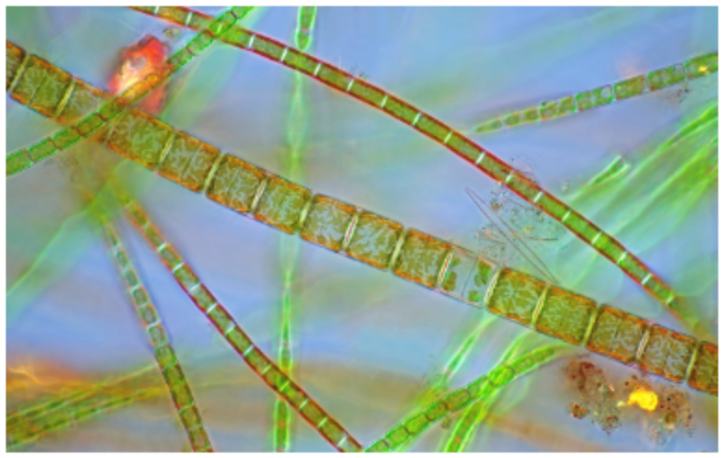


Iris biologi nivå 1, Gy25
A. Biologi – läran om livet > Om kapitlet A
ID: a102

Om kapitlet A

Biologi handlar om livet. Detta inledande kapitel ger dig en grund att bygga vidare på under dina studier och kan vara värdefullt att återvända till under kursens gång.

Du får en inblick i hur människans nyfikenhet under lång tid utvecklat våra biologiska kunskaper. Du möter teorier om vad liv är och hur det är organiserat. Kapitlet ger dig en djupare förståelse för livets grundförutsättningar och hur vetenskapliga teorier har format vår kunskap.



©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ett perspektiv att tänka på

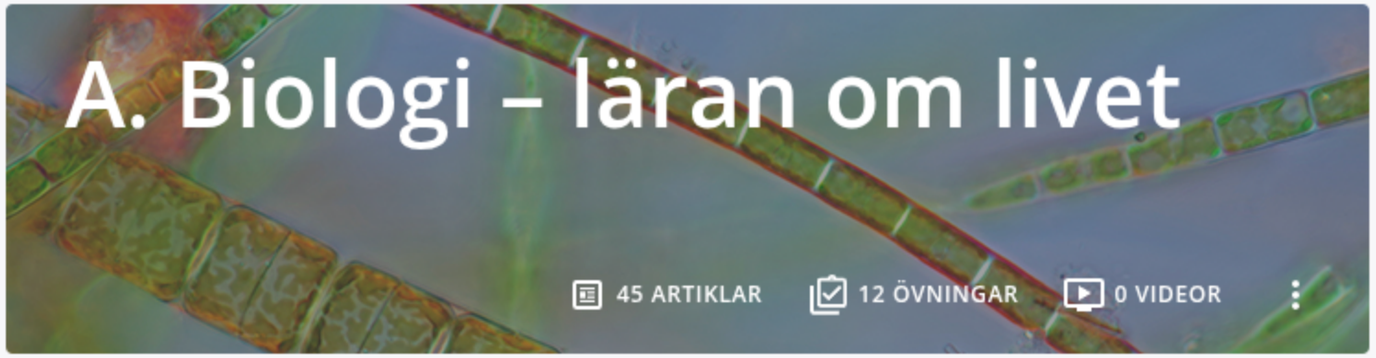
Aristoteles – filosof och naturvet...

Första encyklopedin – en blandn...

Teorin om uralstring seglivad

Kloster – centrum för vetande

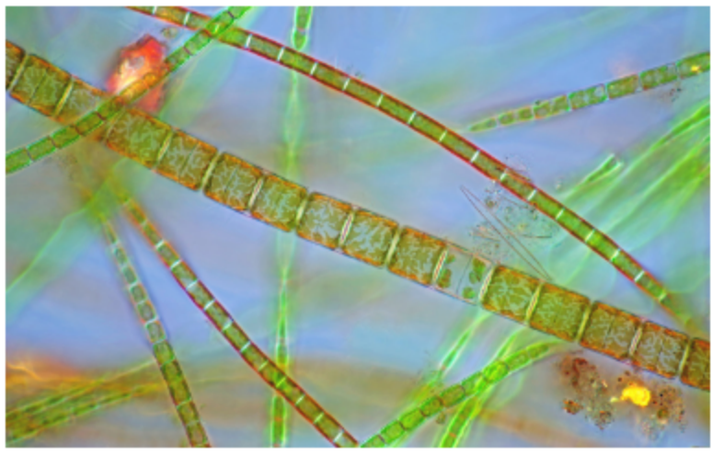
En vetenskaplig revolution



Om kapitlet A

Biologi handlar om livet. Detta inledande kapitel ger dig en grund att bygga vidare på under dina studier och kan vara värdefullt att återvända till under kursens gång.

Du får en inblick i hur människans nyfikenhet under lång tid utvecklat våra biologiska kunskaper. Du möter teorier om vad liv är och hur det är organiserat. Kapitlet ger dig en djupare förståelse för livets grundförutsättningar och hur vetenskapliga teorier har format vår kunskap.



©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ett perspektiv att tänka på

Aristoteles – filosof och naturvet...

Första encyklopedin – en blandn...

Teorin om uralstring seglivad

Kloster – centrum för vetande

En vetenskaplig revolution

A. Biologi – läran om livet
A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ordet *biologi* betyder läran om allt levande. Vi människor är beroende av jordens övriga livsformer och har alltid behövt kunskap om livet. Vårt förhållningssätt till naturen med sina växter, djur och andra levande organismer har dock varierat under historiens gång och mellan olika kulturer.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ett perspektiv att tänka på

Aristoteles – filosof och naturvet...

Första encyklopedin – en blandn...

Teorin om uralstring seglivad

Kloster – centrum för vetande

En vetenskaplig revolution

Ett perspektiv att tänka på

Jordens ålder är ca 4 600 miljoner år. Forskarna tror att de första encelliga organismerna uppstod för ungefär 4 000 miljoner år sedan. De första djuren kom upp på land för omkring 400 miljoner år sedan. De urtidsmänniskor som gav upphov till vår egen människoart levde för 4 miljoner år sedan.

Människan har bara funnits på jorden en kort tid av dess historia, ändå har vi hunnit påverka den mer än någon annan art gjort.

Människan har under majoriteten av sin tid på jorden levt som jägare och samlare. Kunskap om växter och djur har varit nödvändig för att kunna överleva. Genom erfarenhet lärde vi oss vilka växtdelar som kunde ätas och hur. Kunskaper om vilda djurs beteenden var avgörande för en lyckad jakt. Det var först under stenåldern för ca 10 000 år sedan som människan började bli bofast och odla marken.

Länge var benrester vid bosättningar, stenredskap och hällristningar de enda ledtrådarna som fanns om hur dessa tidiga människor levde. Idag har ny teknik, såsom DNA-analyser, gett nya insikter om människors liv.

En ca 4 000 år gammal hällristning som föreställer en älg. Bilden tycks visa älgens skelett och vissa inre organ.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ett perspektiv att tänka på

Aristoteles – filosof och naturvet...

Första encyklopedin – en blandn...

Teorin om uralstring seglivad

Kloster – centrum för vetande

En vetenskaplig revolution

Aristoteles – filosof och naturvetenskaplig föregångare

När människan lärde sig att odla och blev allt bättre på att planera sin matförsörjning, gavs möjlighet att, av ren nyfikenhet, söka mer kunskap om livet. I antikens Grekland (ca 500–300 f.Kr.) ägnade sig filosofer åt frågor om naturen, men till skillnad från dagens naturvetare var det ovanligt att filosoferna utförde experiment. De tyckte sig kunna uppnå kunskap enbart genom att tänka.

Aristoteles (384–322 f.Kr.).

Filosofen *Aristoteles* utmärkte sig som naturvetenskaplig föregångare genom att även iaktta och söka kunskap ute i naturen. Aristoteles verkade som föreläsare, forskare och vetenskaplig författare inom alla naturvetenskapliga ämnen. Han observerade, systematiserade och drog slutsatser. För att försäkra sig om att inga tankefel låg bakom slutsatserna utarbetade han den vetenskapliga metod som kallas *logik*. Många av hans texter har gått förlorade, men det finns även en hel del bevarade skrifter. Några av dessa är inom ämnet biologi, i vilka han beskriver djurens liv, kroppsdelar och fortplantning. På den tiden var det en vanlig uppfattning att djuren fanns till för oss människor. Aristoteles såg dock beteenden och andra egenskaper ur djurens egen synvinkel, utan att koppla dem till människans behov.

Aristoteles gjorde även en förteckning över kända växter och djur och rangordnade dem på olika nivåer i en ”livets stege”. Nederst placerade han stenar och annat som inte levde samt enklare växter. Längre upp rangordnade han djur, från de enklaste till de mer komplext byggda. Trots att denna ”livets stege” mer liknar den moderna uppfattningen att växter och djur har utvecklats från enkla livsformer, trodde Aristoteles att livet hade existerat i evig tid och att växter och djur aldrig förändrades.

Aristoteles pionjärarbete som biolog motiverar att han kallats den biologiska vetenskapens grundare. Hans tankar och idéer kom att påverka andra forskare från 300-talet f.Kr. till 1600-talet.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ett perspektiv att tänka på

Aristoteles – filosof och naturvet...

Första encyklopedin – en blandn...

Teorin om uralstring seglivad

Kloster – centrum för vetande

En vetenskaplig revolution

Första encyklopedin – en blandning av fakta och fantasi

För omkring 2 000 år sedan bestämde sig *Plinius den äldre*, en romersk författare och naturfilosof, för att samla hela romarrikets kunskaper i ett uppslagsverk. Detta stora verk, kallat *Historia naturalis*, blev under mer än 1 500 år västvärldens främsta källa till vetenskap inom flora, fauna och medicin. Till skillnad från Aristoteles hade Plinius uppfattningen att växter och djur fanns till för människans skull.

I verket samlade Plinius kunskaper från ett stort antal författare, däribland Aristoteles. Plinius var noga med att ange sina källor och citera författare, men utgick samtidigt från att allt han skrev var sanning. Förutom fakta innehöll verket därför också vidskepelse och fantasier. Efter att ha hört sjöfarares berättelser om möten med märkliga djur, beskrev han fantasifulla varelser som lever i haven. Han redogjorde för hur björnar föds som oformliga klumpar och hur björnhonan sedan slickar fram den rätta formen på ungarna. I *Historia naturalis* finns berättelser om skrivkunniga elefanter och folkslag som saknar hals och huvud, allt med tydlig hänvisning till varifrån fakta hämtats.

Först mot slutet av 1400-talet kom Plinius verk att kritiseras för att innehålla alltför många felaktigheter, men inte förrän i slutet av 1600-talet kom det att helt avvisas av ledande vetenskapspersoner.

C. PLINII
SECVNDI NATVRALIS
HISTORIAE LIBER
SECVNDVS.

An sit mundus, & an vnus. CAP. I.

VNDVM † & hoc, quod nomine alio cælum appellare libuit, cuius circumflexu teguntur cuncta, numen esse credi pareſt, æternum, immensum, neq; genitum, neq; interitum vnquam. Huius extera indagare, nec interest hominum, nec capit humana coniectura mentis. Sacer est, æternus, immensus, totus in toto, imo verò ipse totum: finitus, & infinito similis omnium rerum cernitur. & similis incertor extra, intra; cuncta complexus in se, idemq; rerum natura opus, & rerum ipsa natura. Furor est, mensuram eius animo quoidam agitasse, aut posse aut esse: alios rursus occasione hinc sumpta, aut his data, innumerabiles tradidisse mundos, vt eosdem rerū natura cre di oporteret: aut, si vna omnes incubaret, eosdem tamen Soles, totidemque Lunas, & cætera etiam ex uno & in uno rerū, & innumerabilia fidera: quasi non eadem quæ hanc semper in terminis cogitationis occurrisse, desideratosue in aliquem aut, si hæc infinitas naturæ omnium artifici posse assignari, non illud idem in vno facilius sit intelligi, tanto præsertim opere. Furor est, profectò furor, egredi ex eo, & tam quam intera a eius cuncta planè iam sint nota, inaccessaria esse ea: quasi verò mentiatur vllius rei posse agere, qui sui nesciat: aut mens hominis videre, quæ mundus ipse non capiat.

Historia naturalis.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ett perspektiv att tänka på

Aristoteles – filosof och naturvet...

Första encyklopedin – en blandn...

Teorin om uralstring seglivad

Kloster – centrum för vetande

En vetenskaplig revolution

Teorin om uralstring seglivad

Även medeltidens kemi, den så kallade *alkemin*, var en blandning av magi och vetenskap. Alkemister drömde om att kunna framställa guld av mindre ädla ämnen. Påverkade av alkemisternas tankar trodde människor att även olika sorters djur kunde förvandlas till varandra. När det flög in vilda gäss från havet kunde man tro att dessa hade ”kläckts” från kräftdjur. Man föreställde sig att organismer kunde uppstå spontant ur icke levande materia och kallade detta *uralstring*. Hur skulle man annars förklara att det plötsligt dök upp fluglarver i ruttnande kött eller loppor i smuts? Det kom att dröja ända till 1800-talet innan naturvetare definitivt övergav teorin om uralstring.

På medeltiden trodde man att liv som exempelvis myggor kunde uppstå spontant genom uralstring. Idag vet vi att myggor lägger ägg som kläcks och utvecklas till larver, vilka lever i vatten, men andas luft. I maj-juni kläcks de nya myggorna.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ett perspektiv att tänka på

Aristoteles – filosof och naturvet...

Första encyklopedin – en blandn...

Teorin om uralstring seglivad

Kloster – centrum för vetande

En vetenskaplig revolution

Kloster – centrum för vetande

Under medeltiden (500–1500 e.Kr.) hade den kristna kyrkan en mycket stark ställning i Europa och hindrade många nya vetenskapliga tankar och idéer. Kloster kom dock att få stor betydelse som ett centrum för vetenskap och lärande, vilket bidrog till att sprida såväl gamla som nya idéer. Munkar översatte, kopierade och skrev ner allt som var känt om världen. Istället för att undersöka naturen, som Aristoteles gjort, hämtade de information från bibeln och äldre grekiska och romerska källor, som till exempel Plinius. Detta leddde till att medeltida djurböcker skildrar både verkliga djur och fantasifulla väsen.

I klosterträdgårdar odlades medicinalväxter. De medicinska kunskaper som hämtats från antiken användes i klostren för att ge både vård och behandling till sjuka människor. Efterhand utvecklades dessa kunskaper allt mer, inte minst genom influenser och nytt vetande från Asien och mellersta östern.

Under medeltiden grundades de första universiteten. Detta bidrog till att centrum för vetenskapen så småningom förflyttades från klostren till universiteten.

Munkar samlade för lärande och vetenskapligt arbete i klostren under medeltiden. Kloster var viktiga centra för att bevara och sprida kunskap, inklusive medicinsk användning av örter.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ett perspektiv att tänka på

Aristoteles – filosof och naturvet...

Första encyklopedin – en blandn...

Teorin om uralstring seglivad

Kloster – centrum för vetande

En vetenskaplig revolution

En vetenskaplig revolution

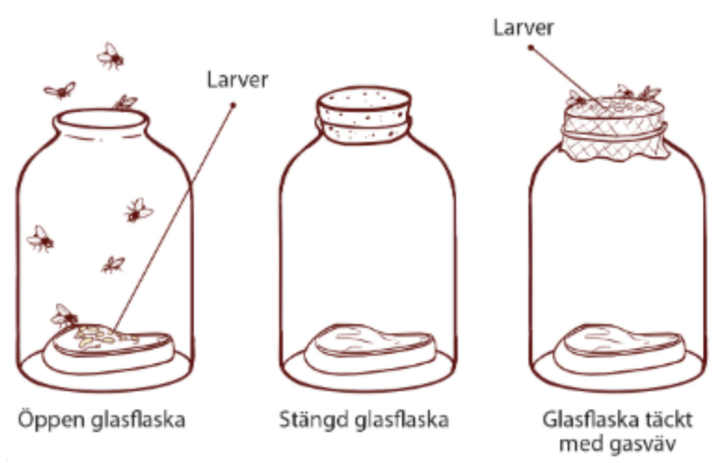
Vetenskapen gjorde enorma framsteg under 1600- och 1700-talet. Naturvetenskapliga metoder och nya uppfinningar började utvecklas och spridas. Istället för att utgå från antikens skrifter eller förklara omvärlden med hjälp av tron, testade man om teorier stämde med verkligheten genom experiment, observationer och förnuft.

Galileo Galilei brukar kallas den moderna vetenskapens fader. Han ansåg att teorier måste bevisas med noggranna experiment. När han påstod sig ha bevis på att jorden inte var universums centrum, vilket Aristoteles lärt ut, hamnade han i konflikt med kyrkan. Galilei tvingades ta tillbaka sina påståenden och be kyrkan om förlåtelse, men fortsatte sitt vetenskapliga arbete livet ut.

Galileo Galilei som staty i Pisa, Italien.

Redan Aristoteles trodde att liv kunde uppstå spontant, som exempelvis att larver uppstod i ruttet kött. Även om det funnits många som tvivlat på denna teori om uralstring, började den på allvar ifrågasättas först när den italienska läkaren *Redi* vid slutet av 1600-talet utförde ett experiment. Redi menade att larver som hittades i ruttet kött kom från andra djur. Om dessa djur inte kom i kontakt med köttet borde heller inga larver utvecklas.

Många av forskarna var troende, men såg ingen motsättning mellan gudstro och vetenskap. Efterhand ändrade kyrkan inställning till veten-skapen, men ända fram till senare delen av 1800-talet hade religionen inflytande på vetenskaplig forskning.



Redi fyllde kött i tre glasburkar. En burk stängdes helt, en var öppen, och en täcktes med gasväv som var tät men släppte in luft. Han lät burkarna stå orörda i några dagar. Det visade sig då att den öppna burken var full med larver, men i de tillslutna burkarna fanns inga alls. Redi hävdade att larverna, som var outvecklade flugor, kom från ägg som flugorna lagt.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

Biologins idéhistoria

Ett perspektiv att tänka på

Aristoteles – filosof och naturvet...

Första encyklopedin – en blandn...

Teorin om uralstring seglivad

Kloster – centrum för vetande

En vetenskaplig revolution

Mikroskopets betydelse

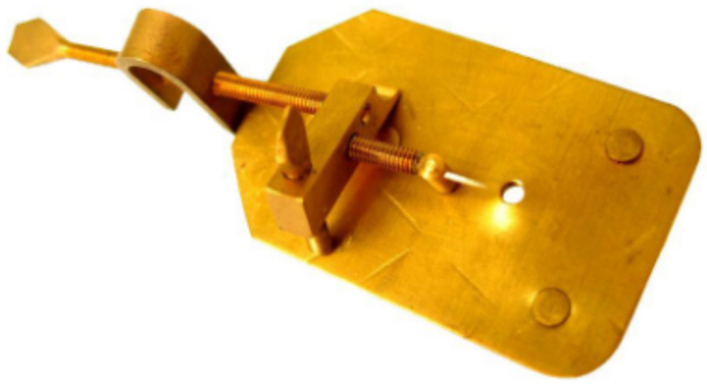
När digerdöden, även kallad pesten, spreds och dödade en stor del av mänskligheten under 1200- och 1300-talen, fanns ingen medicinsk kunskap om smitta och bakterier. Ingen kände till hur sjukdomen kunde förebyggas eller behandlas.

För att mikrobiologiska upptäckter skulle kunna ske behövde mikroskopet först utvecklas. Under 1400-talet användes enkla mikroskop, som bestod av en enda lins och kan jämföras med dagens förstoringsglas.

På 1600-talet utvecklade holländaren *Antonie van Leeuwenhoek* konsten att framställa linser av glas med stor precision. Därmed kunde han tillverka bättre mikroskop än man tidigare haft. Med hjälp av en enda lins kunde han uppnå 500 gångers förstoring.

Leeuwenhoek upptäckte därmed *bakterier*, vilka han kallade ”små djur”. Ordet bakterie började användas först på 1800-talet. Det var också först då biologer upptäckte samband mellan bakterier och sjukdomar.

Leeuwenhoek lyckades även observera *spermier* i sädesvätska. Först trodde han att spermierna var små djur som hade kommit in i människan. Senare misstänkte han att de var inblandade i fortplantningen. Han föreslog då att en spermie var en individ i miniatyrformat som överfördes till kvinnan där den fick näring och växte.



Ett av Leeuwenhoeks tidiga mikroskop.

Forskaren och uppfinnaren *Robert Hooke* tillverkade under 1600-talet ett mikroskop i vilket han kunde iaktta och detaljerat rita av växter och djur med större noggrannhet än någon lyckats med tidigare. När Hooke studerade tunna skivor av kork och andra växtdelar såg han hur dessa var uppbyggda av små ”rum” som skildes åt av väggar. Enligt Hooke påminde rummen om munkarnas sovceller i ett kloster. Så uppstod det biologiska begreppet *cell* som härstammar från latin (*célla*) och betyder ”litet rum”.

Trots att celler studerades redan på 1600-talet var det först på 1800-talet som biologerna förstod att allt levande består av celler och att cellen är den minsta levande enheten.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Första encyklopedin – en blandn...

Teorin om uralstring seglivad

Kloster – centrum för vetande

En vetenskaplig revolution

Mikroskopets betydelse

Världsberömda biologer

Molekylärbiologiska framsteg

Biologi och framtiden

Snabbkoll A1

A2. Vad är liv?

A3. Cellen – livets minsta enhet

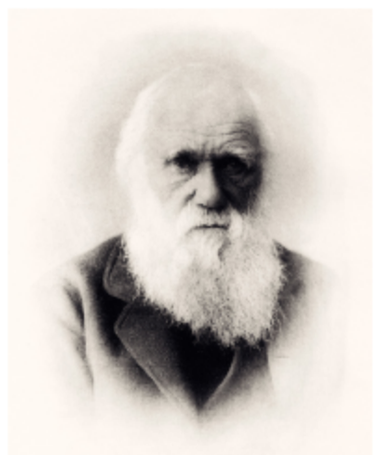
Världsberömda biologer

Biologen *Carl von Linné* (1707–1778) är Sveriges mest kända vetenskapsperson genom tiderna. Han konstruerade enkla system, för att gruppera likartade växter och djur. Linné undersökte, grupperade och namngav arter utifrån likheter i utseende och fortplantning. I boken *Systema naturae* presenterade han sitt system. Klassificeringen har efterhand utvecklats, men grunderna används fortfarande i hela den vetenskapliga världen.

Carl von Linné förenklade systematiken. Detta behövdes under 1700-talet då forskningsresor bidrog till att många nya arter blev kända för vetenskapen.

På Linnés tid trodde man fortfarande att alla växter och djur hade skapats vid samma tillfälle och sedan varit oförändrade. Samtidigt fanns det forskare som börjat studera fossil i vetenskapligt syfte. Fossilen avslöjade att det tidigare funnits arter som skilde sig från de nutida. En förklaring till detta presenterades i början av 1800-talet av den franske biologen *Lamarck*. Han antog att en giraff fick längre hals av att ständigt sträcka på sig för att kunna nå blad högre upp i träden. Denna egenskap gick sedan i arv. På så sätt menade Lamarck att giraffens hals blivit allt längre för varje generation. Lamarck trodde att enkla livsformer ständigt nybildades, men att livsformerna blev allt mer komplicerade och välutvecklade för varje generation. Lamarck trodde alltså på uralstring, men var först med att se sambandet mellan arternas utveckling och miljön.

Engelsmannen *Charles Darwin* vidareutvecklade tankarna om arternas utveckling. Han blev med tiden allt säkrare på att arterna inte är oföränderliga. I boken *Om arternas uppkomst genom naturligt urval*, som gavs ut 1859, presenterade han sin uppseendeväckande evolutionsteori. I boken gav Darwin en vetenskaplig förklaring till hur olika arter har uppstått och utvecklats på jorden genom naturligt urval. Som bevis stödde han sig på omfattande undersökningar och observationer. I dessa ingick studier av fossil, växter och djur som Darwin gjort bland annat på Galapagosöarna. Boken väckte starka reaktioner även utanför forskarvärlden. Teorin stred mot den kristna skapelseberättelse. Tanken på att även människan hade utvecklats och kanske var släkt med aporna gav upphov till hån och starka protester.



Charles Darwin 1871.

Darwin förstod att egenskaper är ärftliga, men hade ingen kunskap om hur ärftlighetens mekanismer fungerade.

Samtidigt levde den österrikiske munken och naturvetaren *Gregor Mendel*. I klosterträdgården odlade han ärtväxter för att studera hur egenskaper ärvs. Han föreslog att könsceller innehåller självständiga ”arvsanlag” för individens ärftliga egenskaper. Mendel testade sin hypotes genom att systematiskt göra korsningar och studera flera olika egenskaper, bland annat blommornas färg och ärtornas form. Hans resultat visade att andelen olika egenskaper kunde förutses i kommande generationer. Några år efter Darwins uppmärksammade bok, publicerade Mendel sin forskning i en oansenlig tidskrift som inte fick någon uppmärksamhet. Först i början av 1900-talet återupptäcktes hans forskning och resulterade då i en explosion av studier om ärftlighet av olika egenskaper, inte minst inom människans genetik. Idag betraktas Mendel som ”genetikens fader”. I efterhand visar det sig att Mendels teorier om hur egenskaper nedärvs hade kunnat ge Darwin ännu fler bevis för evolutionsteorin. Det påstås att Mendel skickade en kopia av sin artikel till Darwin, men att Darwin aldrig läste den.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Första encyklopedin – en blandn...
Teorin om uralstring seglivad
Kloster – centrum för vetande
En vetenskaplig revolution
Mikroskopets betydelse
Världsberömda biologer
Molekylärbiologiska framsteg
Biologi och framtiden
Snabbkoll A1
A2. Vad är liv?
A3. Cellen – livets minsta enhet

Molekylärbiologiska framsteg

Mendel levde långt före upptäckten av DNA och gener. Idag vet vi att arvsanlag, eller det vi kallar *gener*, förvaras i cellkärnan. Generna i sin tur består av DNA-molekyler som innehåller ritningar till kroppens alla proteiner.

År 1953 publicerade *James Watson och Francis Crick* en modell över DNA-molekylens struktur. Denna upptäckt blev startskottet för molekylärbiologins och genetikens snabba utveckling.

Molekylärbiologin har revolutionerat medicinsk forskning med nya behandlingsformer och läkemedel.

2012 publicerade *Emmanuelle Charpentier* och *Jennifer Doudna* upptäckten av gensaxen CRISPR/Cas9. Med hjälp av gensaxen kan forskare med hög precision förändra arvsmassan hos djur, växter och mikroorganismer. Tekniken har öppnat nya möjligheter till växtförädling, bidrar till nya cancerbehandlingar och kan göra det möjligt att bota ärftliga sjukdomar.

Inom evolutionsbiologi har DNA-analyser fördjupat kunskaperna om arternas utveckling. Ekologin har fått nya verktyg att bedöma effekter av miljöförändringar.

År 2020 tilldelades Emmanuelle Charpentier Nobelpriset i kemi för sin upptäckt av gensaxen CRISPR/Cas9. En upptäckt hon gjorde under sin tid som forskare vid Umeå universitet. Priset delade hon med den amerikanska forskaren Jennifer A. Doudna.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Första encyklopedin – en blandn...
Teorin om uralstring seglivad
Kloster – centrum för vetande
En vetenskaplig revolution
Mikroskopets betydelse
Världsberömda biologer
Molekylärbiologiska framsteg
Biologi och framtiden
Snabbkoll A1
A2. Vad är liv?
A3. Cellen – livets minsta enhet

Biologi och framtiden

Vi människor har bara existerat under en försvinnande kort tid av livets historia. Trots detta har vi blivit en av de mest spridda arterna på jorden. Vi kan leva i olika miljöer tack vare vår uppfinningsrikedom och förmåga att påverka omgivningen till vår egen fördel. Idag är vi över 8 miljarder människor på jorden. I takt med att vi blir fler ökar vår påverkan på miljön. Eftersom biologin i hög grad har kommit att påverka människan och samhället är behovet av biologiska kunskaper stort.

Utvecklingen inom molekylärbiologin fortsätter snabbt framåt. Trots forskningens många fördelar är debatten om dess risker nödvändig. Nya kraftfulla verktyg som CRISPR/Cas9 väcker både etiska frågor och oro. Hur försäkrar vi oss om att genmodifiering och annan teknik används på ett hållbart sätt och inte gör skada?

Samtidigt som vi ser stora framsteg inom molekylärbiologin, står vi inför allvarliga globala hälsoutmaningar. Infektionssjukdomar, som länge varit en av de vanligaste dödsorsakerna i världen, förvärras nu av ett växande problem: antibiotikaresistens. Denna utveckling kräver omedelbara åtgärder och innovationer för att säkra framtidens behandlingar.

Molekylärbiologin är en snabbt växande vetenskap. Datorsimuleringar är viktiga verktyg för att t.ex. utveckla nya substanser som kan fungera som läkemedel eller för att bättre förstå proteiners växelverkan och funktion.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Första encyklopedin – en blandn...
Teorin om uralstring seglivad
Kloster – centrum för vetande
En vetenskaplig revolution
Mikroskopets betydelse
Världsberömda biologer
Molekylärbiologiska framsteg
Biologi och framtiden
Snabbkoll A1
A2. Vad är liv?
A3. Cellen – livets minsta enhet

Snabbkoll A1

Snabbkoll A1: Biologins idéhistoria

1 2 3 4 5

Fråga 1 av 5

Vilken av antikens filosofer har kallats ”den biologiska vetenskapens grundare”?

- Pythagoras
- Demokritos
- Platon
- Aristoteles
- Sokrates

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

A2. Vad är liv?

Levande varelser ...

Snabbkoll A2

A3. Cellen – livets minsta enhet

A4. Livets energi och biomolekyler

A5. Arter och systematik

A6. Naturvetenskapligt arbetssätt

A. Biologi – läran om livet

A2. Vad är liv?

Levande varelser ...

Vi talar ofta om *liv* utan att tänka på vad ordet betyder. Det finns faktiskt ingen enkel förklaring på vad liv är. Ändå kan det kännas som självklart att en häst, en bladlus eller ett träd är levande, medan en sten saknar liv. Ofta känner vi igen liv utan att definiera det, men ibland är det inte självklart vad som är levande. Då kan man se om följande egenskaper som kännetecknar liv är uppfyllda.

Ett frö gror och de första tecknen på liv blir synliga när det utvecklas till en ny planta.

... består av celler

De flesta organismer består av en enda cell. En människa består av tusentals miljarder celler. Celler kan se olika ut, men har ändå gemensamma egenskaper.

... kan fortplanta sig

Nya individer föds och gamla dör. Trots detta bevaras egenskaper, eftersom arvsanlag överförs från generation till generation.

... har ämnesomsättning

Celler har ett ständigt utbyte av ämnen med omgivningen. Ämnen som behövs i cellen tas upp och avfallsämnen avges. Nya molekyler kan också byggas med hjälp av ”gamla molekyler” som återanvänds genom att byggas om och anpassas till cellernas behov.

... omsätter energi

Aktiviteter som ämnesomsättning, förflyttning m.m. kräver energi. Växter kan använda ljus som energikälla och djur äter energirik föda. Energin som används omvandlas slutligen till värme och strålar ut från organismerna.

... reagerar på sin omgivning

En växt riktar sina blad mot ljuset och en sparv tar skydd om den ser en sparvhök. Det är bara två exempel på hur levande varelser reagerar på sådant som finns i omgivningen.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

A2. Vad är liv?

Levande varelser ...

Snabbkoll A2

A3. Cellen – livets minsta enhet

A4. Livets energi och biomolekyler

A5. Arter och systematik

A6. Naturvetenskapligt arbetssätt

Snabbkoll A2

Snabbkoll A2: Vad är liv?

1 2 3

Fråga 1 av 3

Vilka av följande har liv?

- [ ] jästcell
- [ ] rapsolja
- [ ] bärnsten
- [ ] ljus
- [ ] kantarell

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

A2. Vad är liv?

A3. Cellen – livets minsta enhet

Cellen – livets minsta enhet

Cellers storlek

Cellers ämnestransport

Att titta på celler

Organismer med och utan cel...

A. Biologi – läran om livet

A3. Cellen – livets minsta enhet

Iris biologi nivå 1, Gy25

ID: a115

A. Biologi – läran om livet > A3. Cellen – livets minsta enhet > Cellen – livets minsta enhet

Cellen – livets minsta enhet

Cellen är den minsta enheten i levande varelser. De allra flesta livsformerna på jorden är encelliga.

En encellig organism måste klara alla livets uppgifter i en enda cell. Den ska kunna försvara sig, skaffa näring, föröka sig m.m. Hos flercelliga organismer kan grupper av celler specialisera sig på vissa uppgifter. I människokroppen finns omkring 400 olika celltyper. Några exempel är nervceller som leder signaler, muskelceller som ansvarar för rörelse och benceller som bygger upp skelettet.

Klockdjur är en encellig organism som lever i vatten eller fuktiga miljöer.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

A2. Vad är liv?

A3. Cellen – livets minsta enhet

Cellen – livets minsta enhet

Cellers storlek

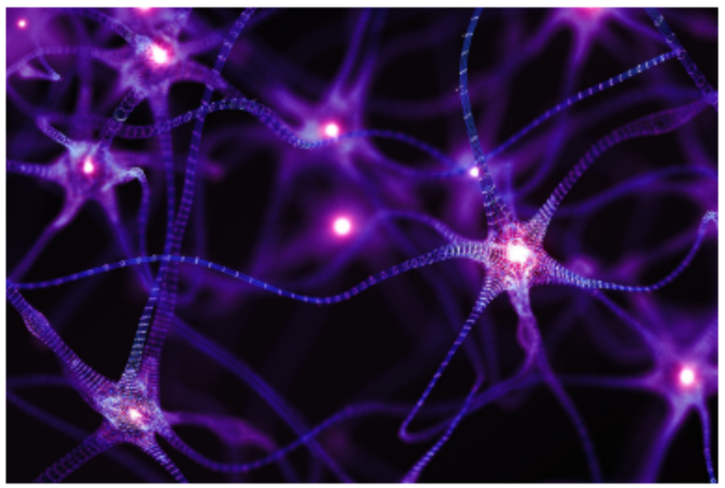
Cellers ämnestransport

Att titta på celler

Organismer med och utan cellk...

Cellers storlek

Stora organismer har inte större celler än vad små organismer har. De stora organismerna har i stället fler celler. Om du delar en millimeter i hundra delar, får du en uppfattning om hur små de flesta celler är. En cell kan inte vara hur liten som helst. Den måste vara tillräckligt stor för att rymma celldelarna. En cell kan inte heller vara hur stor som helst. Om en cells storlek överskrider en viss gräns blir cellytan för liten för att cellmembranet ska klara att ta upp tillräckligt med syre, näring och andra livsviktiga ämnen. Dessutom blir transportsträckorna av ämnen inom cellen längre ju större cellen är. Detta är sannolika förklaringar till varför nästan alla celler är små. Vissa celler är dock ganska stora eller långa. Nervceller, som leder signaler i kroppen, kan faktiskt bli meterlånga. Äggceller kan också vara stora och det finns vissa encelliga organismer som går att se utan mikroskop.



Nervceller har långa utlöpare som leder elektriska impulser. I nervvävnaden på bilden ser vi hur utlöpare från flera nervceller är kopplade till varandra.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
Inledning
A. Biologi – läran om livet
Om kapitlet A
A1. Biologins idéhistoria
A2. Vad är liv?
A3. Cellen – livets minsta enhet
Cellen – livets minsta enhet
Cellers storlek
Cellers ämnestransport
Att titta på celler
Organismer med och utan cellk...

Cellers ämnestransport

Diffusion

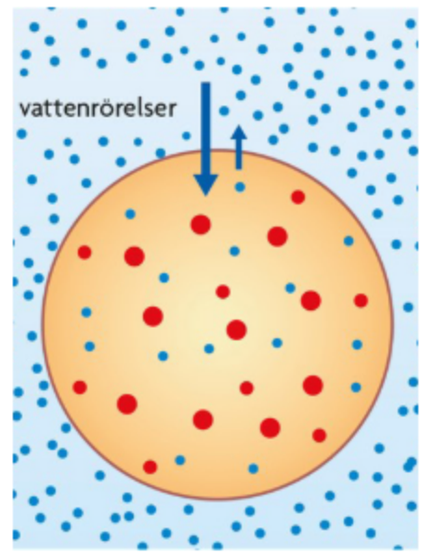
Diffusion innebär att ämnen sprids från en hög till en låg koncentration tills ämnet blir jämnt fördelat i hela lösningen. Detta sker spontant och utan tillförsel av energi. Varje ämne följer sin egen *koncentrationsgradient* och är oberoende av andra ämnens koncentrationer i lösningen. Diffusion är det vanligaste sättet för ämnen att spridas inom en cell.

Diffusion har även stor betydelse för transporten av ämnen över cellmembran. När ämnen sprids genom cellmembran till följd av diffusion säger man att transporten är passiv eftersom den inte kräver energi för cellen.

Osmos

Ett cellmembran släpper fritt igenom vattenmolekyler, men för andra ämnen är passagen begränsad. Detta kallas att membranet är *semipermeabelt* eller halvgenomsläppligt.

På bilden till vänster visas en cell i rent vatten. Cytoplasman innehåller förutom vatten även lösta ämnen. På grund av diffusion rör sig vatten in och ut genom cellmembranet, medan jonerna och de större molekylerna i cytoplasman hålls kvar. Eftersom vattenkoncentrationen är högre utanför cellmembranet än i cytoplasman, där vattnet är ”uppblandat” med andra ämnen, sprids fler vattenmolekyler in i cellen än ut genom membranet under en viss tid. Med andra ord sker ett nettoflöde av vatten in i cellen. En sådan nettotransport av vatten genom ett membran kallas osmos.



Exempel på osmos. En cell omgiven av rent vatten (blå prickar = vattenmolekyler). I cytoplasman finns vatten samt lösta ämnen (röda prickar). Eftersom vattenhalten är störst utanför cellmembranet sprids fler vattenmolekyler in i cellen än ut.

Tack vare osmos kan till exempel växtceller suga upp vatten från omgivningen. Cellväggen hindrar växtcellerna från att spricka, även om vätsketrycket i dem blir stort.

Om celler hamnar i vatten med högre salthalt än cytoplasman, uppstår ett nettoflöde av vatten ut ur cellerna. Denna ”uttorkning” av celler förklarar varför många organismer som är anpassade till insjöar inte överlever i havsvatten.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

A2. Vad är liv?

A3. Cellen – livets minsta enhet

Cellen – livets minsta enhet

Cellers storlek

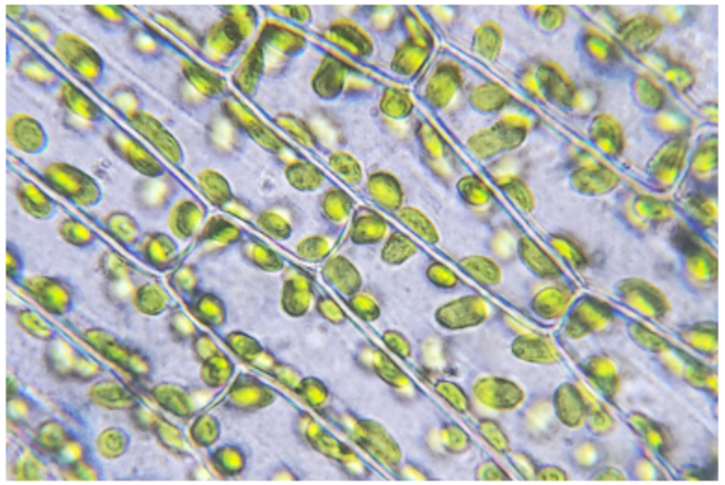
Cellers ämnestransport

Att titta på celler

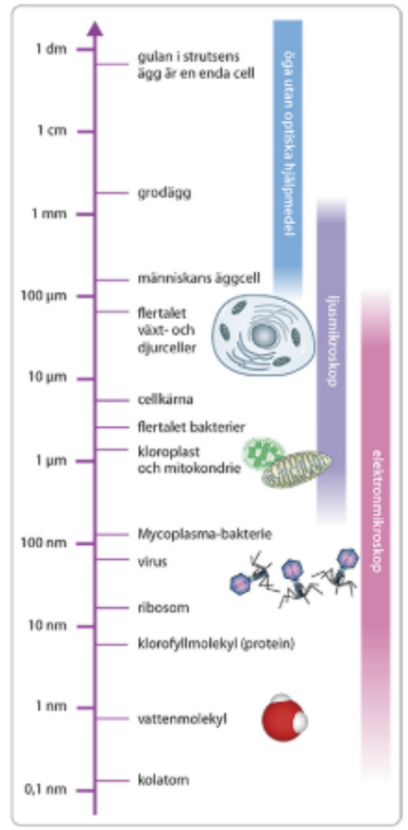
Organismer med och utan cellk...

Att titta på celler

Mikroskopet är ett viktigt arbetsredskap inom biologin. Med ett ljusmikroskop som ger upp till 1 000 gångers förstoring går det bra att studera bakterie-, djur- och växtceller. Det går också bra att se både cellkärnor och kloroplaster, men för att se de minsta strukturerna i celler krävs *elektronmikroskop*.



Celler i ett blad hos en mossa fotograferade genom ljusmikroskop. Kloroplaster som innehåller klorofyll syns tydligt.



Några partiklars och cellers storlek samt utrustning som krävs för att man ska se dem. Längden ökar 10 gånger för varje markering utmed längdpilen i figuren (skalan är logaritmisk).

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

A2. Vad är liv?

A3. Cellen – livets minsta enhet

Cellen – livets minsta enhet

Cellers storlek

Cellers ämnestransport

Att titta på celler

Organismer med och utan cellk...

Organismer med och utan cellkärna

Skillnaden mellan bakterier, växter och djur är tydliga på cellnivå. Det är också slående att olika celltyper har flera gemensamma egenskaper. Detta visar att livsformerna har ett gemensamt ursprung.

Tidigt i jordens historia fanns *prokaryoter* (*pro* = före, *karyon* = kärna), encelliga organismer med DNA fritt i cytoplasman. Långt senare utvecklades *eukaryota* (*eu* = äkta, *karyon* = kärna) celler, vilka har en cellkärna där DNA förvaras.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

Om kapitlet A

A1. Biologins idéhistoria

A2. Vad är liv?

A3. Cellen – livets minsta enhet

Cellen – livets minsta enhet

Cellers storlek

Cellers ämnestransport

Att titta på celler

Organismer med och utan cellk...

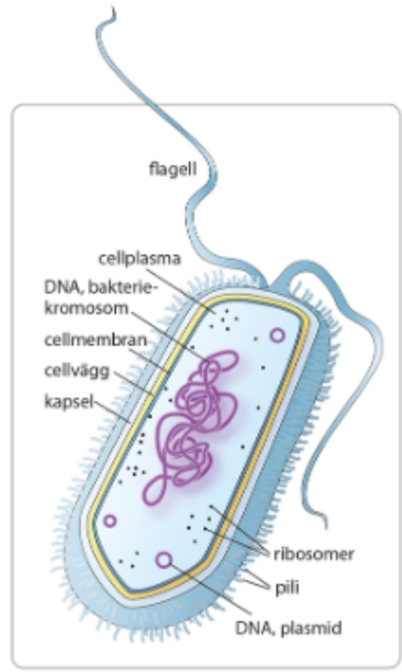
Prokaryoter

Prokaryoterna utgörs av *bakterier* och *arkéer*. Precis som bakterierna är arkéerna mikroskopiskt små encelliga organismer utan cellkärna. På många sätt liknar de varandra, även om det finns skillnader. Här fokuserar vi på att beskriva bakterierna.

Bakterier har sitt DNA i en stor *kromosom*, som svävar fritt i cellvätskan, *cytoplasman*. Enstaka gener kan även finnas i *plasmider*, små DNA-ringar. Plasmiderna kan överföras mellan bakterier, som på så sätt kan utbyta gener. Hos bakterier sker cellandningen i cellmembranet. Protein-tillverkningen sker vid *ribosomer* som skiljer sig något från de som finns hos eukaryota celler.

Bakterier omges av *cellmembran* och oftast även en *cellvägg*. Vissa bakterier är dessutom omgivna av en skyddande *kapsel*.

På cellytan finns ofta olika typer av utskott. Många bakterier är rörliga och kan förflytta sig med hjälp av *flageller*, vilka roterar likt propellrar. *Pili* är en annan typ av utskott som gör att bakterierna kan fästa vid ytor eller mot varandra.



En bakterie är prokaryot.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

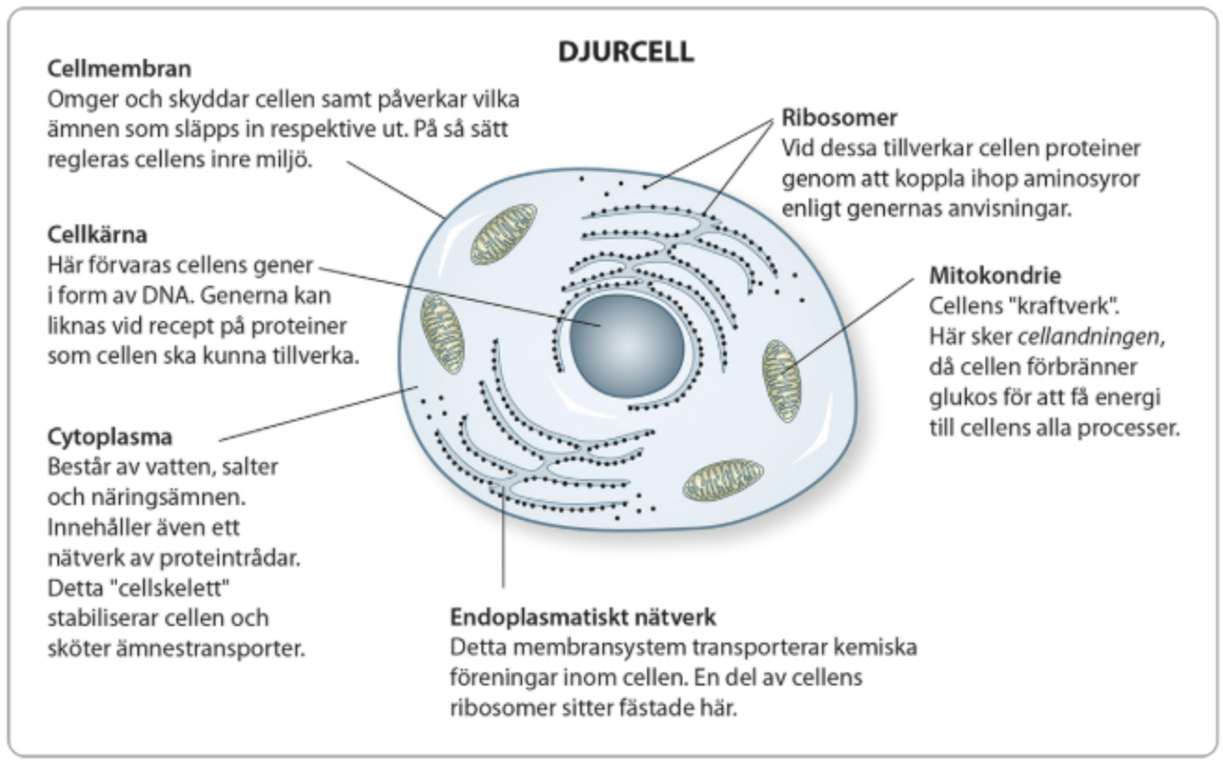
Cellers storlek
Cellers ämnestransport
Att titta på celler
Organismer med och utan cellk...
Prokaryoter
Eukaryoter
Virus
Snabbkoll A3
A4. Livets energi och biomolekyler
A5. Arter och systematik
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt

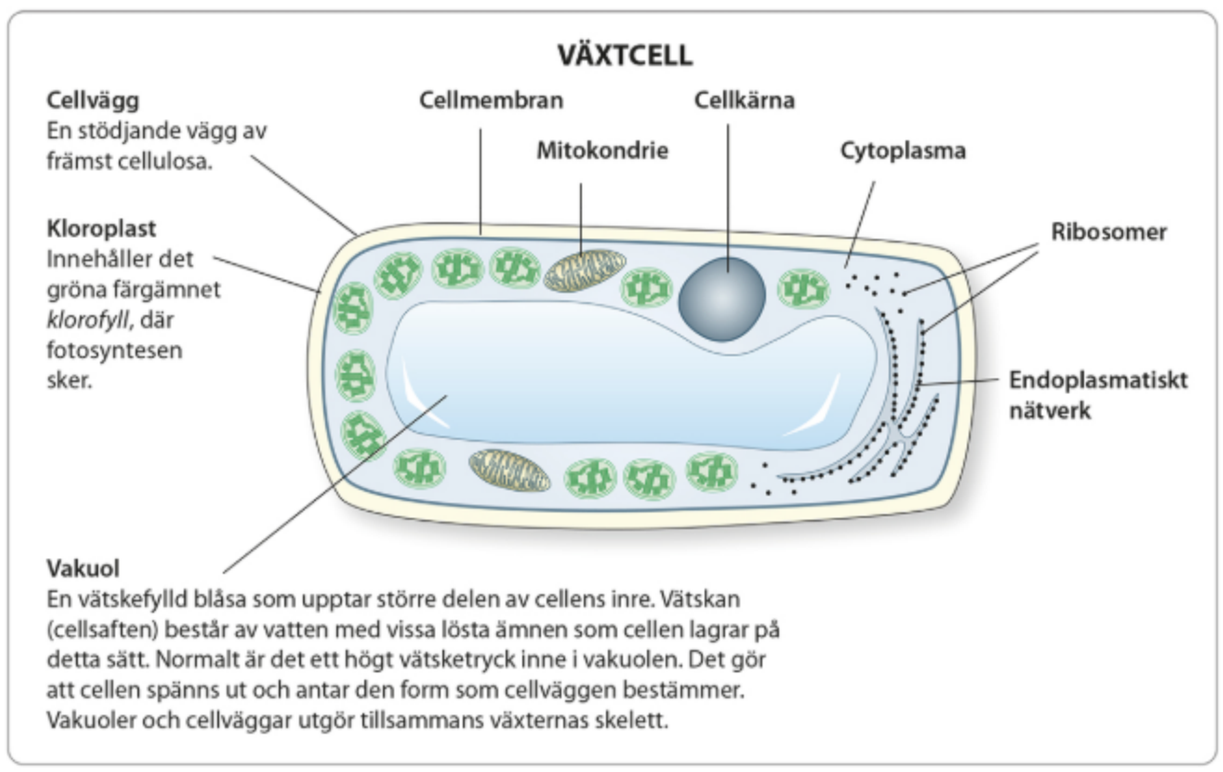
Eukaryoter

Eukaryota celler innehåller cellkärna och andra *organeller*, cellstrukturer som är omslutna av membran, som avgränsar dem från omgivande cytoplasma. I cellkärnan ligger DNA skyddat innanför ett *kärnmembran*. Cellens viktiga funktioner sker i organeller som exempelvis *mitokondrien*, där cellandning sker, eller i kloroplasterna där fotosyntesen hos växtceller sker. Proteintillverkningen sker vid ribosomerna, precis som hos prokaryoter. En del av ribosomerna i eukaryota celler sitter på det *endoplasmatiska nätverket (ER)*, där ämnestransporten i cellen sker.

Alla flercelliga organismer är eukaryoter, men även många encelliga organismer är kärnförsedda och därmed också eukaryoter.

Djur- och växtceller har mycket gemensamt. Det finns dock skillnader. Båda celltyperna omges av *cellmembran*. Växtceller har dessutom en stabil *cellvägg* som ger cellerna en stadigare form. Formen växtceller påverkas även av *vakuoler*, vätskefyllda organeller, där vatten kan lagras. Vakuolerna och cellväggarna utgör växternas ”skelett”. När en växt är uttorkad och ser vissen ut innehåller vakuolen för lite vatten.





©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

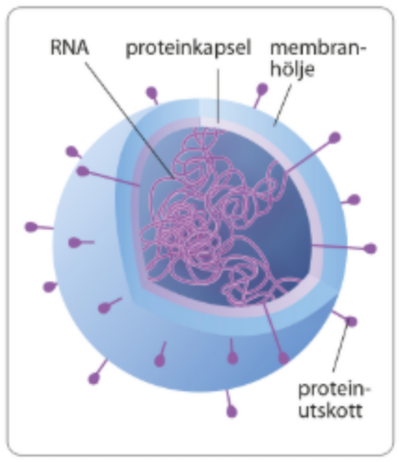
Visa media

INNEHÅLL

Cellers storlek
Cellers ämnestransport
Att titta på celler
Organismer med och utan cellk...
Prokaryoter
Eukaryoter
Virus
Snabbkoll A3
A4. Livets energi och biomolekyler
A5. Arter och systematik
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt

Virus

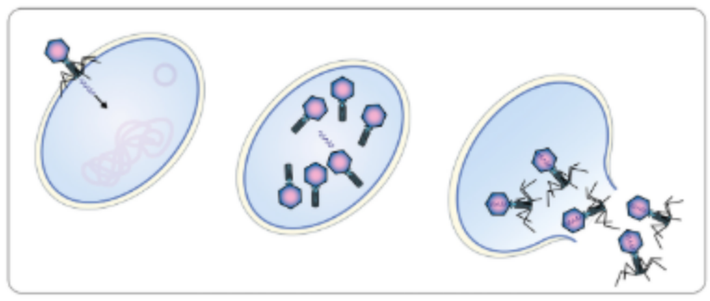
Virus består inte av celler och brukar inte betraktas som levande varelser. De har inte heller någon egen ämnesomsättning och de kan inte föröka sig på egen hand. Alla virus består av en *kapsid*, ett proteinhölje och innehåller en RNA- eller DNA-molekyl. Det genetiska materialet innehåller den information som viruset behöver för att reproducera sig när det infekterar en värdcell. Antalet gener är betydligt färre än hos en bakterie. Vissa virus har ett yttre hölje, ett *lipidmembran*, som de fått från värdcellens cellmembran när de lämnat cellen.

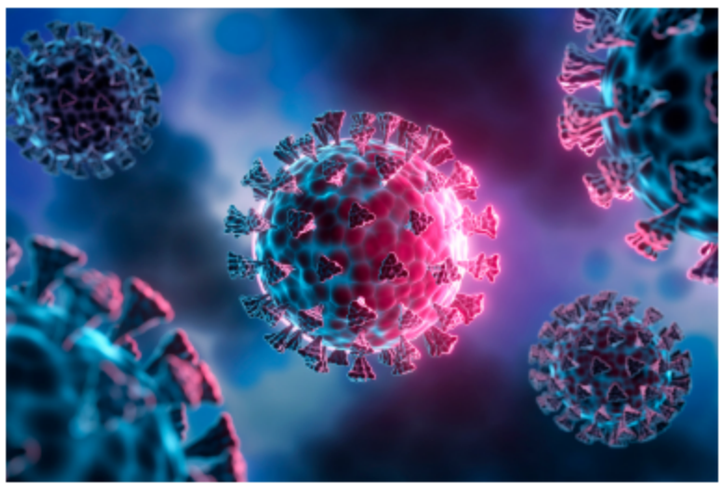


Modell av ett influensavirus.

Virus är beroende av celler för att kunna föröka sig. Det börjar med att ett virus fäster vid en cellyta och tömmer sitt DNA (eller RNA) in i cellen. Virusets arvsmassa tar sedan över kontrollen i cellen och lurar den att bilda nya viruspartiklar. Ofta slutar det med att cellen dör och spricker. Då kommer många viruspartiklar ut och kan infektera nya celler.

Det förekommer även att virus-DNA byggs in i värdcellens eget DNA. Där kan det ligga latent och vila under lång tid, tills det aktiveras av en utlösande faktor. Först då påverkas värdcellen och börjar tillverka nya virus.


Illustrationen visar hur en bakteriofag, ett virus som angriper bakterier, förökar sig. När virus infekterar en cell börjar det med att ett virus fäster vid cellytan och tömmer sin arvsmassa i cellen. Sedan kan virusets arvsmassa ta över kommandot i cellen och lura den att bilda nytt virus. Ofta slutar detta med att cellen dör och spricker. Då kommer många viruspartiklar ut och kan infektera nya celler.


Virus är beroende av celler för att kunna föröka sig.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Cellers storlek
Cellers ämnestransport
Att titta på celler
Organismer med och utan cellk...
Prokaryoter
Eukaryoter
Virus
Snabbkoll A3
A4. Livets energi och biomolekyler
A5. Arter och systematik
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt

Snabbkoll A3

Snabbkoll A3: Cellen – livets minsta enhet

1 2 3 4 5 6 7 8

Fråga 1 av 8

Vilken av följande är en encellig organism?

- bakterie
- blåmes
- muskelcell
- potatis

RÄTTA

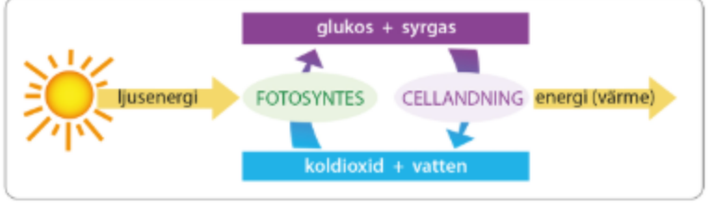
NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
Fotosyntes och cellandning
Organiska föreningar från glukos
Auto- och heterotrofa organismer
Flercelliga organismers organisa...
Människans organsystem
Snabbkoll A4
A5. Arter och systematik
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt
Sammanfattning A
Testa dig själv A
Ord och begrepp A

A. Biologi – läran om livet

A4. Livets energi och biomolekyler

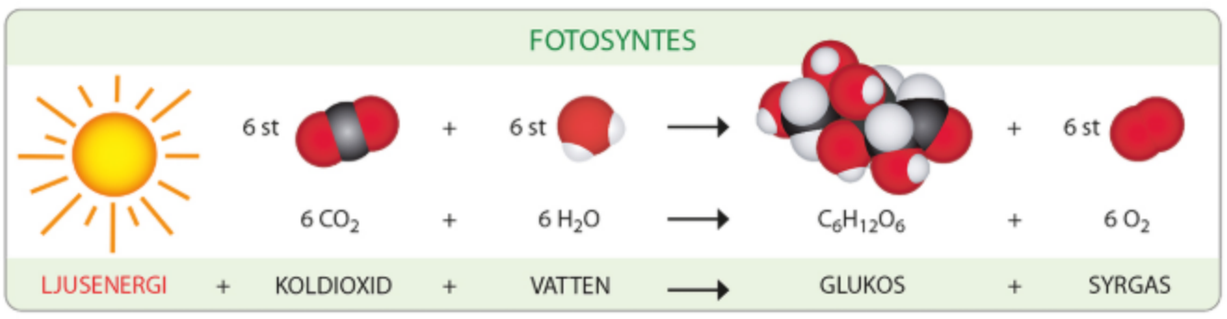
Fotosyntes och cellandning

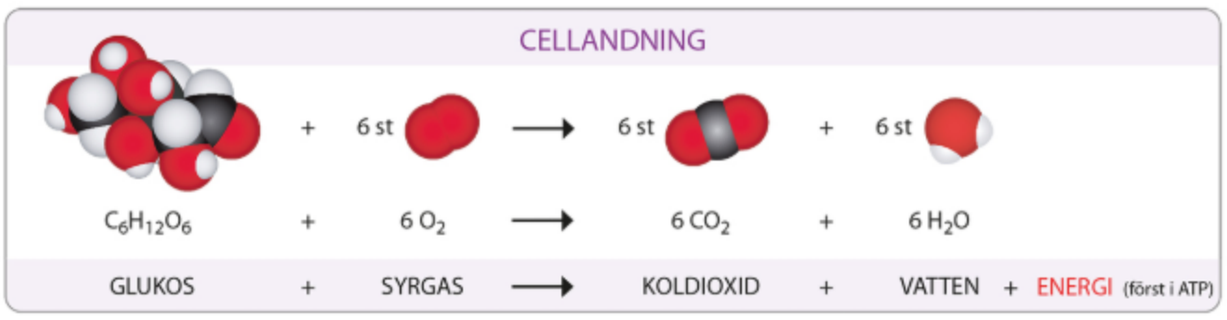


Organiska ämnen är byggstenar i allt levande. De består av kol (C) och väte (H), men ofta även syre (O). Organiska ämnen innehåller kemisk bunden energi. I naturen binds denna energi under *fotosyntesen*. Efterhand som levande organismer använder energi under cellandningen omvandlas den till värme. Därför behövs ständigt ny energi från solen. Glukos, syrgas, vatten och koldioxid ingår i kretslopp och tar därför inte slut.

Under fotosyntesen används ljusenergi för att tillverka glukos av de mindre energirika ämnena koldioxid och vatten. Ljusenergin omvandlas alltså till kemiskt bunden energi. Förutom glukos bildas även syrgas under fotosyntesen.

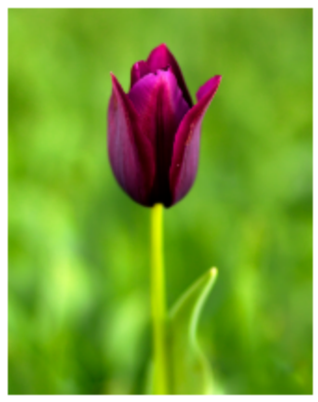
Under *cellandningen* används i första hand glukos som energikälla.





Precis som vid annan förbränning, bildas koldioxid och vatten. En skillnad är att cellandningen kan ske vid låg temperatur. Detta klarar cellerna med hjälp av enzymer (biologiska katalysatorer).

Energin som frigörs vid cellandningen lagras först i molekyler vars namn förkortas *ATP (adenosintrifosfat)*. Dessa kan liknas vid små laddade batterier som transporteras till ställen i cellen där energin behövs.



Växter har både fotosyntes och cellandning.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

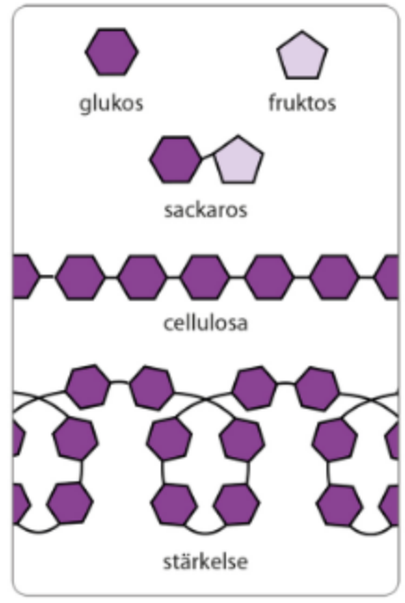
Visa media

INNEHÅLL

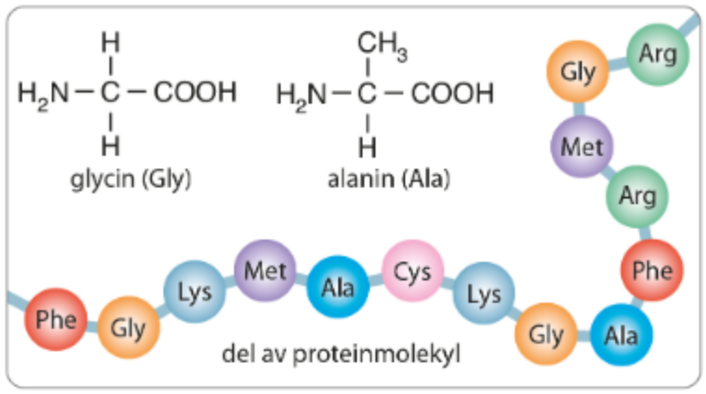
Fotosyntes och cellandning
Organiska föreningar från glukos
Auto- och heterotrofa organismer
Flercelliga organismers organisa...
Människans organsystem
Snabbkoll A4
A5. Arter och systematik
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt
Sammanfattning A
Testa dig själv A
Ord och begrepp A

Organiska föreningar från glukos

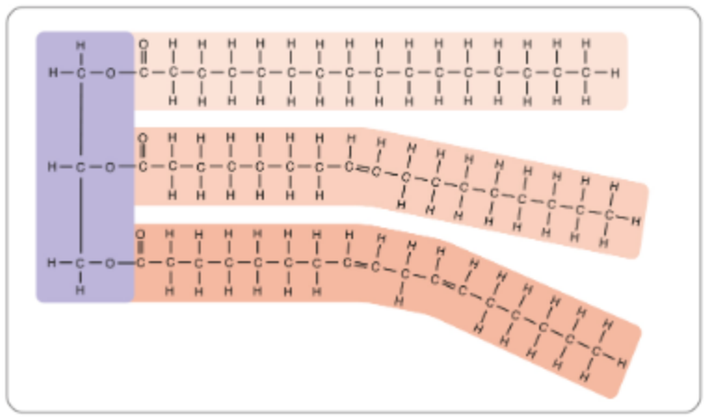
All glukos som bildas vid fotosyntesen används inte till cellandning. En del omvandlas till andra organiska föreningar. Celler kan nämligen använda glukos till att bygga sammansatta *kolhydrater*, *fetter* och *proteiner*. Därmed innehåller även dessa ämnen energi som ursprungligen kommer från solen. För att kunna bygga alla de organiska föreningar som finns i en organism krävs tillgång till andra ämnen, exempelvis kväve-, fosfor- och järnföreningar.



Exempel på kolhydrater.



Del av proteinmolekyl.



Fettmolekyl.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

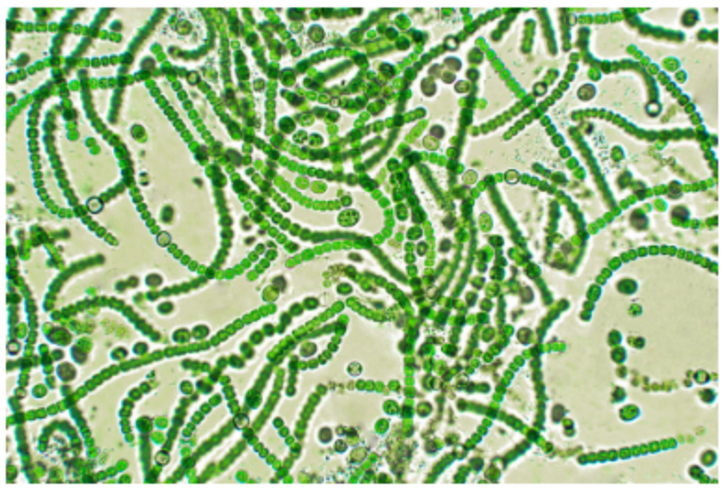
Visa media

INNEHÅLL

Fotosyntes och cellandning
Organiska föreningar från glukos
Auto- och heterotrofa organismer
Flercelliga organismers organisa...
Människans organsystem
Snabbkoll A4
A5. Arter och systematik
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt
Sammanfattning A
Testa dig själv A
Ord och begrepp A

Auto- och heterotrofa organismer

Organismer som binder energi i organiska föreningar från oorganiska ämnen kallas *autotrofa organismer*. Gröna växter är autotrofer, eftersom de med hjälp av fotosyntes tillverkar energirik näring ur koldioxid och vatten. De kan med andra ord få energi utan att utnyttja andra organismer. Organismer som använder ljus som energikälla kallas *fotoautotrofer*. Hit räknas växter, alger och cyanobakterier. Det finns också autotrofer som istället utvinner energi från kemiska föreningar. Dessa kallas *kemoautotrofer*. Ett exempel är järnbakterier som tar tillvara på energin som frigörs när järnjoner oxideras.



Cyanobakterier är fotoautotrofa organismer.

Djur, svampar och de flesta bakterier är istället *heterotrofa*, eftersom de inte själva kan tillverka energirik näring, utan måste få energi från andra organismer. Djur får energi från födan de äter. Många svampar och bakterier sönderdelar döda växter och djur och utnyttjar energin i dessa. Det är också vanligt att heterotrofer är *parasiter*, som påverkar sina värdar negativt.

Fästingar är precis som människor heterotrofer. Fästingar är parasiter som sprider virus och bakterier.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

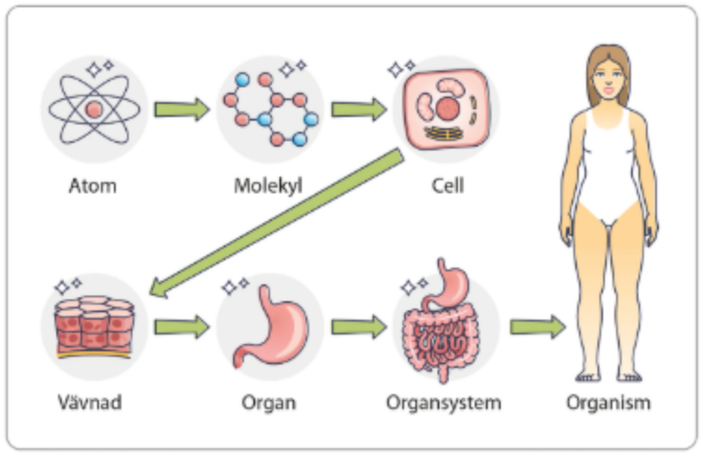
Visa media

INNEHÅLL

Fotosyntes och cellandning
Organiska föreningar från glukos
Auto- och heterotrofa organismer
Flercelliga organismers organisa...
Människans organsystem
Snabbkoll A4
A5. Arter och systematik
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt
Sammanfattning A
Testa dig själv A
Ord och begrepp A

Flercelliga organismers organisation

Alla flercelliga organismer, från växter till djur och svampar, är uppbyggda av celler som bildar *vävnader*, *organ* och *organsystem*. Komplexiteten kan variera mellan olika arter. I enkla flercelliga organismer, som vissa svampar eller alger, finns inte alla nivåer, men grundprincipen med hierarkisk organisation från atomer till organsystem gäller fortfarande för alla flercelliga livsformer.



Flercelliga organismers hierarkisk organisation från atomer till organism.

Cellerna är uppbyggda av organiska föreningar, som kolhydrater, fetter och proteiner. Dessa föreningar är molekyler, som i sin tur är uppbyggda av atomer. Celler av samma typ som samarbetar för att utföra en specifik funktion bildar olika typer av vävnader, som exempelvis muskelvävnad eller nervvävnad.

Organ som hjärta och lever, består av olika typer av vävnader och utför specifika funktioner.

Organsystem är grupper av organ som samarbetar för att utföra övergripande kroppsfunktioner, som matsmältningssystemet eller nervsystemet.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Fotosyntes och cellandning
Organiska föreningar från glukos
Auto- och heterotrofa organismer
Flercelliga organismers organisa...
Människans organsystem
Snabbkoll A4

A5. Arter och systematik
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt
Sammanfattning A
Testa dig själv A
Ord och begrepp A

Människans organsystem

Människokroppen består av flera olika organsystem eller arbetsenheter. Tillsammans säkerställer de att kroppen fungerar effektivt och kan anpassa sig till förändringar i omgivningen. Nedan beskrivs några av dessa system. Vissa kommer att förklaras mer utförligt senare i boken, medan andra tas upp i nivå 2.

Matspjälkningssystemet bryter ner mat för att ta upp näringsämnen och avlägsna avfallsprodukter.

Cirkulationssystemet transporterar syrgas och näringsämnen till kroppens celler och avlägsnar avfallsprodukter.

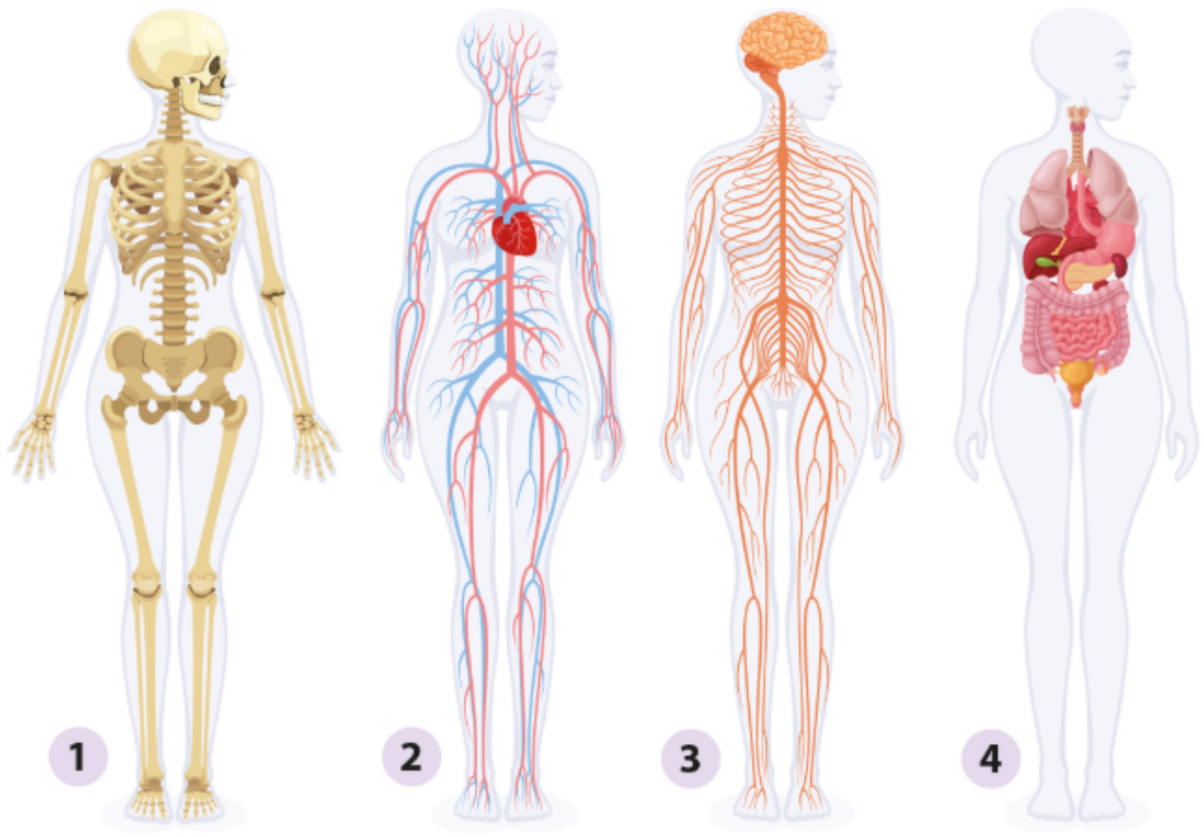
Andningssystemet ansvarar för gasutbytet, vilket innebär att syrgas tas upp och koldioxid avges genom lungorna.

Nervsystemet styr kroppens snabba funktioner genom att skicka signaler mellan hjärnan, ryggmärgen och resten av kroppen.

Immunsystemet skyddar kroppen mot infektioner genom att identifiera och bekämpa främmande organismer som bakterier, virus och parasiter.

Hormonsystemet producerar hormoner som reglerar kroppens långsammare processer, som tillväxt, ämnesomsättning och reproduktion.

Muskel-skelettsystemet ger kroppen stöd och möjlighet till rörelse.



Människans skelett (1), blodkärlssystem (2), nervsystem (3) och inre organ (4).

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Fotosyntes och cellandning
Organiska föreningar från glukos
Auto- och heterotrofa organismer
Flercelliga organismers organisa...
Människans organsystem
Snabbkoll A4
A5. Arter och systematik
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt
Sammanfattning A
Testa dig själv A
Ord och begrepp A

Snabbkoll A4

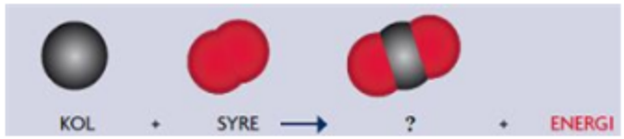
Snabbkoll A4: Livets energi och kemiska föreningar

1 2 3 4 5 6 7

Fråga 1 av 7

Bilden visar den kemiska reaktion som sker när kol brinner.

Vilket är ämnet som bildas?



RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

A5. Arter och systematik
Arter och systematik
Artbegreppet
Namngivning och systematik
Systematiken förändras
Snabbkoll A5
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt
Sammanfattning A
Testa dig själv A
Ord och begrepp A
Fördjupningar

A. Biologi – läran om livet
A5. Arter och systematik

Arter och systematik

För att kunna överblicka alla kända organismer behövs system för att identifiera, namnge och gruppera dem. Detta är vad man ägnar sig åt inom den gren av biologin som kallas *systematik*. När *Carl von Linné* grupperade växter och djur utgick han från likheter hos utvalda egenskaper. Han räknade till exempel blommans ståndare och pistiller och lät dessa antal avgöra vilka grupper växterna tillhörde. Det var ett enkelt och användbart system som delvis fortfarande används. Idag kan vi dock tycka att Linnés grupperingar av växter och djur är onaturliga, eftersom de inte speglar utveckling och släktskap.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

A5. Arter och systematik
Arter och systematik
Artbegreppet
Namngivning och systematik
Systematiken förändras
Snabbkoll A5
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt
Sammanfattning A
Testa dig själv A
Ord och begrepp A
Fördjupningar

Artbegreppet

Inom systematiken är *artbegreppet* centralt. Linné tillämpade ett så kallat *morfologiskt artbegrepp* (*morf* betyder form). Individer som såg olika ut räknades helt enkelt som olika arter.

Sedan dess har många definitioner av artbegreppet föreslagits, men ingen fungerar i alla sammanhang. Naturen låter sig dock inte alltid klassificeras.

Enligt det *biologiska artbegreppet* tillhör organismer samma art om de kan fortplanta sig med varandra under naturliga förhållanden och få *fertil* (fruktsam) avkomma. Vi kan förtydliga detta med följande exempel:

En tax och en pudel kan få valpar tillsammans. Valparna är i sin tur fertila, dvs. de kan växa upp och få egna valpar. Tax och pudel tillhör alltså samma art, nämligen arten hund.

Hästar och åsnor kan få föl tillsammans. Fölen, som kallas mulor eller mulåsnor, är *sterila* och kan inte föröka sig vidare. Därför är häst och åsna två olika arter. Korsningar mellan arter kallas *hybrider*.

I zoologiska trädgårdar har det hänt att isbjörnar har parats med brunbjörnar och då fått fertil avkomma. I naturen lever isbjörnar och brunbjörnar i olika miljöer och inom olika geografiska områden. Därför korsar de sig praktiskt taget aldrig med varandra under naturliga förhållanden. Detta gör att isbjörnar och brunbjörnar betraktas som olika arter.

Det biologiska artbegreppet har begränsningar. Det kan t.ex. inte användas på utdöda organismer. Vi vet ju inte i vilken utsträckning dessa kunde fortplanta sig med varandra. Därför använder forskare som studerar fossil ofta det morfologiska artbegreppet. Det biologiska artbegreppet fungerar inte heller för organismer som förökar sig könlöst. Exempel på sådana är bakterier. En bakterie består av en enda cell och den förökar sig genom att cellen delar sig och blir två nya celler.

På 1960-talet utvecklades det *fylogenetiska artbegreppet*, som fokuserar på organismernas evolutionära släktskap. När DNA-analyser började användas för artbestämning uppstod nya problem, eftersom arter som ser väldigt olika ut kan likna varandra genetiskt.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

A5. Arter och systematik
Arter och systematik
Artbegreppet
Namngivning och systematik
Systematiken förändras
Snabbkoll A5
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt
Sammanfattning A
Testa dig själv A
Ord och begrepp A
Fördjupningar

Namngivning och systematik

När Linné började studera naturen fanns det inget enhetligt system för att namnge arter. Linné införde en *binär nomenklatur* (latin *bi* = två, *nomen* = namn) som innebär att artnamnen består av två latinska ord. Linné gav till exempel vitsippa namnet *Anemone nemorosa* och gulsippa *Anemone ranunculoides*.

Vitsippa.

Det första ordet i det vetenskapliga artnamnet kallas *släktnamn*. Vitsippa och gulsippa har gemensamma egenskaper som motiverar att båda tillhör släktet *Anemone*. Släktnamn skrivs alltid med stor begynnelsebokstav. Det är vanligt att det andra ordet i artnamnet avslöjar en egenskap. I vitsippans artnamn ingår *nemorosa* som betyder ”växer i lundar” och i gulsippans namn finns *ranunculoides* som betyder ”liknar smörblommor”.

Linnés namnsystem spreds snabbt och används nu i hela världen. Det är naturligtvis en stor fördel att det finns internationella artnamn.

Linné konstruerade ett system som gjorde det lätt att sortera och överblicka alla kända organismer. Närbesläktade arter tillhör samma *släkte* och nära släkten tillhör samma *familj*.

Närstående arter tillhör samma släkte och närstående släkten tillhör samma familj.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

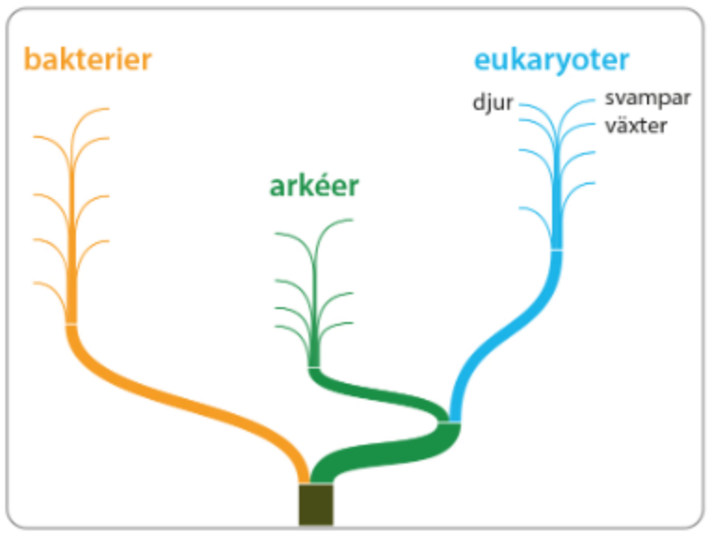
INNEHÅLL

A5. Arter och systematik
Arter och systematik
Artbegreppet
Namngivning och systematik
Systematiken förändras
Snabbkoll A5
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt
Sammanfattning A
Testa dig själv A
Ord och begrepp A
Fördjupningar

Systematiken förändras

Överst i Linnés grupperingssystem kom *växtriket* och *djurriket*. Alla levande varelser tillhörde antingen växt- eller djurriket. Idag vet vi att det finns organismer som är varken växter eller djur och därför håller inte Linnés system fullt ut.

Idag delas levande organismer in i tre *domäner*: bakterier, arkéer och eukaryoter. De två första utgörs av prokaryoter. I den tredje domänen, eukaryoterna, ingår bland annat djur och växter.



Antal kända arter

Det var lättare att överblicka organismerna på Linnés tid än vad det är idag. På 1700-talet fanns det cirka 20 000 kända växt- och djurarter. Linné namngav själv mer än hälften av dem. Idag är omkring 1,8 miljoner arter beskrivna och namngivna, och mer än hälften av dessa är insekter. Årligen upptäcks hundratals nya arter. Flera av dem är mikroskopiska, en del lever i outforskade delar av tropiska regnskogar eller på djupa havsbottnar. Ingen vet hur många arter som faktiskt finns. Beräkningar visar att det kan finnas mellan 5 och 100 miljoner arter på vår jord.

Den rödögda bladgrodan är en trädlevande lövgroda som trots sina starka färger inte är giftig. Grodan är vanlig i de centralamerikanska regnskogarna, men dess miljöer är hotade av såväl klimatförändringar som skogsskövling.

Domän	Eukaryoter	Eukaryoter
Rike	Djur	Djur
Fylum	Ryggsträngsdjur	Ryggsträngsdjur
Klass	Däggdjur	Fåglar
Ordning	Primater (apdjur)	Tättingar
Familj	Människoapor	Mesar
Släkte	*Homo*	*Parus*
Art	Människa, *Homo sapiens*	Talgoxe, *Parus major*

Här använder vi människa och talgoxe som exempel för att visa systematikens nivåer. Gruppen domän tillkom i modern tid.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

A5. Arter och systematik
Arter och systematik
Artbegreppet
Namngivning och systematik
Systematiken förändras
Snabbkoll A5

A6. Naturvetenskapligt arbetssätt
Sammanfattning A
Testa dig själv A
Ord och begrepp A

Fördjupningar

Snabbkoll A5

Snabbkoll A5: Arter och systematik

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Vilket påstående talar bäst om vad en art är?

- ○ Oganismer som kan fortplanta sig under naturliga förhållanden och som får en fruktsam avkomma tillhör samma art.
- ○ Organismer som liknar varandra och har samma levnadssätt tillhör samma art.
- ○ Organismer som kan fortplanta sig med varandra under naturliga förhållanden och som får en steril avkomma tillhör samma art.
- ○ Organismer som lever tillsammans under naturliga förhållanden och liknar varandra tillhör samma art.

RÄTTA

NÄSTA

A. Biologi – läran om livet

A6. Naturvetenskapligt arbetssätt

Naturvetenskapligt arbetssätt

För att förstå livets mångfald och komplexitet använder biologer det naturvetenskapliga arbetssättet. Detta arbetssätt behöver vara *systematiskt* och *metodiskt* för att ge möjlighet att dra tillförlitliga slutsatser.

Här presenteras en enkel stegvis modell för hur detta går till, men forskning är ofta en komplex process där frågeställningar, hypoteser, metoder, analyser och slutsatser utvecklas tillsammans i en dynamisk helhet.

1. Genomtänkta avgränsade frågeställningar

Det som ger struktur och ligger till grund för alla typer av vetenskapliga undersökningar är *genomtänkta* och *avgränsade frågeställningar*. För att kunna utforma en sådan krävs kunskap inom det aktuella ämnesområdet. Frågeställningen måste dessutom vara formulerad så att den kan besvaras med någon typ av vetenskaplig undersökning.

Ofta formuleras även en *hypotes*. I naturvetenskaplig forskning är en hypotes en möjlig förklaring eller ett samband.

2. Metoder och undersökningar

För att svara på frågeställningen och testa hypoteser måste en eller flera *undersökningsmetoder* väljas och utarbetas. Metoderna måste göra det möjligt att svara på frågeställningen.

En typ av metod är *det kontrollerade experimentet*. Biologiska experiment kan innebära att man odlar växter, bakterier eller virus under kontrollerade former. Men långt ifrån alla naturvetenskapliga undersökningar utgår från det kontrollerade experimentet som metod. Inom biologisk forskning används ofta fältstudier och observationer, för att studera djur, växter och ekosystem i deras naturliga miljöer. Ibland kombineras fältstudier med experimentella undersökningar.

Inom biologisk forskning används ofta fältstudier och observationer, för att studera djur, växter och ekosystem i deras naturliga miljöer.

3. Analys och slutsatser

Efter att ha samlat in data, *analyserar* och *tolkar* forskaren resultaten utifrån teorier, modeller och tidigare kunskap. Hur undersökningar genomförs och hur data samlas in, påverkar de slutsatser som blir möjliga att dra. När resultaten stöder hypotesen kan forskaren dra slutsatsen att hypotesen var korrekt, åtminstone under de förhållanden som testades. Om inte, måste hypotesen förändras eller förkastas. Om en hypotes däremot kan förutse resultaten utvecklas en *vetenskaplig teori*. Ofta behövs många olika undersökningar för att ge en hypotes tillräckligt mycket stöd för att kunna accepteras.

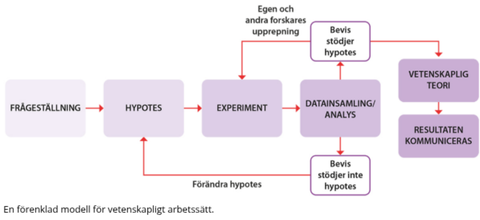
4. Vetenskapliga teorier

Ordet ”teori” kan i vardagsspråk användas för något man tror kan vara en förklaring. En vetenskaplig teori är något helt annat, den är en väl underbyggd förklaring som är baserad på fakta och håller även när experimenten upprepas och när resultaten granskas av andra oberoende forskare. En vetenskaplig teori är den för ögonblicket mest trovärdiga förklaringen.

Inom naturvetenskapen används teorier för att förklara och förutspå olika fenomen. En teori kan till och med vara felaktig, men så länge den klarar av att tolka och förutse verkligheten finns ingen anledning att förkasta den.

5. Reproducerbarhet och granskning

Ett viktigt steg i det naturvetenskapliga arbetssättet är att andra forskare ska kunna upprepa experimenten och få liknande resultat. Detta säkerställer att resultaten är tillförlitliga och inte enbart beror på slumpen. Resultaten måste också publiceras i vetenskapliga tidskrifter, där de *granskas* av andra forskare för att bekräfta att forskningen utförts korrekt. Publiceringen är också ett sätt att dela och kommunicera ny kunskap till allmänheten.

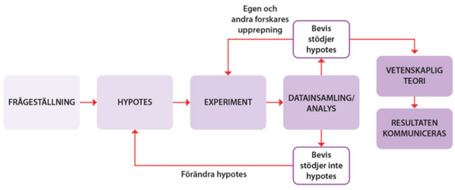


En förenklad modell för vetenskapligt arbetssätt.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
A5. Arter och systematik
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt
Naturvetenskapligt arbetssätt
Det kontrollerade experimentet
Skriftlig rapport
Icke-vetenskap och pseudovete...
Snabbkoll A6
Sammanfattning A
Testa dig själv A
Ord och begrepp A
Fördjupningar

Det kontrollerade experimentet

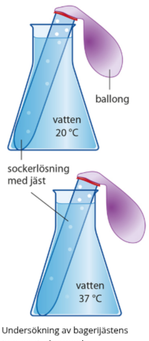


En förenklad modell för vetenskapligt arbetssätt.

Det kontrollerade experimentet är en central metod inom naturvetenskapliga arbetssätt och är något som du behöver tillämpa när du planerar ett biologiskt försök. Här följer några punkter att tänka på inför planeringen:

- Det första du behöver göra är att formulera en *avgränsad frågeställning* som kan besvaras genom ett experiment.
- En tydlig instruktion som talar om hur experimentet ska utföras måste skrivas ner. Experimentet måste vara *reproducerbart*, det vill säga att försöket ska kunna upprepas på samma sätt av någon annan som följer instruktionen.
- Det är viktigt att fundera på vilka olika faktorer, *variabler* som påverkar vad som händer vid experimentet. Planeringen av experimentet behöver innehålla sätt att kontrollera dessa olika variabler. Genom att systematiskt ändra en variabel, *den oberoende variabeln*, medan övriga variabler hålls konstanta, *kontrollerade variabler*, mäter du vad som händer med *den beroende variabeln*. Planeringen behöver ange hur och när den beroende variabeln ska mätas eller avläsas.
- Ofta behövs ett *kontrollförsök* att jämföra med, det vill säga ett försök där inte någon variabel förändras.
- För att få säkrare resultat behövs många upprepningar, *replikat*, av ditt experiment.
- När du *tolkar* och *analyserar* din mätdata kan du på olika sätt beskriva sambandet mellan den oberoende och den beroende variabeln. Grunden i ditt experiment är att fånga in sambandet mellan orsak och verkan för att kunna dra slutsatser och svara på din frågeställning.
- Ditt kontrollerade experiment behöver *utvärderas*, *dokumenteras* och *redovisas*, i exempelvis en skriftlig rapport.

Exempel: Jästceller och temperatur



Undersökning av bagerijästens temperaturberoende.

Du har bestämt dig för att baka bröd och läser i receptet att degvätskan, som jästen ska lösas upp i, ska värmas till 37 °C. Du vet att jästceller får energi då de förbränner socker genom cellandningen. Gasen koldioxid som då bildas formar "bubblor" i degen som får den att jäsa. Nu funderar du på om uppvärmning av degvätskan påverkar jäsningsprocessen och bestämmer dig för att göra en jämförande undersökning. Du väljer *den avgränsade frågeställningen*: Är jästcellerna i bagerijäst mest aktiva i degvätska med temperaturen 20 °C eller 37 °C? Temperaturen blir i detta försök den oberoende variabeln. Jäsningsaktiviteten blir den beroende variabeln.

Ditt experiment måste planeras så att eventuell skillnad i jäsningsaktivitet har ett direkt samband med temperaturhöjningen. Du funderar på vilka andra variabler utöver temperaturen som kan påverka jäsningen och därför måste hållas konstanta. Du kommer fram till att mängden och typen av jäst, socker och degvätska måste kontrolleras och vara exakt densamma i alla försök. Det är också viktigt att jäsningen pågår lika länge och att avläsning sker efter samma tid i båda försöken.

Du planerar och ställer i ordning experimentet enligt bilderna intill. Det består av två E-kolvar som innehåller vatten som är 20 °C respektive 37 °C. I var och en av E-kolvarna placeras ett provrör med sockerlösning och jäst. Över provrörens mynningar sitter ballonger som ska samla upp koldioxiden från jäsningen. På så sätt kommer störst ballong att indikera mest aktiv jäsning. Kolven med rumstempererat vatten (20 °C) kan vi kalla *kontroll*. Det är denna temperatur du jämför med för att ta reda på om uppvärmningen av vätskan påverkar koldioxidutvecklingen, det vill säga jäsningen. Du måste ju veta hur stor ballongen blir om temperaturen inte höjs.

Om ballongen över den varmaste jästblandningen växer mest, så kan du anta att experimentet styrker att det finns ett samband mellan temperatur och jäsningsaktivitet. För att få säkrare resultat behöver du göra flera *replikat* av försöket. Blir storleksskillnaden mellan ballongerna otydlig, behöver du däremot fundera på om experimentet har brister eller om du behöver förändra din frågeställning. Kanske vill du utöka försöket och mäta jäsning vid fler temperaturer för att utforska optimal jäsningstemperatur inför din kommande brödbakning.

Jästceller av vanlig bakjäst, *Saccharomyces cerevisiae*.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

A5. Arter och systematik
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt
Naturvetenskapligt arbetssätt
Det kontrollerade experimentet
Skriftlig rapport
Icke-vetenskap och pseudovete...
Snabbkoll A6
Sammanfattning A
Testa dig själv A
Ord och begrepp A
Fördjupningar

Skriftlig rapport

Det är viktigt att du lär dig redogöra för dina experiment såväl muntligt som skriftligt. Här finns en mall för hur en skriftlig rapport kan utformas.

En rapport ska alltid vara välstrukturerad och tydlig, men rubriker och innehåll kan ibland variera något.

I det vetenskapliga arbetssättet ingår att dokumentera försök och slutsatser. En forskare måste publicera sin forskning för att kunna hävda ”äganderätten” till idén eller resultatet.

Titel

En enkel överskrift där laborationens titel framgår. Ditt namn, vilken kurs du läser, datum och namn på eventuella medarbetare.

Inledning

I inledningen presenteras den avgränsade frågeställningen. Här sammanfattar du även den teori eller bakgrundsfakta som ligger bakom experimentet och som behövs för att senare kunna dra några slutsatser. Ibland behöver svåra begrepp som används förklaras.

Utförande

Här beskriver du din undersökningsmetod. Du beskriver vilken utrustning som använts och hur du gick tillväga då du utförde experimentet. Komplettera gärna med skisser. Den som tar del av din beskrivning ska kunna upprepa experimentet på samma sätt som du utförde det.

Resultat

Resultat som exempelvis mätvärden, observationer och data presenteras. Använd gärna tabeller och figurer för att få presentationen tydlig och överskådlig.

Diskussion och slutsats

Under denna rubrik tolkar, analyserar och diskuterar du dina resultat. Du drar om möjligt en slutsats och försöker besvara din frågeställning. Om detta inte går att göra diskuterar du orsakerna till det. Här diskuterar du också hur dina slutsatser relaterar till tidigare forskning inom området och sätter dina resultat i ett sammanhang. Du tar upp relevanta felkällor och förklarar hur de påverkat resultaten. Du kan också resonera om hur experimentet skulle kunna förbättras.

Källor och referenser

När du skriver en rapport ska du alltid referera till dina källor. Det ska klart framgå vad som är dina egna slutsatser och vad du har hämtat från dina källor. Det ska vara lätt att hitta tillbaka till källan för den som vill läsa mera eller kontrollera dina uppgifter.

Icke-vetenskap och pseudovetenskap

Icke-vetenskap refererar till områden inom mänsklig kunskap och verksamhet som inte bygger på vetenskapliga metoder eller resultat. Det inkluderar sådant som konst, religion, filosofi och moral, där man inte använder vetenskapliga undersökningar eller systematiska experiment för att komma fram till slutsatser. Icke-vetenskap behöver varken vara falsk eller oviktig, men den baseras inte på de principer som styr vetenskaplig forskning.

Pseudovetenskap är idéer, teorier eller metoder som ger sken av att vara vetenskapliga men som inte uppfyller de grundläggande kriterierna för vetenskaplig forskning. Det innebär att de saknar bevis eller data insamlade genom observation eller experiment. Pseudovetenskap följer inte vetenskapliga metoder, och är inte öppen för kritisk granskning.

Kristaller har genom historien tillskrivits magiska helande krafter. Det finns dock inga vetenskapliga bevis för detta. Vi människor lockas gärna att tro på det vi hör och det vi vill tro på.

Här följer några fler kännetecken för pseudovetenskap:

- **Otestbarhet:** Hypoteser är inte formulerade på ett sätt som gör dem möjliga att testa vetenskapligt.
- **Selektiv bevisföring:** Endast bevis som stödjer teorin framhävs, medan motbevis ignoreras.
- **Auktoritetsargument:** Man förlitar sig på auktoriteter snarare än vetenskapliga bevis.
- **Brister i metodologi:** Använder ovetenskapliga metoder eller manipulerar data för att passa en förutbestämd slutsats.
- **Resistens mot kritik:** Påståenden och teorier ändras inte trots motbevis och kritik.

Alternativmedicin

Inom det som kallas *alternativmedicin*, finns metoder som gör anspråk på att ha medicinsk effekt, men är mer eller mindre väl underbyggda med vetenskaplig forskning. En väl underbyggd alternativmedicinsk metod kan så småningom accepteras som en del inom den kliniska medicinen. Exempel på detta är akupunktur. Inom alternativmedicinen finns dock många behandlingar och naturläkemedel som grundas på icke-belagda teorier och kan betraktas som pseudovetenskap.

Homeopatiska medel härstammar från växt-, mineral- eller djurriket och framställs genom att först utvinna ett koncentrat som man sedan ger till den sjuke i utspädd form. Preparaten ska vara registrerade hos Läkemedelsverket. Det finns inga krav på visad effekt, men preparaten måste vara säkra och hålla en god kvalitet för att bli registrerade. Kvinnor som är gravida eller ammande, samt barn under åtta år, bör ändå undvika att använda homeopatika.

Homeopati är en alternativmedicinsk behandlingsmetod som bygger på principen ”lika botar lika”. Det innebär att ett ämne som orsakar symtom hos en frisk person används i mycket utspädd form för att behandla liknande symtom hos en sjuk person. Homeopatiska medel späds ofta ut så mycket att de knappt innehåller några molekyler av det ursprungliga ämnet. Förespråkare menar att dessa medel kan stimulera kroppens självläkande förmåga, medan kritiker och vetenskaplig forskning ofta ifrågasätter dess effekt, då det saknas bevis för att homeopati fungerar bättre än *placebo*.

Intelligent design

Även *intelligent design* kan beskrivas som pseudovetenskap. Förespråkare av intelligent design menar att livet är för komplext för att ha kunnat uppstå och utvecklats enbart genom slumpmässiga variationer och naturligt urval enligt evolutionsteorin. De menar istället att en icke specificerad ”intelligent konstruktör” styr utvecklingen. Intelligent design är speciellt omtalad i USA där anhängare vill att den beskrivs i skolorna som ett fullvärdigt eller mer trovärdigt alternativ till evolutionsteorin. I forskarvärlden avfärdas dock intelligent design som vetenskaplig teori, med motiveringen att det inte går att konstruera experiment som styrker eller avfärdar idén om en ”ospecificerad konstruktör”.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

A5. Arter och systematik
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt
Naturvetenskapligt arbetssätt
Det kontrollerade experimentet
Skriftlig rapport
Icke-vetenskap och pseudovete...
Snabbkoll A6
Sammanfattning A
Testa dig själv A
Ord och begrepp A
Fördjupningar

Snabbkoll A6

Snabbkoll A6: Naturvetenskapligt arbetssätt

1 2 3 4 5 6

Fråga 1 av 6

Ett naturvetenskapligt arbetssätt följer en viss arbetsgång.

Ordna de olika momenten i tidsföljd med den tidigaste överst.

- Formulerar en hypotes
- Skapar en teori
- Planerar och utför lämpliga experiment
- Utgår från en frågeställning

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
A5. Arter och systematik
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt
Sammanfattning A
Testa dig själv A
Ord och begrepp A
Fördjupningar
B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
F. Evolution

Sammanfattning A

Ordet biologi betyder **läran om det levande**.

Aristoteles ville studera naturen med sina sinnen och sökte inte bara kunskap i "tankevärlden". På så sätt närmade han sig biologin som vetenskap.

Fram till 1500-talet hade den kristna kyrkan ett mycket starkt inflytande och hindrade många nya vetenskapliga tankar och idéer. **Kloster** kom dock att få stor betydelse som ett **centrum för vetenskap och lärande**.

Vetenskapen gjorde enorma framsteg under 1600- och 1700-talet. **Naturvetenskapliga metoder** och nya uppfinningar började utvecklas och spridas.

Det dröjde ända till 1800-talet innan tron på **uralstring** övergavs generellt. Med uralstring menas att organismer uppstår spontant ur ickelevande materia.

Under 1600-talet **utvecklades mikroskopen** och celler kunde studeras. Bakterierna upptäcktes, men samband mellan bakterier och sjukdomar upptäcktes först på 1800-talet.

Carl von Linné konstruerade under 1700-talet enkla system, med vars hjälp det går att gruppera likartade växter och djur.

1859 **Darwin** presenterade sin *evolutionsteori*, vilken kunde styrkas med omfattande undersökningar och observationer.

Ungefär samtidigt kom **Mendel** med teorier om hur egenskaper nedärvs, men dessa teorier, som hade kunnat ge Darwin ännu fler bevis för evolutionsteorin uppmärksammades först senare.

Allt levande består av celler, kan fortplanta sig, har ämnesomsättning, omsätter energi och reagerar på sin omgivning.

Bakterier har **prokaryota celler**. Till skillnad från **eukaryota** celler saknar de avgränsad cellkärna och andra membranomslutna organeller.

Cellmembranet reglerar cellens inre miljö. **Cellkärnan** innehåller gener som består av DNA. **Mitokondrier** ansvarar för cellandning och **kloroplaster** för fotosyntes. Cellens **endoplasmatiska nätverk** ska bl.a. transportera ämnen inom cellen. Med hjälp av ribosomer kopplas aminosyror ihop till proteinmolekyler. **Vakuoler** och **cellväggar** ger växternas celler stadga.

Celler använder i första hand glukos som bränsle. Denna förbränning kräver syre och kallas därför **cellandning**.

Transport av molekyler från ett område med hög koncentration till ett område med låg koncentration kallas **diffusion**.

Osmos innebär att vatten diffunderar genom ett membran från en lösning med hög vattenkoncentration till en lösning med låg vattenkoncentration.

Växter är **autotrofa** organismer kan med hjälp av fotosyntes använda ljusenergi för att tillverka glukos av de mindre energirika ämnena koldioxid och vatten, förutom glukos bildas syrgas. Djur, svampar och flertalet bakterier är **heterotrofa** organismer. De kan inte själva tillverka energirik näring.

Systematik handlar om att identifiera, namnge och gruppera organismer.

Enligt det **biologiska artbegreppet** tillhör individer samma art om de kan fortplanta sig med varandra under naturliga förhållanden och då få fertil avkomma.

Art, släkte, familj, ordning, klass, fylum, rike och domän är namn på systematiska nivåer. Allt levande tillhör någon av de tre **domänerna** bakterier, arkéer och eukaryoter.

Inom naturvetenskapen ligger **frågeställningar** till grund för **hypoteser** som sedan testas med **observationer**, **mätningar** och **experiment**. I experiment används ofta jämförande "kontroller" och resultat kan bedömas med statistiska metoder. Om undersökningarna stöder hypoteserna kan dessa sammanställas till **teorier**. I annat fall måste hypoteserna ändras eller ersättas för att sedan testas på nytt. En teori är den för tillfället mest trovärdiga förklaringen av hur något förhåller sig.

En teori ska klara kritisk prövning av oberoende forskare. Idéer eller uppfattningar får inte kallas teorier i vetenskaplig mening, om det inte går att konstruera experiment eller undersökningar att testa dem med.

En föreställning som gör anspråk på att vara vetenskaplig, men som inte har kunnat beläggas med observationer och experiment kallas **pseudovetenskap**.

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
A5. Arter och systematik
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt
Sammanfattning A
Testa dig själv A
Ord och begrepp A
Fördjupningar
B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
F. Evolution

Testa dig själv A

A1 Biologins idéhistoria

1 2 3 4 5 6

Fråga 1 av 6

Vad betyder ordet biologi?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

A2 Vad är liv?

1

Fråga 1 av 1

Vilka egenskaper kännetecknar liv?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

A3 Cellen, livets minsta enhet

1 2 3 4 5

Fråga 1 av 5

Redogör för skillnaden mellan en prokaryot och en eukaryot cell.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

A4 Livets energi och kemi

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Fråga 1 av 9

Vad menas med cellandning?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

A5 Arter och systematik

1 2 3 4 5 6

Fråga 1 av 6

Idag ser vi Linnés system för gruppering av växter och djur som onaturliga. Varför?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

A6 Naturvetenskapligt arbetssätt

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Beskriv skillnaden mellan hypotes och teori.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
A5. Arter och systematik
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt
Sammanfattning A
Testa dig själv A
Ord och begrepp A
Fördjupningar
B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
F. Evolution

Ord och begrepp A

arké	En grupp encelliga organismer utan cellkärna som ofta lever i extrema miljöer, skilda från bakterier trots liknande struktur.
autotrof organism	En organism som själv kan tillverka sin energi, oftast genom fotosyntes eller kemosyntes.
biologiska artbegreppet	En definition av art där individer tillhör samma art om de kan fortplanta sig och få fertil avkomma.
cellandning	En process där organismer omvandlar glukos och syre till energi (ATP), koldioxid och vatten.
cellkärna	En organell i eukaryota celler som innehåller DNA och styr cellens funktioner.
cellmembran	En tunn hinna som omger cellen och reglerar vilka ämnen som får passera in och ut.
cellvägg	En styv struktur utanför cellmembranet hos växter, svampar och vissa bakterier, som ger stöd och skydd.
diffusion	En spontan spridning av molekyler från ett område med hög koncentration till ett område med låg koncentration.
endoplasmatiskt nätverk	Ett membransystem i eukaryota celler som transporterar ämnen och hjälper till med proteinsyntesen.
eukaryot cell	En cell med cellkärna och membranomslutna organeller, som hos växter, djur, svampar och protister.
evolutionsteori	Den vetenskapliga teorin som förklarar hur arter förändras över tid genom naturligt urval och andra evolutionära mekanismer.
experiment	En kontrollerad undersökning där en hypotes testas genom att en variabel manipuleras och resultatet observeras.
frågeställning	En tydlig och avgränsad fråga som en vetenskaplig undersökning syftar till att besvara.
heterotrof organism	En organism som får sin energi genom att äta andra organismer eller organiskt material.
hypotes	En testbar förutsägelse eller antagande om hur något fungerar, baserad på tidigare kunskap och observationer.
kloroplast	En organell i växtceller och vissa alger där fotosyntesen sker.
mikroskop	Ett instrument som används för att förstora och studera små strukturer, såsom celler och mikroorganismer.
mitokondrie	Cellens kraftverk där energi utvinns genom cellandningen.
mätning	Att med hjälp av verktyg eller metoder kvantifiera en egenskap, t.ex. längd, temperatur eller pH-värde.
naturvetenskaplig metod	Ett systematiskt arbetssätt där observationer, hypoteser, experiment och analyser används för att undersöka och förklara naturvetenskapliga fenomen.
observation	Att systematiskt iaktta och registrera händelser eller fenomen, ofta som en del av den naturvetenskapliga metoden.
osmos	Vattnets diffusion genom ett semipermeabelt membran från en lösning med låg koncentration till en med högre koncentration.
prokaryot cell	En cell utan cellkärna, där arvsmassan flyter fritt i cytoplasman, exempelvis bakterier och arkéer.
pseudovetenskap	Påståenden eller teorier som utger sig för att vara vetenskapliga men som saknar stöd av vetenskapliga metoder och bevis.
ribosom	En organell där proteinsyntesen sker genom att aminosyror sätts samman enligt instruktioner från mRNA.
systematik	Vetenskapen om hur organismer klassificeras och delas in i grupper baserat på släktskap.
uralstring	En gammal och numera motbevisad teori som hävdade att liv kunde uppstå spontant ur död materia.
vakuol	En vätskefylld blåsa i växtceller som lagrar ämnen och ger stadga åt cellen.

Träna ord

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

A5. Arter och systematik
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt
Sammanfattning A
Testa dig själv A
Ord och begrepp A
Fördjupningar
MER OM Charles Darwins liv
MER OM hur virus utnyttjar celler
B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå

A. Biologi – läran om livet
Fördjupningar

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a545
A. Biologi – läran om livet > Fördjupningar > MER OM Charles Darwins liv

MER OM Charles Darwins liv

Intryck från Galápagosöarna

När Darwin var i 20-årsåldern deltog han som fältbiolog ombord på skeppet *Beagle* under en fem år lång världsomsegling. Resans huvudsakliga syfte var att kartlägga dåligt kända landområden. Det var speciellt Sydamerikas kuster som skulle studeras och mätas. Darwins främsta uppgift var dock att samla in stenar, växter och djur.

När *Beagle* lämnade England accepterade Darwin föreställningen att alla arter hade uppstått genom en gudomlig skapelseakt och sedan aldrig förändrats. Under resans gång kom Darwin att omvärdera denna föreställning. Det var bl.a. intryck från ett fem veckor långt besök på *Galápagosöarna* som påverkade honom till detta. Denna ögrupp ligger 100 mil väster om Sydamerikas fastland och består av spridda öar som har bildats genom vulkanisk aktivitet.

Små men tydliga skillnader

Darwin noterade att det fanns arter på Galápagosöarna vars individer såg något annorlunda ut på de olika öarna. Han hittade t.ex. snarlika men inte helt identiska *härmtrastar* på olika öar. Ortsbefolkningen berättade för Darwin att motsvarande gällde för ögruppens jättelika *elefantsköldpaddor*. Dessa personer kunde titta på ett sköldpaddsskal och sedan berätta på vilken av öarna sköldpaddan hade levt.

Darwin konstaterade även att de flesta växt- och djurarterna han hittade på Galápagosöarna hade sina motsvarigheter på Sydamerikas fastland. Detta väckte nya tankar hos honom. Han föreställde sig att Galápagosöarna hade varit livlösa från början. Sedan hade de successivt koloniserats av arter som på ett eller annat sätt råkat utvandra från Sydamerikas fastland. Så småningom förändrades arterna på Galápagosöarna och de utvecklades mer eller mindre olika på respektive ö. Detta för att livsbetingelserna varierade mellan öarna som därmed ställde olika krav på anpassningar.

Darwin hade nu hittat stöd för tanken på att arter utvecklas och han insåg att en art kunde utvecklas till flera. Nu fanns det enligt Darwin en helt naturlig förklaring till livets mångfald.

På Galápagosöarna finns unika djur som t.ex. elefantsköldpaddan (överst) och havsleguanen (nederst). Elefantsköldpaddan blir 1,5 m lång och är världens största landsköldpadda. Havsleguanen är världens enda ödla som äter alger i havet.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

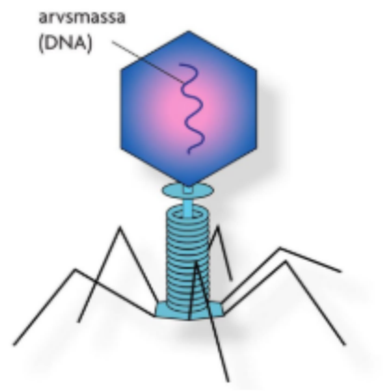
Visa media

INNEHÅLL

A5. Arter och systematik
A6. Naturvetenskapligt arbetssätt
Sammanfattning A
Testa dig själv A
Ord och begrepp A
Fördjupningar
MER OM Charles Darwins liv
MER OM hur virus utnyttjar celler
B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå

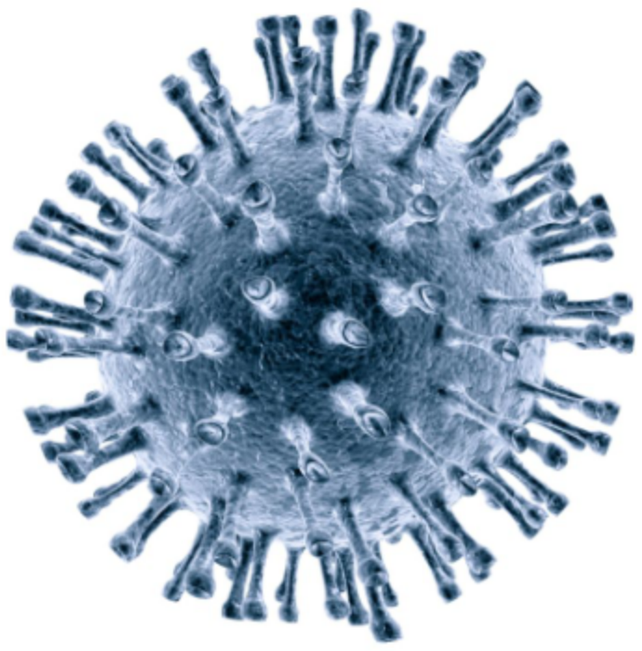
MER OM hur virus utnyttjar celler

–Virussjukdomar som *rabies* och *polio* har varit kända under århundraden. Förr visste ingen vad som orsakade dessa fruktade sjukdomar. De okända smittämnena kallades bara för gift. Namnet *virus* kommer från det latinska ordet för gift.



Virus som angriper bakterier kallas bakteriofager.

Virus är betydligt mindre än bakterier och kan bara ses med hjälp av elektronmikroskop. Därför var det först under senare delen av 1900-talet som forskning lärde oss hur virus är byggda. De består i princip av en proteinkapsel som innehåller arvsmassa i form av DNA eller RNA. Virus är egentligen inget annat än arvsanlag i en ”proteinförpackning”. De har ingen egen ämnesomsättning och de kan inte föröka sig på egen hand. Eftersom virus inte heller är celler, brukar de inte betraktas som levande varelser.


Virus kan se ut på olika sätt. Bilden visar en modell av influensavirus.

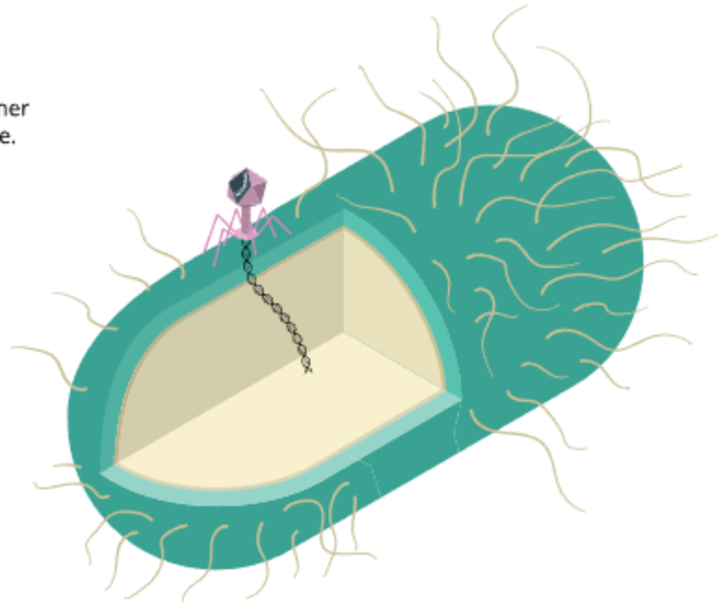
Utnyttjar celler

Virus är beroende av celler för att kunna föröka sig. Vissa utnyttjar bakterier medan andra infekterar eukaryota celler. Det börjar med att ett virus fäster vid en cellytan och tömmer sitt DNA (eller RNA) i cellen. Sedan kan virusets arvsmassa ta över kommandot i cellen och lura den att bilda nytt virus. Ofta slutar detta med att cellen dör och spricker. Då kommer många viruspartiklar ut och kan infektera nya celler.

Det förekommer även att virus-DNA byggs in i värdcellens eget DNA. Där kan det ligga gömt och vila under flera cellgenerationer, tills det aktiveras av någon utlösande faktor. Först då påverkas värdcellen och börjar tillverka nytt virus.

Simulering

1 av 3


En bakteriofag tömmer sitt DNA i en bakterie.

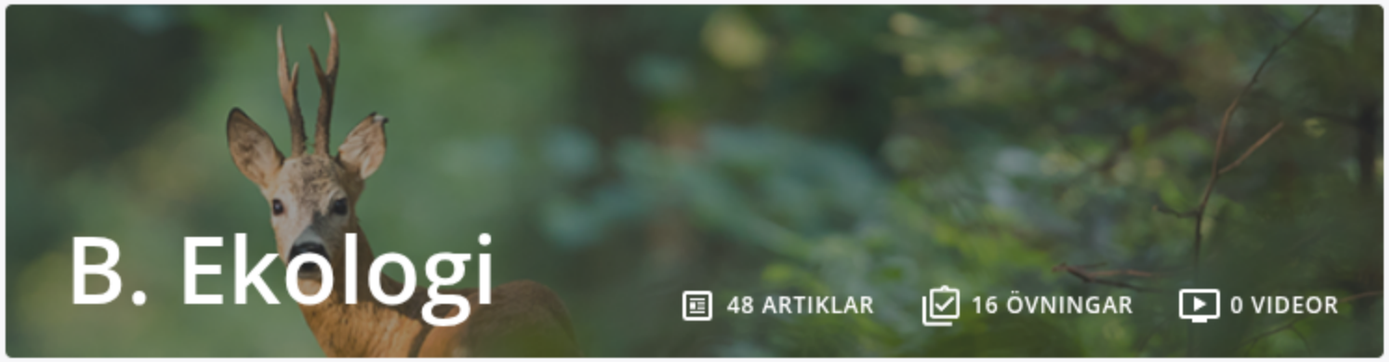
Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster
B8. Ansvar och skydd
Sammanfattning B
Testa dig själv B
Ord och begrepp B
Fördjupningar
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå



Om kapitlet B

Ekologi är läran om samspelet i naturen. I detta kapitel lär du dig hur ekosystem är uppbyggda, hur faktorer samverkar och hur ämnen cirkulerar i kretslopp. Målet är att du ska förstå komplexiteten i ekosystemen och inse hur en liten förändring kan leda till stora, oväntade konsekvenser. Du får även kunskaper och förståelse för vikten av vår biologiska mångfald.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

B. Ekologi

Om kapitlet B

B1. Vad är ekologi?

Vad är ekologi?

Ekosystem

Nedbrytarnas viktiga roll

Abiotiska miljöfaktorers betydelse

Snabbkoll B1

B2. Ämnen och energi

B. Ekologi

B1. Vad är ekologi?

Vad är ekologi?

Ekologi är läran om samspelet mellan de levande organismerna och miljön de lever i.

En ekolog studerar hur organismer påverkar varandra, varför vissa arter blir vanliga medan andra blir sällsynta, hur organismer och naturområden drabbas av människans miljöpåverkan och hur vi ska bevara biologisk *mångfald*. Att bevara biologisk mångfald innebär att skydda arter, olika naturtyper och den genetiska variationen inom varje art.

Ekologisk forskning kan förekomma överallt i biosfären, dvs. på alla platser där det finns liv. Biosfären omfattar *atmosfären*, *hydrosfären* (jordens vatten) och *litosfären* (berggrunden och jordarterna).

Trots att biosfären är ca två mil hög, från de högst flygande fåglarna till de djupaste havsbottnarna, är den mycket tunn i förhållande till jordens storlek. Om jorden vore lika liten som ett äpple, skulle biosfären inte vara tjockare än äpplets skal.

Om jorden var lika liten som ett äpple, skulle biosfären vara lika tunn som äpplets skal.

Många ekologer studerar naturen i syfte att bevara den biologiska mångfalden.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

B. Ekologi

Om kapitlet B

B1. Vad är ekologi?

Vad är ekologi?

Ekosystem

Nedbrytarnas viktiga roll

Abiotiska miljöfaktorers betydelse

Snabbkoll B1

B2. Ämnen och energi

Ekosystem

Ett *ekosystem* består av allt levande och den miljö som finns inom ett område.

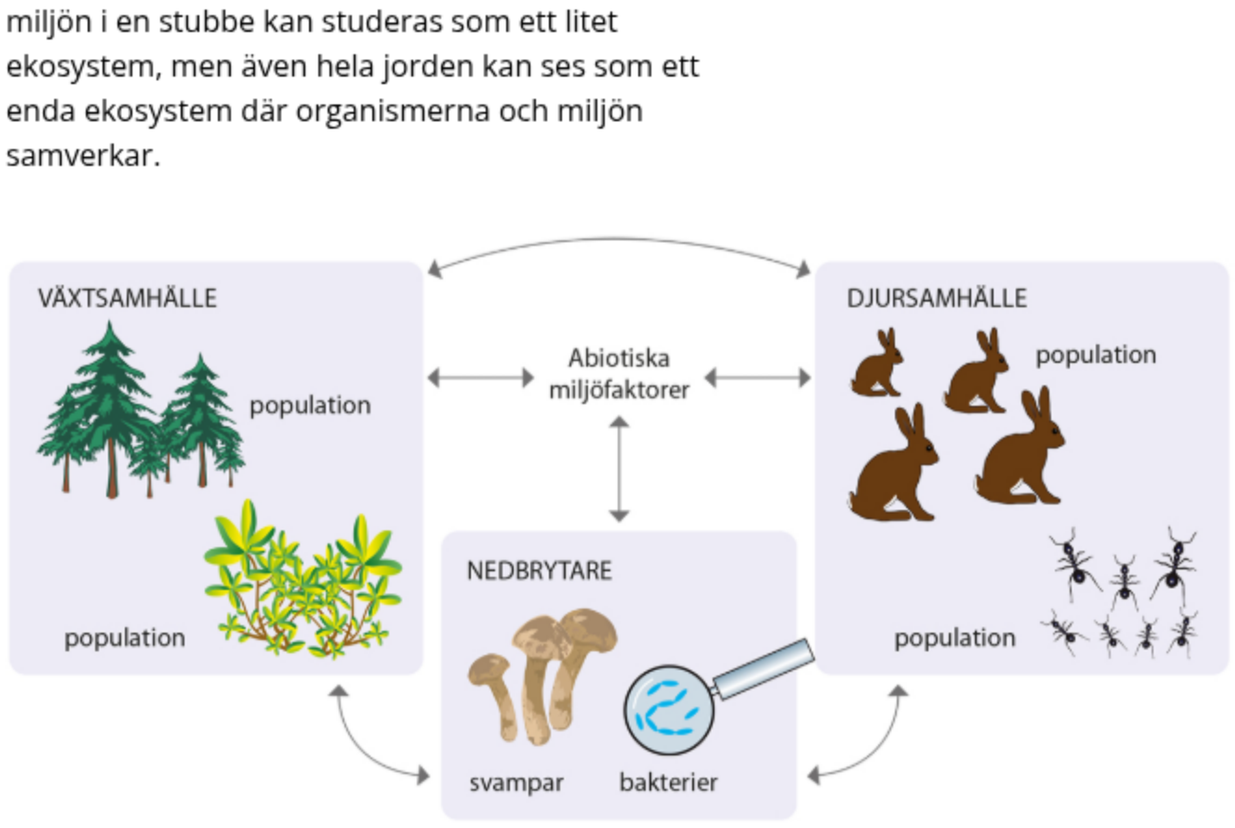
Miljön som organismerna samspelar med består av *biotiska* och *abiotiska* miljöfaktorer. Biotiska miljöfaktorer är samspelet mellan alla levande delar i naturen, dvs. alla växter, djur, svampar och bakterier. Abiotiska miljöfaktorer är icke-levande miljöfaktorer som ljus, temperatur och tillgång på vatten.

En skog kan ses som ett ekosystem. Där finns växter som genom sin *fotosyntes* omvandlar solenergi till kemiskt bunden energi. *Herbivorer* (växtätare) utnyttjar den näring som växterna producerar med hjälp av fotosyntesen. Herbivorerna är i sin tur föda åt olika *karnivorer* (köttätande). I skogen finns också *nedbrytare* som livnär sig på döda växter och djur. Skogens träd påverkar ljus-, temperatur- och vindförhållanden nära marken. Dessa *miljöfaktorer* har stor betydelse för vilka örter och insekter som finns där. Vi ser att ekosystemets organismer och de abiotiska miljöfaktorerna samverkar.

Livet och miljön i en stubbe kan studeras som ett avgränsat ekosystem.

Precis som i skogen kan man beskriva samspelet mellan organismerna och miljön i andra naturområden. En äng eller en sjö är andra exempel på ekosystem.

Ekosystem kan vara både små och stora, men i naturen finns inga helt slutna ekosystem. Livet och miljön i en stubbe kan studeras som ett litet ekosystem, men även hela jorden kan ses som ett enda ekosystem där organismerna och miljön samverkar.



Sammansättningen i ett ekosystem består av levande och icke levande faktorer som samverkar.

Alla individer som tillhör samma art inom ett ekosystem bildar en *population*.

Ekosystemets populationer bildar tillsammans ett *organismsamhälle*. Ibland är det praktiskt att sammanföra växtpopulationerna till ett *växtsamhälle* och djurpopulationerna till ett *djursamhälle*. De biotiska miljöfaktorer innefattar alla levande organismer i ett ekosystem och hur de påverkar varandra och ekosystemet. Exempelvis ett träd som ger skydd och mat åt olika arter, konkurrens om resurser, men också samarbete mellan arter.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

B. Ekologi

Om kapitlet B

B1. Vad är ekologi?

Vad är ekologi?

Ekosystem

Nedbrytarnas viktiga roll

Abiotiska miljöfaktorers betydelse

Snabbkoll B1

B2. Ämnen och energi

Nedbrytarnas viktiga roll

Nedbrytare eller *destruenter* som de också kallas, får sin energi från dött *organiskt* material (växter och djur) som finns i ett ekosystem. Vanliga nedbrytare är bakterier, svampar, daggmaskar, gråsuggor och andra smådjur.

Nedbrytningen sker stegvis, det organiska materialet sönderdelas till allt mindre molekyler av olika typer av nedbrytare. Dessa energirika molekyler, som exempelvis glukos, använder nedbrytarna till sin cellandning. Vid cellandningen återförs de kolatomer, som växterna en gång bundit i organiska föreningar, som koldioxid till atmosfären. Samtidigt avges värme. Det är framför allt svampar och bakterier som står för den slutliga nedbrytningen, dessa nedbrytare kallas ibland för *saprofyter*. Vid nedbrytningen frigörs även andra näringsämnen som funnits bundna i de döda växterna och djuren. Exempel på detta är kväve- och fosforföreningar som sedan kan återanvändas av nya organismer.

dagg-maskar	spindlar	skalbaggar	mygg- och fluglarver	små-ringmaskar	hopp-stjärtar	kvalster	rundmaskar
1	5	8	10	200	750	10 000	50 000

Ett myller av liv i en enda liter jord. Så här många djur hittades när man undersökte 1 liter blandad jord i en blandskog med mycket tall. Och då har man inte räknat alla miljoner bakterier och svampar som också finns i jorden ...

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning
A. Biologi – läran om livet
B. Ekologi
Om kapitlet B
B1. Vad är ekologi?
Vad är ekologi?
Ekosystem
Nedbrytarnas viktiga roll
Abiotiska miljöfaktorers betydelse
Snabbkoll B1
B2. Ämnen och energi

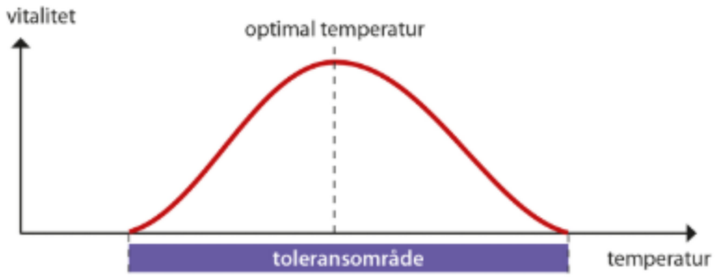
Abiotiska miljöfaktorers betydelse

De abiotiska miljöfaktorerna ljus, temperatur, vind, pH-värde, näringstillgång i jorden och fuktighet kan variera betydligt inom ett litet område. På en torr och solig plats i en skogsglänta kan det vara 20 grader varmare än bland fuktig mossa strax intill. Man talar om *mikroklimat* när man beskriver klimatskillnader inom så små områden.

Tallen klarar sig bättre än granen på torra och näringsfattiga marker, dvs. tallen har ett bredare toleransområde för dessa abiotiska faktorer än granen.

Om vi tar temperaturen som exempel, kan vi konstatera att en organism överlever inom ett visst temperaturintervall. Det finns alltså en lägsta och högsta temperatur som begränsar organismens *toleransområde*. Mellan dessa gränsvärden finns en *optimal temperatur*, vid vilken organismen har störst chans att överleva, växa och fortplanta sig. Om en organism lever på en plats där minst en abiotisk faktor har ett värde som tydligt avviker från det optimala, utsätts organismen för *stress*. Då kan den växa ovanligt långsamt, lätt drabbas av sjukdomar eller sluta att fortplanta sig.

Olika arter kan ha olika breda toleransområden för en viss abiotisk faktor. Ett exempel på detta är salthalten i Atlanten som är ca 3,5 % och optimal för arterna som lever där. Vissa av Atlantens arter kan dock överleva om salthalten är lägre och har därför kunnat ”flytta in” i Östersjöns mindre salta vatten. Att inte alla *marina* arter är lika toleranta för låg salthalt, förklarar varför det finns färre arter av alger och vattenlevande djur i Östersjön än på Sveriges västkust. Dessutom blir ofta individerna (t.ex. blåmusslor) större på västkusten än i Östersjön, eftersom de som lever i Östersjön är stressade av den låga salthalten.



En organism kan bara leva där temperaturen håller sig inom dess toleransområde. Organismen ”trivs” allra bäst där temperaturen är optimal. Motsvarande gäller för andra abiotiska miljöfaktorer.

Abiotiska miljöfaktorer

(några exempel)

- berggrundens sammansättning
- ljus
- nederbörd
- pH
- temperatur
- tillgång på näring
- salthalt

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning
A. Biologi – läran om livet
B. Ekologi
Om kapitlet B
B1. Vad är ekologi?
Vad är ekologi?
Ekosystem
Nedbrytarnas viktiga roll
Abiotiska miljöfaktorers betydelse
Snabbkoll B1
B2. Ämnen och energi

Snabbkoll B1

Snabbkoll B1: Vad är ekologi?

1 2 3 4 5

Fråga 1 av 5

Hitta bäst förklaring till begreppen!

Biosfären	Läran om samspelet mellan levande organismer och miljön de lever i.
Ekologi	Levande faktorer som påverkar eller har en inverkan på ett ekosystem.
Biotiska miljöfaktorer	Alla platser på jorden där det förekommer liv
Ekosystem	Innefattar alla levande varelser och abiotiska miljöfaktorer in ett område.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

B. Ekologi

Om kapitlet B

B1. Vad är ekologi?

B2. Ämnen och energi

Näringskedjor och näringsvävar

Cirkulerande ämnen

Flödande energi

Nyckelarter

Energipyramiden

B. Ekologi
B2. Ämnen och energi

Iris biologi nivå 1, Gy25

ID: a147

B. Ekologi > B2. Ämnen och energi > Näringskedjor och näringsvävar

Näringskedjor och näringsvävar

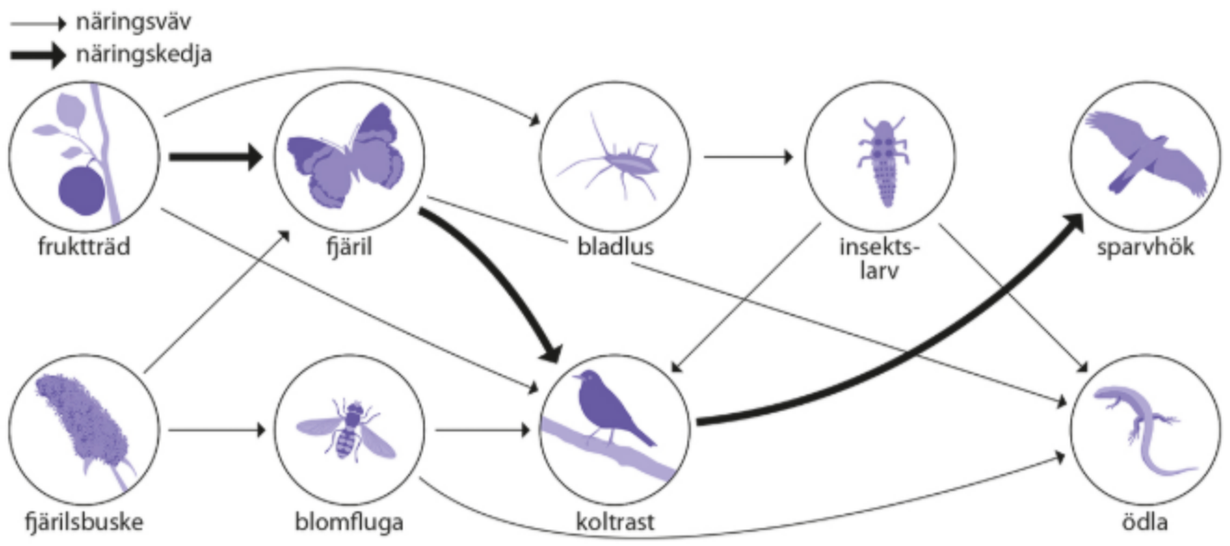
Näringskedjor visar vem som äter vem. En näringskedja börjar alltid med en *producent*. Ekosystemens viktigaste producenter på land utgörs av växter. I vattenmiljöer är *fytoplankton* eller växtplankton, som de också kallas, de stora producenterna. I gruppen ingår mikroskopiska alger och bakterier med fotosyntes. Producenter använder ljusenergi från solen för att tillverka energirik näring och utgör basen i alla näringskedjor.

En näringskedja startar alltid med en producent.

Ekosystemets många näringskedjor är sammanvävda med varandra. Tillsammans bildar de en näringsväv.

Djur och *zooplankton* (djurplankton) kan inte själva tillverka energirik näring utan är istället *konsumenter*. Växtätare och zooplankton är ekosystemens *förstahandskonsumenter*. Dessa äts av karnivorer (rovdjur) som är *andrahandskonsumenter*. Dessa äts i sin tur av *tredjehandskonsumenter* osv. Konsumenterna som finns sist i en näringskedja kallas även *toppkonsumenter*. Nedbrytarna brukar inte räknas in i en näringskedja.

Man säger att ett ekosystem innehåller olika näringsnivåer eller *trofiska* (latin: *trofe* = näring) nivåer. Producenterna utgör en trofisk nivå, förstahandskonsumenterna en annan osv.



I naturen bildar sammanknutna näringskedjor komplexa näringsvävar. De röda pilarna i bilden visar näringskedjan från förra bilden. I en näringsväv kan en art tillhöra flera trofiska nivåer. På vilka tre olika trofinivåer befinner sig koltrasten i denna näringsväv?

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

B. Ekologi

Om kapitlet B

B1. Vad är ekologi?

B2. Ämnen och energi

Näringskedjor och näringsvävar

Cirkulerande ämnen

Flödande energi

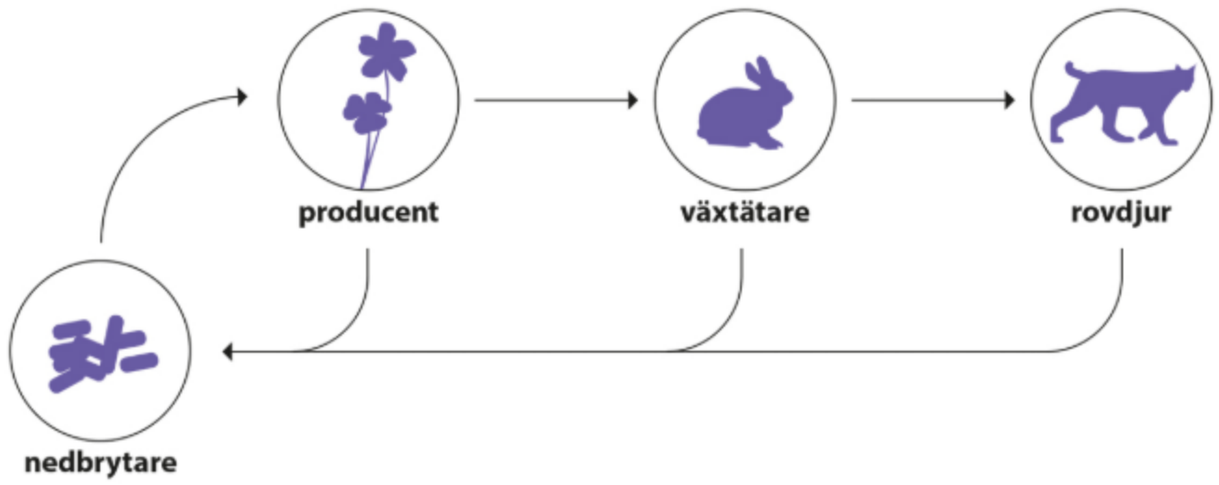
Nyckelarter

Energipyramiden

Cirkulerande ämnen

Alla ämnen på planeten jorden finns i en begränsad mängd, därför måste de ”återanvändas”.

Ämnen i ett ekosystem *cirkulerar* i kretslopp. Dessa kretslopp är en förutsättning för att de cirka 40 grundämnena som ingår i levande varelser ska fortsätta att vara tillgängliga för nytt liv.



Pilarna visar hur ekosystemets grundämnen cirkulerar i ett ekosystem.

Genom fotosyntesen bygger växter *glukos* (kemisk energi) av råvarorna koldioxid och vatten. Samtidigt avger de syrgas till omgivningen. Under växters och djurs *cellandning* går reaktionen åt motsatt håll. Genom att både fotosyntes och cellandning pågår i ett ekosystem tar de deltagande molekylerna koldioxid, vatten och syrgas aldrig slut. De grundämnen som finns i molekylerna cirkulerar i ekosystemens kretslopp.

Det vatten som en växt behöver till fotosyntesen suger rötterna upp från marken. Med vattnet följer andra grundämnen som växterna behöver. Kväve behövs till exempel för att bilda proteiner, fosfor bygger upp cellmembran, magnesium ingår i klorofyllmolekylen och kalium används vid ämnesomsättningen. För att växterna ska kunna tillgodogöra sig dessa grundämnen måste de finnas i jonform, så kallade *närsalter* eller *näringsämnen*. Därefter ”vandrar” dessa ämnen genom ekosystemens näringskedjor.

När växter och djur dör använder nedbrytarna den kemiska energin i det organiska materialet till sin cellandning, samtidigt som näringsämnena frigörs till marken så dessa blir tillgängliga för nya växter.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

B. Ekologi

Om kapitlet B

B1. Vad är ekologi?

B2. Ämnen och energi

Näringskedjor och näringsvävar

Cirkulerande ämnen

Flödande energi

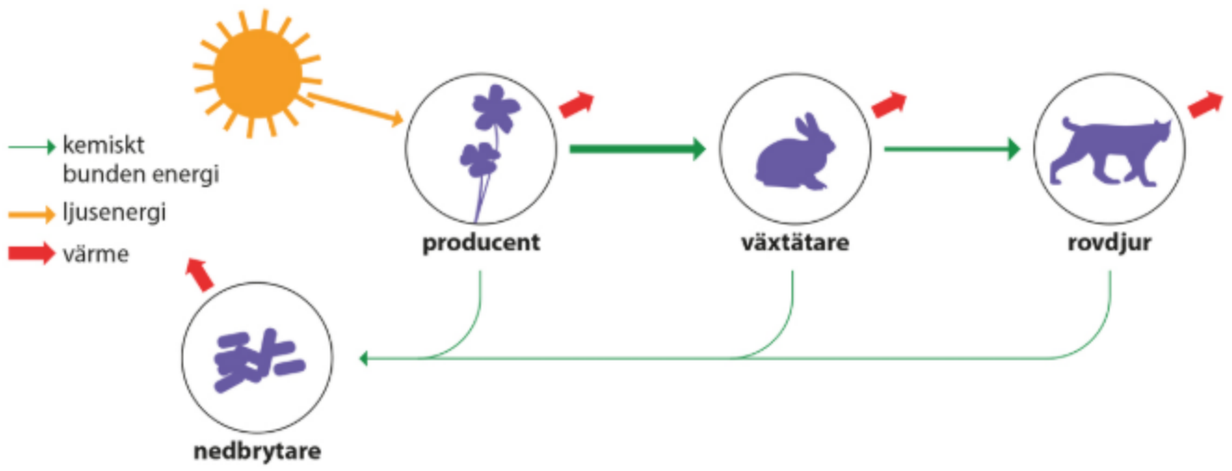
Nyckelarter

Energipyramiden

Flödande energi

Solen tillför hela tiden ny energi till jorden. Till skillnad från ämnena som deltar i kretslopp inom ekosystemen, säger man att *energin flödar genom ekosystemen*.

Enligt energiprincipen kan energi aldrig förbrukas. Den kan bara omvandlas från en form till en annan. I ett ekosystem sker flera sådana *energiomvandlingar*.



Pilarna visar hur energin flödar genom ett ekosystem.

Organismer som själva kan bilda energirika organiska föreningar kallas *autotrofer*. Växter, alger och fytoplankton är *fotoautotrofa*. De använder ljusenergi från solen till att bygga glukos, som sedan kan användas för att bygga andra organiska föreningar som sammansatta kolhydrater, proteiner och fetter.

Övriga organismer är beroende av autotrofernas produktion av organiska ämnen och kallas *heterotrofer*. Den kemiskt bundna energin följer de organiska ämnena genom ekosystemens näringskedjor, men minskar för varje trofisk nivå, eftersom organismerna förbränner en viss del av den energirika näringen i sina celler. Under denna förbränning omvandlas den kemiskt bundna energin till exempelvis rörelseenergi och energi som behövs för cellernas kemiska processer. Jämnvarma djur behöver dessutom förbränna organiska ämnen för att kunna hålla en hög och jämn kroppstemperatur.

Under cellernas arbete *omvandlas slutligen energin till värme*. Därför sprider du och andra organismer värme till omgivningen. Eftersom värmen sprids i atmosfären, och slutligen ut i rymden, kan den inte återanvändas som energikälla. Vi är ständigt beroende av ny energi från solen. Figuren ovan visar hur pilarna som symboliserar kemiskt bunden energi blir allt tunnare genom leden. På varje trofisk nivå sker energiförluster i form av värme.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

B. Ekologi

Om kapitlet B

B1. Vad är ekologi?

B2. Ämnen och energi

Näringskedjor och näringsvävar

Cirkulerande ämnen

Flödande energi

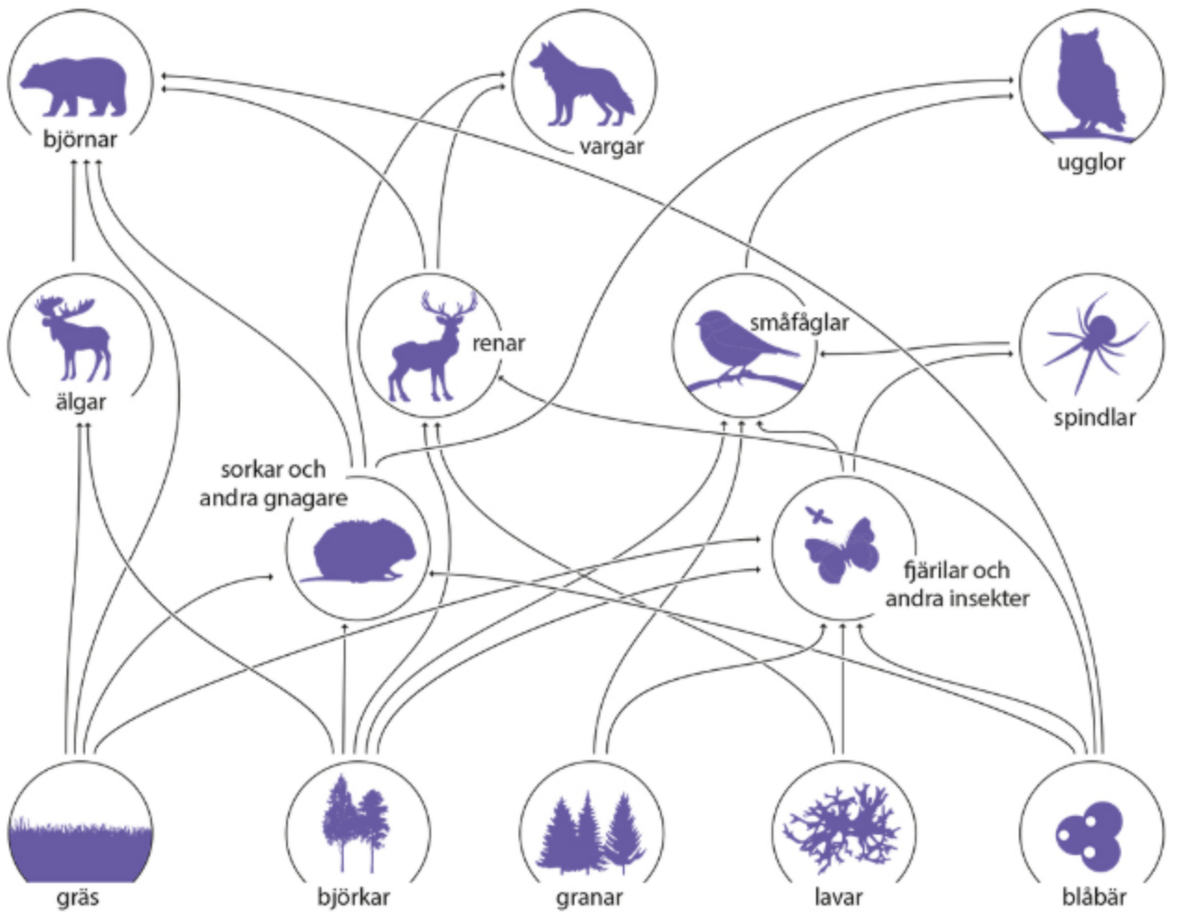
Nyckelarter

Energipyramiden

Nyckelarter

Naturens näringsvävar kan innehålla tusentals arter och vara mycket komplicerade. Det är i princip omöjligt att förutsäga hur alla arter påverkar varandra i ett ekosystem. Arter som har extra stor betydelse för ekosystemet kallas *nyckelarter*. Om en sådan art försvinner ändras förutsättningarna för många andra arter. I artfattiga ekosystem är nyckelarter extremt viktiga, eftersom det finns få andra arter som kan ersätta dem, ifall de av någon anledning skulle försvinna. Nyckelarter är ofta vanliga arter i våra ekosystem. I Östersjön är blåstång och torsk exempel på viktiga nyckelarter. Blåstången bidrar med både skydd och föda för tångräkor, musslor, småfisk och en mängd olika arter som lever i tången. Torsken är en rovfisk, som hjälper till att balansera havets näringskedjor. I den mycket förenklade näringsväven på bilden nedan, visas blåbärets roll som nyckelart i en skog. Skulle blåbären minska i antal är det många andra arter som påverkas.

Blåbär är en nyckelart i många svenska skogar. Växten trivs bäst i glesa, näringsfattiga tallskogar som ej påverkas av skogsbruk.



Exempel på en förenklad näringsväv i en skog. Lägg märke blåbärets betydelse som nyckelart i denna näringsväv. Vilka arter skulle påverkas om mängden blåbär skulle minska dramatiskt?

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

B. Ekologi

Om kapitlet B

B1. Vad är ekologi?

B2. Ämnen och energi

Näringskedjor och näringsvävar

Cirkulerande ämnen

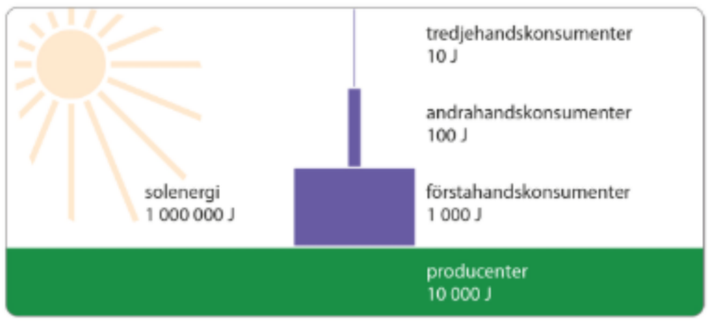
Flödande energi

Nyckelarter

Energipyramiden

Energipyramiden

En *energipyramid* är en modell som illustrerar hur den kemiskt bundna energin är fördelad på trofinivåer i ett ekosystem. I energipyramiden motsvarar arean hos respektive rektangel det *samlade energiinnehållet* på olika trofinivåer.



Energins fördelning inom ett ekosystem.

I ett ekosystem på land är växterna producenter. Den mängd solenergi som en växt binder i energirika organiska ämnen utgör växtens *bruttoproduktion*. En del av denna kemiska energi använder växten själv till cellandning och ämnesomsättning. Det som blir över är växtens *nettoproduktion*. Den använder växten för att växa till att bygga nya celler och lagra energi. Det är växternas nettoproduktion som djuren och övriga heterotrofer kan leva av. Konsumenterna kan dock bara utnyttja en viss del av växternas nettoproduktion, eftersom en del växter och växtdelar dör innan de hinner ätas av växtätarna. Istället kommer denna energi att användas av nedbrytarna.

Motsvarande energiförluster sker på nästa trofinivå. Djuren använder en stor del av energin i födan till cellandning för att kunna röra sig och till ämnesomsättning. Energiomvandlingarna leder slutligen till värmeförlust. Lite energi förloras med de organiska ämnen som finns kvar i spillningen (avföring). Dessutom blir inte alla organismer föda till nästa trofinivå utan hamnar istället hos nedbrytarna.

Överföringen av energi från en trofinivå till nästa är i genomsnitt ca 10 %. Med andra ord ”förloras” hela 90 % av energin mellan varje led. Ett ekosystem innehåller därför sällan fler än fem trofiska nivåer och då finns det inte mycket energi över till toppkonsumenterna, som därför är förhållandevis få i ett ekosystem. Energiförlusterna mellan leden i näringskedjorna varierar dock mellan olika arter, ekosystem och årstider. Energiförlusterna är till exempel större för jämnvarma djur eftersom de behöver använda energi till att hålla värmen. I sjöar och hav är däremot ofta energiförlusterna mellan varje led mindre eftersom många av djuren där är växelvarma. I en skog blir en ytterst liten andel av träden uppätna av konsumenter. Istället hamnar döda grenar och stammar direkt hos nedbrytarna.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Inledning

A. Biologi – läran om livet

B. Ekologi

Om kapitlet B

B1. Vad är ekologi?

B2. Ämnen och energi

Näringskedjor och näringsvävar

Cirkulerande ämnen

Flödande energi

Nyckelarter

Energipyramiden

Ett räkneexempel – smartare näringskedjor

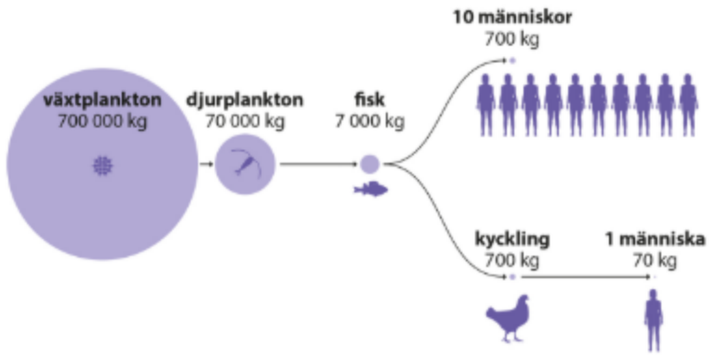
Ibland pratar man istället om *näringspyramider* och tittar då på mängden *biomassa* på de olika nivåerna i en näringskedja.

I detta förenklade exempel jämförs biomassa i två olika näringskedjor. Vi antar att 10 % av biomassan på en näringsnivå överförs till nästa.

Den övre näringskedjan visar att det krävs 700 000 kg fytoplankton (växtplankton) för att livnära 70 000 kg zooplankton (djurplankton). Dessa kan i sin tur försörja 7 000 kg fisk, som skulle kunna ge föda åt 10 människor som i genomsnitt väger 70 kg.

I den nedre näringskedjan äter inte människan fisk. Istället tillverkas fiskmjöl av den infångade fisken och kycklingar utfodras med detta mjöl. Kycklingarna blir sedan människans föda. Detta leder till att endast 1 människa kan livnära sig på den mängd organisk näring som ursprungligen bildats genom fotosyntes av ekosystemets fytoplankton.

Fler människor på jorden kan få tillräckligt med mat om vi kan undvika onödigt långa näringskedjor. Kortare näringskedjor ger mindre energiförluster. Då räcker energin till fler individer.



Alternativa näringskedjor.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Cirkulerande ämnen
Flödande energi
Nyckelarter
Energipyramiden
Ett räkneexempel – smartare nä...
Snabbkoll B2
B3. Några kretslopp
B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster

Snabbkoll B2

Snabbkoll B2: Ämnen och energi

1 2 3 4 5 6

Fråga 1 av 6

Vilket alternativ visar en näringskedja som startar med producenten och slutar med toppkonsumenten?

- [ ] fytoplankton-säl-torsk- sill
- [ ] torsk-sill-zooplankton-fytoplankton
- [ ] fytoplankton-zooplankton-sill-torsk
- [ ] zooplankton-fytoplankton-sill-torsk

RÄTTA

NÄSTA

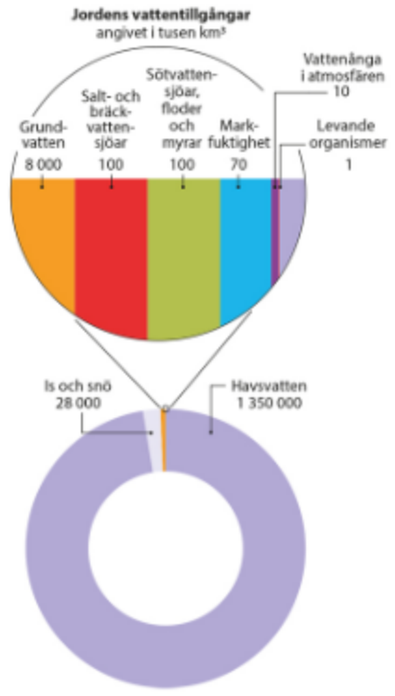
Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
Vattnets kretslopp
Kolets kretslopp
Kvävets kretslopp
Fosforns kretslopp
Snabbkoll B3
B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster
B8. Ansvar och skydd
Sammanfattning B

B. Ekologi
B3. Några kretslopp

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a155
B. Ekologi > B3. Några kretslopp > Vattnets kretslopp

Vattnets kretslopp

Vatten behövs för alla former av liv. I världshaven som täcker en stor del av jordens yta finns ca 97 % av allt vatten på jorden. Detta vatten utgörs av *saltvatten*. Endast ca 3 % av allt vatten på jorden är *sötvatten* och det allra mesta av detta förekommer som glaciärer och is i framförallt polarområdena. Bara ca 1 % av allt vatten är sötvatten som finns tillgängligt i sjöar, åar eller som *grundvatten*.

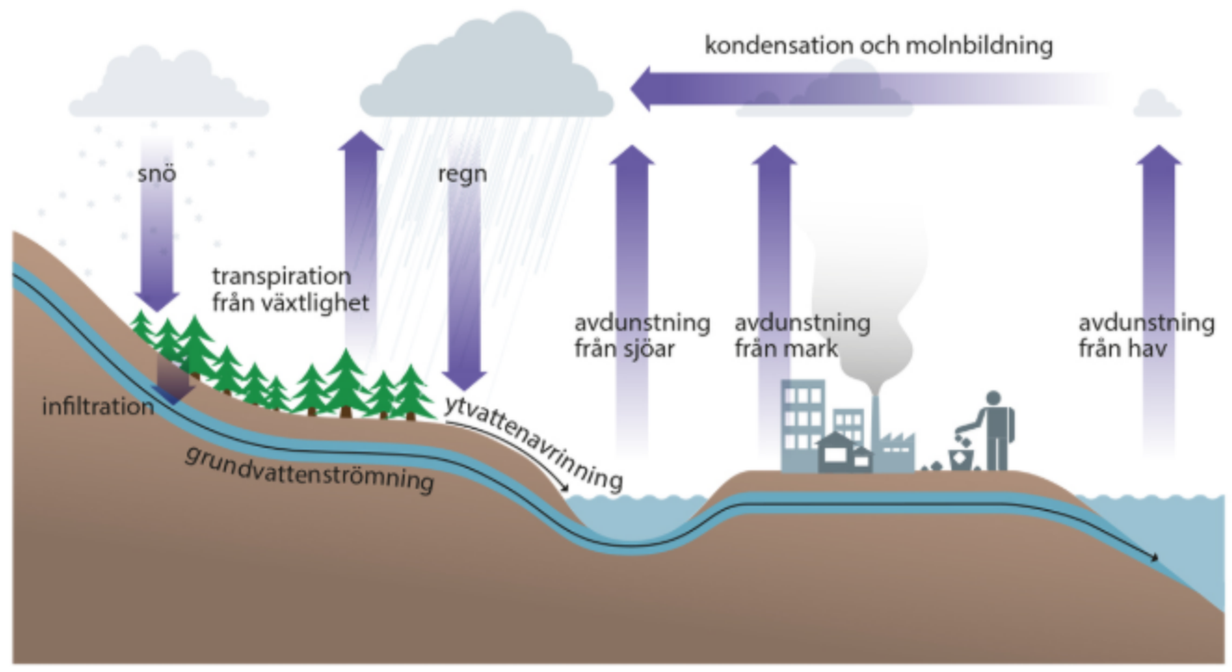


Jordens vattentillgångar. Den övre cirkeln visar fördelningen av det sötvatten som finns tillgängligt på jorden.

Vattnet vandrar i ett ständigt kretslopp mellan hav, atmosfär och land. Vid *avdunstning* är det energi från solen som överför vatten till vattenånga. Eftersom det avdunstar något mer vatten från haven än vad som regnar tillbaka till havsvattnet, transporterar vindar vattenånga mot land. När den fuktiga luften når land faller ofta nederbörd eftersom vattenångan i molnen kyls ner och *kondenserar*. Nederbörden tillför sötvatten (färskvatten) som har avgörande betydelse för livet på jorden. En del av nederbörden som hamnar på land *avdunstar* direkt eller tas upp av växterna. När växter avger vatten från sina blad talar man om *transpiration*. På land samlas även nederbörden som *ytvatten* i sjöar, kärr och vattendrag. Det mesta av nederbörden infiltreras i marken och när det finns överskott bildas *grundvatten*.

Människan påverkar vattnets kretslopp

Människans inverkan på vattnets kretslopp är idag stor. Vi skapar ytor som saknar växtlighet och är hårdgjorda av till exempel asfalt. Vid häftiga regn vållar detta problem med översvämningar som följd. Vatten är ett bra lösningsmedel, vilket medför att föroreningar som finns på land och i marken blir lösta i det översvämmade vattnet. Då finns risk för att både vattendrag och grundvatten förorenas. Allt vatten rinner slutligen ut i havet, där föroreningar koncentreras, eftersom de inte följer med när vatten avdunstar.



Vattnets kretslopp mellan hav och land.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Vattnets kretslopp
Kolets kretslopp
Kvävets kretslopp
Fosforns kretslopp
Snabbkoll B3
B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster
B8. Ansvar och skydd
Sammanfattning B

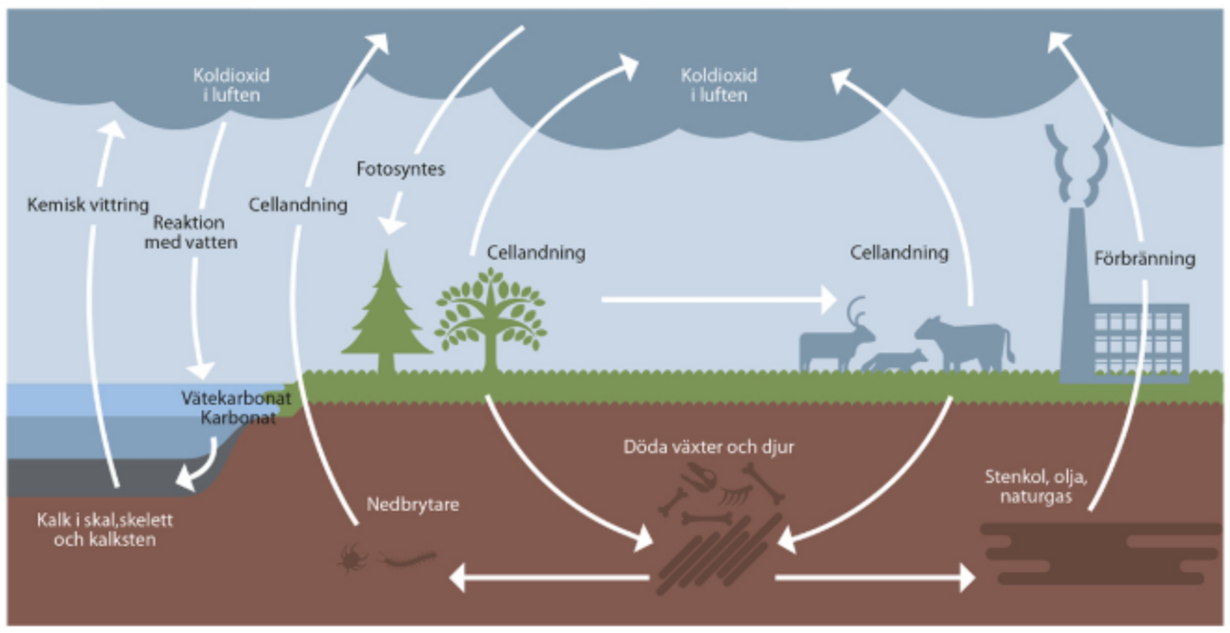
Kolets kretslopp

I luften finns kolatomer bundna i gasen koldioxid. Vid *fotosyntesen* binds dessa kolatomer i glukos som är en organisk molekyl. Glukos används sedan till att bygga andra organiska ämnen, till exempel cellulosa, stärkelse, proteiner och fetter. Dessa föreningar utgör själva växtens biomassa, och förflyttas sedan genom näringskedjan. En del av glukosen används till växters och djurs cellandning, då kol åter frigörs i form av koldioxid till luften. Det kol som finns bundet i döda organismer återförs med hjälp av nedbrytarnas cellandning till luften. Dessa biologiska kretslopp är snabba och tar ibland bara några år. Ibland hamnar dött organiskt material på syrefattiga eller kalla ställen där nedbrytningen blir ofullständig. Det innebär att organiskt material lagras länge utan att sönderdelas. Om detta organiska material packas och utsätts för högt tryck under lång tid kan det omvandlas till *fossila bränslen* (stenkol, olja och fossil-/naturgas). Detta kretslopp tar hundratals miljoner år.

Människan har rubbat kolets naturliga kretslopp genom att förbränna fossila bränslen. Vid förbränning av dessa bränslen som varit ”undangömda” under oöverskådlig tid, frigörs mer koldioxid till atmosfären än vad producenterna hinner binda genom fotosyntes. Eftersom koldioxid är en växthusgas som medverkar till att höja jordens medeltemperatur, vilket i sin tur påverkar klimatet, är detta ett allvarligt miljöhot.

Skogar är viktiga ”kolförråd”, sk *kolsänkor* eftersom de binder in mycket koldioxid med sin fotosyntes. När vi eldar med biobränslen och ved frigörs också koldioxid till atmosfären, men detta kol ingår i det relativt snabba biologiska kretsloppet. Men om vi avverkar mer skog än vad vi planterar kommer även detta påverka koldioxidhalten i atmosfären.

Våra världshav kan ta upp mycket koldioxid, men på grund av det sänks vattnets pH, vilket är surt för många organismer.



Kolets kretslopp. I de levande och döda organismerna förekommer kolet i organiska molekyler i form av kolhydrater, fetter och proteiner.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Vattnets kretslopp
Kolets kretslopp
Kvävets kretslopp
Fosforns kretslopp
Snabbkoll B3
B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster
B8. Ansvar och skydd
Sammanfattning B

Kvävets kretslopp

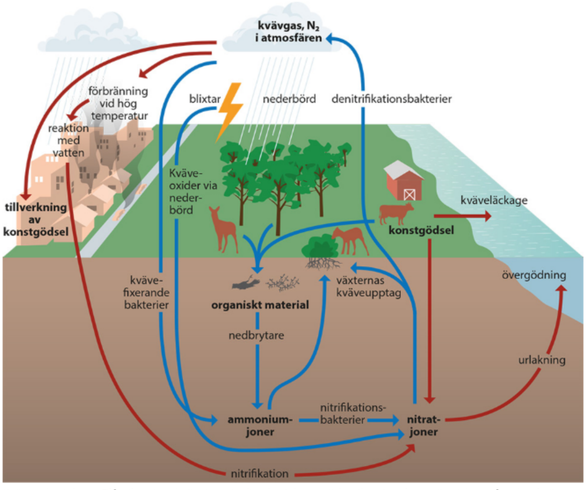
Kvävefixerande bakterier binder in kvävgas

Grundämnet kväve är nödvändigt för levande organismer då det ingår i både proteiner och DNA. Tillgången på kväve är ofta det som avgör hur mycket växter, alger och fytoplankton kan tillväxa. Trots att kväve är ett av de vanligaste grundämnena på jorden innehåller berggrunden nästan inget kväve. Jordens största tillgång på kväve finns istället i atmosfären, som innehåller 78 % kvävgas (N_2).

Växter kan dock inte ta upp kvävgasen från luften, utan är beroende av *kvävefixerande bakterier* som omvandlar luftens kvävgas till *nitratjoner* (NO_3^-) och *ammoniumjoner* (NH_4^+). När dessa jonföreningar finns lösta i marken kan växterna suga upp dem med sina rötter.

På land lever kvävefixerande bakterier ofta i *symbios* med ett fåtal växtarter som till exempel ärtväxter.

I de flesta naturliga ekosystem råder det dock brist på kväveföreningar. Om andra näringsämnen finns i överskott räcker det att kväveföreningar tillförs för att öka växtligheten. Djur och andra heterotrofer får kväve från organismerna de lever av.



Kvävets kretslopp. Blå pilar visar kvävets naturliga kretslopp, röda pilar visar hur människan påverkar kvävets kretslopp.

Bakterier bryter ner kvävehaltigt organiskt material

Hos levande människor och djur utsöndras överskott av kväve som *urinämne*. När nedbrytare tar hand om döda organismer, omvandlas kvävet som finns bundet i organismer till ammoniumjoner och nitratjoner.

Denitrifikationsbakterier återför kvävgas

I kvävets naturliga kretslopp finns bakterier som återför kvävgas till atmosfären, denna process kallas *denitrifikation*. Bakterierna som utför detta finns främst i miljöer där det är ont om syrgas, som till exempel i *våtmarker*.

Naturgödsel är en värdefull resurs.

Människan ökar mängden kväve i omlopp

Idag bidrar människan med en omfattande kvävefixering.

Vid förbränning av till exempel fossila bränslen vid höga temperaturer och vid framställning av *konstgödsel* fixeras luftens kvävgas i nitrat- och ammoniumjoner. Det kväve som ingår i dessa jonföreningar är enkelt för växter att använda och är därför ett effektivt ”gödningsmedel”.

Människan påverkar alltså mängden kväve som finns tillgänglig för producenterna och orsakar därmed övergödning i de vatten som slutligen tar emot kväveföreningarna.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Vattnets kretslopp
Kolets kretslopp
Kvävets kretslopp
Fosforns kretslopp
Snabbkoll B3
B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster
B8. Ansvar och skydd
Sammanfattning B

Fosforns kretslopp

Fosfor är livsviktigt för levande organismer, och ingår till exempel i ATP, i DNA och i cellmembran.

Fosfor har inte som kväve ett förråd i atmosfären, utan ingår istället i vissa mineraler i berggrunden, oftast som fosfatjoner. Större delen av markens fosfatjoner ingår dock i svårlösliga salter och är därför svåråtkomliga för växterna. Därför används ofta fosforhaltig gödning inom jordbruket som är lättare för växterna att tillgodogöra sig.

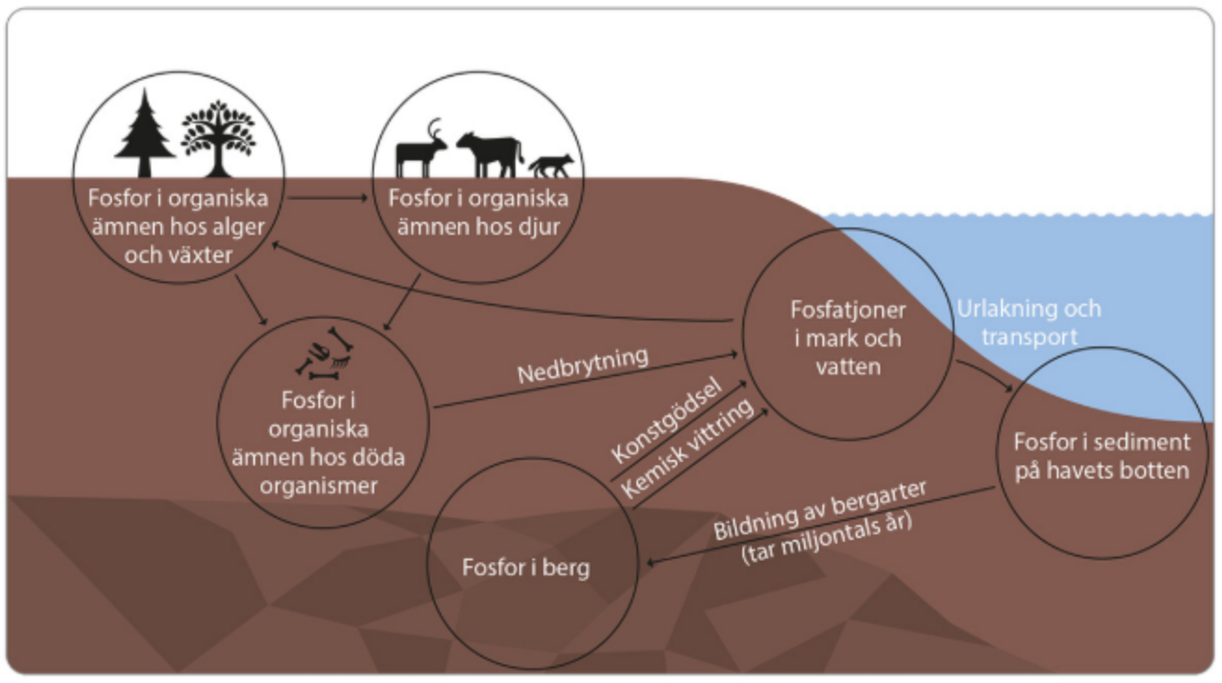
Djur får i sig fosfor genom födan. Tack vare nedbrytarna kommer fosfater tillbaka till marken och kan upptas av nya växter.

Genom att fosfater binds i svårlösliga salter i marken, transporteras de inte så lätt bort med rinnande vatten. Detta medverkar till att fosfater ofta begränsar växternas och fytoplanktons förökning i sjöar även om andra näringsämnen finns i ”överflöd”. Om en sjö däremot förorenas med fosfater kan den lätt växa igen med till exempel *vass* eller drabbas av *algblomning* (massförekomst av fytoplankton).

I havet brukar det dock oftast vara tillgången på kvävehaltiga ämnen som begränsar produktionen. Trots att vattnet som passerar ekosystemen på land har begränsad förmåga att ta med sig fosfater, sker ändå en transport av fosfater till havet i en omfattning som är betydande över lång tid. I havet samlas efterhand fosfater i sediment på bottnarna och lagras där. Efter miljontals år kan detta sediment packas och utvecklas till fosforhaltiga bergarter. Fosforns totala kretslopp är alltså mycket långsamt.

Fosforn och jordbruket

I ett naturligt ekosystem på land hinner den *kemiska vittringen* från berggrunden kompensera för den förlust av fosfater som sker genom *urlakning*, då fosfater sköljs bort med vatten som sipprar genom marken. Inom jordbruket är det annorlunda, då grödorna skördas förloras fosfater och denna förlust behöver kompenseras med gödning. Fram till slutet av 1800-talet var jordbrukarna hänvisade till *naturgödsel* som bestod av komposterat växtavfall och *stallgödsel* (spillning från djur). Under 1900-talet ökade användningen av industriellt framställd *konst-gödsel*, oftast *NPK-gödning*, dvs. den innehåller salter av kväve, fosfor och kalium. Fosfaterna som ingår i konstgödsel utvinns ur mineraler i jordskorpan.



Fosforns kretslopp.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Vattnets kretslopp

Kolets kretslopp

Kvävets kretslopp

Fosforns kretslopp

Snabbkoll B3

B4. Populationsdynamik

B5. Ekologisk succession

B6. Biologisk mångfald

B7. Ekosystemtjänster

B8. Ansvar och skydd

Sammanfattning B

Snabbkoll B3

Snabbkoll B3: Kretslopp

1 2 3 4 5 6 7 8

Fråga 1 av 8

Hur stor del av jordens vatten finns tillgängligt som sötvatten?

- ○ 100%
- ○ 10%
- ○ 1%

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B4. Populationsdynamik
Populationsdynamik
Olika fortplantningsstrategier
Människan påverkar
Miljöns bärförmåga
Konkurrens och samarbete o...
Predation
Symbios
Snabbkoll B4
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald

B. Ekologi
B4. Populationsdynamik

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a158
B. Ekologi > B4. Populationsdynamik > Populationsdynamik

Populationsdynamik

Vad reglerar en populations tillväxt och varför är vissa arter vanligare än andra? Den som söker svar på dessa frågor ägnar sig åt *populationsdynamik*.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B4. Populationsdynamik
Populationsdynamik
Olika fortplantningsstrategier
Människan påverkar
Miljöns bärförmåga
Konkurrens och samarbete om ...
Predation
Symbios
Snabbkoll B4
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald

Olika fortplantningsstrategier

På våren lägger en grodhona upp till 3 000 ägg. Det kan jämföras med en gräsand som årligen lägger ca 10 ägg. I ett stabilt ekosystem förändras varken antalet grodor eller gräsänder nämnvärt under årens lopp. Naturen ”översvämmas” inte av grodor trots alla ägg som läggs.

Insekter, fiskar och groddjur är exempel på djur som satsar mycket resurser på att lägga många ägg. Däremot satsar de ingen energi på att vårda äggen och ungarna. Det medför att dödligheten bland de unga är mycket stor. Oskyddade grodägg och grodyngel är lättfångade byten för insekter, fiskar och fåglar. Det leder till att endast ca 1 % av grodornas ägg utvecklas till färdiga små grodor som kan krypa upp på land under sensommaren. Även dessa lever farligt. När grodorna blir könsmogna vid 2–3 års ålder, återstår därför bara enstaka individer av den ursprungliga syskonskaran.

En groda satsar mycket resurser på att lägga många ägg.

Fåglar och däggdjur har få ungar i varje kull, men satsar istället tid och energi på omvårdnad och skydd. Därmed har t.ex. gräsändernas ungar större chans att överleva till könsmogen ålder än grodornas. Det är alltså inte i första hand antalet ägg och ungar som bestämmer en *populationstillväxt*, utan förhållandet mellan födslar och dödsfall. I vissa populationer har även in- och utflyttning stor betydelse.

En gräsand satsar energi och tid på omvårdnad och skydd av sina ungar.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B4. Populationsdynamik
- Populationsdynamik
- Olika fortplantningsstrategier
- Människan påverkar
- Miljöns bärförmåga
- Konkurrens och samarbete om ...
- Predation
- Symbios
- Snabbkoll B4

B5. Ekologisk succession

B6. Biologisk mångfald

Människan påverkar

Under 1800-talet var de svenska älgarna nära att utrotas. Numera finns det åter älgar i hela landet utom på Gotland. I vissa regioner är de vanligare än andra. Faktorer som klimat och tillgång på föda påverkar reproduktionen, dvs. hur många älgkalvar som föds och överlever. Antalet älgar varierar ständigt, både under året och över tiden. Idag regleras älgpopulationens storlek och sammansättning genom älgjakt. I vissa områden håller även *predationen* från varg och björn nere populationen. Andra orsaker till dödsfall bland älgarna är trafikolyckor, sjukdomar och svält. Nu finns det tecken på att det allt varmare klimatet påverkar älgstammen negativt.

Europeisk älg, art i familjen hjortdjur.

Älgar är anpassade för att leva i ett klimat med kalla vintrar och svala somrar, därför kan klimatförändringar få stora konsekvenser för dessa djur.

Exempel på hur en älgpopulation kan variera i antal individer under ett år i ett område med både predation och jakt.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
B4. Populationsdynamik
Populationsdynamik
Olika fortplantningsstrategier
Människan påverkar
Miljöns bärförmåga
Konkurrens och samarbete om ...
Predation
Symbios
Snabbkoll B4
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald

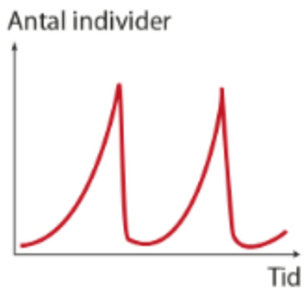
Miljöns bärförmåga

En population kan inte bli hur individrik som helst eftersom mat, boplatser och andra resurser bara räcker till för ett visst antal. Det maximala antalet individer av en art som kan leva i en viss miljö, utan att miljön drabbas av överbetning eller skadas på annat sätt, kallas *miljöns bärförmåga eller bärkraft*.

S-formad tillväxtkurva hos en population.

En art som inplanteras eller flyttar in i ett nytt område följer ofta en *S-formad tillväxtkurva*. Till att börja med begränsas inte reproduktionen av bristande resurser och därför växer populationen snabbt. Efterhand som individtätheten ökar uppstår konkurrens om resurserna. Det leder till att endast de bäst anpassade överlever och förökar sig framgångsrikt, eller till att allt fler individer utvandrar. Populationstillväxten avtar därför och slutligen kommer antalet individer att pendla kring den nivå som motsvarar miljöns bärförmåga.

Populationer med stora variationer i individtäthet



Tillväxtkurvan som är upprepat J-formad.

Vissa populationer pendlar mellan hög och låg individtäthet och följer ofta en *J-formad tillväxtkurva*. Exempel på detta är smågnagare som möss och lämlar, som kan vara mycket vanliga vissa år men sällsynta andra år. De små däggdjuren är känsliga för bl.a. ogynnsamt klimat. Under en kall och nederbördsfattig vinter kan dödligheten vara stor på grund av att snötäcket är tunt och mikroklimatet närmast markytan för kallt.

Om flertalet individer i en population dör, säger man att *populationen kraschar*. Efter en krasch kan de få överlevarna utnyttja naturens resurser utan konkurrens. Det möjliggör en snabb tillväxt av populationen när väl livsbetingelserna förbättras.

Fjällämlar är kända för att pendla mellan hög och låg *individtäthet* på ett mer eller mindre regelbundet sätt. Under *"lämmelår"* kan de bli tusen gånger fler än då de är som minst i antal. Sedan kan det dröja några år innan populationen åter uppnår maximal individtäthet. Ingen vet med säkerhet varför lämmels populationer varierar som de gör. Bland hypoteserna nämns att parasiter lättare sprids när lämlarna blir många eller att täta populationer kraschar på grund av födobrist. Det har också föreslagits att växter som ingår i lämlarnas föda, börjar producera gifter när de betas för hårt.

Fjällämmel.

Fjällugglor lägger normalt 5–6 ägg i en kull. Under rika lämmelår kan antalet ägg fördubblas. Även andra rovdjur som exempelvis fjällrävar ökar i antal under lämmelåren.

Individantalet hos insekter brukar också variera i takt med årstiderna. När vintern kommer med kyla och näringsbrist kraschar populationerna. De få individer som överlever till våren förökar sig och ger upphov till växande populationer under sommaren.

Supportformulär

Konkurrens och samarbete om resurser

Nisch och habitat

En arts *ekologiska nisch* är dess krav på miljön. Man skulle också kunna säga att det är en beskrivning av artens levnadssätt, t.ex. vad individerna lever av och hur de beter sig. *Habitat* är däremot den plats eller miljö där individer som tillhör en viss art hör hemma. För antiloperna är savannen ett lämpligt habitat. Där har de tre arterna på bilderna delvis olika ekologiska nischer och därför kan de dela habitat utan att konkurrera ut varandra.

Giraffantiloper har långa halsar och ben. De är anpassade till att leta efter mat i trädtoppar, där konkurrensen från andra betesdjur är mindre.

Dik-dikantiloper är små och skygga. De lever ofta i täta buskage där de kan gömma sig från rovdjur.

Impalor är kända för sin hopp- och springförmåga, vilket hjälper dem att undkomma rovdjur.

Konkurrens inom arten

Konkurrens mellan individer inom samma art kan yttra sig på olika sätt. Vissa fiskar samt många fåglar och däggdjur *hävdar revir* som försvaras mot individer av samma art, för att på så vis försöka få ensamrätt på resurserna inom ett område.

Det är inte ovanligt att djur konkurrerar med varandra utan att ens träffas. Ett lodjur kan vara en mycket framgångsrik jägare, vilket får konsekvenser för andra lodjur som lever på samma arter av bytesdjur.

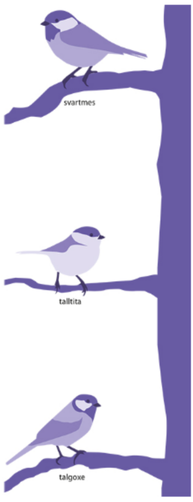
Konkurrens är mest uttalad mellan individer som tillhör samma art, eftersom dessa utnyttjar samma resurser.

Konkurrens mellan arter

Individer som tillhör olika arter har däremot mer eller mindre skilda miljökrav och därmed olika ekologiska nischer. De kan livnära sig på olika typer av föda eller vara specialister på att utvinna födan på olika ställen. Vissa insektsarter är exempelvis specialiserade på att få näring från en enda växtart.

Om ett ekosystem innehåller arter som utnyttjar samma resurser uppstår *mellanartskonkurrens*, som kan resultera i två alternativa förlopp. Det ena är att den ena arten vinner kampen om resurserna och förökar sig framgångsrikt, medan konkurrenterna försvinner.

Det andra alternativet är att varje art *specialiserar* sig på att utnyttja en viss del av den från början gemensamma nischen. Man kan säga att konkurrensen mellan arterna undviks genom att arterna utnyttjar smalare nischer.



Där svartmes, talltita och talgoxe lever tillsammans kan man se hur arterna specialiserar sig och utnyttjar olika nischer.

Talgoxe, talltita och svartmes är närbesläktade arter som kan ha samma ekologiska nisch om de lever åtskilda. Arterna är dock olika duktiga på att söka föda på olika ställen. Då arterna lever tillsammans kan dessa skillnader leda till att arterna specialiserar sig.

Talgoxen, som är störst bland de tre mesarna, är mest överlägsen i konkurrensen om födan på marken och på trädens lägsta och grövsta grenar. Där fångar den stora insektslarver. *Svartmesen*, som är mindre och har smalare näbb, letar mer obehindrat efter smådjur på de tunna grenspetsarna, högst upp i träden. *Talltitan* intar en mellanställning och utnyttjar trädens mellersta grenar bäst. Genom att var och en av arterna är bäst anpassade inom olika delar av trädet, kan de specialisera sig på dessa och därmed existera i samma skog utan att någon blir utkonkurrerad.

På Gotland saknas talltitor. Detta tillåter öns svartmesar att vara mindre specialiserade än på fastlandet. Gotländska svartmesar hittar sin föda såväl längst ut på grenarna som på grövre grenar i trädens mitt. Svartmesarna på Gotland har därmed en större *nischbredd* än de på fastlandet.

Att konkurrens är en drivkraft som gynnar utveckling av specialister syns extra tydligt bland tre olika bladätande antiloper på den afrikanska savannen. De delar habitat, men det finns skillnader i deras levnadssätt. De äter t.ex. buskarnas blad på olika höjd över marken. Den lilla dick-dick-antilopen, som inte är större än en hare, äter bladen närmast marken. Impala-antilopen betar effektivast av bladen som växer någon meter över marken. Giraffantilopen har extra lång hals och slipper därmed konkurrera med antiloper som inte når lika högt.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B4. Populationsdynamik
- Populationsdynamik
- Olika fortplantningsstrategier
- Människan påverkar
- Miljöns bärförmåga
- Konkurrens och samarbete om ...
- Predation
- Symbios
- Snabbkoll B4

B5. Ekologisk succession

B6. Biologisk mångfald

Predation

En predator är en organism som allvarligt skadar eller dödar ett byte. Predation spelar en viktig roll i ett ekosystem genom att hålla balansen mellan olika arter. När rovdjur äter andra djur hjälper de till att hålla bytesantal nere, vilket förhindrar att individerna i en art blir för många och överutnyttjar resurserna. Rovdjuren bidrar också till att de starkaste och friskaste djuren överlever, eftersom de ofta tar de svagare eller sjuka individerna. Predatorer kan öka den biologiska mångfalden genom att förhindra att en art dominerar och tränger ut andra.

Inom populationsdynamiken kan en förenklad modell användas för att beskriva förhållandet mellan predator och bytesdjur.

I mitten på 1800-talet inplanterades 24 kaniner i Australien. Kaninerna förökade sig väldigt snabbt, eftersom det där saknades naturliga fiender. Kaninerna har sedan dess ställt till med stora problem i landet. Eftersom kaninerna påverkar den inhemska floran och faunan har man försökt utrota dem, men alla försök har misslyckats. Detta exempel visar vikten av att det finns en naturlig balans mellan bytesdjur och rovdjur.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

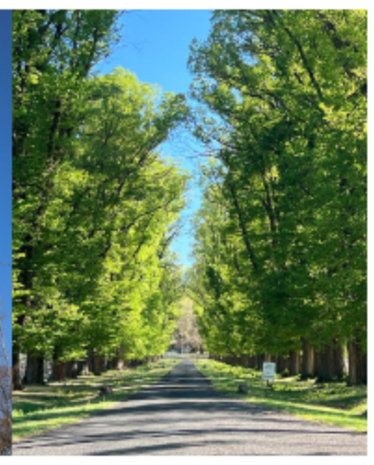
B4. Populationsdynamik
Populationsdynamik
Olika fortplantningsstrategier
Människan påverkar
Miljöns bärförmåga
Konkurrens och samarbete om ...
Predation
Symbios
Snabbkoll B4
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald

Symbios

Symbios är när två olika arter lever nära varandra och påverkar varandra på olika sätt. *Parasitism* innebär att en art gynnas medan den andra skadas, som fästingar som suger blod från djur. Här nämns två exempel.

Almsjukan orsakas av en parasitisk svamp som har förstört stora delar av Sveriges almar. Svampen sprids av små skalbaggar (almsplintborrar) vars larver lever under trädens bark. På smittade träd ser man först hur bladen på någon gren gulnar och vissnar. Senare dör hela grenen. Vid ett kraftigt angrepp kan hela trädet dö inom ett år.

Almsjukan förändrar landskapsbilden.



Friska almar i allé.

Rävskabb är en sjukdom som orsakas av *kvalster* som äter sig in i huden och vållar klåda och håravfall. Efter en tid dör de smittade rävarna. I takt med att rävarna blir sällsynta i ett ekosystem ökar antalet rådjur, främst därför att rävarna tar färre *kid* (rådjursungar). När rävarna dör minskar konkurrensen om sorkar och möss, vilket gynnar t.ex. grävlingar. Vi ser att en enda parasit kan få konsekvenser för många olika arter i ett ekosystem.

Rödräv drabbad av skabb.

Mutualism innebär ett samarbete mellan två arter som sker på sådant sätt att båda arterna drar nytta av det. Förhållandet mellan blommor och bin är ofta mutualistiskt. Bin samlar nektar från blommor för att tillverka honung. Samtidigt gynnas blommornas fortplantning när pollen överförs mellan blommor. Ett annat exempel på mutualism är en afrikansk fågel (oxhackaren), som får mat när den befriar buffeln från hudparasiter.

Mykorrhiza är en symbios mellan en svamp och en växt. Svampen får organiska föreningar från växtens rot och växten får tillgång till olika näringsämnen i marken genom svampens hyfer. Svampen kan också försvara växten mot parasiter genom att utsöndra antibiotika.

Förhållandet mellan däggdjur och deras tarmbakterier som spjälkar cellulosa och samarbetet mellan kvävefixerande bakterier och ärtväxter är andra exempel på symbios.

Oxhackare och buffel.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B4. Populationsdynamik
Populationsdynamik
Olika fortplantningsstrategier
Människan påverkar
Miljöns bärförmåga
Konkurrens och samarbete om ...
Predation
Symbios
Snabbkoll B4
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald

Snabbkoll B4

Snabbkoll B4: Populationsdynamik

1 2 3 4 5 6

Fråga 1 av 6

Att många olika arter kan leva inom ett och samma område utan att konkurrera med varandra beror på att de har olika krav på t.ex. föda och miljöfaktorer. Vad kallas beskrivning av en arts levnadssätt?

- ○ Habitat
- ○ Symbios
- ○ Ekologisk nisch
- ○ Mutualism

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
Ekologisk succession
Snabbkoll B5
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster
B8. Ansvar och skydd
Sammanfattning B
Testa dig själv B
Ord och begrepp B
Fördjupningar

B. Ekologi
B5. Ekologisk succession

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a167
B. Ekologi > B5. Ekologisk succession > Ekologisk succession

Ekologisk succession

Våra svenska ekosystem har successivt förändrats sedan istäcket försvann över Sverige för ca 10 000 år sedan. Förändringarna har berott på att klimatet blev varmare, men också på att organismer allt eftersom påverkat miljön och gjort det möjligt för nya arter att etablera sig. Efter istiden var det *lavarna* som var först på plats. Lavarna försåg marken med kvävehaltiga näringsämnen, så att även gräs och örter kunde trivas. Den allt tätare växtligheten gav så småningom upphov till ett jordlager med organiskt material från döda organismer. Detta gjorde det möjligt för buskar och träd att växa.

Inlandsisens utbredning för 15 000 år sedan.

Ekologisk *succession* (latin: *successio* = efterträdande) innebär att våra ekosystem förändras med tiden. En succession föregås ofta av en händelse som kallas störning, som exempelvis ett långvarigt istäcke, en skog som avverkats eller en skogsbrand. De förändrade livsbetingelserna ger nya arter chans att vandra in och trivas. Artsammansättningen och livsmiljön förändras stegvis. Olika arter avlöser varandra tills ekosystemet har nått ett *klimaxstadium*, dvs. ett stadium med någorlunda varaktig och stabil artsammansättning. Urskog med granar som dominerande trädslag är exempel på ett klimaxstadium. Dessa riktigt gamla skogar är mycket ovanliga idag.

När en barrskog avverkas frigörs näringsämnen från kvarvarande rötter som bryts ner. Detta gynnar hallon, mjölkört och andra växter som vill ha god tillgång på näring och som dessutom trivs där det är ljust.

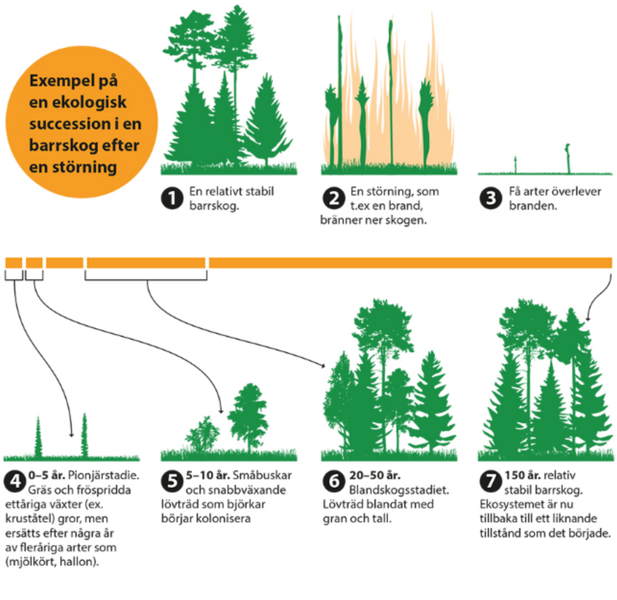
Mjölkört trivs bra där det är ljust och gott om näring.

Björken sprider sig effektivt med många små frön och den växer fort. Därför kommer det snabbt upp björkplantor där granarna har avverkats. Granar är långsamma i starten, men efter ett antal år kan granplantor ta upp kampen med björkarna. Då har granarna fördel av att björkplantor inte klarar sig i skuggan under tätt växande granar.

En äng är inget klimaxstadium. Denna miljö upprätthålls tack vare en återkommande störning, t.ex. genom att människan skördar gräs och örter. Denna störning gynnar växter som är beroende av den öppna miljön.

En skogsbrand kan tillfälligt utrota vissa arter från ett område, men det finns faktiskt arter som är beroende av bränder. En av dem heter *svedjenäva*. Fröna till denna ettåriga ört kan ligga i marken så länge som hundra år, i väntan på att gro, vilket vanligen sker genom skogsbrand.

Störningar i lite mindre omfattning kan medverka till att landskapet får en mosaik av naturtyper i olika successionsstadier. Detta ökar antalet arter och den *biologiska mångfalden*.



© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
Ekologisk succession
Snabbkoll B5
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster
B8. Ansvar och skydd
Sammanfattning B
Testa dig själv B
Ord och begrepp B
Fördjupningar

Snabbkoll B5

Snabbkoll B5: Ekologisk succession

1 2 3

Fråga 1 av 3

Vilka av följande påståenden stämmer in på ekologisk succession?

- [ ] Artsammansättningen inom ett område förändras gradvis.
- [ ] Våra svenska ekosystem har inte förändrats sedan istäcket försvann för ca 10 000 år sedan.
- [ ] Ekologisk succession innebär att våra ekosystem förändras med tiden.
- [ ] Föregås ofta av en störning exempelvis en brand.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
Biologisk mångfald
Viktigt att bevara den biologiska...
Snabbkoll B6
B7. Ekosystemtjänster
B8. Ansvar och skydd
Sammanfattning B
Testa dig själv B
Ord och begrepp B

B. Ekologi
B6. Biologisk mångfald

Biologisk mångfald

Biologisk mångfald betyder att livet på jorden är rikt på variation. Detta innebär att det behöver finnas många olika naturtyper och ekosystem som utgör *livsmiljöer* för en mängd olika arter. Inom varje art behöver det också finnas en stor genetisk variation. Begreppet biologisk mångfald eller *biodiversitet* handlar om vilda växter, djur, svampar och mikroorganismer och deras livsmiljöer, men också om de växter och djur vi odlar och avlar fram.

Den biologiska mångfald som finns idag har utvecklats under många miljarder år. Under evolutionen har det efterhand uppkommit en mångfald av nya arter och livsmiljöer. Det har funnits perioder under jordens historia när ett stort antal arter dött ut. Återhämtningen har sedan tagit miljontals år.

Den förlust av arter och livsmiljöer som sker nu är mycket snabbare än någonsin tidigare i människans historia. Läget är allvarligt. Orsaken är människans sätt att leva.

Fjällräven är idag hotad i Sverige. Den förekommer endast på några få områden på kalfjäll. Under perioder har den varit utsatt för intensiv jakt för sin päls skull. Det största hotet mot fjällräven idag är det allt varmare klimatet, konkurrens av rödräv, en låg individtäthet med dålig genetisk variation och perioder med dålig tillgång på föda.

Förlusten av livsmiljöer är idag det största hotet mot jordens biologiska mångfald. Många arters livsmiljöer förstörs när städer breder ut sig och naturområden försvinner. Dagens intensiva skogs- och jordbruk har medfört att ett tidigare varierat landskap med ängar, hagar och våtmarker har trängts undan och ersatts med åkrar och skogsområden med allt färre arter, och sorter med mindre genetisk variation. De förändringar som sker ovan jord påverkar även livsmiljöerna för bakterier, svampar, maskar och andra mikroorganismer som sköter nedbrytningen i jorden. Bekämpningsmedel och andra kemikalier sprids i våra näringskedjor.

Ohållbar jakt och överfiske utgör också ett allvarligt hot mot den biologiska mångfalden. Bestånden av vilda ryggradsdjur har minskat markant. Överfiske innebär att fisk fångas snabbare än den kan föröka sig.

Snabba klimatförändringar medför att sammansättningen av arter förändras, eftersom arter har olika förutsättningar att anpassa sig. Arter som gynnas av ett kallare klimat blir särskilt utsatta.

Invasiva arter, som människan flyttat från sina naturliga miljöer, kan få det lättare att etablera sig i nya områden och snabbt tränga undan inhemska arter.

Klimatförändringarnas påverkan på den biologiska mångfalden förväntas öka i framtiden.

Jätteloka eller jättebjörnloka är mycket storväxt och finns på många platser i Sverige. Växten finns med på EU:s förteckning över invasiva främmande arter.

Spansk skogssnigel (mördarsnigel) är en invasiv art som kommit till Sverige via import av växter. Den orsakar stora skador på odlingar och utgör dessutom ett hot mot våra inhemska sniglar.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
Biologisk mångfald
Viktigt att bevara den biologiska...
Snabbkoll B6
B7. Ekosystemtjänster
B8. Ansvar och skydd
Sammanfattning B
Testa dig själv B
Ord och begrepp B

Viktigt att bevara den biologiska mångfalden

Vi människor är beroende av en biologisk mångfald, det är grunden för vår existens.

Många arter har stor betydelse för människan som exempelvis insekter som pollinerar grödor eller de som håller efter skadeinsekter. Det är dock fortfarande mycket vi inte vet om vilka roller olika arter spelar i våra ekosystem.

Men naturen har också ett värde oberoende av om vi har någon nytta av den. Vi har inte rätt att förstöra naturen.

På 1730-talet skrev Linné att ”det fanns kopiöst med stork i Skåne”. Efter omfattande torrläggningar av våtmarker minskade antalet storkar drastiskt och i mitten på nittonhundratalet häckade det sista paret. I våtmarker hittar storkarna grodor och annan lämplig föda. Tack vare uppfödning och frisläppning kan man idag åter se storkar som bygger bo i Skåne.

En mångfald av arter med stor genetisk variation kan ses som en försäkring inför framtida behov. En möjlighet att utveckla nya läkemedel eller att ha tillgång till gener som kan hjälpa oss att klara vår matförsörjning i framtiden. Äldre växtsorter har ibland visat sig klara torka bättre än nyare förädlade sorter.

Människor mår bra i en artrik och varierad natur. Upplevelser av blommande växter, fågelsång och lövträdens höstfärger är bara några exempel på naturliga livskvaliteter som vi måste vara rädda om.

Många insektsarter som pollinerar växter är idag allvarligt hotade. Bristen på pollinatörer kan få svåra följder för världens matförsörjning.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
Biologisk mångfald
Viktigt att bevara den biologiska...
Snabbkoll B6
B7. Ekosystemtjänster
B8. Ansvar och skydd
Sammanfattning B
Testa dig själv B
Ord och begrepp B

Snabbkoll B6

Snabbkoll B6: Biologisk mångfald

1 2 3 4 5

Fråga 1 av 5

Vad innebär att bevara biologisk mångfald?

- Att samla på biologiska arter.
- Att skydda variationsrikedomen bland levande organismer och den miljö de lever i.
- Att värna om olika biologiska teorier

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster
Ekosystemtjänster
Reglerande tjänster
Produkter
Kulturtjänster
Snabbkoll B7
B8. Ansvar och skydd
Sammanfattning B

B. Ekologi
B7. Ekosystemtjänster

Iris biologi nivå 1, Gy25

ID: a166

B. Ekologi > B7. Ekosystemtjänster > Ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster kallas de funktioner hos ett ekosystem som på något sätt gynnar människan. Det är tjänster som vi får gratis av naturen och som vi ofta tar för givna. De är dock sårbara och förutsätter att vi agerar inom ramarna för en hållbar utveckling. Utgångspunkten är att ekosystemtjänsterna är tillgängliga för oss alla, men i praktiken är många av dem mycket ojämnt fördelade mellan människorna på jorden.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster
Ekosystemtjänster
Reglerande tjänster
Produkter
Kulturtjänster
Snabbkoll B7
B8. Ansvar och skydd
Sammanfattning B

Reglerande tjänster

Växters *upptag av koldioxid* är exempel på en tjänst som hjälper till att reglera atmosfärens kemiska sammansättning. Denna påverkar bl.a. klimatet. *Pollinering* är en viktig tjänst som ökar tillgången på mat i form av frukter, bär och annan växtföda. Ett tredje exempel på reglerande tjänster är *vattenrening* i våtmarker, dvs. att våtmarkernas växter tar upp närsalter innan vattnet når havet. Denna naturliga rening minskar risken för övergödning. *Nedbrytning* av döda växter och djur är en reglerande tjänst som krävs för att ämnen ska kunna återanvändas i ett ekosystem. Nedbrytningen påverkar hur bördig marken är och den gör det möjligt att kompostera.

Humlor har "päls" som det lätt fastnar pollen i och därför är de extra effektiva pollinatörer.

Att bevara arter och naturtyper är viktigt ur många perspektiv.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster
Ekosystemtjänster
Reglerande tjänster
Produkter
Kulturtjänster
Snabbkoll B7
B8. Ansvar och skydd
Sammanfattning B

Produkter

Tack vare växternas fotosyntes får vi olika produkter som t.ex. *syre*, *mat*, *bränsle* samt *byggmaterial* i form av virke. En annan produkt som vi får från "friska" ekosystem är *rent dricksvatten*, en resurs som idag är alltmer eftertraktad och värdefull.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster
Ekosystemtjänster
Reglerande tjänster
Produkter
Kulturtjänster
Snabbkoll B7
B8. Ansvar och skydd
Sammanfattning B

Kulturtjänster

Naturen ger oss tjänster i form av estetiska och kulturella upplevelser. Våra ekosystem erbjuder oss miljöer som lämpar sig för rekreation och fritid. Naturen spelar en viktig roll för människans mentala och fysiska hälsa. Vår livskvalitet är starkt förknippad med att vistas i naturmiljöer.

Skogen lockar till äventyr. Den kan även erbjuda avkoppling och få oss att må bra. Dessutom förser skogen oss med bränsle, virke, viltkött, svampar och bär. Skogen är också bra för klimatet och den renar luften. Allt detta är exempel på värdefulla ekosystemtjänster.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster
Ekosystemtjänster
Reglerande tjänster
Produkter
Kulturtjänster
Snabbkoll B7
B8. Ansvar och skydd
Sammanfattning B

Snabbkoll B7

Snabbkoll B7: Ekosystemtjänster

1 2 3

Fråga 1 av 3

Vad menas med ekosystemtjänster?

- Olika typer av tjänster som kommunen erbjuder sina invånare
- Olika typer av arbeten som en ekolog kan söka
- Funktioner i ett ekosystem som gynnar människan
- Analyser av gifter i ett ekosystem

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster
B8. Ansvar och skydd
Allemansrätt och växtskydd
Djurskydd
Rödlistade arter
Skyddsvärd natur
Snabbkoll B8
Sammanfattning B

B. Ekologi
B8. Ansvar och skydd

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a171
B. Ekologi > B8. Ansvar och skydd > Allemansrätt och växtskydd

Allemansrätt och växtskydd

I Sverige har vi något som är ovanligt i resten av världen, nämligen *allemansrätt*. Den ger oss rätt att ströva fritt i naturen utan att fråga markägarna om lov. Det är dock inte tillåtet att beträda odlad mark eller tomter runt hus. Vill man ”campa” mer än en natt på samma ställe krävs markägarens tillstånd.

Allemansrätten förutsätter att vi vistas i naturen på ett ansvarsfullt sätt. Vi får inte bryta grenar från träd och buskar. Det är även förbjudet att ta löv, bark och kåda från levande träd. Man får plocka svampar, bär och örter, men inte de som är *fridlysta*. Den som plockar växter är skyldig att veta vilka arter som är fridlysta. Man kan alltså inte skylla på att man inte kände till fridlysningen eller att man inte kunde artbestämma växten.

Allemansrätten är en unik rättighet som är viktig att respektera.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster
B8. Ansvar och skydd
Allemansrätt och växtskydd
Djurskydd
Rödlistade arter
Skyddsvärd natur
Snabbkoll B8
Sammanfattning B

Djurskydd

Alla vilda fåglar (inklusive fågelägg) och däggdjur är fredade enligt svensk *jaktlagstiftning*. De får alltså inte fångas eller dödas. Undantagna är vissa arter som man har bestämt allmän jakttid för. Det gäller t.ex. hare, rådjur och älg som får jagas under viss tid på året.

Precis som växter kan andra djur än fåglar och däggdjur fridlysas enligt *Miljöbalken*, den samling av lagtexter som ska skydda vår miljö. Som exempel kan nämnas att alla groddjur, ormar och ödlor är fridlysta i Sverige.

Det är förbjudet att medvetet störa vilda djur. För att skydda häckande fåglar finns speciella *fågelskyddsområden*, där det är förbjudet att vara under häckningstiden. Med hänsyn till bl.a. häckande fåglar är det även förbjudet att låta hundar springa lösa i naturen under tiden 1 mars–20 augusti.

Det går att få tillstånd att fiska i sådant enskilt vatten genom att lösa fiskekort. Det är dock tillåtet att fiska fritt, med spö och andra handredskap, i våra fem största sjöar samt i havet. Undantaget är laxfiske vid Norrlandskusten.

Flugblomster är en orkidé som växer i kalkkärr. Blommornas utseende och doft påminner om honor hos vissa steklar. Därför lurar de till sig stekelhanar som bidrar med pollinering. I Sverige är alla orkidéer fridlysta.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster
B8. Ansvar och skydd
Allemansrätt och växtskydd
Djurskydd
Rödlistade arter
Skyddsvärd natur
Snabbkoll B8
Sammanfattning B

Rödlistade arter

ArtDatabanken har till uppgift att arbeta med kunskapen om den biologiska mångfalden i Sverige. ArtDatabankens experter samlar in, utvärderar och lagrar information om hotade och missgynnade arter samt bedömer på vilka sätt arterna är hotade. Det är också ArtDatabankens uppgift att sammanställa den så kallade *rödlistan*, där det går att se vilka arter som är hotade och varför. Där går det också att hitta uppgifter om arters utbredning och i vilka landskapstyper de finns. Dessutom har rödlistan information om vilka arter som inte längre finns kvar i Sverige.

Ekorren är ett däggdjur och skyddad enligt jaktvårdslagen.

LC Least Concern Livskraftig	NT Near Threatened Nära hotad	VU Vulnerable Sårbar	EN Endangered Starkt hotad	CR Critically Endangered Akut hotad	RE Regionally Extinct Nationellt utdöd
vitsippa	sånglärka	torsk	mosippa	skogsalm	svart stork
talgoxe	kungsörn	stare	hälleflundra	ål	lunnefågel
rådjur	björn	varg	fjällräv	vitryggig hackspett	svart råtta

ArtDatabanken grupperar arter i nedan kategorier som visar hur hotade de är. Alla kategorierna utom ”livskraftig” (LC) ingår i den så kallade rödlistan. I den svenska rödlistan ingår över 4 000 arter varav drygt 200 är klassade som akut hotade (critically endangered, CR).

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster
B8. Ansvar och skydd
Allemansrätt och växtskydd
Djurskydd
Rödlistade arter
Skyddsvärd natur
Snabbkoll B8
Sammanfattning B

Skyddsvärd natur

En växt- eller djurart är anpassad till en bestämd miljö. Därför hotas arter när vi förändrar landskapet så att vissa naturtyper försvinner. Som exempel kan nämnas att groddjur drabbas då våtmarker torrläggs. Växter som trivs på öppna betesmarker hotas när man upphör med betande djur som hindrar buskar och träd att växa upp osv.

Ett sätt att skydda värdefulla naturområden är att klassa dem som *nationalparker*. Det är fredade områden som ägs av staten och som bildas efter beslut av regeringen. Av Sveriges ca 30 nationalparker finns de största i norra Sverige. En av de mest kända är *Sarek* nationalpark. På västkusten finns *Kosterhavet*, som är Sveriges första marina nationalpark.

Både länsstyrelser och kommuner kan bilda *naturreservat*. Det finns ca 3 500 naturreservat i Sverige och tillsammans utgör dessa den största andelen skyddad natur i landet. Naturreservat kan finnas på privatägd mark. Man inför speciella regler och skötselplaner för varje reservat. Markägarna kan få ersättning om de hindras att bedriva t.ex. jord- eller skogsbruk inom reservaten. I Sverige finns även ett växande antal marina naturreservat som ska skydda värdefulla och känsliga områden i havet.

I Europa har även skyddsvärd natur avsatts som *Natura 2000-områden*.

År 1909 blev Sarek nationalpark. Tidigare fanns inga nationalparker i Europa.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster
B8. Ansvar och skydd
Allemansrätt och växtskydd
Djurskydd
Rödlistade arter
Skyddsvärd natur
Snabbkoll B8
Sammanfattning B

Snabbkoll B8

Snabbkoll B8: Ansvar och skydd

1 2 3

Fråga 1 av 3

Vad tillåter allemansrätten i Sverige?

- ○ Ströva fritt i naturen på ett ansvarsfullt sätt.
- ○ Bryta enstaka grenar från icke fridlysta buskar.
- ○ Gå på odlad mark .
- ○ Campa upp till en vecka på samma plats utan markägarens tillstånd.
- ○ Fånga en åkergroda och ha den som husdjur.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster
B8. Ansvar och skydd
Sammanfattning B
Testa dig själv B
Ord och begrepp B
Fördjupningar
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå

Sammanfattning B

Ekologi är läran om samspelet mellan de levande organismerna och miljön de lever i.

Organismer påverkas av både **abiotiska** och **biotiska miljöfaktorer**.

Temperatur är exempel på en abiotisk miljöfaktor. För att en organism ska överleva måste temperaturen hålla sig inom dess **toleransområde**. Organismen kan bli **stressad** om temperaturen inte är **optimal**.

En solbelyst skogsglänta kan ha ett helt annat **mikroklimat** än en plats i skuggan några meter in i skogen.

Alla levande varelser inom ett område bildar tillsammans med miljön ett **ekosystem**. Man kan beskriva t.ex. en skog eller en sjö som ett ekosystem.

En **population** består av alla individer som tillhör samma art i ett ekosystem. Ekosystemets populationer bildar tillsammans ett **organismsamhälle**. Ett organismsamhälle brukar kännetecknas av en viss sammansättning av arter.

Näringskedjor visar vem som äter vem, i en **energipyramid** visas även förlusten av energi mellan leden i näringskedjorna.

Under **fotosyntesen** omvandlas ljusenergi till kemiskt bunden energi. Denna frigörs sedan via **cellandning**. Efterhand som energin används blir den värme som slutligen strålar ut i rymden. Därför behövs ständigt ny energi från solen.

Nedbrytarna har en viktig roll i ett ekosystem genom att de bryter ner dött organiskt material och återför närsalter till jorden.

De **fossila bränslena** har lagrats under hundratals miljoner år. När vi nu förbränner dem under några årtionden frigörs plötsligt mer koldioxid till atmosfären än vad växter och fytoplankton hinner binda genom fotosyntes. Eftersom koldioxid är en växthusgas som medverkar till att höja jordens medeltemperatur, är detta ett allvarligt miljöhot.

Kvävefixerande bakterier och **nitrifikationsbakterier** hjälps åt att göra luftens kväve tillgängligt för växter och alger som kvävekälla.

Människan bidrar till en **ökad mängd fixerat** kväve.

Vid förbränning vid hög temperatur bildas **kväveoxider**, som både försurar och "göder" naturen.

Inom främst jordbruket sprids **konstgödsel** som innehåller kväverik gödning, t.ex. nitratjoner.

Denitrifikationsbakterier återför kväve till atmosfären.

Fosfor ingår i vissa mineral i berggrunden. Genom kemisk vittring kan fosforn frigöras i form av **fosfatjoner** som växter och fytoplankton kan ta upp. På så sätt kan fosfor byggas in i organiska molekyler som t.ex. DNA och RNA.

Fosfatjonerna i **konstgödsel** utvinns från berggrunden på några få ställen i världen och är i en ändlig naturresurs.

Det maximala antalet individer av en art som kan leva i en viss miljö, utan att miljön drabbas av överbetning och kanske skadas, kallas **miljöns bärförmåga**.

Inom **populationsdynamik** studerar man hur storleken på populationer av olika arter varierar i förhållande till varandra och hur de påverkas av yttre faktorer. **Konkurrens**, **predation**, **parasitism** och **mutualism** är exempel på biotiska miljöfaktorer.

En arts **ekologiska nisch** är dess krav på miljön. **Habitat** är den plats eller miljö där individer som tillhör en viss art hör hemma.

När artsammansättningen inom ett område förändras gradvis talar man om **ekologisk succession**. Denna föregås av en **störning** som t.ex. skogsavverkning.

Ekosystemtjänster är tjänster som vi får gratis av naturen och som vi ofta tar för givna. För att fortsatt kunna ta del av dessa måste vi se till att ha en hållbar utveckling.

Sverige är ett av få länder som har **allemansrätt**. Den ger oss rätt att under ansvar vistas i naturen utan att fråga markägarna om lov.

Rödlistan är en förteckning över mer eller mindre hotade arter.

Nationalparker och **naturreservat** är till för att bevara natur och arter med speciella krav.

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster
B8. Ansvar och skydd
Sammanfattning B
Testa dig själv B
Ord och begrepp B
Fördjupningar
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå

Testa dig själv B

B1 Vad är ekologi?

1 2 3 4 5

Fråga 1 av 5

Vad betyder ekologi?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

B2 Ämnen och energi

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Beskriv skillnaden mellan en växts brutto- och nettoproduktion.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

B3 Några ämnens kretslopp

1 2 3 4 5

Fråga 1 av 5

Hur bildas grundvatten?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

B4 Populationsdynamik

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Hur kan antalet gräsänder och åkergrodor inom ett ekosystem vara relativt konstant, trots att grodorna lägger betydligt fler ägg än änderna?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

B5 Ekologisk succession

1 2

Fråga 1 av 2

Utgå från ett exempel och förklara vad som menas med ekologisk succession.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

B6 Biologisk mångfald

1

Fråga 1 av 1

Vad menas med att bevara biologisk mångfald?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

B7 Ekosystemtjänster

1

Fråga 1 av 1

Ge exempel på några av skogens ekosystemtjänster.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

B8 Ansvar och skydd

1 2

Fråga 1 av 2

Vad menas med att en art är rödlistad?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
B4. Populationsdynamik
B5. Ekologisk succession
B6. Biologisk mångfald
B7. Ekosystemtjänster
B8. Ansvar och skydd
Sammanfattning B
Testa dig själv B
Ord och begrepp B
Fördjupningar
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå

Ord och begrepp B

abiotisk miljöfaktor	En icke-levande faktor som påverkar ekosystemet, t.ex. temperatur, ljus eller pH.
allemansrätten	En lagstadgad rätt i Sverige som ger människor tillgång till naturen under ansvar och hänsyn.
biotisk miljöfaktor	En levande faktor som påverkar ekosystemet, t.ex. rovdjur, parasiter eller växtlighet.
cellandning	En process där organismer omvandlar glukos och syre till energi (ATP), koldioxid och vatten.
denitrifikationsbakterie	Bakterie som omvandlar nitrat till kvävgas och därmed återför kväve till atmosfären.
ekologi	Läran om hur organismer samspelar med varandra och sin omgivning.
ekologisk nisch	En arts specifika roll i ekosystemet, inklusive dess behov, beteende och påverkan på andra organismer.
ekologisk succession	Den gradvisa förändringen i ett ekosystem över tid, t.ex. när en grusgrop blir en skog.
ekosystem	Ett avgränsat område där levande organismer samspelar med varandra och den omgivande miljön.
ekosystemtjänster	De funktioner i naturen som är gratis och gynnar oss människor, t.ex. pollinering, vattenrening och klimatreglering.
energipyramid	En modell som visar hur energi överförs mellan trofiska nivåer i ett ekosystem, där endast en del av energin förs vidare.
fosfatjon	En viktig näringsjon för växter, men i för stora mängder kan den orsaka övergödning.
fossila bränslen	Energirika ämnen som olja, kol och naturgas, bildade av organiskt material under miljontals år.
fotosyntes	En process där växter, alger och vissa bakterier omvandlar ljusenergi, koldioxid och vatten till glukos och syre.
habitat	Den naturliga livsmiljön där en organism lever och trivs.
konstgödsel	Industriellt framställt gödsel som tillför växter näringsämnen som kväve och fosfor.
kvävefixerande bakterie	Bakterier som omvandlar luftens kvävgas till nitratjoner och ammoniumjoner. När dessa jonföreningar finns lösta i marken kan växterna suga upp dem med sina rötter.
marin art	En organism som lever i saltvatten, t.ex. fiskar, alger eller koraller.
mikroklimat	Klimatskillnader inom ett litet område, t.ex. en skogsglänta eller en husvägg.
miljöns bärförmåga	Det maximala antalet individer av en art som kan överleva långsiktigt i ett ekosystem utan att resurserna tar slut.
mutualism	En form av symbios där båda organismerna gynnas av samarbetet.
nationalpark	Ett skyddat naturområde av särskilt högt värde, där ekosystemet bevaras och människans påverkan begränsas.
naturreservat	Ett område som skyddas för att bevara biologisk mångfald, kulturvärden eller möjliggöra friluftsliv.
nedbrytare	Organismer som bryter ner dött organiskt material och återför näringsämnen till ekosystemet, t.ex. svampar och bakterier.
nitrifikationsbakterie	Bakterie som omvandlar ammonium till nitrat, en viktig del av kvävets kretslopp.
näringskedja	En förenklad modell av hur energi och näring överförs från producent till olika konsumenter.
organismsamhälle	Alla populationer av levande organismer inom ett ekosystem.
parasitism	En relation där en organism (parasiten) lever på eller i en annan organism (värden) och skadar den.
population	Alla individer av en viss art inom ett ekosystem vid en given tidpunkt.
populationsdynamik	Förändringar i en populations storlek och sammansättning över tid, påverkat av t.ex. födslar, dödsfall och migration.
predation	När ett djur (predator) jagar och äter ett annat djur (byte).
rödlistan	En lista över hotade arter som används för att bedöma och skydda biologisk mångfald.
toleransområde	Det spann av en miljöfaktor inom vilket en organism kan överleva och reproducera sig.

Träna ord

B. Ekologi
Fördjupningar

MER OM hur klimatet påverkar livet

Strålning, temperatur, vindar och nederbörd är abiotiska miljöfaktorer som präglar livet och ekosystemen.

Strålning med olika våglängder. Våglängden ökar från vänster till höger. Det innebär att den mest energirika strålningen finns längst till vänster och den minst energirika längst till höger. Pilens kurvor har inte rätta proportioner. I verkligheten varierar våglängderna från någon miljarddels millimeter och upp till flera mil.

Ljus och annan strålning

Strålningen från solen och rymden är en blandning av elektromagnetisk strålning med olika våglängder. Lyckligtvis avskärmar jordens atmosfär det mesta av strålningen. Nästan allt liv på jorden är beroende av detta skydd.

Det vi kallar *synligt ljus* kan dock passera relativt obehindrat genom atmosfären. Man säger att atmosfären har ett *optiskt fönster* för dessa våglängder. *Ultraviolett strålning* (UV-strålning), som är mer energirik än synligt ljus, absorberas till stor del av atmosfärens ozon. *Infraröd strålning* (IR-strålning), som även kallas värmestrålning, har längre våglängder än synligt ljus och hejdas till stor del av atmosfärens vattenånga, koldioxid och andra växthusgaser.

Eftersom det synliga ljuset når jordytan är det inte förvånande att livet är anpassat för att utnyttja just denna strålning. Växter, alger och blågröna bakterier använder den som energikälla och många djur kan registrera den med hjälp av ögon.

Även det synliga ljuset är en blandning av strålning med olika våglängder. När våra ögon träffas av ofiltrerat ljus (en blandning av det synliga ljusets alla våglängder) upplever vi vitt ljus. När vitt ljus bryts i t.ex. en vattendroppe, spaltas det upp i regnbågens färger. Anledningen till att vi upplever växternas blad som gröna är att klorofyll främst absorberar ljusets blå och röda våglängder. Det gröna ljuset reflekteras från bladytorna och når våra ögon.

Ljusets betydelse för växtligheten är extra påtaglig i en tropisk regnskog. Där växer och klättrar växterna på varandra för att komma högt upp med sina blad och kunna hävda sig i konkurrensen om ljuset.

På havsstranden framgår algernas anpassningar till ljus med olika våglängder. Rödalgerna är bäst på att utnyttja det blågröna ljuset, dvs. det ljus som når längst ner i vattnet, och kan därför växa på större djup än grön- och brunalgerna.

Under ett visst djup i sjöar och hav är ljuset för svagt för effektiv fotosyntes. Där förekommer bara djur, bakterier och arkéer som inte är beroende av ljus. Dessa lever på den näring som "regnar" ner mot bottnen i form av döda alger och djur.

Temperatur

Vid jordens yta varierar lufttemperaturen i skugga mellan –60 och +45 grader (i solen kan det bli ännu varmare). Få organismer överlever de mest extrema temperaturerna. Det beror bl.a. på att celler kan frysa sönder när det blir minusgrader och på att proteinerna hos flertalet arter börjar deformeras (denaturera) när de blir varmare än ca 45 grader.

Fåglar och däggdjur är jämnvarma och kan vara aktiva vid temperaturer som är så låga att kräldjur, groddjur och ryggradslösa djur tvingas vara inaktiva. Därför förekommer fåglar och däggdjur i de kalla polartrakterna där få andra landlevande djur överlever. Att vara jämnvarm har dock ett pris. Det kostar mycket energi och därför är jämnvarma djur beroende av mycket föda. Allra dyrast är det för små individer som ju har en stor kroppsyta i förhållande till sin volym och som därför förlorar relativt sett mycket värme till omgivningen. En vanlig näbbmus, som är en ca 8 g tung insektsätare, måste äta nästan kontinuerligt. Håller man den i fångenskap bara ett par timmar utan att den får mat, riskerar den att svälta ihjäl. Detta ska jämföras med grod- och kräldjur som överlever långa svältperioder.

När isbjörnen förbränner sin energirika föda frigörs mycket värme. Detta i kombination med den tjocka pälsen, underhudens isolerande fettlager och den stora kroppsvolymen gör att djuret överlever den arktiska vintern, trots att temperaturen ofta sjunker under –40 °C.

Hos växelvarma djur kan man räkna med att hastigheten på de kemiska processerna i kroppen mer än fördubblas om temperaturen höjs 10 grader, förutsatt att temperaturen håller sig inom djurens toleransområden. Det innebär att t.ex. grodyngel och insektslarver kan växa och utvecklas betydligt fortare om temperaturen höjs. Många grodor föredrar därför att lägga ägg i grunda vattensamlingar som värms tidigt på våren.

Hasselns mycket små honblommor med sina röda märkesflikar. Blomningen sker tidigt på våren. Knopparna har klarat vinterkylan med hjälp av socker som sänker fryspunkten i cellerna.

Växelvarma djur är beroende av att övervintra där temperaturen inte understiger vävnadernas fryspunkt. På kalla breddgrader kan vintern vara besvärlig även för jämnvarma djur, eftersom födotillgången minskar. Det gäller bl.a. arter som äter insekter. Många fåglar flyttar därför till värmen innan tillgången på föda tryter. Vissa däggdjur, t.ex. igelkottar, tvingas till andra lösningar. De söker upp skyddade platser och faller i dvala, dvs. sover med sänkt kroppstemperatur ungefär som växelvarma djur.

Vindar

Eftersom vindar transporterar bort värme och vattenånga från blad och kroppsytor, ökar risken för nedkylning respektive uttorkning om det blåser. Växter som är anpassade till vindexponerade platser har ofta läderartade blad med ett förstärkt vaxskikt som motverkar att bladen förlorar vatten till omgivningen. Bladen kan även vara ludna. Det är också vanligt att vindpinade växter är låga och har ett krypande växtsätt.

Nederbörd och tillgång på vatten

Alla djur och växter är beroende av vatten och därför finns det många exempel på hur organismer är anpassade för att hushålla med denna resurs.

Hos landlevande snäckor är skalet ett viktigt skydd mot uttorkning. När djuren ska övervintra gömmer de sig i sina skal och bildar slem som torkar och täpper till mynningen. Samma skyddsmekanism utnyttjas vid svår torka på sommaren. Djuren krymper och stänger in sig i sina skal. När det börjar regna kryper de ut, upptar vatten och sväller till normal storlek.

Vaxskikt, fröskal, äggskal och hudskelett är andra exempel på skydd mot uttorkning.

Under vintern fryser vattnet i marken till is och kan därför inte sugas upp av växternas rötter. Eftersom rötterna upptar närsalter i löst form innebär vintern såväl torka som näringsbrist. Därför måste växterna vila på vintern och hushålla med vattnet för att inte torka ut. För att minimera sin vattenförlust fäller många arter sina blad på hösten. Det är ju främst växternas blad som avger vatten.

Mikroklimat

Strålning, temperatur, vind och fuktighet kan variera betydligt inom ett litet område. På en torr och solig plats i en skogsglänta kan det vara 20 grader varmare än bland fuktig mossa strax intill. Man talar om *mikroklimat* när man beskriver klimatskillnader inom så små områden.

Under vintern är mikroklimatet under snön livsavgörande för många arter. Genom att gräs och ris hindrar snöflingorna att packas närmast markytan bildas ett fritt utrymme (det subnivala rummet) där djuren kan röra sig. Där är det vindstilla och någon plusgrad, även under mycket kalla vinterdagar. Det ökar möjligheterna för att bl.a. sorkar, möss och näbbmöss ska överleva under vintern. Det är djur som inte går i vinterdvala.

På vindpinade fjällsluttningar "knyter" vaktelmna utmed markytan. En av dessa heter rypbär. Den får intensivt röda blad på hösten.

Efter snösmältningen visar gångar på marken var sorkar och möss har rört sig under snön.

MER OM hur geologin påverkar livet

Mineral och bergarter

Tillgång på näsalter, markens vattenhållande förmåga och pH är exempel på abiotiska faktorer som påverkar livet och som till stor del bestäms av berggrundens egenskaper.

Fasta ämnen som ingår i jordskorpan kallas *mineral*. Ett mineral kan innehålla ett enda grundämne. Det gäller t.ex. *diamant* och *grafit* som består av enbart kol. Flertalet mineral är dock kemiska föreningar som relativt olika grundämnen. *Kvarts* SiO_2, som är ett av jordens vanligaste mineral, ingår grundämnena kisel och syre.

Bergarter består av sammanfogade mineralkorn. Det finns *magmatiska*, *sedimentära* och *metamorfa bergarter*.

Magmatiska bergarter

De magmatiska bergarterna bildas då magma (smält bergartsmaterial) svalnar och kristalliserar.

När magma svalnar långt nere i berggrunden bildas *djupbergarter* som t.ex. *granit*. På det stora djupet svalnar magman långsamt och därmed hinner det bildas stora kristaller. I granit ser man därför kristallerna som grova, olikfärgade korn av mineralen *kvarts*, *fältspat* respektive *glimmer*.

I samband med vulkanisk aktivitet tränger magma upp mot jordytan genom sprickor i berggrunden. När magma kristalliserar nere i sådana sprickor bildas *gångbergarter* som t.ex. *diabas*. Dessa blir mer finkorniga än djupbergarterna på grund av snabbare avsvalning.

Magma som når jordytan i samband med vulkanisk aktivitet kallas *lava*. Uppe på eller nära jordytan stelnar lavan snabbt till mycket finkorniga *ytbergarter* som t.ex. *basalt* och *porfyrsten*. Den porösa bergarten pimpsten kan beskrivas som stelnat lavaskum.

Granit och andra bergarter som innehåller mycket kvarts kallas sura *bergarter* (bevarelse av pH). Sådana är ofta svårnötbrade (se nedan). Bergarterna består också av basalt innehåller lite kvarts och kallas *basiska*.

Sedimentära bergarter

Fast berg kan angripas av bl.a. temperaturväxlingar (frost- och solsprängning) och genom kemiska reaktioner. Det senare kan t.ex. vara vatten med lågt pH som löser upp kalk i berggrunden. Angrepp på fast berg av temperaturväxlingar eller kemisk påverkan kallas *vittring*. Inlandsisar, rinnande vatten, vågor och vindar nöter och sönderdelar berg samt för bort lösa partiklar. Dessa krafters nedbrytande och transporterande inverkan kallas *erosion*.

När berg har sönderdelats av naturens krafter återstår vissa små och svårlösliga partiklar. Det är t.ex. sandkorn (som oftast består av kvarts) och lerpartiklar (ytterst små korn av filmisk aluminiumsilikat). Dessa transporteras med vindar och rinnande vatten och när hastigheten tvärt minskar, t.ex. när floden sedimenterar). Under loppet av några miljoner år kan sedimentlagren utanför kontinenterna bli hundratals meter tjocka. Med tiden sammanpressas djupt liggande partiklar till sedimentära bergarter. Det blir t.ex. sandsten av sammanpressade sandkorn och *lerskiffer* av lerpartiklar.

Kalksten är en sedimentär bergart med kalciumkarbonat som huvudmineral. Den härstammar från skal- och skeletdelar från havets invånare, som likt sanden och leran har sedimenterat och packats på bottnarna.

Det händer att havsbottnar med sedimentära bergarter veckas och pressas upp när de plattor som jordskorpan är uppdelad i kolliderar med varandra. Därför kan även sedimentära bergarter ingå i höga berg, t.ex. i den svenska fjällkedjan.

Metamorfa bergarter

Bergarter som hamnar djupt nere i jordskorpan utsätts för så stort tryck och för så hög temperatur att de förändras. Man säger att de genomgår *metamorfos* (grekiska *metamorfosis* = förvandling). Så uppstår t.ex. *marmor* som är omvandlad kalksten.

Mycket djupt nere i jordskorpan kan granit och vissa sedimentära bergarter omvandlas till *gneis*. Gneisen innehåller samma mineral som granit, men skiljer sig från denna genom att mineralkornen ligger i tydliga skikt. Gneis är en mycket vanlig bergart i den svenska berggrunden, vilket tyder på att det under årmiljonernas lopp har varit många dramatiska förändringar i vår del av jordskorpan.

Spår från istiden

Sveriges natur är i hög grad präglad av den upp till tre kilometer tjocka inlandsisen som förde sig över landet under den senaste istiden. Därför behöver vi kunskap om istiden för att förstå svenska ekosystem.

Dalglaciärer blev inlandsis

Glaciäris bildas vanligen på berg högt över havet. På de höga höjderna är somrarna inte tillräckligt varma för att allt som fallet på vintrarna ska hinna smälta. Det innebär att snö lagras år från år. Djupt liggande snö packas och omvandlas till is. När isen blir tjock börjar den långsamt glida nedför bergsluttningarna i form av *dalglaciärer* (se bilden intill). Då lägre höjd är det varmare och där smälter isen.

För cirka 80 000 år sedan blev klimatet kallare. Det innebar att fjällkedjans dalglaciärer fortsatte att breda ut sig även på lågландet. Senare blev glaciärerna så mäktiga att de förenades och täckte ett stort landområde. Det bildades en *inlandsis*.

På Grönland och Antarktis är det fortfarande istid. Dessa landområden är ju till största delen täckta av inlandsis. Även Arktis täcks av is. Eftersom det inte finns något land vid Nordpolen flyter Arktis is på vattnet och kan inte kallas inlandsis.

Urberg blev morän

Man ska komma ihåg att även inlandsisen bildades på hög höjd i fjällkedjan och nörde sig ner över lågландet mot södra Sverige. Under denna rörelse maldes underliggande berg till en jordart som kallas *morän*. En jordart består av "söndersmulat" berg. Jordarten moränen kännetecknas av att den innehåller en blandning av alla de komstorlekar som nämns i tabellen intill. Där finns allt från block och sten till små beståndsdelar som lera. Kvarts som ingår i moränen är därför ofta av Sveriges yta av ofta mäktiga moränlager.

Granit och gneis kallas ibland för urberg eftersom de tillhör våra äldsta bergarter. Urberget dominerar i den svenska berggrunden och därför består också moränen till största delen av urbergsmaterial.

Korngrupp	Diameter
Block	> 6 dm
Sten	6 dm–6 cm
Grus	6 cm–2 mm
Sand	2–0,06 mm
Silt	0,06–0,002 mm
Ler	< 0,002 mm

Jordarten morän innehåller en blandning av tabellens komstorlekar. (Det finns även andra skalor för komstorlekar.)

Landhöjning

Inlandsisen var så tung att den pressade ner jordskorpan. Efter istiden låg därför stora delar av nuvarande Skandinavien under vatten. Gränsen mellan grönt och gult på kartan intill markerar det som kallas *högsta kustlinjen* (HK). Vattennivån har aldrig nått över denna linje.

När trycket från inlandsisen lättade kunde jordskorpan börja återgå mot sitt ursprungliga höjdläge. Denna återhämtning pågår fortfarande och märks genom att landet höjer sig. Detta sker snabbast i Ångermanland och i södra Västerbotten där landhöjningen är ca 1 cm per år. Längst nere i södra Sverige, där inlandsisen var tunnare än i norr, har landhöjningen upphört.

Moränens korngrupper kan sorteras av vatten

Över högsta kustlinjen ligger fortfarande moränen kvar på det sätt isen lämnade den. Denna opåverkade morän lämpar sig bäst för skogsbruk.

Allt land under högsta kustlinjen har varit strand vid något tillfälle efter isen. Utmed stränderna påverkades moränen av vattnets vågrörelser. Dessa sköljde bort moränens minsta partiklar medan stenar och block blev kvar. Så bildades de *klapperstensfält* (också med stenar och block) som nu *avslöjar* före detta strandlinjer uppe på land.

De moränpartiklar som vågsvallet sköljde bort (och de partiklar som fördes till havet med rinnande vatten) transporterades olika långt ut i vattnet beroende på partiklarnas storlek. Sand sedimenterade tidigt, medan de lättare lerpartiklarna färdas längre ut till havs innan de sjönk.

Efter ytterligare landhöjning har även lertäckta bottnar blivit land. Dessa lersältar är bördiga och utnyttjas i stor utsträckning som jordbruksmark.

Under högsta kustlinjen har moränens innehåll sorterats av vågrörelser. Sortérat material finns i klappersstensfält, sand- och lerjordar. De minsta och lättaste partiklarna sedimenterade längst från land.

Geologin och växterna

Berggrunden påverkar hur bördig marken är eftersom bergarter består av mer eller mindre lättvittrade mineraler. Till de svårvittrade mineralerna hör kvarts och fältspat som är vanliga i t.ex. granit och gneis. Därför frigörs bara lite näsalter från dessa bergarter, vilket medverkar till att urbergsområden dominerar av mindre näringskrävande växter som gran och tall. Basalt och diabas är exempel på bergarter med en stor andel lättvittrade mineraler. I områden med dessa bergarter hittar man blåsippor och andra näringskrävande växter.

Kalksten är både lättvittrad och har ett högt pH. Det gynnar krävande växter som t.ex. orkidéer.

Ljung indikerar näringsfattig mark med lågt pH.

Blåsippa indikerar kalkrik mark med högt pH.

Markpartiklarnas storlek

Storleken på mineralkornen i en jordart är också viktig för växtligheten. Ju mindre kornen är desto större är deras totala area. En kubisk sten med sidan 1 dm har arean 6 dm^2. Om denna sten delas till lerkorn får dessa en sammanlagd area som är nästan 500 m^2. Kontaktytan mellan växternas rötter och mineralkornen är alltså mycket större i en finkornig jordart än i en grovkornig. Därmed är det lättast för växterna att komma åt närsalterna i en finkornig jordart.

Komstorleken påverkar även markens förmåga att hålla kvar vatten. En grovkornig jordart med grus och sand dräneras och torkar snabbare än en finkornig lerjordart. Det bidrar till att lerjordarn är mest bördig. Den ger växterna större chans att få tillräckligt med vatten. Dessutom krävs att närsalterna är lösta i vatten för att växterna ska kunna ta upp dem. Detta förklarar varför lerjordar ofta utnyttjas till jordbruk och varför oorterad morän längsar så bäst för skogsbruk med t.ex. gran och tall.

Gråsot hundsseng indikerar näringsrik och fuktig mark.

Många växter har speciella krav på markens egenskaper och fungerar som indikatorväxter. De indikerar (visar) om markens pH är högt eller lågt, om marken är näringsrik eller inte osv. Att marken är näringsrik innebär att den erbjuder växterna mycket närsalter. Ovan visas tre exempel på indikatorväxter.

Närsalternas omsättning

I naturen påverkas växternas tillgång på närsalter också av hur snabbt döda organismer bryts ner så att närsalterna i dem frigörs och kan återanvändas. Som exempel kan vi nämna att höstlöven i en lövskog bryts ner mycket snabbare än barren som hamnar på marken i en granskog. Detta medverkar till att många lövskogar har en rikare flora än vad barrskogar har.

Hur bördig marken är påverkas alltså inte bara av berggrunden och jordarten. Jordmånen har också betydelse. Så kallas det övre markskiktet som påverkas av levande varelser och klimat.

MER OM jordens vegetationsområden

Läs om de olika biomen som finns på jorden. Jordens dominerande biom är tropiskt regnskog, savann, stäpp, öken, macchia, varmtempererad lövskog, kalltempererad barrskog och tundra. Att skogar är temperaturade innebär att de finns inom de temperaturade zonerna. Det är huvudsakligen temperaturen och vegetationsperiodens längd som tillgången på vatten som sätter sin präger på respektive biom.

Tundran är ett biom med mycket begränsad växtlighet. Under större delen av året är det för mörkt och för kallt för att växterna på tundran ska kunna växa. Växter slutar normalt växa när dygnsmedeltemperaturen understiger +5°C. Eftersom sidorna inte kan utnyttja frusen vatten kan det kalla klimatet även medföra risk för uttorkning.

Även ökenväxter är anpassade för att klara långa perioder med vattenbrist. I öknarna beror vattentillgången på lågt nederbörd. Att fallen skiljnaden mellan den mängd vatten som når marken i form av nederbörd och den mängd vatten som avdunstar från marken. I torra biom är förhållandena periodvis negativ, vilket innebär att markens vattentillgångar minskar. Det är vanligt att ökenväxter lagrar vatten för att överleva perioder med extremt låg nederbörd.

I tropiska regnskogar är vegetationsperioden lång (hela året) och där finns gott om vatten. Därför blir vegetationen frodig och så mycket som 40 % av jordens *biomotsa* kan finnas i dessa skogar. Med biomassa menas massan av allt levande material.

Allmänt gäller att biom med krävande klimat (t.ex. tundra) har få arter. De arter som är anpassade till den tuffa miljön kan dock bli individrika. Biom utan påfrestande klimatvalsvillkor och som har varit stabila under lång tid har många arter. Exempelvis brukar därmed vara artrika.

Av kartan ovan framgår att flertalet biom är representerade i flera världsdelar. Likartat klimat på olika platser har fyllgen styrt evolutionen mot likartad vegetation. Ytligt sett är vegetationen i t.ex. Sydamerikas och Borneos regnskogar mycket lika varandra. Den som botaniserar i dessa områden upptäcker dock att Sydamerikas regnskogsväxter saknar närmare släktskap med växterna på Borneo. Likheterna beror på konvergent utveckling.

Eftersom djuren är anpassade till klimatet och till vegetationen där de lever, har varje biom också sitt typiska djurliv. Som exempel kan nämnas att såväl Sydamerikas som Borneo världens regnskogar har sina nektarätrickande fåglar, nämligen kolibrier respektive solfåglar.

Jordens biom och ytlandskap.

Regnskog

När man talar om regnskogar menar man i allmänhet de tätbesbestegnskogar som finns i den tropiska zonen. På nederbördsrika bergsluttningar utmed elvatorn finns dessutom *bergregnskogar*. Även i havsnära områden i de temperaturade zonerna finns skogar som präglas av rikligt nederbörd. Dessa kallas temperaturade regnskogar eller *kustregnskogar*.

I de tropiska regnskogarna behåller träden sina löv under hela året. Konkurrensen om ljuset har gynnat utvecklingen av höga träd. Andra växter har utvecklats till ämer, dvs. till förvedade växter som klättrar på buskar och träd för att få ljust. I de tropiska skogarna finns även gott om epifyter (grekiska *epi* = på, *phyton* = växt). Det är t.ex. vissa ormbunkar, ananasväxter och orkidéer som växer uppe på träd och som saknar kontakt med marken.

Värmen och fuktighetten medverkar till att den tropiska regnskogens saprofyter är mycket effektiva. I träderonor lever svampar och andra nedbrytare som gör att döda växtdelar kan förmultna utan att bli fällt till marken. Därmed samlas näringsrik jord i barkspringor och andra håligheter i träden, vilket är en förutsättning för att epifyterna ska kunna växa där. De närsalter som frigörs av saprofyterna på marken tas genast upp av de produktiva regnskogsväxterna. Därför är marken förvånansvärt näringsfattig.

Eftersom nästan hela regnskogens förråd av närsalter ingår i de levande varelserna, drabbas miljön extra hårt av skogsavverkning. Närsalterna transporteras till stor del bort med de fällda träden och kvar återstår näringsfattig mark. Därför är skövlad regnskog "förstörd" för överskådlig framtid. Detta är ett fått skäl för den mångfald av arter som regnskogarna är kända för.

Regnskogarna är också viktiga för såväl det lokala som det globala klimatet. I de nederbördsrika områdena behövs fungerande skogar som tar upp vattnet. Det träden avverkas ökar risken för översvämningar och erosion, dvs. för att jorden ska spolas bort av rinnande vatten. Att avverka eller bränna regnskog leder också till att atmosfären får mer av växthusgasen koldioxid.

Tropisk regnskog. Här konkurrerar miljön och naturvärlt med människan. Det är ett förunnelig regnskog till vä. beteende för människa eller till bottenprunk för t.ex. sockerrör, oljepalmer eller oljepalmer.

Savann, stäpp, öken, macchia

Savann

Savannen gränsar till den tropiska regnskogen och finns också inom den tropiska zonen där det är varmt under hela året. Nederbörden är koncentrerad till en eller två årliga regnperioder. Mellan dessa kan det bli mycket torrt. Då är det vanligt att gräs och örter vissnar och att träd fäller sina löv.

Det typiska savannlandskapet består av gräsmark med glest stående träd. Då den afrikanska savannen vandrar enorma hjordar av antiloper, buffel-, zebror och andra gräsätare. Gräset återhämtar sig förhållandevis snabbt efter de betande djurens framfart. Det beror på att gräsplantans tillväxtzon finns vid bladbasen istället för vid bladtoppen som är fallet när normalt inte gräsätarnas tänder. Efterlatet andra växter växer genom att celler delar sig i skottspetsarna.

Savannens gräsätare är ständigt på vandring för att nå vatten och friska betesmarker. Ofta följs de av lejon, geparder, hyenor och andra rovdjur.

Oryxantiloper och sprätida akaciaträd på den östafrikanska savannen.

Stäpp

Stäpperna är trädlösa gräsmarker som är en form av savannerna. På stäpperna utanför den tropiska zonen, t.ex. på prärien i Nordamerika och på pampas i Sydamerika, kan vintrarna vara kalla.

Djurlivet är inte lika artrikt som på savannerna. Även på stäpperna förekommer dock stora hjordar av gräsätare. Nordamerikas bison är kanske det mest kända exempel på detta. Tamhästens vilda förfäder tillhörde också stäpplandskapet.

Nästan överallt där det finns tillräckligt med vatten är stäpperna numera uppodlade eller utnyttjade som betesmark för tamdjur.

Bisonoxar på den nordamerikanska prärien.

Öken

Öknarna är de torraste områdena på jorden. Regn förekommer mycket sporadiskt, ibland med flera års mellanrum. Eftersom det inte finns något vatten som kan avdunsta och bilda ett värmeisolerande molntäcke, kan det mycket stora temperaturskillnader mellan dagar och nätter. I t.ex. Saharaöknen är det inte ovanligt att dagstemperaturen överstiger +50°C (marktemperaturen kan till och med komma upp i 80°C). På grund av den stora värmeutstrålningen kan det därmed bli minusgrader på natten.

Öknarnas växter är specialister på att överleva torka. Detta gäller t.ex. kaktusar som naturligt hör hemma i Nord- och Sydamerikas öknar. De skyddar sig mot avdunstning genom att sakna blad, vilket minimerar ytan mot omgivningen. Istället är stammarna gröna och har fotosynteS. Stammarna har dessutom stor vattenlagrande kapacitet.

Mer "örtlådiga" ökenväxter invänter de sporadiska regnen som från eller rotknölar. Efter ett regn växer plantorna upp, blommar och bildar frön. Detta sker hastigt innan torkan hinner slå till igen.

Även ökendjuren hushållar med vatten. Bland annat kan många arter koncentrera sin urin och avföring så att den blir i det närmaste vattenfri. Det är också vanligt att ökendjur skyddar sig mot värmen genom att vara nattaktiva. På dagarna ligger de gömda under marksytan.

Ett problem som drabbar miljontals människor i nederbördsfattiga områden är *ökenspridning*. Denna kan orsakas av att växtlighetens, som binder jorden och håller kvar fuktigheten i marken, försvinner på grund av för stort betestryck av kreatur. Skövling av buskar och träd för t.ex. insamling av ved, bidrar också till att jord exponeras och "blåser bort". Ökenspridningen är ett stort problem i bl.a. området söder om Sahara.

Macchia

Macchian utgörs av buskvegetation som är gron året om och som växer i medelhavsklimat. Det innebär torra somrar och milda, fuktiga vintrar.

En stor del av Medelhavslandernas buskvegetation har uppkommit genom att människan har skövlat ursprungliga skogar och därefter utnyttjat landskapet som betesmark för tä.a. får och getter. På många ställen har det intensiva betandet blottlagt jord som med tiden eroderats bort av vatten och vind. På de mest skadade ställena är även buskvegetationen borta.

Macchia i Italien.

Lövskog, barrskog, tundra

Varmtempererad lövskog

I den varmtempererade lövskogen faller träden sina blad inför vintern. Idag återstår bara rester av de ursprungliga varmtempererade lövskogarna. De har i stor utsträckning förvandlats till jordbruksmark, eftersom biomets klimat och jordmån lämpar sig väl för odling. I de regioner där lövskogarna är helt försvunna har landskapet utvecklats till kulturstäpp.

Vi återkommer till varmtempererad lövskog i nästa avsnitt där svenska ekosystem beskrivs.

Kalltempererad barrskog

Liksom den varmtempererade lövskogen växer den kalltempererade barrskogen inom den temperaturade klimatzonen. Som namnen antyder växer barrskogen norr om lövskogen i det kallare delen av den temperaturade zonen. Det innebär att barrskogen har kallare vintrar och kortare somrar än vad lövskogen har.

På södra halvkotset saknas landområden söder om de varmtempererade lövskogarna. Därför är de vidsträckta barrskogarnas förekomst begränsad till norra halvkotset.

På vintern är vattnet i barrskogsrena fruset till sno och is. De naturligt förekommande svenska barrträden gran, tall och en behåller sina barr på vintern. De klarar "vintertorkan" genom att barrens kraftigt vaxade ytor fungerar som avdunstningsskydd. I det ännu bättre klimatet i norra Sibirien dominerar lärkträden. De fäller sina barr på hösten och har därmed ett ännu effektivare skydd mot vintertorkan.

På nyska kalla barrskog för tsigo. Detta ord har lånats från ryskan och används ofta som namn på hela den kalltempererade barrskogsregionen. Du kan läsa mer om barrskogar i avsnittet Svenska ekosystem.

Tundra i Alaska. I bakgrunden syns Nordamerikas högsta berg Denali som är 6194 m.ö.h.

Tundra

Tundran tillhör polarzonen och är utbredd runt Norra ishavet och på Antarktis. Där är det förhållandevis nederbördsfattigt och under den kalla vintern förvärrar inte snödjupet skapliga marken från kraftig tjäle (isbildning i marken). Under den korta och svala sommaren hinner endast jordlagret av tjälen tina. Längre ner i marken finns *permafrost* (evig tjäle) som gör att träd inte kan växa på tundran.

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
Ord och begrepp B
Fördjupningar
MER OM hur klimatet påverkar l...
MER OM hur geologin påverkar l...
MER OM jordens vegetationsom...
MER OM sjön och årstiderna
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
F. Evolution
G. Kost och hälsa

MER OM sjön och årstiderna

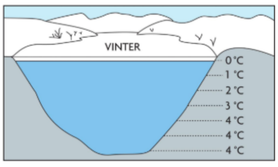
Eftersom det inte förekommer fotosyntes under kompensationsnivån bildas inget syre på de djupa bottnarna. Däremot förbrukas syre genom de bottenlevande bakteriernas och djurens cellandning. Dessa får syre tack vare vattenströmmar som transporterar ner syre från ytan. En stor del av detta syre kommer från planktonalgernas fotosyntes. De är beroende av ljus och lever därför nära vattenytan. Det är alltså viktigt för livet i sjön att syre transporteras ner och att närsalter förs upp av vattenströmmar. Eftersom dessa vattenrörelser varierar med årstiderna förändras förutsättningarna för livet i sjön under året.

Att fiskar är växelvarma hjälper dem att klara låg tillgång på syre under vintern. Här lurar dock en annan fara på fiskarna.

Vintern

Is flyter eftersom det har lägre densitet än vatten. Under isen är vattentemperaturen nära noll grader. Sötvatten har störst densitet vid +4 °C och därför brukar bottenvattnet hålla denna temperatur.

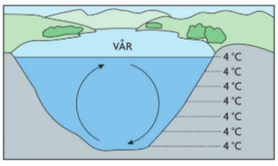
Även under vintern förbrukar sjöns organismer syre, men under den kalla och mörka årstiden bildas inget nytt syre genom fotosyntes. Dessutom hindrar isen att syre från luften löser sig i vattnet. Trots att syrgashalten sjunker under vintern brukar fiskar och andra djur kunna överleva. De är växelvarma och får därför låg ämnesomsättning i kallt vatten.



Vinterstagnation.

Våren

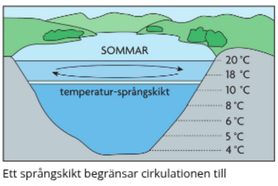
På våren smälter isen och vattnet värms av solen. När även ytvattnet blir fyra grader varmt har allt vattnet i sjön samma densitet. Det medför att ytvattnet och bottenvattnet lätt blandas med vindarnas hjälp. Därmed får planktonalgerna mycket närsalter från bottnen. De förökar sig i vårsolen och kan till och med orsaka *vattenblomning*. De många algerna försämrar vattnets *siktdjup*, dvs. hur djupt man kan se från vattenytan (se bilden intill). Tack vare algernas fotosyntes och vattnets cirkulation ökar även tillgången på syre under kompensationsnivån.



Vattnets vårcirkulation.

Sommaren

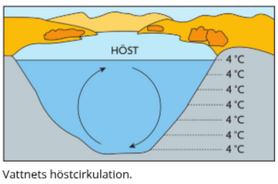
Den fortsatta uppvärmningen under sommaren leder till betydande temperaturökning i främst ytvattnet. Det uppvärmda ytvattnet ”flyter” då på det tyngre och kallare bottenvattnet. Mellan de två lagren uppstår ett *språngskikt* där temperaturen förändras hastigt med djupet (temperaturen ”tar ett språng”). Språngskiktet försvårar syretransporten till bottnen och närsalterna kommer inte upp till ytan. Därmed minskar mängden plankton och vattnets siktdjup ökar.



Ett språngskikt begränsar cirkulationen till ytvattnet.

Hösten

När vattnet kyls under hösten upprepas vårens temperaturförhållanden. Vattnet kan åter cirkulera så att bottnarna får syre och ytan närsalter. Det senare medför att planktonalgerna blir fler och att siktdjupet minskar.



Vattnets höstcirkulation.

Bild: Illustration.
Siktdjupsmätning

Siktdjup mäts med en siktskiva. Det är en vit metallskiva med diametern 25 cm som sänks ned i vattnet tills den inte syns från ytan. Därefter hissas den upp till det djup där den åter kan skönjas. Detta djup är siktdjupet.

Supportformulär

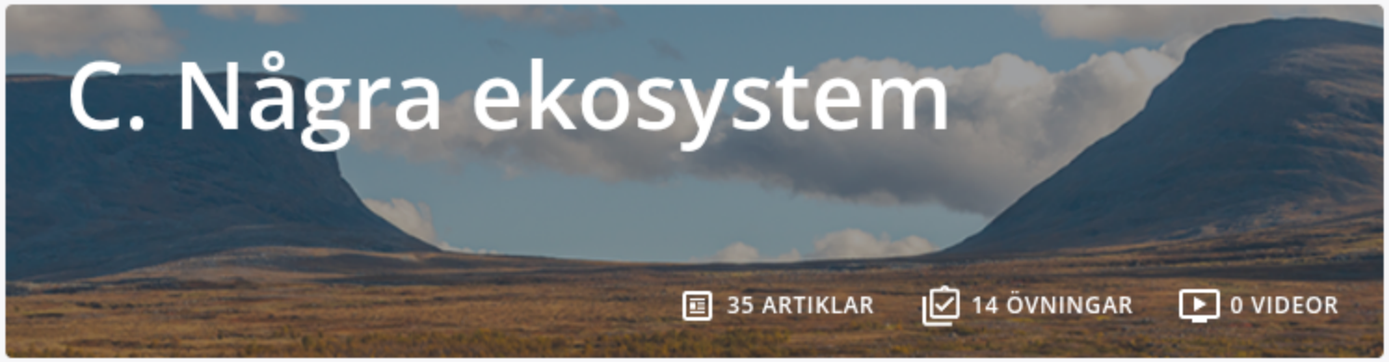
Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C6. Våtmarker
C7. Havet
Sammanfattning C
Testa dig själv C
Ord och begrepp C
D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
F. Evolution
G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation



Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a178
C. Några ekosystem > Om kapitlet C

Om kapitlet C

Alla våra olika ekosystem är beroende av abiotiska faktorer som klimat och näringstillgång. I varje ekosystem finns producenter och näringskedjor som ger ekosystemet dess unika karaktär. De grundläggande ekologiska principerna är gemensamma för alla ekosystem, men idag påverkas de på olika sätt av mänskliga aktiviteter. I detta kapitel presenteras ett urval av arter i både text och bild för att ge en inblick i olika ekosystem.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

A. Biologi – läran om livet

B. Ekologi

C. Några ekosystem

Om kapitlet C

C1. Jordens naturliga växtregioner

Jordens naturliga växtregioner

Människan orsakar förändringar

Snabbkoll C1

C2. Sveriges naturliga växtregioner

C3. Skogen

C4. Odlingslandskapet

C. Några ekosystem

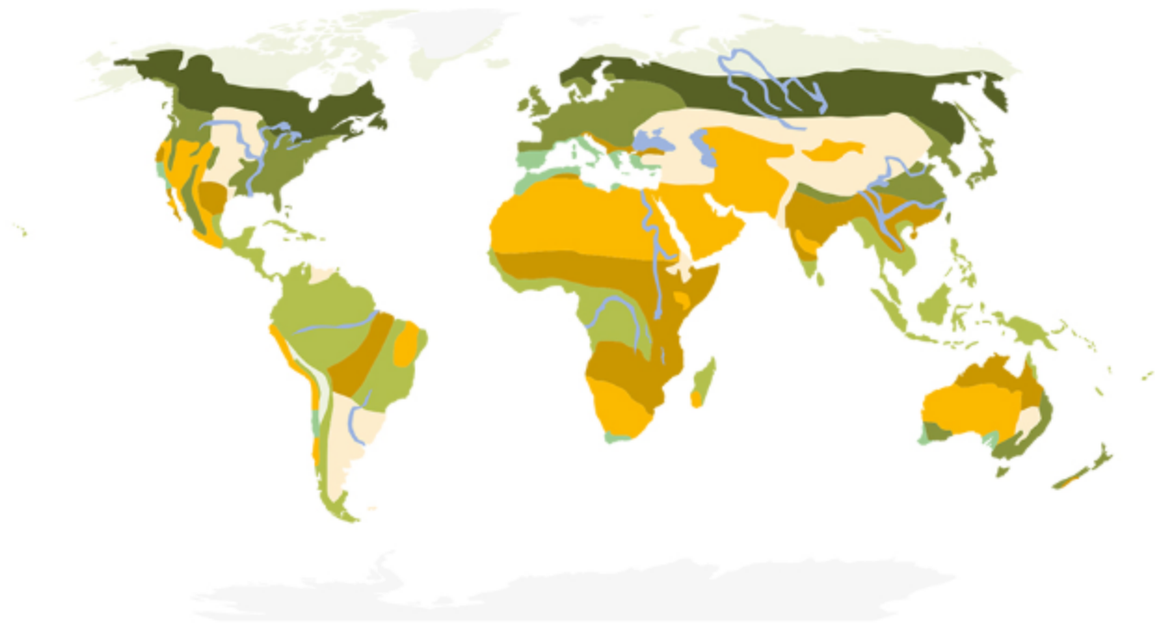
C1. Jordens naturliga växtregioner

Jordens naturliga växtregioner

Jordens biosfär brukar ibland indelas i *biom* eller biotiska regioner. Ett biom kan lättast beskrivas med hjälp av växtligheten, men varje biom har också sitt typiska djurliv.

Biom med krävande klimat (t.ex. tundra) har oftast färre arter. De arter som är anpassade till den tuffa miljön kan dock bli individrika. Biom utan svåra klimatväxlingar och som har varit stabila under lång tid (t.ex. tropisk regnskog), brukar däremot vara artrika.

Vegetationen styrs av abiotiska faktorer som klimat, jordarter och tillgången på vatten, men påverkas också av yttre faktorer som exempelvis förändrad markanvändning.



- **Tundra.** Låg nederbörd. Kalla torra vintrar, korta och svala somrar. Träd saknas pga permafrost (ständigt frusen mark)
- **Regnskog.** Frodig vegetation hela året. Varmt och fuktigt. Enorm artrikedom.
- **Varmtempererad lövskog.** Lövfällande träd. Idag till största delen jordbruksmark.
- **Is.**
- **Kalltempererad barrskog.** Barrträd. Kalla vintrar och korta somrar.
- **Machia.** (medelhavsklimat) Buskvegetation som är grön året om. Torra somrar och milda, fuktiga vintrar.
- **Stäpp.** Torra trädlösa gräsmarker. Djurlivet är inte lika artrikt som på savannerna. På många ställen uppodlade eller använda som betesmark.
- **Öken.** Torraste områdena på jorden. Regnar väldigt sällan. Mycket stora temperatur-skillnader mellan dag och natt. Växter som finns är specialister på att överleva torka.
- **Savann.** Varmt hela året. En eller två regnperioder, däremellan mycket torrt. Gräsmark med glest stående lövfällande träd. Stora hjordar med olika gräsätare.
- **Sötvatten.**

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

A. Biologi – läran om livet
B. Ekologi
C. Några ekosystem
Om kapitlet C
C1. Jordens naturliga växtregioner
Jordens naturliga växtregioner
Människan orsakar förändringar
Snabbkoll C1
C2. Sveriges naturliga växtregioner
C3. Skogen
C4. Odlingslandskapet

Människan orsakar förändringar

Idag orsakar människan en utarmning av den biologiska mångfalden i samtliga biom på jorden.

Avskogning sker i alla typer av skogar på grund av ändrad markanvändning. Även i de skogar som finns kvar minskar den biologiska mångfalden, eftersom resurserna ofta överutnyttjas.

Regnskogarna är våra artrikaste ekosystem och innehåller omkring hälften av jordens arter. Dessa skogar binder dessutom mycket koldioxid. Under de senaste hundra åren har en stor del av jordens regnskogar försvunnit. Takten brukar liknas vid att det varje minut försvinner regnskog motsvarande 50 fotbollsplaner. Regnskog avverkas och bränns för att istället bli betesmark och åker. Marken i regnskogen är dock mycket näringsfattig eftersom all näring är bunden i växtlighet. När träden avverkats ökar dessutom risken för översvämningar.

Markförstöring är även vanligt förekommande i alla torrare ekosystem. Klimatförändringar ändrar förutsättningar för vilka arter som trivs. Ett problem som drabbar miljontals människor i nederbördsfattiga områden är ökenspridning. När marker överutnyttjas och växtligheten som binder jorden och håller kvar fuktigheten i marken försvinner, som till exempel då marker betas för hårt, finns det risk för att fler områden omvandlas till öken. Även klimatförändringar med högre temperaturer och ökad avdunstning påverkar ökenspridningen.

Ökande temperaturer medför att tundrans permafrost tinar, vilket ger dessa områden en högre och tätare vegetation. Trädgränsen i fjäll-områdena förflyttas uppåt och dagens kalfjäll riskerar att försvinna.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

A. Biologi – läran om livet
B. Ekologi
C. Några ekosystem
Om kapitlet C
C1. Jordens naturliga växtregioner
Jordens naturliga växtregioner
Människan orsakar förändringar
Snabbkoll C1
C2. Sveriges naturliga växtregioner
C3. Skogen
C4. Odlingslandskapet

Snabbkoll C1

Snabbkoll C1: Jordens naturliga växtregioner

1 2 3

Fråga 1 av 3

Vilket av följande biom är jordens artrikaste?

- ○ Savannen
- ○ Stäppen
- ○ Macchian
- ○ Lövskogen
- ○ Regnskogen

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

A. Biologi – läran om livet
B. Ekologi
C. Några ekosystem
Om kapitlet C
C1. Jordens naturliga växtregioner
C2. Sveriges naturliga växtregioner
Sveriges naturliga växtregioner
Berggrund, jordart och jordmån
Snabbkoll C2
C3. Skogen
C4. Odlingslandskapet

C. Några ekosystem

C2. Sveriges naturliga växtregioner

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a182
C. Några ekosystem > C2. Sveriges naturliga växtregioner > Sveriges naturliga växtregioner

Sveriges naturliga växtregioner

Kalfjället är ett tundralandskap som sträcker sig från fjälltopparna och ner till trädgränsen. Kalfjället är artfattigt och antalet växtarter minskar med höjden över havet. Flertalet arter är små eller har ett krypande växtsätt, t.ex. dvärgbjörk och dvärgvide. Närmast fjälltopparna växer främst mossor och lavar. Det kalla klimatet, det tunna jordskiktet och förekomsten av *permafrost* hindrar träd att växa här.

Dvärgbjörk har ett krypande växtsätt, här syns den i höstfärg.

Fjällbjörkskogen närmast kalfjället består vanligen av fjällbjörkar eftersom de klarar kallare klimat än barrträd.

I den vidsträckta **norra barrskogsregionen** är gran och tall de vanligaste trädslagen. Björk, asp och rönn förekommer också, men andra lövträd saknas nästan helt.

Gränsen mellan **norra** och **södra barrskogsregionen** följer ekens naturliga nordgräns och brukar ses som den *biologiska norrlandsgränsen*. Gran och tall dominerar även i den södra barrskogsregionen, men inslaget av lövträd är större än i norr. Här förekommer dessutom ädla lövträd (bok, ek, alm, ask, lind och lönn).

De granar som växer i **södra lövskogsregionen** är planterade eller har sitt ursprung från planterade träd. Denna region bestod ursprungligen av stora bokskogar och ädellövskogar. Numera är dock området till stor del bebyggt eller uppodlat och lövskogarna utgör endast öar i kulturlandskapet.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

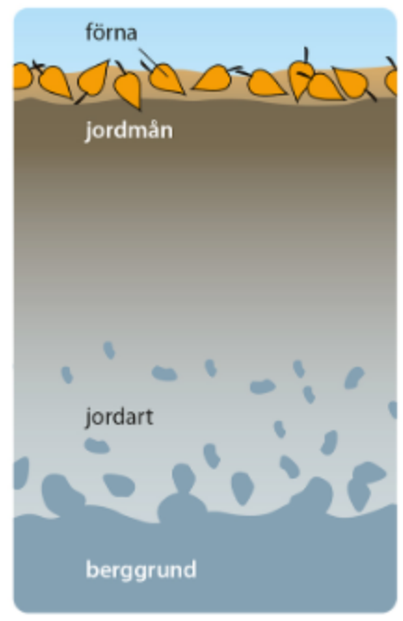
INNEHÅLL

A. Biologi – läran om livet
B. Ekologi
C. Några ekosystem
Om kapitlet C
C1. Jordens naturliga växtregioner
C2. Sveriges naturliga växtregioner
Sveriges naturliga växtregioner
Berggrund, jordart och jordmån
Snabbkoll C2
C3. Skogen
C4. Odlingslandskapet

Berggrund, jordart och jordmån

Klimatet har stor betydelse för vegetationen i ett område, men även marken i området påverkar vegetationen. Marken i sin tur påverkas av både vegetation och klimat.

Markens näringsinnehåll, förmåga att hålla kvar vatten, försurningskänslighet och risk för läckage av näringsämnen är beroende av *berggrund*, *jordart* och *jordmån*.



Jordprofil.

Den svenska *berggrunden* består till största delen av *urberg* (ofta gnejs eller granit), som är fattigt på kalk och känsligt för surt nedfall. Bara på ett fåtal områden finns kalkrik berggrund.

Jordarter är de lösa avlagringar som finns ovanpå berggrunden. I Sverige är morän den vanligaste jordarten. Denna bildades när inlandsisen drog sig tillbaka och består av ”söndersmulat” berg. Moränen kan utgöras av en blandning av olika kornstorlekar, från små lerpartiklar till stora block eller domineras av mindre partiklar som sand. *Sand* och *lera* är jordarter där alla kornen istället har samma storlek.

Ovanför jordarten finns *jordmånen* som kan bestå av både mineralkorn från jordarten och av organiskt material från döda organismer. De två vanligaste jordmånerna i Sverige heter *podsol* och *brunjord*. Podsol, som finns på 70 % av Sveriges yta, förekommer främst där det växer barrskog. Brunjord är däremot vanligast i lövskog, men många brunjordar har genom människans och naturens påverkan omvandlats till näringsfattig podsol.

Det översta skiktet i såväl podsol som brunjord består av *förna*. Den innehåller döda rester av främst växter, men även av djur. I förnan hittar man nedbrytare som gråsuggor och maskar vilka lever på de döda växt- och djurdelarna. Där finns naturligtvis även svampar och bakterier som också tillhör skogens nedbrytare. Förnan omvandlas genom nedbrytningen till humus eller humusämnen, som består av organiska molekyler och som bildar ett mörkt jordskikt under förnan.

Ofta förekommer organiska syror i humusämnena, s.k. *humussyror*. Dessa syror bidrar till försurningen av marken.

Jordarten morän är en blandning av stora och små partiklar av ”söndersmulat” berg.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

A. Biologi – läran om livet
B. Ekologi
C. Några ekosystem
Om kapitlet C
C1. Jordens naturliga växtregioner
C2. Sveriges naturliga växtregioner
Sveriges naturliga växtregioner
Berggrund, jordart och jordmån
Snabbkoll C2
C3. Skogen
C4. Odlingslandskapet

Snabbkoll C2

Snabbkoll C2: Sveriges naturliga växtregioner

1 2 3 4 5 6

Fråga 1 av 6

Vilken växtregion pekar pilen på?

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

A. Biologi – läran om livet
B. Ekologi
C. Några ekosystem
Om kapitlet C
C1. Jordens naturliga växtregioner
C2. Sveriges naturliga växtregioner
C3. Skogen
Skogens betydelse
Skogens skikt
Från urskog till kulturskog
Barrskog

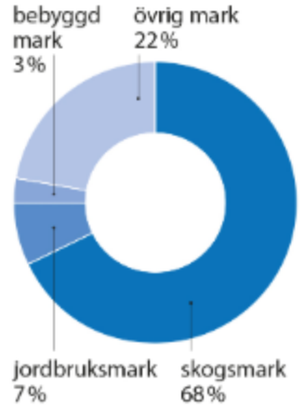
C. Några ekosystem
C3. Skogen

Skogens betydelse

Skogen har stor ekonomisk betydelse. Härifrån får vi biobränsle och råvara till skogsindustrin, som framställer pappersmassa och trävirke. Skogens sociala värden är även det en resurs för samhället. Friluftsliv och rekreation är viktigt för människors hälsa och välbefinnande. I skogen kan vi motionera, plocka svamp och bär, eller på andra sätt uppleva naturen.

Skogarna bjuder på många ekosystemtjänster, som helt gratis gynnar oss människor. I skogarna finns hälften av Sveriges växt- och djurarter. Att bevara och skydda skogarna som livsmiljöer för alla dessa arter är viktigt för den biologiska mångfalden.

Eftersom skogen binder mycket koldioxid är den också viktig för att dämpa ökningen av koldioxid i atmosfären. Skogen påverkas av ett allt varmare klimat. Angrepp av insekter, svampar och torka kan öka risken för skador. Stormar och skogsbränder kan förstöra stora skogsområden.



Markanvändning 2020, Sverige. Procent av total landareal.

Bokskog i södra lövskogsregionen.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

A. Biologi – läran om livet
B. Ekologi
C. Några ekosystem
Om kapitlet C
C1. Jordens naturliga växtregioner
C2. Sveriges naturliga växtregioner
C3. Skogen
Skogens betydelse
Skogens skikt
Från urskog till kulturskog
Barrskog

Skogens skikt

Växterna i en skog bildar mer eller mindre tydliga skikt. Det högsta av dessa består av träd och kallas *trädskikt*. Ett träd har normalt en enda stam och denna är vedartad, dvs. hård och ”träig”.

Skogens näst högsta skikt kallas *buskskikt*. Buskar har också hårda och vedartade stammar. I regel finns det flera stammar i en buske.

Under buskskiktet finns *fältskiktet*. Det består av ormbunksväxter, gräs, örter och ris, som är lägre än buskar.

Närmast markytan hittar man *bottenskiktet* som består av mossor, lavar och svampar.

I vissa skogar är alla fyra skikten tydliga. I kulturskogen, finns oftast få buskar eller nästan inget fältskikt.

Skogens skikt. Bilden visar blåbärsgranskog som är Sveriges vanligaste växtsamhälle. Marken är ganska fuktig, fältskiktet är rik på blåbärsris och bottenskiktet domineras av mossor.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
A. Biologi – läran om livet
B. Ekologi
C. Några ekosystem
Om kapitlet C
C1. Jordens naturliga växtregioner
C2. Sveriges naturliga växtregioner
C3. Skogen
Skogens betydelse
Skogens skikt
Från urskog till kulturskog
Barrskog

Från urskog till kulturskog

En *urskog* är en skog som inte har påverkats av skogsbruk och som innehåller träd i alla åldrar. I en urskog kan träden bli flera hundra år gamla och ibland vara nödvändiga för vissa arters överlevnad. Det finns exempelvis lavar och insekter som bara håller till i åldrande träd. De gamla träden är också viktiga boplatser för fågelarter som hackspettar och ugglor. Urskogar kan föryngras i samband med brand, storm eller då träd dör på grund av svamp- eller insektsangrepp. När träden dör skapas gläntor där solljuset når marken och ger möjlighet för ljuskrävande buskar, örter och nya trädplantor att växa upp.

I urskogen ligger de döda träden kvar på marken tills de förmultnar och är under tiden viktiga för många insekter och andra smådjur. Urskogen är en mycket varierad miljö. Där finns många ekologiska nischer och därmed många arter. Tyvärr återstår endast några små rester av vårt lands urskogar.

Gläntor samt gamla och döda träd är viktiga för den biologiska mångfalden.

Så länge människor bara använde virke och ved till husbehov påverkades inte skogarna i någon större utsträckning. Inom det äldre skogsbruket var det vanligt att man endast avverkade skogarnas största träd efterhand som virke behövdes. I gläntorna som uppstod fick unga träd chans att växa upp. Detta ändrades när vi fick energi- och virkeskrävande industrier.

Idag avverkas ofta samtliga träd på stora ytor. Sedan planteras ny skog. På så sätt skapas *kulturskogar* där ett enda trädslag dominerar och där alla träden har samma ålder. De jämntjocka stammarna är ofta raka. En fördel med dessa enhetliga bestånd är att de lätt kan avverkas med stora skogsmaskiner. En nackdel är att *kulturskogarna* tappar den mångfald och artrikedom som tidigare fanns.

Kulturskog. Granar i samma ålder och med raka stammar. Endast lite ljus når marken som är artfattig.

Under de senaste årtiondena har dock viljan ökat hos många skogsägare att bedriva ett mer ekologiskt anpassat skogsbruk. Den biologiska mångfalden kan ökas genom att skogspartier med hotade växt- och djurarter bevaras. Man kan också lämna kvar lövträd samt döda och mycket gamla träd. Det är även viktigt att avverkade ytor inte blir större än att växter och djur kan sprida sig mellan de återstående skogarna.

Där skog har avverkats tränger mer regnvatten ner i marken och vattnet sugs inte upp av rötter i samma utsträckning som tidigare. Det ökade vattenflödet genom jorden tvättar bort näringsämnen som sedan följer vattnets kretslopp mot havet. På så sätt kan skogsbruk medverka till övergödning.

Den tretåiga hackspetten har minskat i takt med tillgången på gammal obrukad skog. Den häckar i hål som hackas fram i döda eller döende barrträd. Födan består till stor del av insektslarver och puppor som hittas under barken eller i veden hos döda eller skadade träd.

Barrskog

Det är vanligt att flera av arterna i en viss typ av ekosystem förekommer tillsammans. I barrskogen har du stor chans att hitta blåbär, lingon och skogsstjärna. Om du spanar upp bland granarna och tallar får du kanske se kungsfågel och svartmes.

Lingonris och skogsstjärna i barrskog.

På våra breddgrader fäller lövträden sina blad på hösten för att inte torka på vintern när markvattnet är fruset och otillgängligt. Gran, tall och en är vintergröna, men istället för vanliga blad har de små, nålformade barr som är täckta med ett vaxartat skikt. På så sätt kan de minimera förlusten av vatten från trädkronorna.

Kungsfågel är Europas minsta fågel.

Populationer av svartmesar förekommer allmänt i barrskogar, speciellt i granskogar.

Barren utnyttjar inte ljuset lika effektivt som lövträdens stora blad. Detta kompenseras dock av att de vintergröna växterna har en längre vegetationsperiod. De startar fotosyntesen tidigare på våren och fortsätter senare på hösten än vad lövfällande arter gör. Denna anpassning är betydelsefull på breddgrader där somrarna är korta. I en barrskog innehåller förnan naturligtvis mycket barr. De är svåra att bryta ner och kan därför finnas kvar länge. Det kan ta 30 år innan ett barr har brutits ned fullständigt.

Tallar kan växa på torra sand- och grusmarker tack vare sin goda förmåga att ta upp och hushålla med vatten. De klarar också mycket näringsfattiga förhållanden.

Tallheden har torr och mindre näringsfattig mark. Tallar har djupa rötter och klarar torr sand- och grusmark bättre än granar som har ytliga rötter.

Granar trivs bäst där marken är någorlunda fuktig. De har dessutom något högre krav på näringsämnen än vad tallar har. Där dessa krav uppfylls kan granarna konkurrera ut tallarna, vars plantor inte klarar sig i skuggan under de täta granarna.

Granbarr är vintergröna och skyddade av ett vaxartat skikt.

Eftersom barrskogarna ofta växer i urbergsområden där det saknas kalk, finns det inget som kan neutralisera humussyrorna som bildas vid nedbrytning av döda växter och djur. Därför blir marken så sur att den är olämplig för maskar och många bakterier. I barrskogar brukar därför svampar vara de viktigaste nedbrytarna och deras nedbrytning är ganska långsam. I kombination med kallt klimat bidrar även detta till att näringsämnen lagras länge i förnan, innan de frigörs genom nedbrytning.

Den långsamma nedbrytningen, samt att jordarten ofta är näringsfattig, gör att marken i barrskogar brukar vara fattig på kväve och näringsämnen. Därför är samarbete med *mykorrhizasvampar* speciellt viktig för många barrskogsväxter. Genom detta får växten hjälp av svampen att få tillgång till mineral- och näringsämnen samtidigt som svampen får kolhydrater från växten.

Stensopp eller karljohan är en ätlig svamp som bildar mykorrhiza tillsammans med både barr- och lövträd.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

A. Biologi – läran om livet
B. Ekologi
C. Några ekosystem
Om kapitlet C
C1. Jordens naturliga växtregioner
C2. Sveriges naturliga växtregioner
C3. Skogen
Skogens betydelse
Skogens skikt
Från urskog till kulturskog
Barrskog

Lövskog

Besöker du en lövskog på våren kan du förvänta dig att hitta vitsippor och du får kanske höra grönsångare och mindre hackspett.

Grönsångare förekommer ofta i lövskog. Här sitter den i en ek.

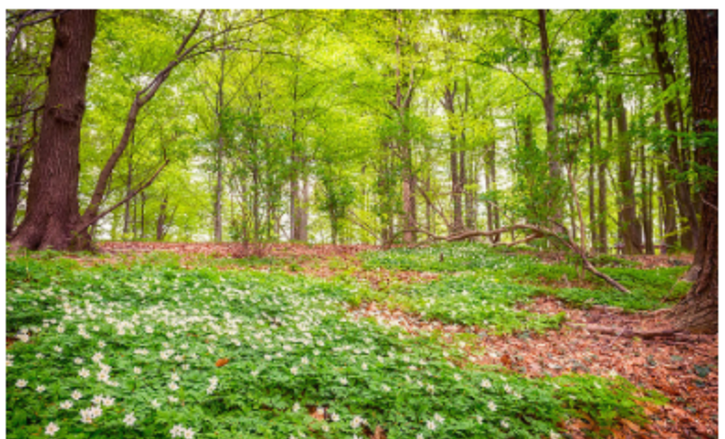
Före lövsprickningen på våren får marken i en lövskog mycket ljus. Det utnyttjas av vårlökar, vitsippor, blåsippor och andra örter som snabbt växer upp för att blomma och sprida frön. När trädens löv slår ut blir det mörkare i skogen. Då ersätts markens vårväxter av mer skuggtåliga arter som till exempel ormbunkar.

När trädens löv slår ut blir det mörkare i skogen och marken täcks av skuggtåliga växter

I samband med lövfällningen på hösten får markens nedbrytare mycket näring. Blad från flertalet lövträd omsätts snabbare av markens nedbrytare än barr från gran och tall. De näringsämnen som finns i fallna höstlöv frigörs alltså snabbt och kan tas upp av nya växter.

Bladens höstfärger framträder när lövträden förbereder lövfällningen inför vintern. Bilden visar rönn.

En annan orsak till att lövskogens mark är gynnsam för växter är att daggmaskar trivs med lövrik förna. Även bakteriernas aktivitet gynnas i denna miljö. Maskarna och bakterierna kompletterar varandra som nedbrytare. Först äter maskarna bladen som finns i förnan. Därefter kan bakterierna sönderdela maskarnas avföring till ännu mindre beståndsdelar.



Vår i lövskogen, marken täckt av vitsippor.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
Skogens betydelse
Skogens skikt
Från urskog till kulturskog
Barrskog
Lövskog
Näringsämnen och pH i skogen
Snabbkoll C3
C4. Odlingslandskapet
C5. Insjön
C6. Våtmarker
C7. Havet

Näringsämnen och pH i skogen

För att skogen ska må bra behövs lagom tillgång på näringsämnen och ett balanserat pH-värde. När träd tar upp näringsämnen sker en naturlig försurning av marken. I en orörd skog återställs balansen i marken då träden dör och bryts ner. När träd istället avverkas och forslas bort sker inte denna neutralisering av marken. Dagens intensiva skogsbruk kan därför medföra att marken försuras. Under lång tid har skogsmark försurats kraftigt på grund av utsläpp av försurande luftföroreningar. Idag har dessa utsläpp minskat ordentligt, men är fortfarande i stora delar av landet större än vad marken kan neutralisera.

Vissa skogar klarar sig bättre än andra. Där marken är kalkrik sänks inte pH i markvattnet lika lätt som där jorden är kalkfattig. Barrträd är som regel känsligare för sur nederbörd än lövträd. Det beror på att barrträdens barr utsätts för föroreningar under hela året, vilket inte lövträdens blad gör eftersom de fälls på hösten.

Försurad skogsmark urlakas på näringsämnen, så att skogens växter kan få brist på dessa. Bristen på näringsämnen stressar träden och kan hos lövträd orsaka ovanligt tidig lövfällning på hösten. Stressade barrträd fäller sina barr i förtid. På en frisk gran lever barren i 6–7 år och på en tall i 2–4 år. Så gamla blir inte barren på stressade träd. Dessa fäller sina barr så att endast de yngsta barren blir kvar som tofsar ute på grenspetsarna.

Gran med barrförlust. Endast de yngsta barren närmast grenspetsarna finns kvar.

Näringsämnet kväve är viktigt för skogens tillväxt. En alltför kraftig tillförsel av kväve kan dock medföra att träden växer snabbare och därför blir känsligare för blåst och angrepp av skadeinsekter. Dessutom riskerar en ökad tillförsel leda till att kväveföreningar läcker ut till sjöar, vattendrag och orsakar övergödning i våra hav.

Artsammansättning påverkas

När skogar försuras försvinner vissa arter som till exempel olika lavar. Andra arter, som trattkantareller och gräset krusfrötåtel, är mindre känsliga och kan därför bli extra vanliga.

Trattkantareller är omtyckta matsvampar.

Gräset krusfrötåtel klarar sig bra även i försurade marker.

Om granar planteras på jordbruksmark eller där det tidigare vuxit lövträd, förändras marken så att den blir mindre bördig. Samtidigt får marken skugga under hela året. Detta medför att såväl näringskrävande som ljuskrävande växtarter försvinner.

Inslag av björk i barrskogsområden kan förbättra marken. Deras löv omsätts snabbare än barr i förnan och har en mer gynnsam inverkan på markens pH. Dessutom växer björkrötter djupare än granrötter och tar därför upp näringsämnen från ett större djup i marken. På så sätt kan björkarna fungera som ”näringspumpar” och tillföra det övre, urlakade markskiktet näringsämnen när björkarna fäller sina löv.

Björkar är bra på att ta upp både näringsämnen och vatten.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Skogens betydelse
Skogens skikt
Från urskog till kulturskog
Barrskog
Lövskog
Näringsämnen och pH i skogen
Snabbkoll C3
C4. Odlingslandskapet
C5. Insjön
C6. Våtmarker
C7. Havet

Snabbkoll C3

Snabbkoll C3: Skogen

1 2 3 4 5 6 7

Fråga 1 av 7

Växterna i en skog bildar mer eller mindre tydliga skikt. Kombinera siffra på bilden med rätt skikt.

1	Välj
2	Välj
3	Välj
4	Välj

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
C4. Odlingslandskapet
Jordbruket idag
Viktig mångfald
Öppna landskap
Snabbkoll C4
C5. Insjön
C6. Våtmarker
C7. Havet
Sammanfattning C
Testa dig själv C
Ord och begrepp C

C. Några ekosystem
C4. Odlingslandskapet

Iris biologi nivå 1, Gy25
C. Några ekosystem > C4. Odlingslandskapet > Jordbruket idag
ID: a189

Jordbruket idag

För hundra år sedan hade vi som mest jordbruksmark i Sverige. Sedan dess har arealen minskat eftersom jordbruken fått hjälp av konstgödsel, bekämpningsmedel, bättre växtsorter och effektivare jordbruksmaskiner.

Våra sädeslag. Från vänster till höger: vete, havre, råg och korn.

Sveriges mest odlade sädesslag är vete, korn, havre och råg. Andra vanliga grödor är potatis, sockerbetor och raps.

Dessa sädesslag och grödor odlas oftast i *monokulturer*, stora arealer som odlas med en enda gröda, vilket leder till färre pollinatörer.

Specialiseringen inom jordbruket har lett till att vissa regioner odlar endast spannmål medan andra har fokus på djuruppfödning. Denna uppdelning gör det svårt att ha ett kretslopp där stallgödsel används som gödning vid odling. I områden med mycket djur och lite odlingsmark kan då näringsläckaget bli stort. I regioner med mycket åkrar kan istället användning av konstgödsel bidra till ett ökat näringsläckage.

Kemiska bekämpningsmedel används för att skydda odlingar mot insekts-, svamp- och andra skadeangrepp, men denna användning bidrar också till att sprida miljöfarliga ämnen som även kan skada andra organismer.

Genom att behålla kantzoner och trädungar ökar vi den biologiska mångfalden i ett odlingslandskap.

Näringsläckage

I det moderna jordbruket har man skapat stora, sammanhängande åkrar där jordbruksmaskiner kan köras utan att bäckar, gärdsgårdar och buskage är i vägen. Bäckarna har rätats ut eller ersatts med nedgrävda *dräneringsrör* och grävda raka diken som snabbt transporterar bort vattnet. De vilda växterna utmed diket hinner inte fånga upp lika mycket av vattnets näringsämnen som en slingrande bäck. Näringen förs då vidare till sjöar och åar och hamnar slutligen i havet. På så sätt medverkar jordbruket till övergödning av sjöar och hav.

Många insatser görs för att minska läckaget. Exempel på åtgärder är förändrade odlingsmetoder, mindre gödsling, återskapande av våtmarker och gräsbevuxna skyddszoner så att näringsämnena fångas upp i växtligheten.

Dagens åkrar består av artfattiga monokulturer.

Ekologiskt jordbruk

Andelen ekologiska jordbruk ökar snabbt. Vid *ekologisk odling* används inte konstgödsel eller kemiska bekämpningsmedel. Mot skadegörare och ogräs används främst förebyggande metoder som till exempel att variera växtföljden och använda motståndskraftiga sorter. Som växtnäring används naturgödsel, kvävefixerande baljväxter och annat organiskt material. Ekologisk odling strävar efter att använda förnybara resurser och kretsloppstänkandet är viktigt. Dock blir skördarna per ytenhet oftast betydligt lägre vid ekologisk odling än vid konventionell odling.

Ekologiska höns får inte hållas i burar och måste ha tillräckligt stort utrymme för att ha det bekvämt både ute och inne. Hönsgödsel ger bra näring vid odling.

Matvanor påverkar

Förändrade matvanor med minskad köttproduktion skulle kunna bidra till ett minskat kväveläckage och klimatpåverkan från våra gårdar. Att äta mat längre ner i näringskedjan minskar energi- och näringsförluster. Samtidigt behövs det betande djur som bevarar vårt öppna landskap och ökar den biologiska mångfalden, eftersom många växt- och djurarter är beroende av betesmark. Närproducerad och säsongsanpassad mat är bra både för miljön och det öppna landskapet, men idag importeras ungefär hälften av de livsmedel vi förbrukar.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C4. Odlingslandskapet
Jordbruket idag
Viktig mångfald
Öppna landskap
Snabbkoll C4
C5. Insjön
C6. Våtmarker
C7. Havet
Sammanfattning C
Testa dig själv C
Ord och begrepp C

Viktig mångfald

En stor del av våra växt- och djurarter finns i odlingslandskapet. Många viktiga *biotoper* (naturtyper) finns i ängs- och betesmarker, i kantzoner mellan åkrar och i våtmarker.

I dagens jordbrukslandskap har dessa miljöer minskat och många arter är hotade. Den biologiska mångfalden är dock viktig även i dessa områden. Med blommande kantzoner och träddungar går det att öka mångfalden i ett odlingslandskap.

Många viktiga biotoper finns i odlingslandskapet.

Vid odling behövs humlor, bin och fjärilar som pollinerar grödorna. Marken behöver luftas och blandas om av daggmaskar, som dessutom är viktiga nedbrytare. Många fågel- och insektsarter hjälper till att hålla nere antal skadedjur. Andra skadegörare kan begränsas med nyttoorganismer som svampar, bakterier eller spindeldjur.

Pollen från jordgubbsblomma fastnar på biet när den suger nektar från blomman.

Fåglar som exempelvis sånglärka och pilfink söker sin föda i öppna landskap. Rovfåglar som ormvråk kretsar gärna högt över fälten på jakt efter åkersorkar eller andra smågnagare. Rådjur, fälthare, räv och grävling är exempel på större däggdjur som är vanliga runt odlade marker.

Ormvråk på jakt efter byte.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C4. Odlingslandskapet
Jordbruket idag
Viktig mångfald
Öppna landskap
Snabbkoll C4
C5. Insjön
C6. Våtmarker
C7. Havet
Sammanfattning C
Testa dig själv C
Ord och begrepp C

Öppna landskap

Stora delar av det öppna landskap vi ser idag har människan varit med och skapat. Ogödslade ängar och betesmarker har en stor artrikedom. Den dåliga tillgången på växtnäring gynnar många små arter som blåklocka, mandelblom och gullviva. Dock behöver dessa marker betas av får, hästar eller kor för att behålla sin mångfald och inte växa igen och bli skog.

Mandelblom.

Gullvivor.

Förr fanns ett kretslopp mellan ängar, betesmarker och åkrar. Från ängarna slogs (avverkades) hö som kunde användas som vinterfoder åt boskap. Boskapen betade markerna och gav *stallgödsel* (djurens spillning) som kunde användas för att gödsla åkrarna. Idag odlas djurfoder på åkrar och djuruppfödning sker mer eller mindre inomhus.

Betande kalvar.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C4. Odlingslandskapet
Jordbruket idag
Viktig mångfald
Öppna landskap
Snabbkoll C4
C5. Insjön
C6. Våtmarker
C7. Havet
Sammanfattning C
Testa dig själv C
Ord och begrepp C

Snabbkoll C4

Snabbkoll C4: Odlingslandskapet

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Vilka av följande biotoper har stor biologisk mångfald?

- [ ] Betesmarker
- [ ] Ängar
- [ ] Åkrar

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C4. Odlingslandskapet
C5. Insjön
Insjön
Insjöns tre zoner
Cirkulation i sjön
Näringsfattiga sjöar
Näringsrika sjöar
Snabbkoll C5
C6. Våtmarker
C7. Havet
Sammanfattning C

C. Några ekosystem
C5. Insjön

Iris biologi nivå 1, Gy25
C. Några ekosystem > C5. Insjön > Insjön

ID: a193

Insjön

Sverige är rikt på sjöar. De mer än 100 000 sjöarna täcker nästan en tiondel av landets yta. En stor del av vårt dricksvatten hämtas från våra sjöar. Många sjöar och vattendrag har gott om växt- och djurarter. Våra sjöar är också viktiga platser för fiske och fritidsaktiviteter som bad och skridskoåkning.

Mycket av regnvattnet som hamnar på land samlas upp i små bäckar som sedan förenas till allt större vattendrag innan dessa töms i en sjö. Lika mycket vatten som sjön tar emot från omgivningen förlorar den genom de vattendrag som lämnar sjön och som slutligen mynnar i havet.

En insjö kan ge avkoppling och rekreation.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

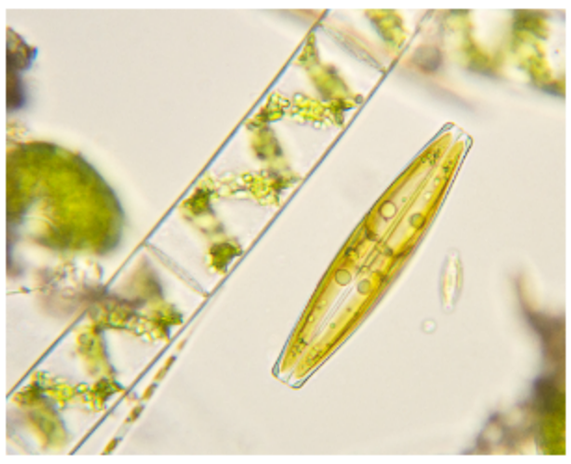
INNEHÅLL

C4. Odlingslandskapet
C5. Insjön
Insjön
Insjöns tre zoner
Cirkulation i sjön
Näringsfattiga sjöar
Näringsrika sjöar
Snabbkoll C5
C6. Våtmarker
C7. Havet
Sammanfattning C

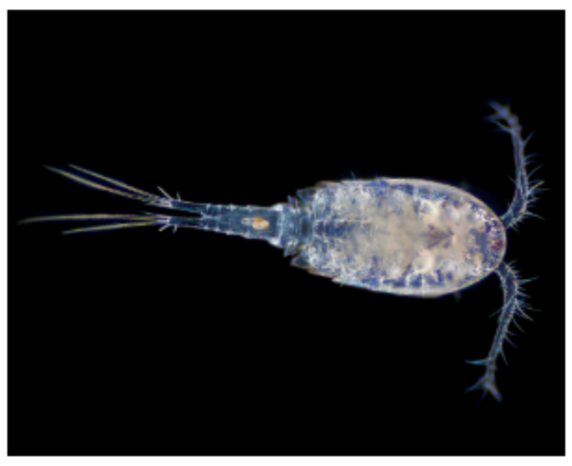
Insjöns tre zoner

Producenter i en insjö utgörs av fytoplankton, alger och växter. I gruppen fytoplankton som flyter fritt i de övre vattenlagren ingår bland annat encelliga grönalger, kiselalger och cyanobakterier.

I gruppen zooplankton ingår mycket små djur som aktivt kan förflytta sig i den fria vattenmassan. De utgör en viktig föda för andra organismer högre upp i näringskedjan.



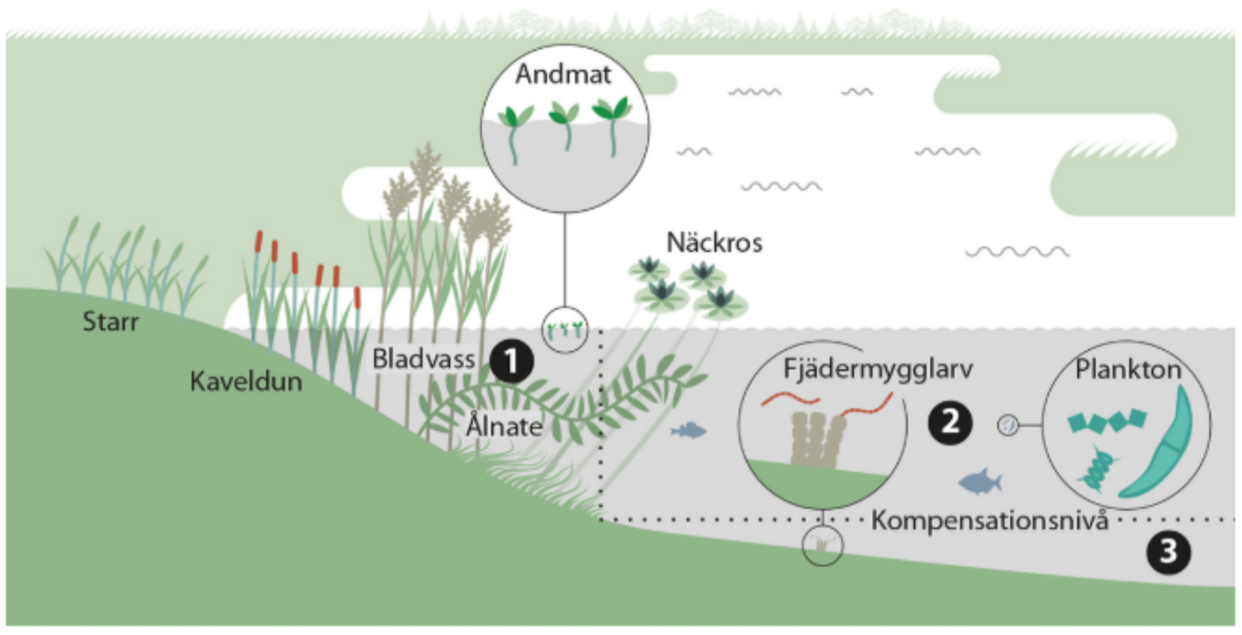
Fytoplankton utgör basen i en näringskedja och flyter fritt i de övre vattenlagren i hav och sjöar. I gruppen ingår bland annat encelliga alger och kiselalger som syns på bilden.



Hoppkräftor ingår i sjöars zooplankton och lever i den fria vattenmassan.

Det ställs olika krav på sjöns växter och djur beroende på var i sjön de lever. För att beskriva sjön kan den därför delas in i tre zoner, *strandzonen* (litoralen, latin: *litus* = strand), *djupbottenzonen* (profundalen, lat: *profundum* = djup) och *det fria vattnet* (pelagialen, grekiska: *pelagos* = stort vatten eller hav).

Den så kallade *kompensationsnivån* är en viktig skiljelinje i sjön. Under detta djup är det för mörkt för att organismer med fotosyntes ska kompensera sin egen cellandning. Under kompensationsnivån är det med andra ord för mörkt för fotoautotrofa organismer. De bakterier och djur som lever på bottnen under kompensationsnivån livnär sig på döda plankton samt växt- och djurrester.



1. Strandzonen (litoralen)

Sjöns växtliv är rikast nära land där det är möjligt för bottenfasta växter att nå upp över kompensationsnivån. Växterna i strandzonen är indelade i tre grupper:

- Övervattenväxter – med blad över vattenytan (t.ex. starr, kaveldun och bladvass).
- Flytbladsväxter – med blad som flyter på vattenytan (t.ex. näckrosor och andmat). Plantorna kan vara bottenfasta eller flyta med fritt hängande rötter.
- Undervattensväxter – med blad under vattenytan (t.ex. ålnate).

2. Det fria vattnet (pelagialen)

I det fria vattnet finns främst plankton (fytoplankton, zooplankton, djurplankton) och fiskar.

3. Djupbottenzonen (profundalen)

Denna zon finns under kompensationsnivån och saknar därför växter och alger. Hos djuren hittar man anpassningar (Fjädermyggans larver t.ex. är röda av blodfärgämnet hemoglobin som kan ta upp och binda mycket syrgas) som underlättar livet i den syrefattiga miljön.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C4. Odlingslandskapet
C5. Insjön
Insjön
Insjöns tre zoner
Cirkulation i sjön
Näringsfattiga sjöar
Näringsrika sjöar
Snabbkoll C5
C6. Våtmarker
C7. Havet
Sammanfattning C

Cirkulation i sjön

De bakterier och bottenlevande smådjur som finns i djupbottenzonen är till stor del nedbrytare.

Nedbrytarna lever på döda växter och djur som hamnat på sjöns botten och frigör näringsämnen som fytoplankton vid vattenytan är beroende av. För att fytoplankton ska komma åt näringsämnena måste dessa spridas upp till ytan. Cirkulationen är bäst under vår och höst då det ofta blåser så det blir omrörning i vattnet.

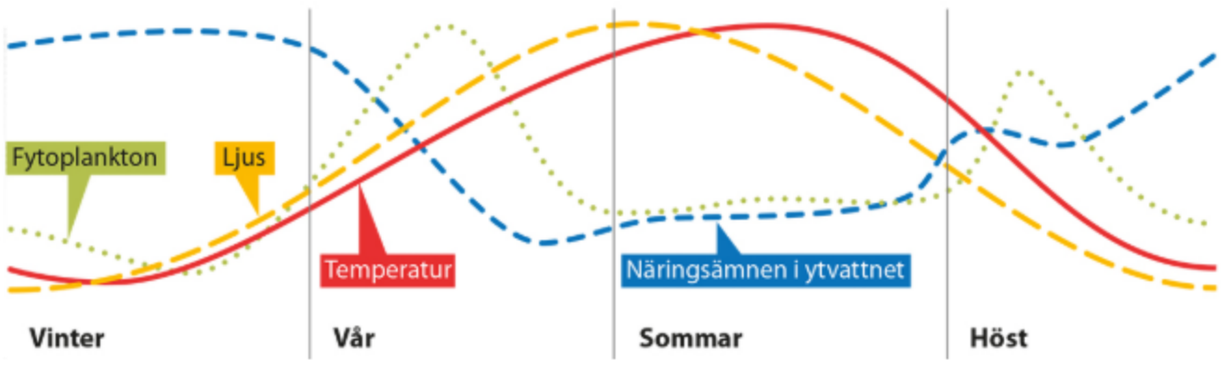
Dammusslan är en stor sötvattenmussla. Födan består av fytoplankton och dött organiskt material som den filtrerar ut ur vattnet.

Precis som andra levande varelser har bakterierna och djuren på sjöns botten cellandning och förbrukar alltså syrgas. Eftersom det inte finns några växter som bildar syrgas i djupbottenzonen, är de bottenlevande organismerna beroende av att syrgas sprids ner i vattnet. Även denna transport gynnas när det blåser så att vattnet cirkulerar.

Näckrosen är en flytbladsväxt.

Årstidsvariationer

Temperatur, belysning, mängd fytoplankton och tillgång på näringsämnen i ytvattnet varierar i en sjö under ett år. De variationerna påverkar såklart också allt övrigt liv i sjön.



En generaliserad bild av variationer i en sjö under ett år.

Vinter	Vår	Sommar	Höst
1. Liten produktion av fytoplankton på grund av låg temperatur och svag belysning.	2. Mängden fytoplankton ökar när det blir varmare och ljusare. Eftersom nästan inga näringsämnen har förbrukats under vintern är även näringstillgången god.	3. Få näringsämnen i ytvattnet. Dessa har förbrukats under vårens massförekomst av alger. På grund av sommarens språngskikt (område mellan det uppvärmda ytvattnet och det tyngre, kallare bottenvattnet) kommer få nya näringsämnen upp till ytan. Den låga tillgången på näringsämnen medför få fytoplankton.	4. Höstcirkulationen för upp näringsämnen till ytvattnet. Därmed ökar mängden fytoplankton. 5. Mängden fytoplankton minskar i takt med att temperaturen sjunker och ljuset minskar.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C4. Odlingslandskapet
C5. Insjön
Insjön
Insjöns tre zoner
Cirkulation i sjön
Näringsfattiga sjöar
Näringsrika sjöar
Snabbkoll C5
C6. Våtmarker
C7. Havet
Sammanfattning C

Näringsfattiga sjöar

Sjöns omgivning påverkar vattnets pH och hur mycket näringsämnen som når sjön. Flertalet svenska sjöar är näringsfattiga. Ett annat ord för näringsfattig är oligotrof. Dessa sjöar har ofta lågt pH-värde, lite växtlighet, få arter och klart vatten.

I strandzonen syns ibland glesa bestånd av vass. Arten *notblomster* växer på grunda bottnar och förekommer enbart i näringsfattiga sjöar. Notblomster kan därför ses som en *indikatorväxt* på att sjön är näringsfattig.

Näringsfattiga sjöar är även fattiga på plankton. Det innebär att vattnet brukar vara klart och dessa sjöar har stort siktdjup, ibland större än 10 m.

De verkliga *klarvattensjöarna* finns i fjällen, i vissa sjöar kan man se botten på 35 meters djup. Stort siktdjup avslöjar att kompensationsnivån finns långt nere i vattnet.

Typisk näringsfattig sjö. I förgrunden syns näckrosor som klarar låga pH-värden.

Klarvattensjö i fjällandskap.

I näringsfattiga sjöar som omges av barrskog och myrmark brukar siktdjupet begränsas av humus som färgar vattnet brunt och medverkar till att många näringsfattiga sjöar har lågt pH. Sjöar med mycket humus kallas ibland för *brunvattensjöar*.

Humus, som transporterats till sjön, kan lagras på bottnarna i form av *dy*. Det organiska material som istället producerats i sjön sedimenterar istället till *gyttja*. Eftersom produktionen av organiskt material är sparsam i en näringsfattig sjö, innehåller dess botten mer dy än gyttja.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C4. Odlingslandskapet
C5. Insjön
Insjön
Insjöns tre zoner
Cirkulation i sjön
Näringsfattiga sjöar
Näringsrika sjöar
Snabbkoll C5
C6. Våtmarker
C7. Havet
Sammanfattning C

Näringsrika sjöar

Näringsrika sjöar, även kallade *eutrofa* omges ofta av lövskog eller jordbruksmark. Flertalet näringsrika sjöar får sitt vatten från brunjordar eller åkermark. Många näringsrika sjöar har mycket plankton och därmed litet siktdjup. Den stora mängden med plankton i ytvattnet, minskar ljusinsläppet och medför att fotosyntes ej kan ske i djupare vatten.

I strandzonen finns tätt växande bladvass som täcker stora ytor i de ofta grunda sjöarna.

Växten *bredkaveldun* indikerar att vattnet innehåller mycket näringsämnen. Sothöna och många andra fåglar söker skydd och häckar i den täta vegetationen. Näringsrika sjöar är ofta bra ”fågelsjöar”.

Bredkaveldun i kanten av näringsrikt vattendrag.

Bladvass i näringsrik sjö omgiven av jordbruksmark.

Den rika förekomsten av strandväxter och plankton medför att det samlas mycket döda växt- och djurdelar på bottnen. Där lagras de i form av *gyttja*.

Gyttjan ger näring åt bakterier och andra nedbrytare. Eftersom det bildas mycket gyttja i de näringsrika sjöarna, finns där många nedbrytare.

Sjöar som får ta emot för höga halter av kväve och andra näringsämnen från omgivningen riskerar att växa igen eller drabbas av syrebrist på bottnarna så att växt- och djurliv dör.

Sothöna i tät vass.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C4. Odlingslandskapet
C5. Insjön
Insjön
Insjöns tre zoner
Cirkulation i sjön
Näringsfattiga sjöar
Näringsrika sjöar
Snabbkoll C5
C6. Våtmarker
C7. Havet
Sammanfattning C

Snabbkoll C5

Snabbkoll C5: Insjön

1 2 3 4 5 6 7

Fråga 1 av 7

Vad menas med kompensationsnivån i en sjö?

- ○ Det är den nedre gränsen för hur djupt växter kan växa i en sjö.
- ○ Det är hur stor biomassa av plankton som kan finnas i en sjö.
- ○ Det är hur många djurarter som kan finnas per kvadratmeter på sjöns botten.
- ○ Det är hur många olika arter växter som kan finnas i en sjö.
- ○ Det är hur mycket syre som kan lösas i vattnet vid en viss temperatur.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C4. Odlingslandskapet
C5. Insjön
C6. Våtmarker
Våtmarker
Myren
Snabbkoll C6
C7. Havet
Sammanfattning C
Testa dig själv C
Ord och begrepp C
D. Genetik på cell- och molekylnivå

C. Några ekosystem
C6. Våtmarker

Våtmarker

Våtmarker är vattenrika ekosystem där marken antingen är täckt av grunt vatten eller finns strax under markytan. Livsförhållandena i det grunda vattnet är väldigt speciellt, vilket ger dessa miljöer ett unikt växt- och djurliv. De är bland de mest artrika ekosystemen i Sverige och viktiga för den biologiska mångfalden.

Hjortron är en flerårig ört, bären är omtyckta både för sin färg och smak. Hjortron trivs på mossar och andra fuktiga marker.

Eftersom våtmarker håller mycket vatten, skyddar de mot både torka och översvämningar. Dessutom finns här gott om organismer som binder eller avlägsnar näringsämnen som annars kan leda till övergödning. Under lång tid har arealen våtmarker minskat kraftigt, då markerna torrlagts för att användas till jordbruk och skogsbruk. Idag är det många våtmarker som istället växer igen, men samtidigt pågår det ett stort arbete med att återskapa och bevara dessa viktiga ekosystem.

Det finns många olika slags våtmarker, i detta avsnitt behandlar vi myren, kärret och mossen.

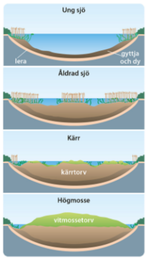
När träd etablerar sig på en mosse förvandlas den långsamt till skogsmark.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
C4. Odlingslandskapet
C5. Insjön
C6. Våtmarker
Våtmarker
Myren
Snabbkoll C6
C7. Havet
Sammanfattning C
Testa dig själv C
Ord och begrepp C
D. Genetik på cell- och molekylnivå

Myren

Sjöar förändras successivt. Alltsedan istiden har markpartiklar förts till sjöarna med rinnande vatten och avsatts på bottnarna. Efter hand som växtligheten tätnar runt sjöar ökar mängder gyttja och dy på botten. Då blir sjöarna allt grundare. När de täcks av bottenfasta våtmarksväxter har de förvandlats till *myrar* (kärr och mosse).



Från sjö till mosse.

Människan påskyndar sjöars igenväxning genom att belasta miljön med näringsämnen från exempelvis jordbruk och hushåll. I de övergödda sjöarna är produktionen så stor att sedimentlagren på botten kan växa någon centimeter per år.

När en sjö har blivit så grund att den förvandlas till en myr, ökar produktionen av organiskt material. Detta medför att hela våtmarken täcks av växter som når upp till ytan och får god tillgång till ljus. Samtidigt är nedbrytningen av döda växtdelar långsam, eftersom vattnet i marken försämrar nedbrytarnas syrgastillgång. Myrar är våtmarker där det finns så ont om syrgas i marken, att döda växter och annat organiskt material inte bryts ner, utan ansamlas och omvandlas till torv. Därför bildas en speciell jordmån som kallas *torv* och som kännetecknar myrmark. Torv innehåller nästan bara ofullständigt nedbrutna växtdelar.

Torvbrytning i högmosse. Den brutna torven får torka uppe på mossen innan den blir t.ex. jordförbättring eller bränsle. Torven växer ungefär 1 mm/år. För varje meter man borrar neråt i torven kommer man 1 000 år tillbaka i tiden. Man kan hitta rester av vass från tiden då myren var ett kärr. Ännu djupare hittas snäckskal i före detta sjöbotten.

Kärr

Myrar som får sitt vatten från regn, men också från grundvatten och vattendrag, kallas *kärr*. Där omgivningen är näringsfattig uppstår *fattigkärr* med få och inte alltför krävande växtarter som exempelvis olika vitmossor och sileshår. Sileshåret är känt för att klara näringsfattiga förhållanden genom att fånga insekter med sina klibbiga blad och sedan bryta ner proteinerna med hjälp av speciella enzymer.

Sileshår är en växt som kan fånga insekter och tillgodogöra sig deras proteiner.

Om vattnet från kärrets omgivning innehåller mycket näringsämnen utvecklas ett *rikkärr*. Här har vitmossan fått lämna plats åt andra mossarter. I rikkärret hittar man även örter som till exempel gul svärdslilja. Finns det gott om kalk i rikkärret, är det en lämplig växtplats för många orkidéarter. I vissa kärr kan klibbal, björk eller vide växa på upphöjda tuvor.

Alla Sveriges orkidéer är fridlysta. Här är arten Ängsnycklar.

Rikkärr med gul svärdslilja.

Mosse

Mossar är tidigare kärr som vuxit på höjden så att kontakten med vattnet i marken förlorats.

I nederbördsrika delar av Sverige har tidigare fattigkärr fått så höga lager av vitmossa och torv att vatten från marken inte längre når vegetationen uppe på myren. En sådan myr, vars yta bara får vatten i form av nederbörd, heter *mosse*. När mossens yta höjer sig över omgivningen kallas den även *högmosse*.

Eftersom regnvatten har lågt pH och är mycket näringsfattigt domineras vegetationen på mossen av olika vitmossor som trivs i sura miljöer. Vitmossorna bildar *tuvor*, som omges av vattenfyllda *höljor*.

Förr eller senare kommer mossmark att torka så att växtrötter kan tränga längre ner i jordmånen utan att "drunkna". Därmed kan även träd etablera sig och mossen förvandlas till skogsmark. Det förekommer alltså en naturlig succession med utvecklingsstadierna sjö, kärr, mosse och skog.

En mosse med tuvor och höljor.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C4. Odlingslandskapet
C5. Insjön
C6. Våtmarker
Våtmarker
Myren
Snabbkoll C6
C7. Havet
Sammanfattning C
Testa dig själv C
Ord och begrepp C
D. Genetik på cell- och molekylnivå

Snabbkoll C6

Snabbkoll C6: Myren

1 2 3

Fråga 1 av 3

Vilka av följande naturtyper är exempel på våtmarker?

- ○ Sjöar, hav och åar
- ○ Åker, äng och skog
- ○ Myr, kärr och mosse

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

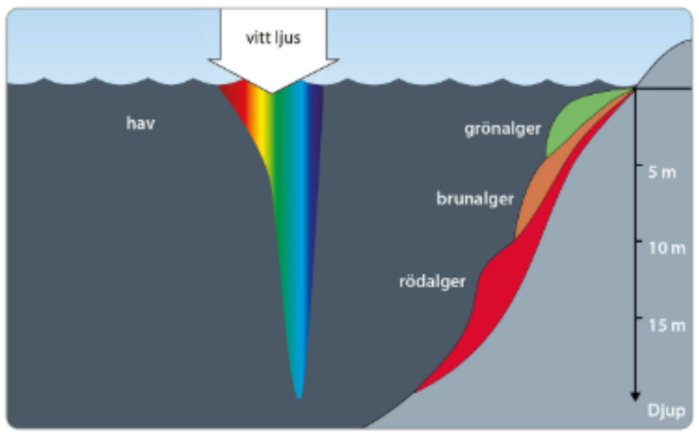
INNEHÅLL

C4. Odlingslandskapet
C5. Insjön
C6. Våtmarker
C7. Havet
Havets producenter
Havets många biotoper
Varierande salthalt runt Sverige
Människan och havet
Snabbkoll C7
Sammanfattning C
Testa dig själv C

C. Några ekosystem
C7. Havet

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a200
C. Några ekosystem > C7. Havet > Havets producenter

Havets producenter



Vitt ljus är en blandning av ljus med alla regnbågens färger (våglängder). Dessa når olika djupt ner i vattnet när solens vita ljus träffar havsytan. Det är bl.a. fytoplankton som medverkar till att ljuset ”filtreras”. Blått och grönt ljus når djupare än gult och rött. Grönalger är beroende av rött ljus och kan därför bara växa nära havsytan. Rödalger klarar sig med blågrönt ljus och kan växa långt ner. Brunalgerna intar en mellanställning.

I havet svarar fytoplankton för största delen av primärproduktionen. I fytoplankton ingår frilevande encelliga alger och bakterier. Bottenfasta alger, som växer utmed stränderna, är även de primärproducenter. Dessa indelas ofta efter sina färgpigment i grön-, brun- och rödalger. Förekomsten av producenter begränsas främst av tillgången på ljus och näringsämnen. Kompensationsnivån är oftast bara något hundratal meter under havsytan. I kustnära områden kan det vara för mörkt för fotosyntes redan på 10–20 meters djup.

I grundare vatten kan grön-, brun- och rödalger förekomma tillsammans.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C4. Odlingslandskapet
C5. Insjön
C6. Våtmarker
C7. Havet
Havets producenter
Havets många biotoper
Varierande salthalt runt Sverige
Människan och havet
Snabbkoll C7
Sammanfattning C
Testa dig själv C

Havets många biotoper

Runt kontinenterna finns *kontinentalsockeln*, där det sällan är djupare än 200 meter. Utanför denna sockel stupar bottnen ofta brant ner mot de vidsträckta djuphavsslätterna.

Livsmiljöerna i havet styrs av abiotiska faktorer som salthalt, syrgas, ljus och bottenförhållanden. Varje art har sina speciella krav på hur dess habitat ska se ut för att den ska trivas. Många organismer ändrar dessutom kraven under olika perioder i livet.

För att behålla en mångfald av arter i ett hav krävs därför även en mångfald av levande och fungerande livsmiljöer.

I den fria vattenmassan i det grunda havet runt kontinenterna finns det mycket fytoplankton, eftersom tillgången på näringsämnen och ljus är störst där. Även zooplankton, maneter och fiskar som alla är beroende av fytoplankton håller till i dessa vattenmassor. Vissa fiskarter som exempelvis torsk kan klara sig i varierande salthalter, men fortplantningen begränsas i Östersjön av låga syrgas- och salthalter.

I havet finns många kräftdjur, många av dem är små och ingår i zooplankton. Andra kräftdjur som t.ex. nordhavsräka, strandkrabba, havskräfta och hummer håller till på västkustens sandiga eller steniga bottnar.

Den ofarliga öronmaneten som syns på bilden, lever både på väst- och östkusten. Den röda brännmaneten finns bara på västkusten.

Havskräftan lever på mjuka bottnar längst västkusten, där den gärna gömmer sig i en håla under dagen. På natten jagar den små bottendjur.

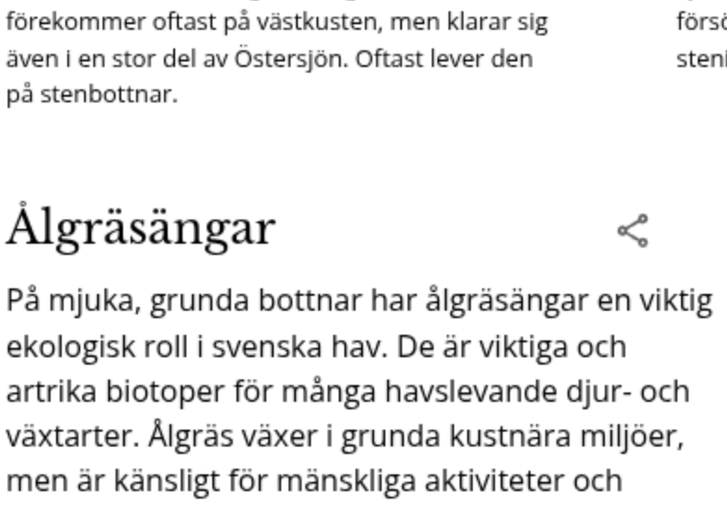
Strandkrabba är Sveriges vanligaste krabba, förekommer oftast på västkusten, men klarar sig även i en stor del av Östersjön. Oftast lever den på stenbottnar.

Sjöstjärnor är vanliga på västkusten, där de gärna försörjer sig på musslor. De kan leva på både steniga och mjuka bottnar.

Ålgräsängar

På mjuka, grunda bottnar har ålgräsängar en viktig ekologisk roll i svenska hav. De är viktiga och artrika biotoper för många havslevande djur- och växtarter. Ålgräs växer i grunda kustnära miljöer, men är känsligt för mänskliga aktiviteter och störningar. Därför har dessa ekosystems utbredning minskat dramatiskt och är idag hotade.

Ålgräset ger skydd och gömställen för ett stort antal olika fiskyngel och kräftdjursarter som exempelvis torsk och strandkrabba. I ”ängarna” finns det dessutom gott om bytesdjur för uppväxande fiskar och kräftdjur.



Ålgräsängar.

©

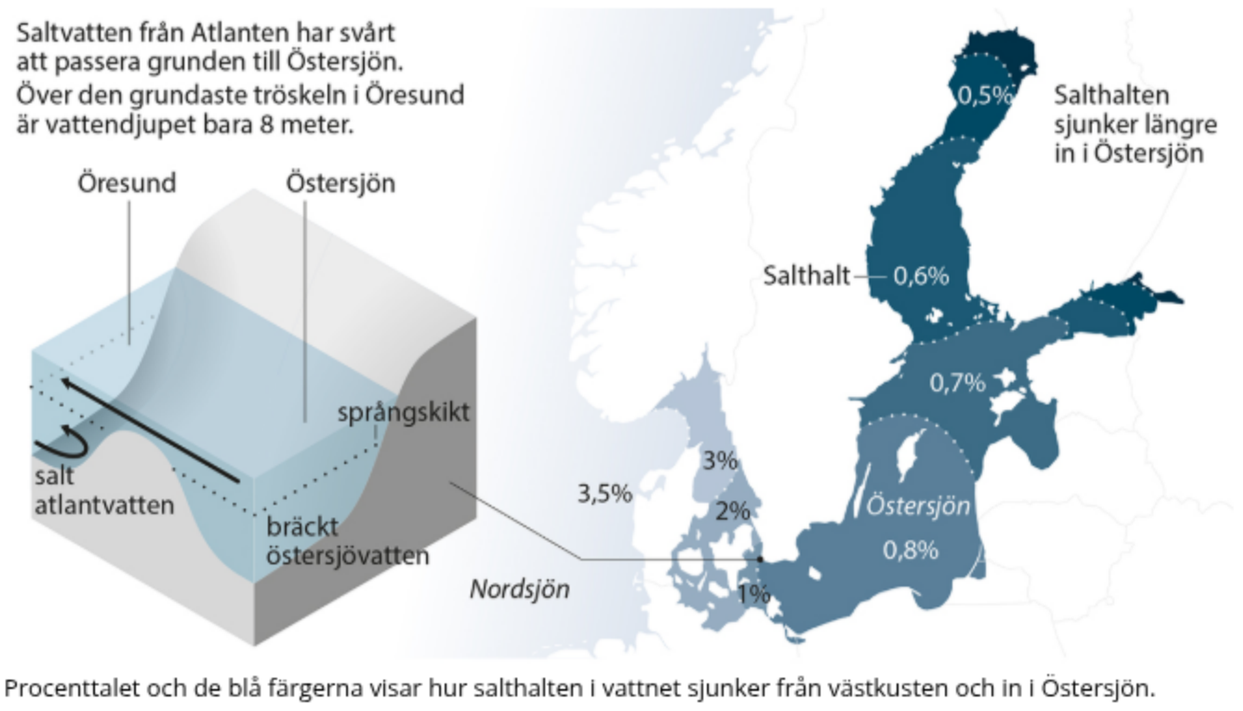
Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
C4. Odlingslandskapet
C5. Insjön
C6. Våtmarker
C7. Havet
Havets producenter
Havets många biotoper
Varierande salthalt runt Sverige
Människan och havet
Snabbkoll C7
Sammanfattning C
Testa dig själv C

Varierande salthalt runt Sverige

I världshaven är salthalten 3,5 %. Östersjöns vatten är *bräckt*, dvs. har en lägre salthalt eftersom sötvatten från älvar och mindre vattendrag här blandas med saltvatten från Atlanten. Östersjöns enda inflöde av saltvatten sker via Öresund samt Stora och Lilla Bält i Danmark. Dessa sund är grunda och smala, vilket medför att det tar mer än 30 år för allt vatten i Östersjön att bytas ut.

Saltvatten är tyngre än sötvatten, därför kommer det salta vattnet som strömmar in från Atlanten finnas längs botten. Det söta och lättare vattnet från floder och vattendrag lägger sig vid ytan, där det syresätts av växternas fotosyntes.

Mellan det söta och salta vattnet bildas ett *språngskikt*, som separerar dem. Eftersom vattenmassorna inte kan blandas helt når syrgasen i ytvattnet aldrig ner till bottenvattnet.



Procenttalet och de blå färgerna visar hur salthalten i vattnet sjunker från västkusten och in i Östersjön.

Bräckt vatten stressar

Organismer som hamnar i vatten med lägre salthalt än vad de är anpassade för, får problem med vattenbalansen i sina celler.

Många av arterna som lever i Östersjön har ursprungligen vandrat in från Atlanten och därmed flyttat från salt till bräckt vatten. Eftersom Östersjön bara har existerat i några tusen år efter istiden, har dessa organismer inte hunnit anpassa sig till den mindre salta miljön. Bara ett fåtal av Atlantens alg- och djurarter klarar sig i Östersjöns bräckta vatten.

För att Östersjöns arter ska överleva i det bräckta vattnet måste de satsa energi på att pumpa ut vatten från sina celler. Det innebär att det blir mindre energi kvar för dessa organismerna att växa. Därför är individer av en viss art ofta mindre i Östersjön än på västkusten.

Blåmussla är en av de djurarter som förekommer på både västkusten och i Östersjön, men som är bäst anpassad till västkustens salta vatten. Trots det utgör blåmusslorna majoriteten av Östersjöns bottenlevande djur. Det beror på att konkurrensen med andra arter är mindre i det bräckta vattnet än på västkusten, eftersom få arter har lyckats flytta in i Östersjön. Dessutom saknas där sjöstjärnor som är blåmusslornas värsta fiender på västkusten.

Det märks dock att blåmusslorna påverkas av bräckt vatten. De blir nämligen betydligt mindre i Östersjön än på västkusten.

På Sveriges västkust blir blåmusslorna drygt 10 cm långa. I Östersjön norr om Gotland blir de sällan längre än 4 cm på grund av vattnets låga salthalt. Blåmusslor trivs på steniga bottnar där de filtrerar vattnet på fytoplankton.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

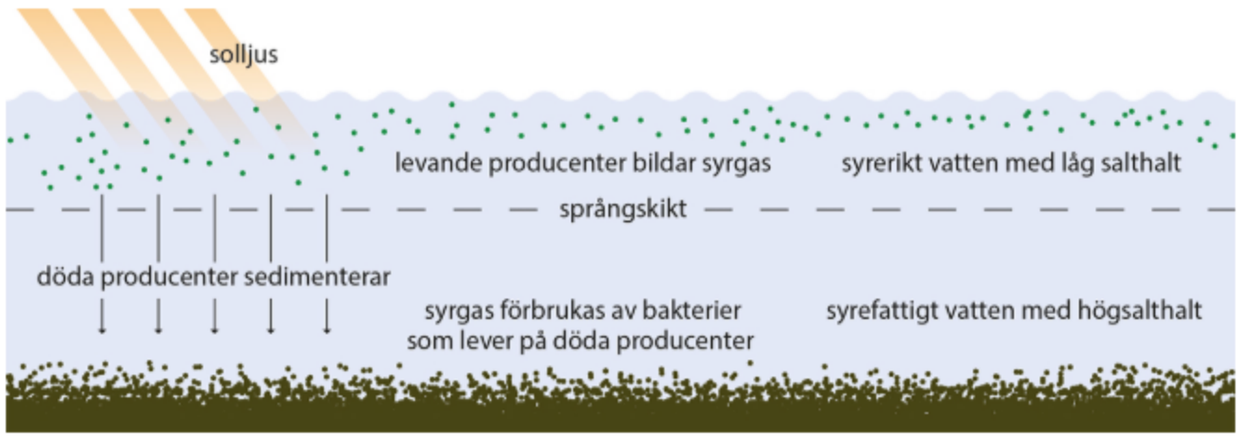
Visa media

INNEHÅLL

C4. Odlingslandskapet
C5. Insjön
C6. Våtmarker
C7. Havet
Havets producenter
Havets många biotoper
Varierande salthalt runt Sverige
Människan och havet
Snabbkoll C7
Sammanfattning C
Testa dig själv C

Människan och havet

Utsläpp av näringsämnena kväve och fosfor som kommer från framför allt jordbruk och hushåll hamnar till sist i haven. Detta överskott orsakar problem med övergödning av havet. Värst drabbat är Östersjön, vars vatten omsätts långsamt. Den ökade tillförseln av näring ökar mängden producenter. Dessa lever framför allt i ytvattnet, som då syresätt genom fotosyntesen. Den ökade mängden biomassa ökar även mängden dött material, vilket sjunker ner till nedbrytarna på botten. Nedbrytarnas ökade cellandning förbrukar mer syrgas. Eftersom *språngskiktet* motverkar att syrerikt ytvatten och bottenvatten blandas, uppstår lätt syrgasbrist på djupare bottnar. För att inte syrebristen ska bli förödande krävs att syrgasrikt vatten då och då strömmar in och spär det syrgasfattiga vattnet. Detta sker bara i samband med kraftiga vindar.



Språngskiktet som skiljer ytvatten från saltare bottenvatten bidrar till bottnarnas syrebrist. Fytoplankton som lever i det ytliga Östersjövattnet gynnas av övergödningen och förökar sig. Denna ökning av primärproduktionen ökar även mängden döda organismer som sedimenterar. Därmed kan bakterier och andra saprofyter på bottnen föröka sig, vilket leder till att dessa förbrukar mer syre genom cellandning. På så sätt leder övergödningen till syrebrist och bottendöd.

Under lång tid har vi betraktat våra hav som oändliga. Vi har trott att skräp och utsläpp kunde dumpas i haven och sedan bara försvinna. Trots att vi idag vet bättre, fortsätter våra hav att förorenas av giftutsläpp och skräp. Havet är dessutom drabbat av både uppvärmning och försurning orsakat av växthusgaser.

Torsken är en utsatt nyckelart i Östersjön.

Oljeutsläpp från fartyg skadar både djur och miljö. Plast som hamnar i haven är ett enormt miljöproblem. En del av skräpet från haven samlas på stränderna. I Sverige är kusten längst Bohuslän särskilt hårt drabbad.

Främmande invasiva arter som sprids av människan kan utgöra hot mot mångfalden eftersom de ibland kan ta över sin nya miljö och konkurrera ut inhemska arter.

Därtill kommer riskerna med att vi överfiskar, vilket innebär att vi fångar fiskar och skaldjur snabbare än vad de kan föröka sig.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C4. Odlingslandskapet
C5. Insjön
C6. Våtmarker
C7. Havet
Havets producenter
Havets många biotoper
Varierande salthalt runt Sverige
Människan och havet
Snabbkoll C7
Sammanfattning C
Testa dig själv C

Snabbkoll C7

Snabbkoll C7: Havet

1 2 3 4 5 6 7

Fråga 1 av 7

Vilken typ av alger kan leva på störst djup?

- Grönalger
- Planktonalger
- Rödalger
- Brunalger

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
C4. Odlingslandskapet
C5. Insjön
C6. Våtmarker
C7. Havet
Sammanfattning C
Testa dig själv C
Ord och begrepp C
D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
F. Evolution
G. Kost och hälsa

Sammanfattning C

Jordens biosfär brukar ibland indelas i **biom** eller biotiska regioner. Biom med hårt klimat har oftast färre arter. Vegetationen styrs av abiotiska faktorer som **klimat**, **jordarter**, **tillgången på vatten** men påverkas också av yttre faktorer som exempelvis **förändrad markanvändning**.

Sveriges stora naturliga **växtregioner** är kalfjället, fjällbjörkskogen, norra barrskogsregionen, södra barrskogsregionen och södra lövskogsregionen.

Markens näringsinnehåll, förmåga att hålla kvar vatten, försurningskänslighet och risk för läckage av näringsämnen är beroende av **berggrund**, **jordart** och **jordmån**. Jordmånens översta skikt **förnan** omvandlas genom nedbrytningen till **humus**.

Globalt sett pågår idag en omfattande avskogning. I Sverige har under de senaste hundra åren istället andelen skogsmark ökat, medan jordbruksmarken minskat.

Stora arealer som tidigare användes som jordbruksmark används idag till växande tätorter och infrastruktur.

En stor del av **Sveriges yta täcks av skog**. Majoriteten av den svenska skogen utgörs av **kulturskog**, dvs. skog starkt påverkad av skogsbruk.

En **urskog** har inte påverkats av skogsbruk och den har föryngrat sig själv.

Växterna i en skog bildar mer eller mindre tydliga skikt.

I Sverige fäller lövträden sina blad på hösten för att inte torka på vintern när markvattnet är fruset och otillgängligt. **Gran** och **tall** är **vintergröna**, men istället för vanliga blad har de små, nålformade barr som är täckta med ett vaxartat skikt.

Den långsamma nedbrytningen, samt att jordarten ofta är näringsfattig, gör att marken i barrskogar brukar vara fattig på kväve och näringsämnen. Därför är samarbete med **mykorrhizasvampar** speciellt viktig för många barrskogsväxter.

I **lövskogen** får **markens nedbrytare** mycket **näring**. De näringsämnen som finns i fallna höstlöv frigörs snabbt och kan tas upp av nya växter. Dessutom trivs daggmaskar och bakterier i denna miljö. Maskarna och bakterierna kompletterar varandra som nedbrytare. Eftersom marken i en lövskog är bördig har många av lövskogarna i Sverige omvandlats till jordbruksmark.

Det har pågått en naturlig **försurning** av marken i Sverige ända sedan istiden. Den naturliga försurningen är dock långsam och försumbar jämfört med den som människan har orsakat vid förbränning av fossila bränslen och skogsbruk.

En stor del av våra **växt-** och **djurarter** finns i **odlingslandskapet**. Många viktiga **biotoper** finns i ängs- och betesmarker, i kantzoner mellan åkrar och i våtmarker.

Vid odling behövs humlor, bin och fjärilar som **pollinerar** grödorna. Marken behöver luftas och blandas om av daggmaskar, som dessutom är viktiga **nedbrytare**. Många fågel- och insektsarter hjälper till att hålla nere antal skadedjur.

Stora delar av det öppna landskap vi ser idag har människan varit med och skapat. Ogödslade ängar och betesmarker har en stor **artrikedom**, den dåliga tillgången på växtnäring gynnar många små arter

Intensivt och högproducerande jordbruk medför att den **biologiska mångfalden** i dessa områden är hotad.

Insjön kan delas in i strandzonen, djupbottenzonen och det fria vattnet. Under **kompensationsnivån** räcker inte ljuset till för fotoautotrofa organismer.

Under sjöns **vår-** och **höstcirkulation** kommer **näringsämnen** upp till ytan och **syrgas** ner till bottnen.

Näringsfattiga sjöar har **artfattig** växtlighet, lite plankton, mycket dy och stort siktdjup med undantag för humusrika brunvattensjöar.

Näringsrika sjöar har **artrik** växtlighet, mycket plankton, litet siktdjup och mycket gyttja.

Våtmarker är marker som har god tillgång på vatten. Dessa marker har ett mycket speciellt växt- och djurliv och är mycket artrika. En myr vars vegetation får vatten från omgivande marker kallas **kärr**. Om växterna bara får nederbördsvatten är myren en **mosse**. Myrar kännetecknas av jordmånen **torv**.

I havet svarar **fytoplankton** för största delen av **primärproduktionen**. Livsmiljöerna i havet styrs av **salthalt**, **syrgas**, **ljus** och **bottenförhållanden**. Varje art har sina speciella krav på hur dess habitat ska se ut för att den ska trivas. Många organismer ändrar dessutom kraven under olika perioder i livet.

Fytoplankton svävar fritt i de fria vattenmassorna på grunt vatten runt landområdena. Där hittar man också i **zooplankton**, **maneter** och **fiskar** som alla är beroende av **fytoplankton**.

Flertalet arter i Östersjön har ”flyttat in” från Atlanten och är ”stressade” av **bräckt vatten**. Därför är de **extra känsliga** för negativ miljöpåverkan.

På mjuka, grunda bottnar har **ålgräsängar** en viktig ekologisk roll i svenska hav.

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
C4. Odlingslandskapet
C5. Insjön
C6. Våtmarker
C7. Havet
Sammanfattning C
Testa dig själv C
Ord och begrepp C
D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
F. Evolution
G. Kost och hälsa

Testa dig själv C

C1 Jordens naturliga växtregioner

1 2

Fråga 1 av 2

Vilka av jordens landbiom är det torraste respektive fuktigaste?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

C2 Sveriges naturliga växtregioner

1 2

Fråga 1 av 2

Beskriv kortfattat växtregionen:

a. kalfjället.
b. fjällbjörkskogen.
c. norra barrskogsregionen.
d. södra barrskogsregionen.
e. södra lövskogsregionen.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

C3 Skogen

1 2 3 4 5 6 7

Fråga 1 av 7

Hur stor del av Sveriges markareal består av skog?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

C4 Odlingslandskapet

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Varför har andelen jordbruksmark minskat i Sverige?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

C5 Insjön

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

När man beskriver en sjö brukar man tala om tre zoner. Ge en kort beskrivning av dessa tre zoner.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

C6 Myren

1 2

Fråga 1 av 2

Ange tre argument till varför våtmarker är viktiga.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

C7 Havet

1 2 3

Fråga 1 av 3

Beskriv vilka typer av producenter som finns i havet utmed kusten och vilken betydelse de har för djurlivet.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C4. Odlingslandskapet
C5. Insjön
C6. Våtmarker
C7. Havet
Sammanfattning C
Testa dig själv C
Ord och begrepp C
D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
F. Evolution
G. Kost och hälsa

Ord och begrepp C

artfattig	Ett ekosystem eller område med få arter, ofta på grund av extrema eller näringsfattiga förhållanden.
berggrund	Det fasta berglagret under jordytan, bestående av olika bergarter.
biologisk mångfald	Variationen av arter, ekosystem och genetisk variation inom ett område.
biom	Storskaliga ekosystem med liknande klimat, vegetation och djurliv, t.ex. regnskog eller tundra.
biotop	Ett specifikt område med särskilda miljöförhållanden där vissa arter trivs, t.ex. en äng eller ett korallrev.
bottenförhållanden	Egenskaper hos sjö- eller havsbottnen, t.ex. sammansättning, syrehalt och näringsinnehåll.
bräckt vatten	Vatten med en salthalt mellan sötvatten och havsvatten, t.ex. i Östersjön.
fytoplankton	Små, fotosyntetiserande organismer i vatten som utgör grunden i näringsväven.
förna	Det översta lagret av dött organiskt material på marken, t.ex. löv och barr.
humus	Mörkfärgat, nedbrutet organiskt material i marken som förbättrar jordens bördighet.
jordart	Ett lager av lösa partiklar ovanpå berggrunden, bildat av vittrat berg och organiskt material.
jordmån	Det översta jordlagret där organiskt material blandas med mineraler och påverkas av klimat och organismer.
kompensationsnivå	Det djup i en sjö där mängden syre från fotosyntesen och syreförbrukningen genom nedbrytning är lika stor.
kulturskog	Skog som är påverkad av mänsklig skötsel, ofta planterad och brukad.
kärr	En typ av våtmark där vatten tillförs från omgivningen och ofta har en rik växtlighet.
lövskog	Skog dominerad av lövträd, som ek och björk, ofta artrik och näringsrik.
mykorrhiza	Ett samarbete mellan svampars mycel och växters rötter, där båda parter gynnas.
nedbrytare	Organismer som bryter ner dött material och återför näring till ekosystemet, t.ex. svampar och bakterier.
näringsfattig sjö	En sjö med låga halter av näringsämnen, ofta klar och med lite växtlighet.
näringsrik sjö	En sjö med höga halter av näringsämnen, ofta grumlig och rik på växter och djur.
odlingslandskap	Landskap som formats av jordbruk och bete, med åkrar, ängar och betesmarker.
pollinera	När pollen överförs från en blommas ståndare till en pistill, ofta med hjälp av insekter eller vind.
primärproduktion	Den mängd biomassa som växter och alger producerar genom fotosyntes i ett ekosystem.
sjöns vår- och höstcirkulation	När vattenmassor i en sjö blandas om på våren och hösten, vilket jämnar ut temperatur och syrehalt.
torv	Delvis nedbrutet växtmaterial som lagrats i syrefattiga våtmarker och används som bränsle eller jordförbättring.
urskog	Naturlig, orörd skog som har utvecklats utan mänsklig påverkan.
våtmark	Ett område där vatten täcker marken under en stor del av året, t.ex. myrar och strandängar.
zooplankton	Små djurplankton som lever i vatten och äter fytoplankton eller andra mikroorganismer.

Träna ord

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...
D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D
Fördjupningar
E. Genetik på individnivå
F. Evolution

Om kapitlet D

Genetik är den vetenskap inom biologin som studerar hur gener ärvs från generation till generation. I detta första kapitel om genetik får du lära dig hur generna, som består av DNA, är uppbyggda och hur den information de bär på används. Lite förenklat kan man säga att gener är recept på protein. Alla organismer är beroende av proteinbildning för att kunna utvecklas, växa och fungera.

DNA-molekyl.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

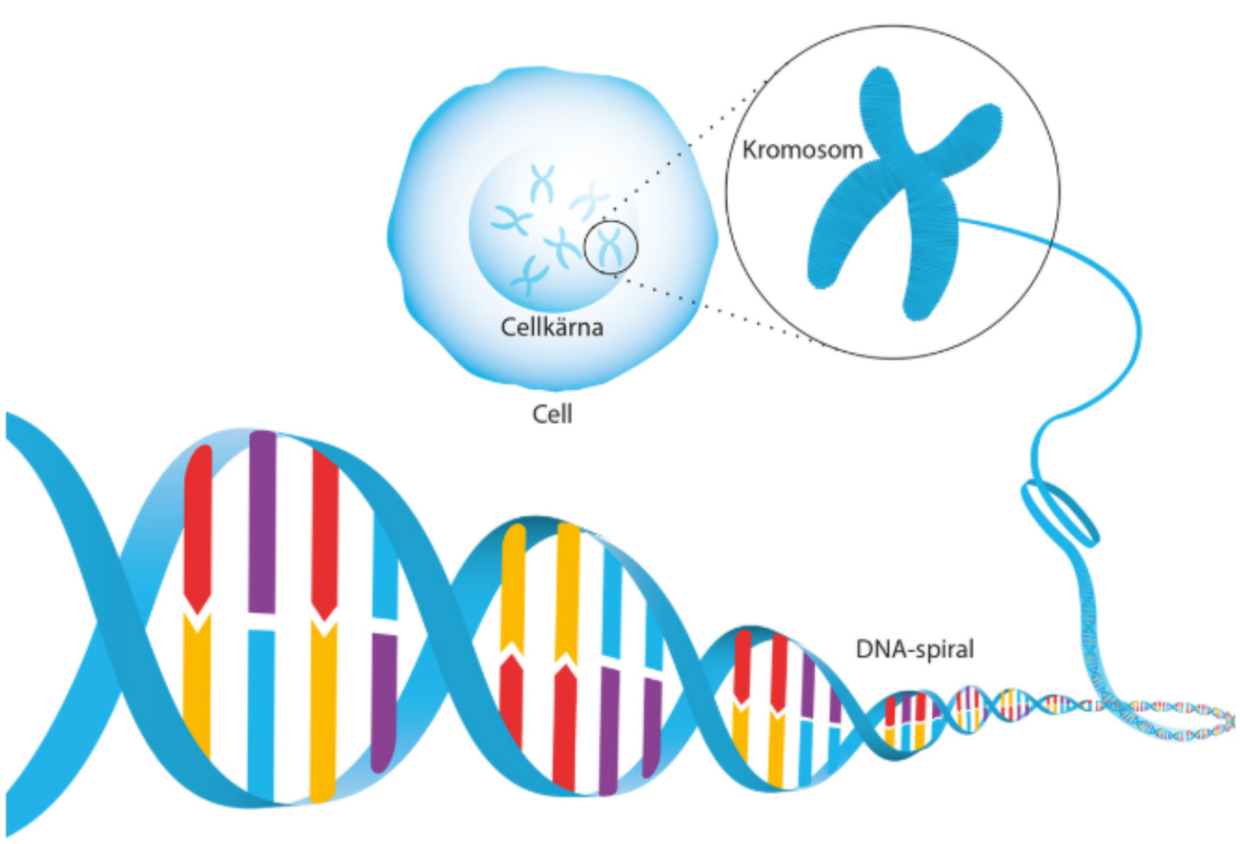
B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
Livets information finns i DNA
Proteintillverkning styrs av DNA
Inget liv utan protein
Snabbkoll D1
D2. DNA och RNA
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...

D. Genetik på cell- och molekylnivå

D1. Livets information finns i DNA

Livets information finns i DNA

Alla levande organismer innehåller DNA. I denna molekyl finns livets viktiga information lagrad som en kod. Hos eukaryota organismer är DNA uppdelat i *kromosomer* som finns i cellkärnan. Varje kromosom består av en lång, spiralformad DNA-molekyl i vilken olika *gener* sitter efter varandra. En gen består alltså av ett avsnitt av DNA-molekylen.



Hos eukaryota organismer finns DNA förvarat i cellkärnan. Vid celldelning organiseras DNA i kromosomer. En gen är en del av en DNA-molekyl.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

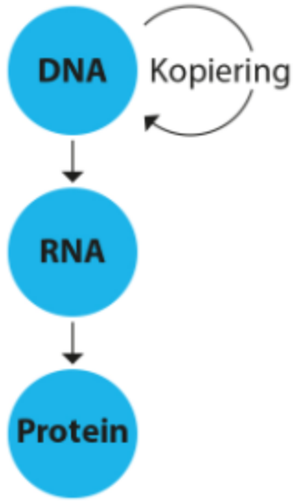
B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
Livets information finns i DNA
Proteintillverkning styrs av DNA
Inget liv utan protein
Snabbkoll D1
D2. DNA och RNA
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...

Proteintillverkning styrs av DNA

Generna i DNA innehåller ”ritningar” för att bygga alla kroppens proteiner.

DNA-molekylens struktur gör det möjligt att kopiera informationen både till nya kroppsceller och till könsceller som överför informationen till en ny generation.

Olika arter kan ha olika antal kromosomer i sina celler. Människan har 46 kromosomer, en bananfluga har 8 och en ormbunke har mer än 1 000 kromosomer.



Sambandet mellan DNA och protein brukar kallas det centrala dogmat.

©

Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
Livets information finns i DNA
Proteintillverkning styrs av DNA
Inget liv utan protein
Snabbkoll D1
D2. DNA och RNA
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...

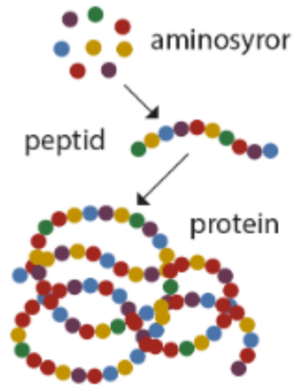
Inget liv utan protein

Det är proteinerna som får cellerna och kroppen att fungera. För detta behövs proteiner med specifika funktioner. Här följer några exempel.

Hormoner, som styr många av kroppens funktioner och *antikroppar*, som är en del av vårt immunförsvar, är uppbyggda av protein. Cellandningen och alla andra processer i våra kroppar sker med hjälp av *enzymer* som består av protein. I våra celler ingår protein som viktigt ”byggmaterial”. Bland annat naglar, hår, hud och muskler består av protein.

En proteinmolekyl kan byggas upp av 20 olika sorters aminosyror som är sammanlänkade i en viss ordning. De största proteinerna är sammansatta av flera tusen aminosyror. Antalet varianter av proteiner är i princip obegränsat. Den oändliga variationen av proteiner bidrar till att varje individ har unika egenskaper.

Informationen i DNA bestämmer i vilken ordning aminosyrorna ska länkas samman i olika protein. Denna ordning bestämmer vilken form proteinet får, vilket i sin tur avgör proteinets funktion.



En kort kedja av sammanlänkade aminosyror bildar en peptid, när kedjan består av fler än 50 aminosyror kallas det istället ett protein.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
Livets information finns i DNA
Proteintillverkning styrs av DNA
Inget liv utan protein
Snabbkoll D1
D2. DNA och RNA
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...

Snabbkoll D1

Snabbkoll D1: Livets information finns i DNA

1 2 3 4 5

Fråga 1 av 5

Vilka av följande påståenden beskriver bäst DNA?

- [ ] DNA kan kopieras
- [ ] DNA består av aminosyror
- [ ] DNA innehåller recept på protein
- [ ] DNA finns enbart hos eukaryota organismer

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
D2. DNA och RNA
DNA och RNA
Uppbyggnad av DNA och RNA
Kromosomer – tätt packat DNA
Snabbkoll D2
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...

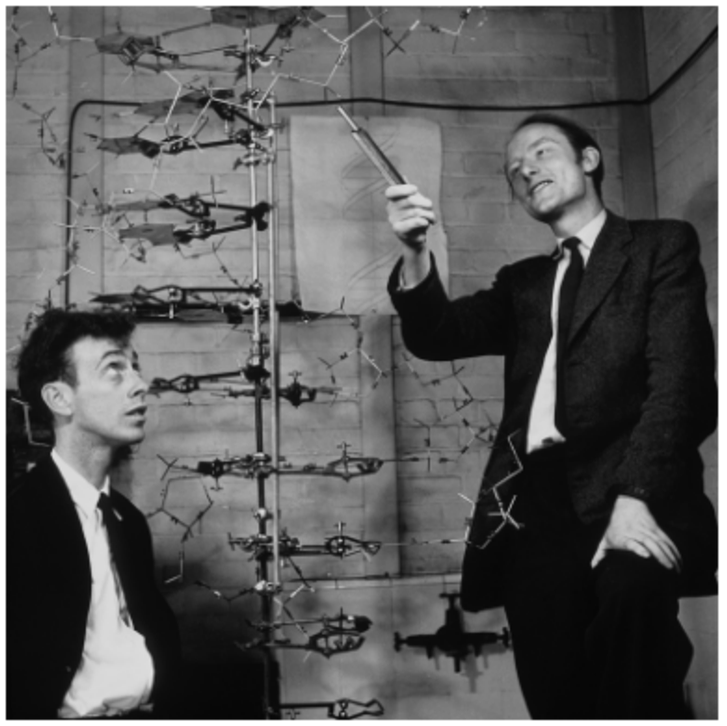
D. Genetik på cell- och molekylnivå
D2. DNA och RNA

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a211
D. Genetik på cell- och molekylnivå > D2. DNA och RNA > DNA och RNA

DNA och RNA

År 1953 presenterade *James Watson* och *Francis Crick* en detaljerad modell av DNA-molekylens struktur och dess unika förmåga att kopiera sig. Denna milstolpe nåddes efter omfattande ansträngningar från många forskare, där den sista pusselbiten kom från bilden ”photo 51” tagen av forskaren *Rosalind Franklin*.

Rosalind Franklin.



James Watson och Francis Crick med sin DNA-modell de presenterade 1953.

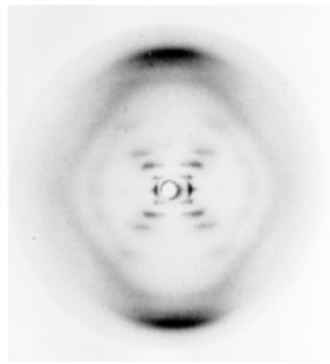


Photo 51 tagen av Rosalind Franklin visar DNA-molekylens spiralformade struktur.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
D2. DNA och RNA
DNA och RNA
Uppbyggnad av DNA och RNA
Kromosomer – tätt packat DNA
Snabbkoll D2
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...

Uppbyggnad av DNA och RNA

DNA-molekylen är en mycket lång och tunn trådliknande *dubbelspiral*. Den kan liknas vid en repstege som är snurrad. Sidorna består av omväxlande sockermolekyler och fosfatgrupper. ”Stegpinnarna”, vilka är bundna till sockermolekylerna på båda sidorna, utgörs av två *kvävebaser*, bundna till varandra med vätebindning.

Varje del av stegen, bestående av en sockermolekyl, en fosfatgrupp och en kvävebas kallas för en *nukleotid*. I DNA-molekylens nukleotider ingår sockermolekylen *deoxiribos*, därav namnet deoxiribonukleinsyra.

De kvävebaser som ingår i DNA är C (Cytosin), G (Guanin), A (Adenin) och T (Tymin). Kvävebasernas ”passform” är sådan att A bara binds till T medan C alltid binds till G. Det är dessa bestämda *baspar* som gör att man kan kopiera DNA.

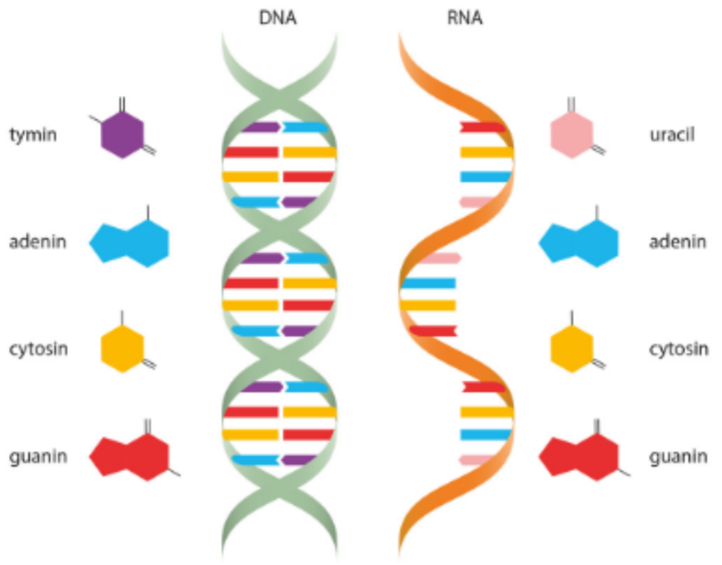
Det finns många, ofta hundratals, ibland flera tusen gener i en DNA-molekyl, där varje gen kodar för ett visst protein. En DNA-molekyl innehåller alltså ”ritningar” på mängder av olika protein.

DNA-molekylen består av två spiralvridna nukleotidkedjor. De båda kedjorna är förenade med vätebindningar (streckade linjer) mellan nukleotidernas kvävebaser. Som framgår av figuren kan kvävebaserna A och T förenas, medan G alltid bildar baspar med C.

Ordningsföljden av kvävebaserna bestämmer i vilken ordning aminosyror sammanfogas när ett protein bildas. Tre kvävebaser som finns intill varandra i en DNA-sträng kodar för en aminosyra. En sådan kombination av tre kvävebaser kallas *triplett*.

Vid proteinbildningen deltar även RNA, som lik DNA består av nukleotider, men skiljer sig på tre viktiga sätt.

RNA är *enkelsträngat*, nukleotiderna innehåller monosackariden ribos istället för deoxiribos och innehåller kvävebasen uracil (U) istället för tymin (T).



©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

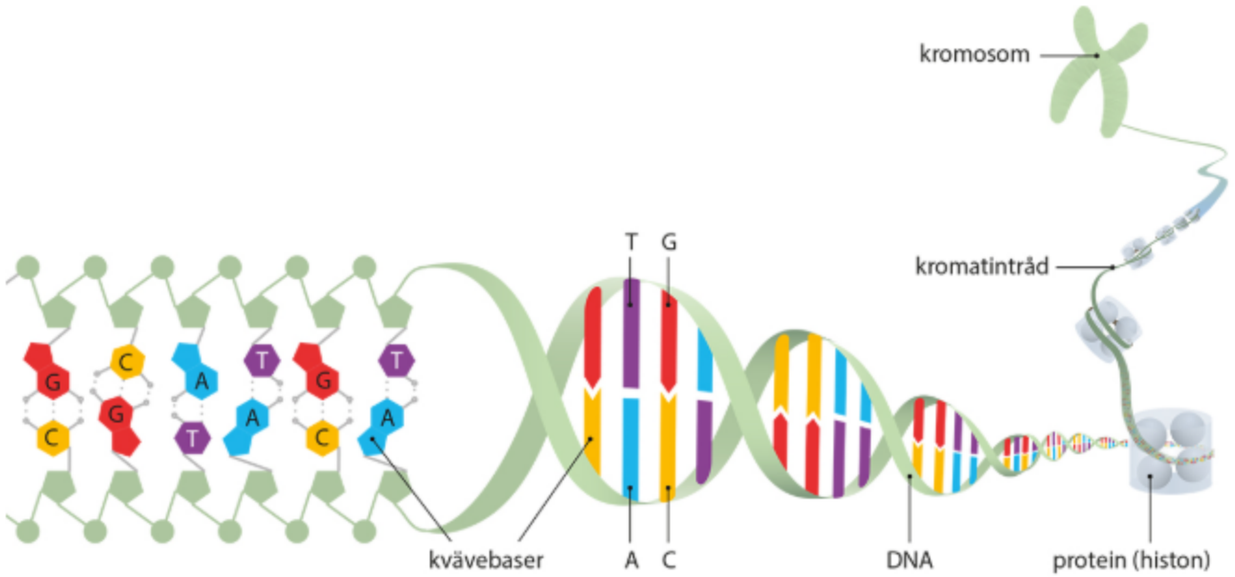
INNEHÅLL

B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
D2. DNA och RNA
DNA och RNA
Uppbyggnad av DNA och RNA
Kromosomer – tätt packat DNA
Snabbkoll D2
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...

Kromosomer – tätt packat DNA

Hos människan innehåller varje cellkärna i kroppen nästan två meter DNA. Därför måste molekylerna ligga mycket hopträngda för att få plats. Trots detta råder det ordning i cellkärnan genom att DNA-trådarna är lindade kring proteiner som kallas *histoner*.

Tillsammans bildar DNA och proteiner *kromatintrådar*. När en cell ska dela sig, packas kromatintrådarna ihop och formar det vi kallar *kromosomer*. En kromosom är alltså uppbyggd av en tätt packad DNA-molekyl och många små proteiner. Varje kromosom innehåller några hundra till flera tusen gener.



I kromosomerna ligger DNA-molekylen lindad kring histoner. DNA-molekylen i varje kromosom kan vara flera centimeter lång i utsträckt läge. För att den ska få plats i cellkärnan är den lindad kring histoner och sedan virad och veckad.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
D2. DNA och RNA
DNA och RNA
Uppbyggnad av DNA och RNA
Kromosomer – tätt packat DNA
Snabbkoll D2
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...

Snabbkoll D2

Snabbkoll D2: DNA och RNA

1 2 3 4 5 6 7

Fråga 1 av 7

Vad visade Watsons och Cricks DNA-modell?

- Hur kromosomerna kan färgas in och bli synliga.
- Hur aminosyror sätts samman till proteiner.
- Hur DNA-molekylen kan vara självkopierande.
- Hur generna på DNA-molekylen stängs av och sätts på.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
D2. DNA och RNA
D3. Replikation – kopiering av DNA inför c...
Replikation – kopiering av DNA i...
Snabbkoll D3
D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering

D. Genetik på cell- och molekylnivå

D3. Replikation – kopiering av DNA inför celldelning

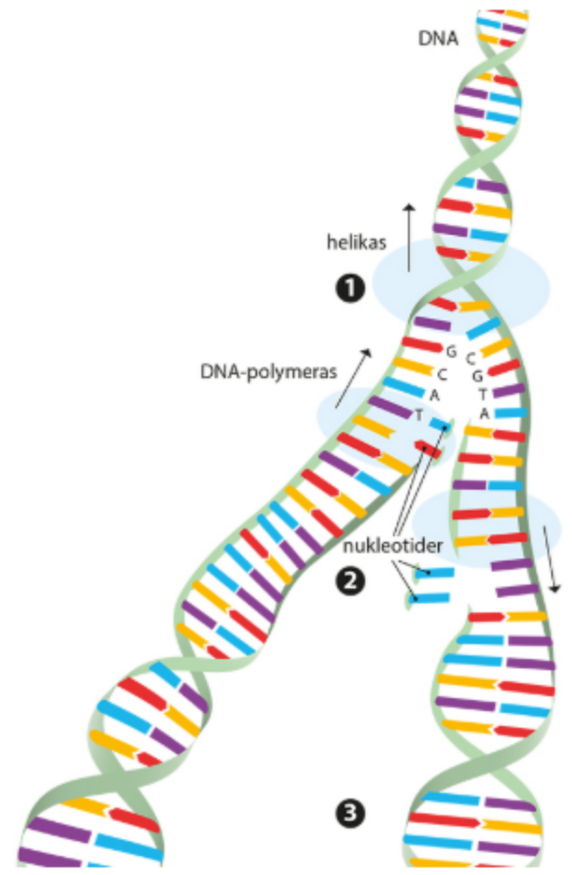
Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a213
D. Genetik på cell- och molek... > D3. Replikation – kopiering a... > Replikation – kopiering av D...

Replikation – kopiering av DNA inför celldelning

I kroppen bildas ständigt nya celler. Vissa celler behöver bli fler och andra behöver bytas ut. Detta sker genom att celler delar sig. När celler ska dela sig, måste först DNA kopieras, så de nya cellerna får samma information som de ursprungliga. Denna kopiering kallas DNA-replikation. I D7 återkommer vi till olika typer av celldelningar.

Figuren nedan beskriver hur DNA-replikationen går till. Lägg märke till att kvävebaserna i figuren är ritade som ”pusselbitar” så att A och T respektive G och C alltid bildar par.

DNA-replikationen styrs av enzymer. Ett par av dessa har markerats med grå ovaler i figuren och pilar visar i vilken riktning de arbetar.



1. Enzymet *helikas* lindar upp dubbelspiralen respektive bryter vätebindningarna mellan kvävebaserna.
2. I cellkärnan finns fria nukleotider. Kvävebasen på en sådan kan bindas till någon av kvävebaserna på en öppen DNA-sträng. A kopplas alltid till T och G kan bara förenas med C. Enzymet DNA-*polymeras* binder de nytillkomna nukleotiderna till varandra så att dessa bildar en sammanhängande kedja (en DNA-sträng). Den ursprungliga DNA-molekylens båda strängar fungerar med andra ord som mallar till de nya DNA-strängarna. Figurens vänstra DNA-sträng byggs i en följd utan avbrott. I den högra DNA-strängen arbetar DNA-polymeras i motsatt riktning och bygger den nya DNA-strängen bit för bit. Att DNA-polymeras arbetar åt olika håll beror på att den ursprungliga DNA-molekylens båda strängar är motsatt riktade.
3. Tack vare att A bara bildar par med T och att G bara kombineras med C blir de två nya DNA-molekylerna kopior av varandra och av den ursprungliga DNA-molekylen.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
D2. DNA och RNA
D3. Replikation – kopiering av DNA inför c...
Replikation – kopiering av DNA i...
Snabbkoll D3
D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering

Snabbkoll D3

Snabbkoll D3: Replikation - kopiering av DNA inför celldelning

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Vad menas med DNA-replikation?

- ○ Proteiner bildas
- ○ DNA-molekylen lindas upp på histoner.
- ○ DNA-molekylen kopieras till två identiska kopior.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
D2. DNA och RNA
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...
D4. Proteinsyntes
Proteinsyntes
1. Transkription – bildning av m...
2. Translation – aminosyror foga...

D. Genetik på cell- och molekylnivå
D4. Proteinsyntes

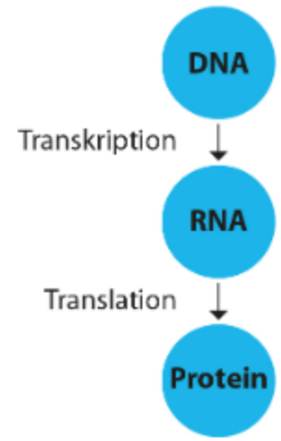
Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a214
D. Genetik på cell- och molekylnivå > D4. Proteinsyntes > Proteinsyntes

Proteinsyntes

Hos eukaryoter finns DNA i cellkärnan, men tillverkningen av proteiner sker vid ribosomerna ute i cytoplasman. DNA lämnar inte cellkärnan, istället måste en ”arbetskopia” av informationen i genen tillverkas.

Det första steget är *transkription*, då informationen i en specifik DNA-gen överförs till enkelsträngat RNA. Ett budbärar-RNA eller *mRNA* (*m* för messenger = budskap) lämnar cellkärnan för att transportera genens information till ribosomerna. I ribosomerna sker det andra steget *translationen*, då mRNA används som en mall för proteintillverkning.

I följande avsnitt ska vi följa proteinsyntesen mer i detalj.



Vid proteinsyntesen används informationen som finns i DNA till att bygga proteiner.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

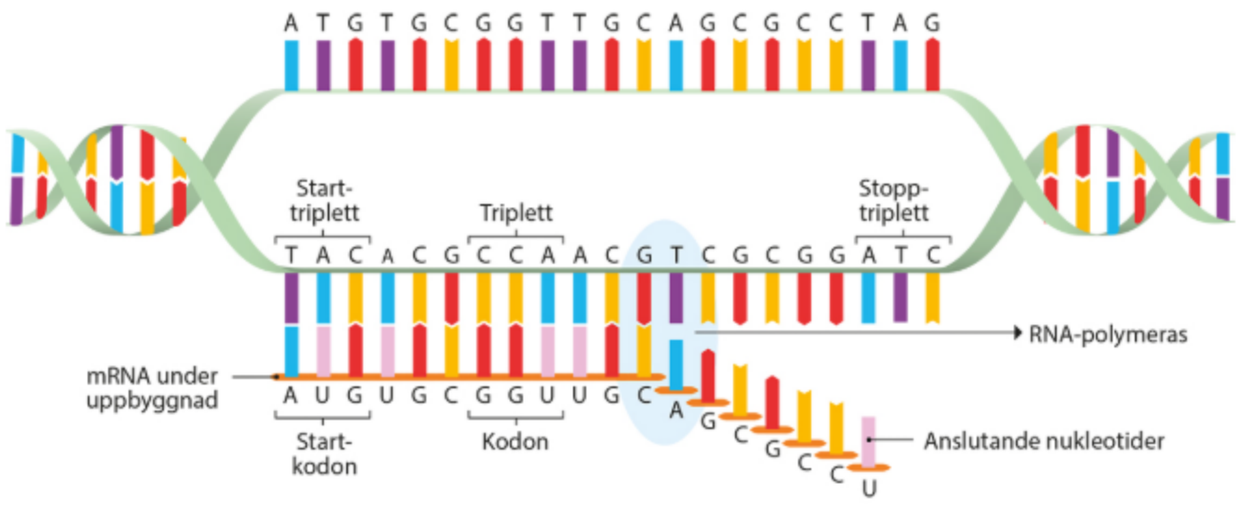
B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
D2. DNA och RNA
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...
D4. Proteinsyntes
Proteinsyntes
1. Transkription – bildning av m...
2. Translation – aminosyror foga...

1. Transkription – bildning av mRNA

Bildningen av mRNA inleds med att enzymet RNA-polymeras fäster vid speciella kvävebaser som bildar startsekvenser i DNA.

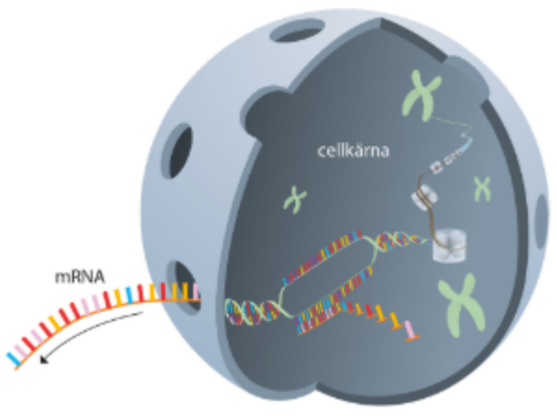
Enzymet RNA-polymeras bryter först vätebindningarna mellan DNA-molekylens kvävebaser så att de båda kedjorna successivt lossnar från varandra. På den ena av DNA-molekylens båda strängar kopplas fria nukleotider till kvävebaserna. RNA-polymeras rör sig sedan över hela genen som skall skrivas av, allteftersom nya nukleotider kopplas samman till en mRNA-molekyl. Enzymet avslutar transkriptionen när det kommer fram till en stoppsekvens.

Varje triplett i DNA skrivs i mRNA-molekylen om till en komplementär *kodon*, som innehåller tre av kvävebaser C, G, A och U (uracil). I RNA har T bytts ut mot U som bildar baspar med A.

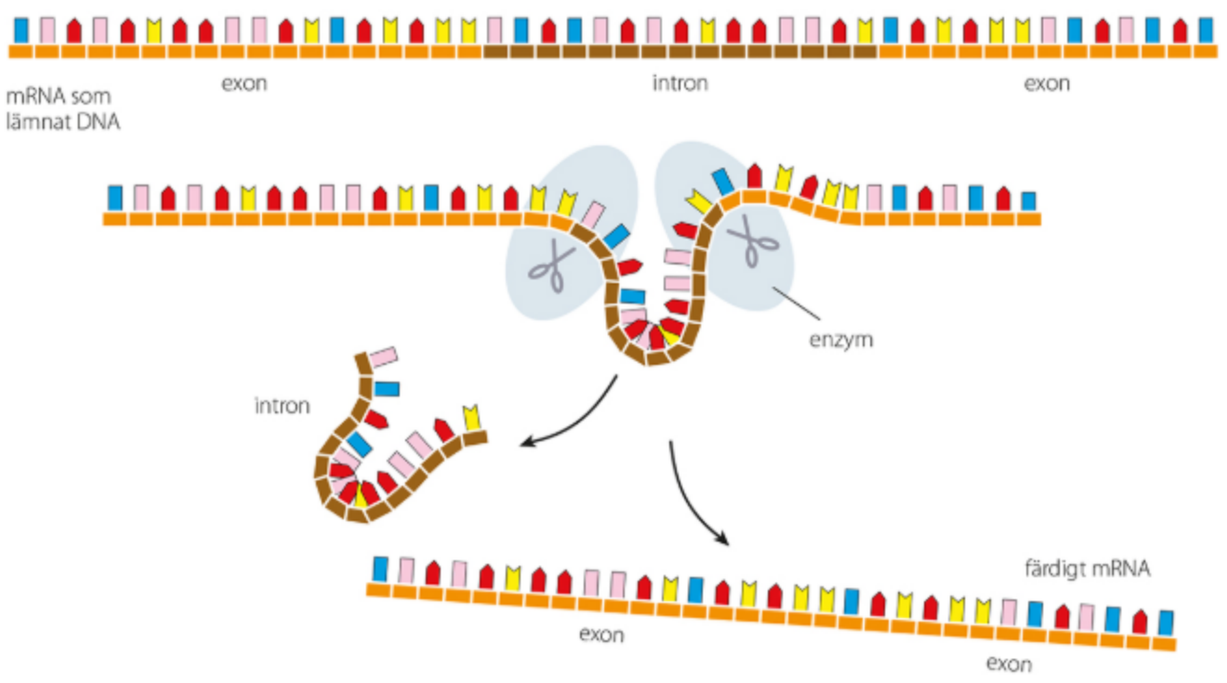


Bilden ovan visar hur mRNA bildas från DNA. Tripletter i den ena DNA-strängen översätts till kodoner i mRNA. En start- och en stopptriplett markerar var genen börjar och slutar utmed DNA-strängen. Bilden är förenklad. Ofta ingår över tusen kodoner i en mRNA-molekyl. Varje triplett, och därmed varje kodon, motsvarar en aminosyra.

När mRNA-molekylen är färdig, frigörs den från DNA-molekylen. Då är det bara den ena av de båda DNA-strängarna som har kopierats. RNA-molekylen består av en enkel nukleotidkedja. mRNA-molekylerna kan sedan ta sig ut från cellkärnan genom porer i kärnmembranet och vidare till en ribosom. Många delar av DNA-molekylen kan transkriberas samtidigt. Efter varje transkription återtar DNA-molekylen sin ursprungliga form.



I cellkärnans membran finns porer där mRNA kan passera ut i cytoplasman.



Enzymer klipper bort intronerna och binder samman de resterande exonerna innan mRNA lämnar cellkärnan.

Exoner och introner

I eukaryota celler är det bara några få procent av DNA som kodar för proteiner. Vissa delar av generna kodar istället för RNA-strukturer som används under proteinsyntesen eller vid kontrollen av denna. Dessa *funktionella* koder, för olika protein och RNA-strukturer, kallas *exoner*. Mellan exonerna finns *introner*, som är icke-kodande DNA-segment vars funktion ännu är oklar. Under transkriptionen kopieras även intronerna till mRNA, men ”klipps” bort med hjälp av enzymer innan m-RNA lämna cellkärnan.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

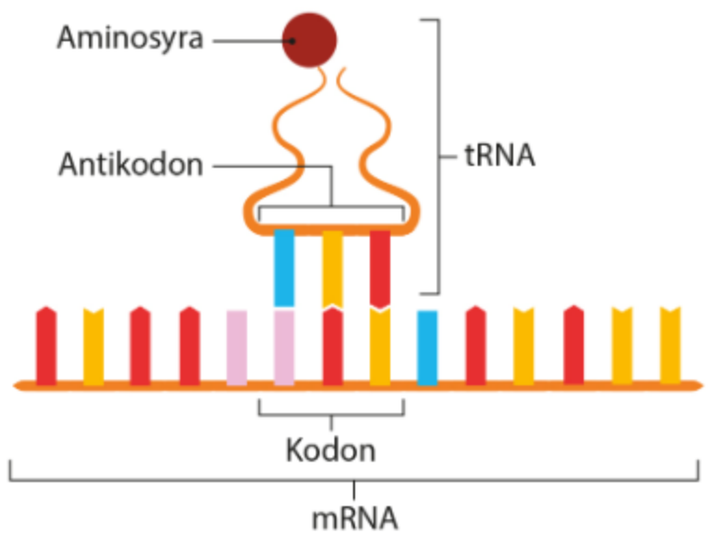
Visa media

INNEHÅLL

B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
D2. DNA och RNA
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...
D4. Proteinsyntes
Proteinsyntes
1. Transkription – bildning av m...
2. Translation – aminosyror foga...

2. Translation – aminosyror fogas samman till protein

Translation (översättning) innebär att den genetiska koden i mRNA används för att sammanfoga aminosyror till ett protein. Detta sker med hjälp av *tRNA* (*t* för transfer = transportera), vars uppgift är att transportera aminosyror till ribosomerna. På ena sidan har tRNA ett antikodon, tre kvävebaser som matchar kodonet på mRNA-molekylen. På andra sidan bär den med sig den aminosyra som motsvarar kodonet. Varje kodon på mRNA motsvaras av en tRNA med passande antikodon och aminosyra.

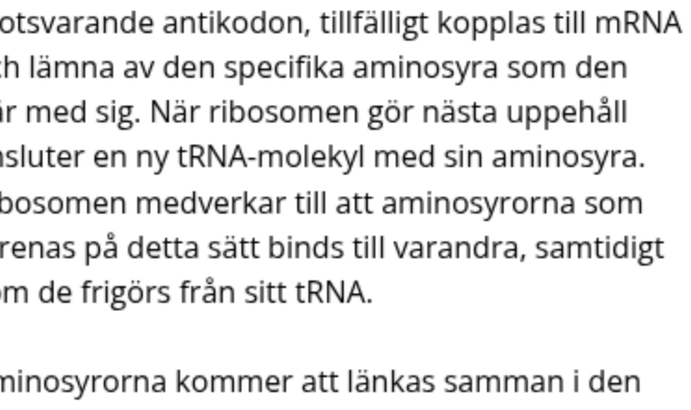


I tRNA finns tre kvävebaser som utgör en antikodon. De passar mot en speciell kodon utmed mRNA.

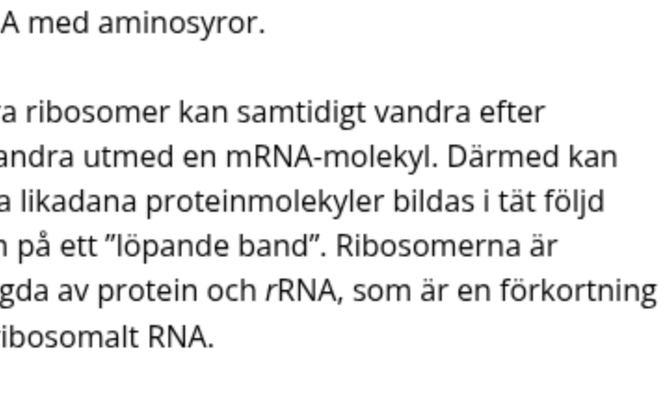
Som vi har nämnt tidigare sker tillverkningen av protein i ribosomerna i cytoplasman. Ribosomerna fäster vid mRNA och vandrar sedan längs med dessa trådformade molekyler. Medan en ribosom vandrar utmed mRNA gör den ett kort uppehåll vid varje kodon. Då hinner en tRNA-molekyl, med motsvarande antikodon, tillfälligt kopplas till mRNA och lämna av den specifika aminosyra som den bär med sig. När ribosomen gör nästa uppehåll ansluter en ny tRNA-molekyl med sin aminosyra. Ribosomen medverkar till att aminosyrorna som förenas på detta sätt binds till varandra, samtidigt som de frigörs från sitt tRNA.

Aminosyrorna kommer att länkas samman i den ordning som mRNA och ursprungligen DNA har bestämt. Efterhand som tRNA-molekylerna har släppt sina aminosyror, lämnar de ribosomerna. På så sätt bildas ständigt ledigt utrymme för nytt tRNA med aminosyror.

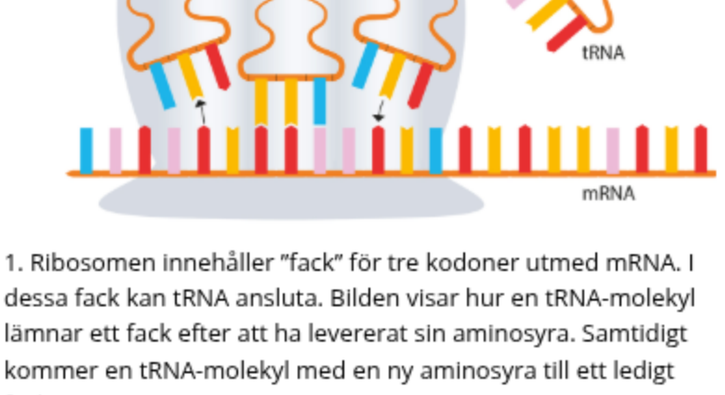
Flera ribosomer kan samtidigt vandra efter varandra utmed en mRNA-molekyl. Därmed kan flera likadana proteinmolekyler bildas i tät följd som på ett ”löpande band”. Ribosomerna är byggda av protein och *r*RNA, som är en förkortning av ribosomalt RNA.



1. Ribosomen innehåller ”fack” för tre kodoner utmed mRNA. I dessa fack kan tRNA ansluta. Bilden visar hur en tRNA-molekyl lämnar ett fack efter att ha levererat sin aminosyra. Samtidigt kommer en tRNA-molekyl med en ny aminosyra till ett ledigt fack.



2. Den redan påbörjade kedjan av aminosyror har kopplats till den nyanlända aminosyran.



3. Ribosomen har flyttat ett steg (en kodon) utmed mRNA och en ny tRNA-molekyl kan ansluta.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

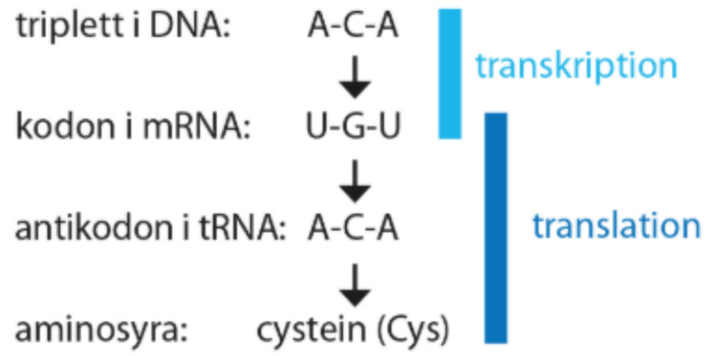
Visa media

INNEHÅLL

B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
D2. DNA och RNA
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...
D4. Proteinsyntes
Proteinsyntes
1. Transkription – bildning av m...
2. Translation – aminosyror foga...

3. Triplett-kodon-antikodon-aminosyra

DNA-molekylens fyra sorters kvävebaser kan kombineras i tripletter på 64 olika sätt ($4^3 = 64$). Dessa motsvarar lika många kodon i mRNA. Cellen använder bara 20 olika sorters aminosyror, vilket innebär att det finns fler tripletter/kodon än aminosyror.

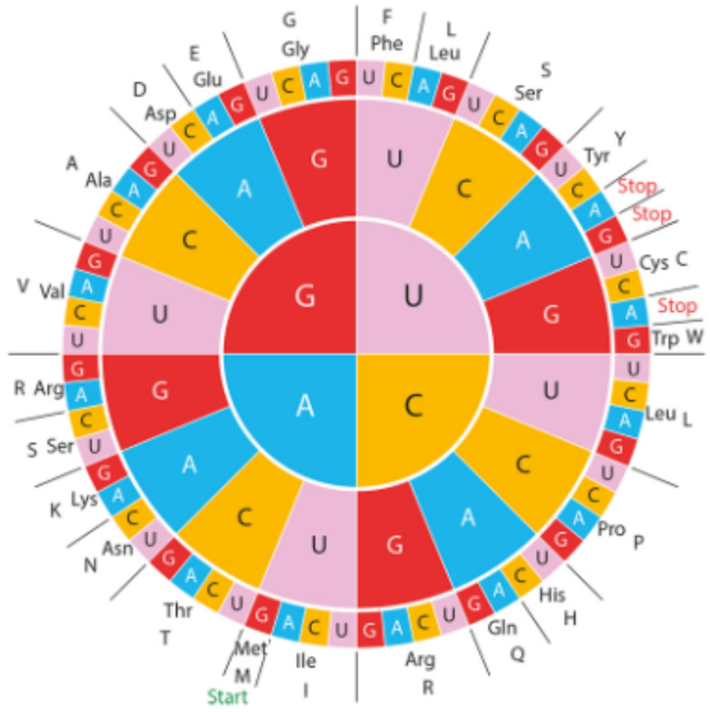


Samband mellan triplett i DNA och aminosyra.

Snurran nedan visar sambandet mellan kodon av kvävebaser i mRNA och de aminosyror dessa kodar för. Olika kodon kan alltså vara kod för en och samma aminosyra. Till exempel kodar alla fyra kodoner där de två första kvävebaserna består av G (G-G-A, G-G-G, G-G-T som G-G–C) för aminosyran Glycin (Gly) på det ”genetiska språket”.

En av de 64 kodonen, nämligen A-U-G, har två uppgifter. Den är kod för aminosyran metionin men den är också en startsignal, som markerar var på DNA-molekylen nya gener startar.

De tre kodonen U-A-A, U-A-G och U-G-A motsvarar ingen aminosyra. De används i stället som *stoppsignaler* för att markera var generna slutar.



Sambandet mellan mRNA och aminosyra.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
Proteinsyntes
1. Transkription – bildning av m...
2. Translation – aminosyror foga...
3. Triplett-kodon-antikodon-ami...
Snabbkoll D4
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D

Snabbkoll D4

Snabbkoll D4: Från DNA till protein

1 2 3 4 5 6 7

Fråga 1 av 7

Vad menas med en triplett i DNA?

- Tre kvävebaser som finns intill varandra i en DNA-sträng kodar för en gen.
- Tre gener som finns intill varandra i en DNA-sträng kodar för en aminosyra.
- Tre kvävebaser som finns intill varandra i en DNA-sträng kodar för en aminosyra.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
Genreglering
Genuttryck
Epigenetik
Snabbkoll D5
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D

D. Genetik på cell- och molekylnivå
D5. Genreglering

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a218
D. Genetik på cell- och molekylnivå > D5. Genreglering > Genreglering

Genreglering

Du har varit en enda cell, nämligen en befruktad äggcell. Innan en cell delar sig kopieras allt DNA så att de nya cellerna får samma antal och likadana DNA-molekyler som ursprungscellen hade. Detta upprepas för varje cellgeneration och därför har i princip alla celler i din kropp samma genetiska information som den befruktade äggcellen. Hur kan det då komma sig att kroppen består av en mängd olika sorters celler? Nerv-, muskel-, och synceller har exempelvis helt olika utseende, olika funktioner och bildar olika proteiner. Svaret är att alla dina celler innehåller identiska gener, men vissa av dem är bara påslagna i nervcellerna, andra i muskelcellerna och medan några bara används i syncellerna.

Genreglering handlar om hur gener kan stängas av och sättas på, eller ge upphov till mer eller mindre protein. Genreglering antas också förklara tydliga olikheter mellan arter som är genetiskt sett väldigt lika.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

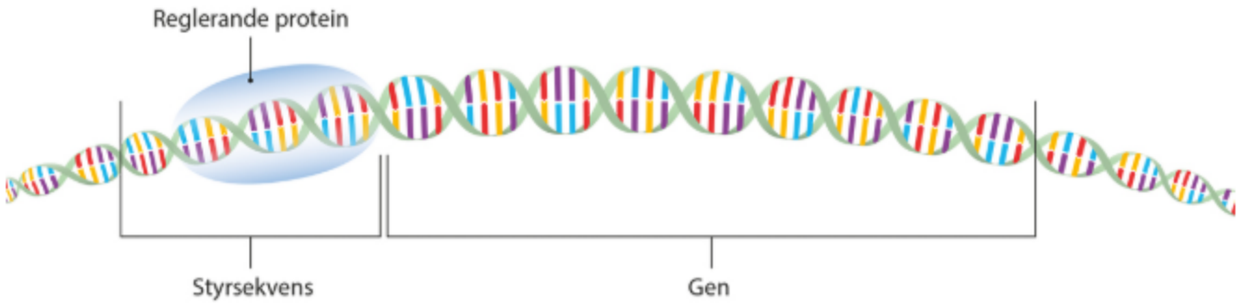
D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
Genreglering
Genuttryck
Epigenetik
Snabbkoll D5
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D

Genuttryck

När informationen som finns i en gen omvandlas till protein (eller RNA) kallas det för att *genen uttrycks.* De proteiner som behövs till cellernas grundläggande funktioner, produceras hela tiden i alla celler. Gener som kodar för dessa funktioner är alltid ”på”. Andra gener är reglerade och uttrycks bara i speciella celler och bara ibland.

Ett sätt att reglera genuttryck är små proteiner, *transkriptionsfaktorer*, som binder till speciella DNA-sekvenser och styr genen genom att stimulera eller hämma transkriptionen. Dessa *reglerande proteiner* kan i sin tur påverkas av näringsämnen, hormoner, gifter m.m. På så sätt anpassas genaktiviteten efter behovet och miljön.

Ett annat sätt är när icke-kodande RNA binder till en mRNA-molekyl, som då förstörs, innan proteintillverkningen hunnit starta.



Ett reglerande protein kan t.ex. blockera en gen och hindra att den används. Näringsämnen, hormoner eller andra signalämnen kan påverka det reglerande proteinet så att det lossnar från DNA:t. Då kan genen skrivas om till mRNA och dess protein kan bildas.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
Genreglering
Genuttryck
Epigenetik
Snabbkoll D5
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D

Epigenetik

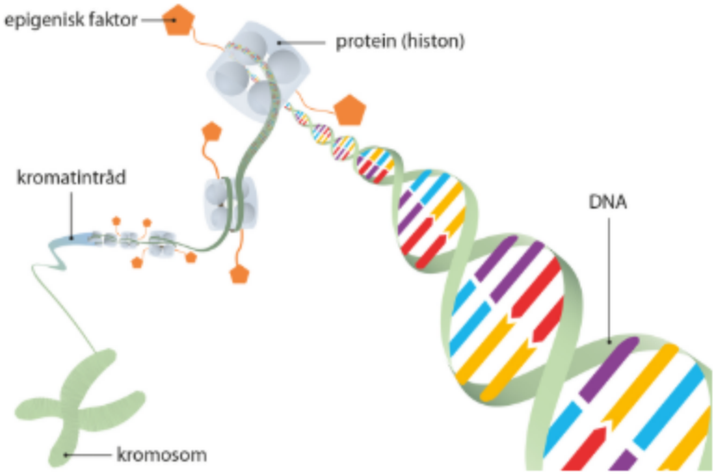
Epigenetik handlar om hur våra gener påverkas av vår livsstil, och fungerar som en länk mellan vårt arv och miljön vi lever i.

Dessa mer eller mindre tillfälliga förändringar i genuttryck beror inte på förändringar i DNA. En typ av epigenetisk förändring är *metylering*, då metylgrupper (-CH_3) fäster på specifika delar av DNA-molekylen, vilket påverkar dess funktion. Metylgruppen blockerar avläsningen av genen och stänger på så sätt av den.

Metylgruppen kan också sätta sig på histonerna och kan då både aktivera och inaktivera gener genom att DNA:t är mer eller mindre hårt packat kring histonerna. Generna kommer inte till uttryck om DNA:t är hårt packat. Då fungerar nämligen inte transkriptionen till mRNA.

Livsstilsfaktorer som övervikt, onyttig mat, rökning och stillasittande kan ge upphov till omfattande epigenetiska förändringar hos friska individer. När vi växer är vi extra känsliga för epigenetiska förändringar, eftersom dessa ofta överförs till nya celler. Sjukdomar som cancer och diabetes typ 2 kan kopplas samman med epigenetiska förändringar.

Vi återkommer till epigenetik i nästa kapitel.



Det finns många olika typer av epigenetiska faktorer. En typ är metylering, då metylgrupper fäster på DNA-molekylen och förhindrar avläsning av DNA.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
Genreglering
Genuttryck
Epigenetik
Snabbkoll D5
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D

Snabbkoll D5

Snabbkoll D5: Genreglering

1 2

Fråga 1 av 2

Vad menas med att en gen uttrycks?

- DNA- molekylerna i cellkärnan viras runt proteiner.
- Informationen som finns i en gen omvandlas till protein.
- En gen kopieras i DNA.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
Mutationer
Ärftlighet och evolution
Genmutationer
Kromosommutationer
Snabbkoll D6
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D

D. Genetik på cell- och molekylnivå
D6. Mutationer

Mutationer

Ibland får organismer nya egenskaper till följd av förändringar som uppkommer i DNA, så kallade *mutationer* (lat. *mutare* = att förändra). Om en mutation bara förändrar de delar av DNA som inte kodar för protein händer förmodligen inget. Däremot kan mutationer leda till förändringar när våra gener påverkas, saknas eller blir fler än normalt. Dessa ”verksamma” mutationer kan vara *genmutationer* eller *kromosommutationer*.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
Mutationer
Ärftlighet och evolution
Genmutationer
Kromosommutationer
Snabbkoll D6
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D

Ärftlighet och evolution

Vanligtvis går inte förändringar till följd av mutationer i arv. Det kan bara hända om det sker en mutation i en könscell eller i en cell som bildar könsceller. En muterad gen som finns i en befruktad äggcell kommer att finnas i den nya individens alla celler.

Nästan alla mutationer ger försämrade egenskaper som minskar individens chans att överleva. I mycket sällsynta fall leder de till förbättringar som kan gå i arv. Det är sådana mutationer som gör att arter kan utvecklas och anpassas till nya miljöer. Med tiden kan det till och med bildas nya arter. Mutationer är en förutsättning för evolution, som du läser mer om i kapitel F.

Kattens ögon har olika färg på grund av varierande mängd färgpigment. En tänkbar förklaring till detta är att en mutation skedde i en cell tidigt under fosterutvecklingen.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

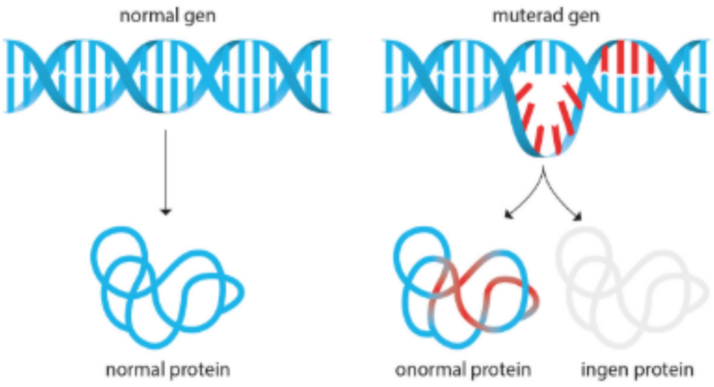
D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
Mutationer
Ärftlighet och evolution
Genmutationer
Kromosommutationer
Snabbkoll D6
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D

Genmutationer

Vid *genmutationer* förändras endast enstaka gener. Det sker ofta i samband med replikationen innan en cell delar sig. Då kan det nämligen hända att en gen får en kvävebas (egentligen en nukleotid) extra eller att en kvävebas faller bort. Detta är alltid allvarligt eftersom det leder till en förskjutning i indelningen av tripletter. Följden blir att aminosyror kopplas ihop i en helt ny ordning när genens protein ska bildas. Detta protein kommer med all säkerhet inte fungera som det borde.

En genmutation kan också innebära att en enstaka kvävebas byts ut mot en annan i samband med replikationen. Därmed påverkas bara en enda triplett. Detta behöver inte bli så allvarligt. Om den nya tripletten kodar för samma aminosyra som den ursprungliga, kommer inte mutationen att märkas alls. Detta brukar kallas en *tyst mutation*.

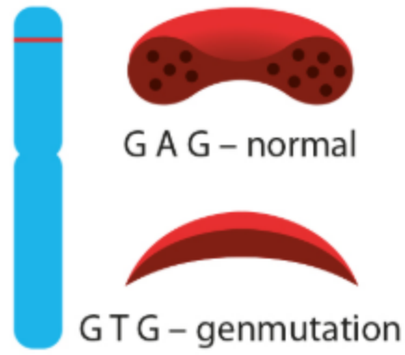
Om den nya tripletten kodar för en ny aminosyra, kommer däremot genens protein att förändras. Även detta protein kan fungera, men det kan också ha betydligt försämrad funktion.



Vid genmutationer förändras enstaka gener. En gen kan få extra, för få eller fel kvävebaser. Detta kan leda till att ett icke funktionellt protein bildas eller att det inte bildas något protein alls.

Genmutationer kan uppstå spontant utan yttre påverkan. Detta är inte så konstigt eftersom replikationen är mycket komplicerad.

Strålning och gifter är exempel på yttre faktorer som kan framkalla mutationer. Detta kan leda till allvarliga besvär och sjukdomar. Ett exempel är solstrålning, som kan orsaka hudcancer. Celler har dock en viss förmåga att reparera skadat DNA, vilket begränsar effekterna av mutationer. DNA-molekylen kan ofta repareras eftersom den är en dubbelspiral. Om bara den ena kedjan i en DNA-molekyl skadas, finns den andra kedjan kvar som en ”backup”. Med den oskadade DNA-kedjan som mall, kan den skadade DNA-kedjan repareras och få rätt sekvens av kvävebaser.



Sjukdomen sickelcellanemi orsakas av en genmutation där en kvävebas bytts ut, vilket får följden att aminosyra nr. 6 i hemoglobinmolekylen i de röda blodkropparna är utbytt från glutaminsyra till valin. De röda blodkropparna får en avvikande form. Detta leder till att blodcirkulationen försämras och det finns risk för att blodkärlen täpps igen.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

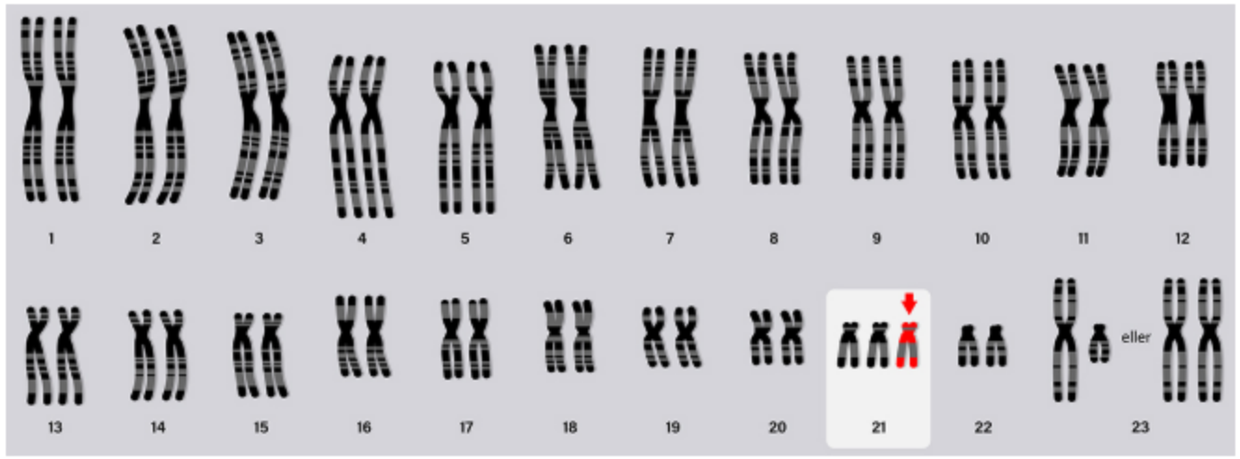
INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
Mutationer
Arftlighet och evolution
Genmutationer
Kromosommutationer
Snabbkoll D6
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D

Kromosommutationer

När celler delar sig händer det att kromosomerna inte fördelas lika mellan de båda dottercellerna. På så sätt kan celler få någon kromosom för mycket eller för lite. Det inträffar också att delar av kromosomer saknas eller har förenats med andra kromosomer. Alla dessa förändringar som berör hela eller stora delar av kromosomer kallas *kromosommutationer*. De brukar vara lätta att upptäcka i mikroskop.

När kromosommutationer går i arv är de ofta dödliga eller orsakar någon form av funktions-variation.



En karyotyp visar alla kromosomer i en cell och är användbar för att upptäcka vissa genetiska sjukdomar. Här visas kromosomavvikelsen Downs syndrom.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
Mutationer
Ärftlighet och evolution
Genmutationer
Kromosommutationer
Snabbkoll D6
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D

Snabbkoll D6

Snabbkoll: D6 Mutationer

1 2 3

Fråga 1 av 3

Vilka påståenden gäller för genmutationer?

- [ ] De leder alltid till sjukdomar.
- [ ] De kan inte ärvas.
- [ ] De behöver inte påverka individen.
- [ ] De kan leda till att ett protein fungerar annorlunda.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

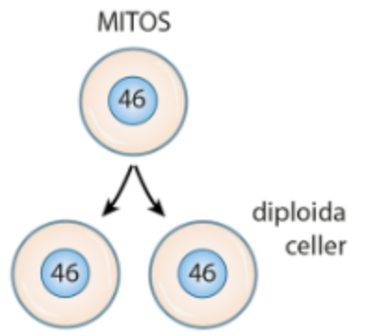
D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Celldelning och förökning
Mitos – vanlig celldelning
Meios – reduktionsdelning
Snabbkoll D7
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D

D. Genetik på cell- och molekylnivå

D7. Celldelning och förökning

Celldelning och förökning

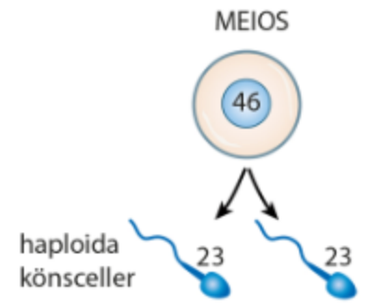
Flercelliga organismer växer och reparerar sig genom celldelning, där nya celler bildas för att ersätta gamla eller skadade. Hos vuxna sker detta ständigt, till exempel i benmärgen där nya blodceller bildas eller i huden när slitna celler ersätts. Denna process, kallad vanlig *celldelning* eller *mitos*, säkerställer att de nya cellerna behåller en dubbel uppsättning kromosomer, precis som modercellen.



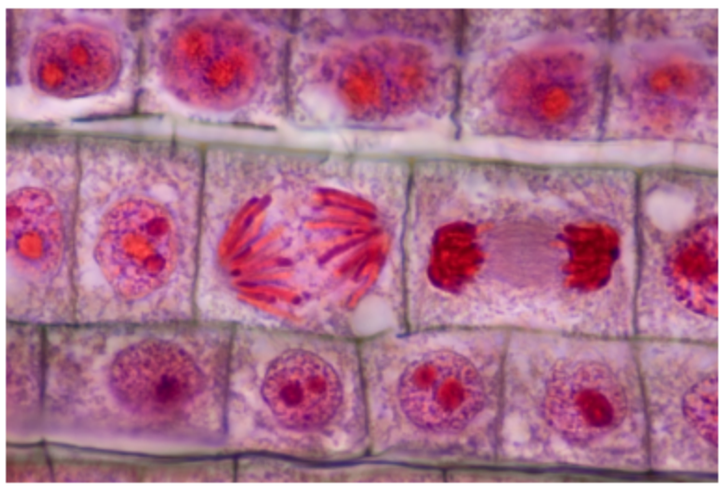
Mitos används också vid *asexuell förökning*, där encelliga organismer ”avknoppar” nya individer genom att kopiera sitt DNA. Även vissa flercelliga organismer, som bladlöss, förökar sig asexuellt och skapar genetiskt identiska kloner.

Mitos inleds med att cellens DNA kopieras, så att dottercellerna får samma antal och typ av kromosomer som modercellen. Kromosomerna, som finns i cellkärnan och syns tydligt under celldelning, binder färgämnen vilket gör dem lätta att studera i mikroskop.

Vid sexuell förökning bildas *könsceller* genom reduktionsdelning, eller *meios*, då kromosomantalet halveras. Detta gör könscellerna haploida. Människans könsceller innehåller 23 kromosomer, till skillnad från kroppens övriga diploida celler som har 46. När en haploid äggcell och en haploid spermie smälter samman vid befruktning, bildas en ny individ med en unik kombination av gener från båda föräldrarna. Meios sker i äggstockar och testiklar och förhindrar att kromosomantalet fördubblas för varje generation.



Mitos och meios hos människan. Den undre bilden visar hur spermier bildas under meios, men även äggceller bildas under meios.



Celler i en rotspets hos lök. Cellen i mitten ska dela sig och man ser kromosomerna som mörkare stavar som rörs sig till cellens sidor. Jämför med mitosens anafas på nästa sida.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Celldelning och förökning
Mitos – vanlig celldelning
Meios – reduktionsdelning
Snabbkoll D7
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D

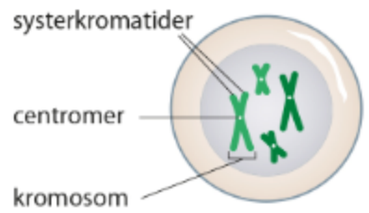
Mitos – vanlig celldelning

Interfas

DNA-molekylerna syns som löst packade "trådar" i cellkärnan. Inga enskilda kromosomer syns. Inför celldelning kopieras alla DNA-molekyler. Kopiorna hänger samman och kallas *systerkromatider*.

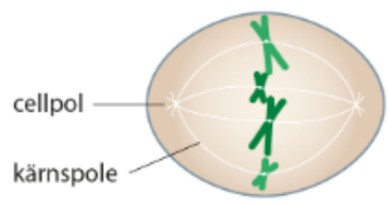
Profas

DNA-molekylerna packas kring proteiner och blir fullt synliga som kromosomer i ljusmikroskop. Eftersom varje kromosom fortfarande består av två systerkromatider (de båda DNA-kopiorna) är de X-formade. Punkterna där systerkromatiderna sitter ihop kallas *centromerer*.



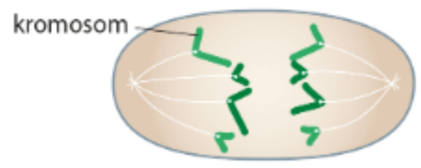
Metafas

Kärnmembranet är upplöst och kromosomerna har radats upp i cellens mitt så att systerkromatiderna är vända mot var sin "cellpol". Från cellpolerna har en *kärnspole* (ett system av trådar) utvecklats och fästs vid kromosomernas centromerer.



Anafas

Kärnspolen drar systerkromatiderna mot var sin cellpol. Från och med nu är varje systerkromatid en självständig kromosom.



Telofas

Cellen delar sig till två nya celler och i dessa utvecklas nya kärnmembran kring kromosomerna. De båda nya cellerna innehåller samma antal och samma sorts kromosomer som ingick i modercellen.

Interfas

Kromosomerna har nystats upp och kan inte längre urskiljas. Vid denna celldelning kopieras DNA, och kromosomerna fördelas så att de två dottercellerna får samma antal och typ av kromosomer som modercellen. Processen gör att flercelliga organismer kan växa, reparera kroppsskador och ersätta slitna celler.

Illustrationerna visar hur en diploid cell med 2 kromosompar kopieras under den "vanliga celldelningen", mitosen. I människans kroppsceller finns 23 kromosompar i varje cell.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

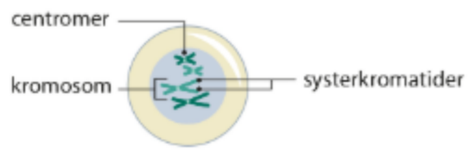
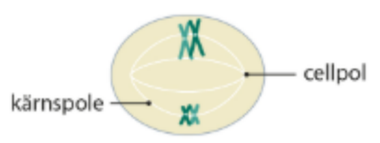
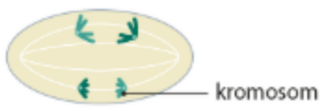
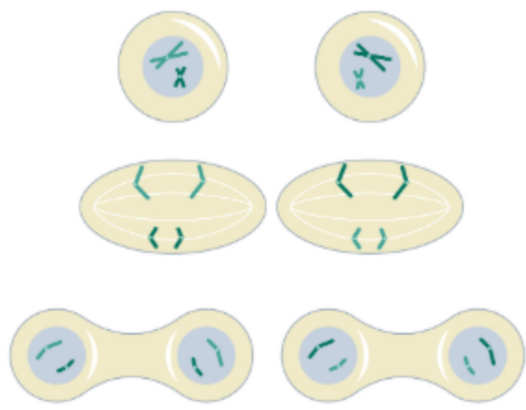
Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Celldelning och förökning
Mitos – vanlig celldelning
Meios – reduktionsdelning
Snabbkoll D7
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D

Meios – reduktionsdelning

Interfas I Under denna fas kopieras DNA-molekylerna i cellkärna.	
Profas I DNA-molekylerna packas samman i kromosomer. Homologa kromosomer (den ena kommer från modern och den andra från fadern) lägger sig intill varandra och kan utbyta genetiskt material. Se överkorsning. Profas kan på gå länge, ofta flera dygn.	
Metafas I Kärnmembranet är upplöst och kromosomerna har samlats utmed cellens mittlinje.	
Anafas I En kromosom från vardera par dras mot var sin cellpol. Lägg märke till att kromosomernas systerkromatider inte skiljs från varandra som under vanlig celldelning.	
Telofas I Cellen delar sig och ger upphov till två haploida celler som innehåller en kromosom från varje par. Varje kromosom består fortfarande av två systerkromatider.	
Profas II – Telofas II Efter telofas I sker en ny celldelning som kan liknas vid vanlig celldelning, mitos. Under denna separeras systerkromatiderna från varandra och dras slumpmässigt mot varsin cellpol. Fyra haploida könsceller har nu bildats från den ursprungliga diploida cellen. De olika könscellerna innehåller olika kombinationer av gener från modern och fadern och är unika. Det medför att barn blir mer eller mindre olika varandra, trots att de har samma föräldrar.	
Interfas II	

Meiosens olika faser. Till skillnad från mitos leder meios till bildandet av könsceller med enkel kromosomuppsättning (haploida celler). Genom två celldelningar halveras antalet kromosomer, vilket är nödvändigt för att upprätthålla rätt kromosomantal vid sexuell förökning.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Celldelning och förökning
Mitos – vanlig celldelning
Meios – reduktionsdelning
Snabbkoll D7
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D

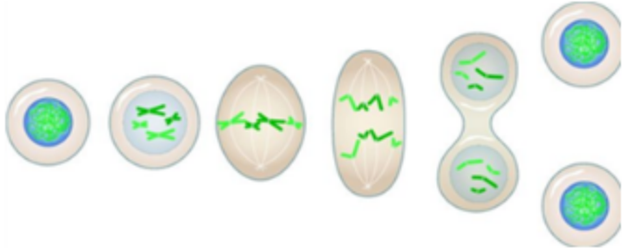
Snabbkoll D7

Snabbkoll D7: Celldelning och förökning

1 2 3 4 5 6

Fråga 1 av 6

Bilden visar en celldelning steg för steg. Vad kallas denna celldelning?



- Meios
- Polyos
- Mitos
- Osmos
- Maltos

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D
Fördjupningar
E. Genetik på individnivå
F. Evolution
G. Kost och hälsa

Sammanfattning D

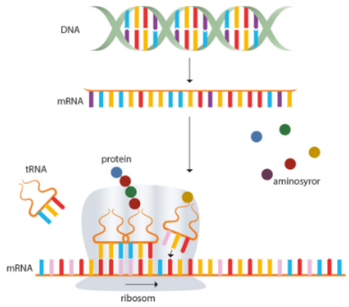
Gener är delar av DNA-molekyler som bestämmer i vilken ordning aminosyror binds samman till proteiner.

DNA och **RNA** är **nukleinsyror**. Dessa består av sammanlänkade nukleotider. I DNA innehåller nukleotiderna någon av **kvävebaserna** C, G, A eller T.

En DNA-molekyl består av två nukleotidkedjor som bildar en **dubbelspiral**. De båda kedjorna hålls ihop av vätebindningar mellan nukleotidernas kvävebaser. Dessa passar ihop parvis så att C kan förenas med G, medan A bildar baspar med T.

I celler är DNA-molekylerna mer eller mindre tätt packade tillsammans med proteiner. DNA:t och proteinerna är som mest ihoppackade i samband med celldelningar. Då bildar de **kromosomer** som går att se i ljusmikroskop.

Sekvensen av kvävebaser längs en DNA-sträng kan delas in i tripletter som var och en motsvarar en aminosyra. På så sätt kan DNA innehålla information om hur aminosyror ska ordnas i ett protein.



En sammanfattning av proteinsyntesen.

Celldelning föregås av **replikation** som innebär att DNA-molekylerna kopieras. Då delas först DNA-molekylernas dubbelspiraler till enkla kedjor. Sedan kan varje enkel DNA-kedja fungera som mall till en ny dubbelspiral. Under replikationen medverkar enzymet **DNA-polymeras**.

Tripletter av kvävebaser i DNA (i en gen) kan ”skrivas om” till kodoner i **mRNA**. Detta kallas **transkription**.

Exoner kodar för olika protein och RNA-strukturer. Mellan exonerna finns **introner**, som är icke-kodande DNA-segment vars funktion ännu är oviss. Innan mRNA lämnar cellkärnan ”klipper” enzymer bort introner.

Translation innebär att den genetiska koden i mRNA översätts till en sekvens av aminosyror som binds samman till ett protein. Detta sker i **ribosomerna** som finns i cytoplasman. I ribosomerna passas de tre kvävebaserna hos **tRNA** in mot kodonerna i mRNA. Varje tRNA-molekyl levererar samtidigt en aminosyra. På så sätt förenas aminosyror i den ordning som ursprungligen bestäms av DNA.

I t.ex. människan är inte alla gener aktiva i alla celler. Denna **genreglering** förklarar varför cellerna är olika varandra trots att de har samma genetiska arv.

Epigenetik handlar om hur våra gener påverkas av vår livsstil, och fungerar som en länk mellan arv och miljön vi lever i.

En **mutation** är en plötslig förändring i arvsmassan. Vid **genmutationer** förändras enstaka gener. **Kromosommutationer** leder till att antalet kromosomer förändras eller att delar av kromosomer hamnar på fel ställen.

Vid **vanlig celldelning** (mitos) får dottercellerna lika många kromosomer som modercellen hade.

Reduktionsdelning (meios) ger upphov till dotterceller med hälften så många kromosomer som sin modercell. Ur en diploid cell bildas haploida könsceller.

Vid **asexuell förökning** ger en individ upphov till nya individer utan befruktning. Det innebär att ”ungarna” blir genetiskt lika varandra och sin förälder. Tillsammans utgör de en **klon**.

Vid **sexuell förökning** förenas två haploida celler (ofta en spermie och en äggcell) och blir en ny individ. Denna får en kombination av föräldrarnas gener.

© Supportformulär

Testa dig själv D

D1. Livets information finns i DNA

1 2

Fråga 1 av 2

Förklara följande begrepp:

a. Gen.
b. Kromosom.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

D2. DNA och RNA

1 2 3 4 5

Fråga 1 av 5

Vilka nukleinsyror bygger upp DNA respektive RNA?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

D3. Kopiering av DNA inför celldelning

1 2

Fråga 1 av 2

När behövs DNA-replikation?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

D4. Proteinsyntes

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Hur lagras information om aminosyror i en DNA-molekyl?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

D5. Genreglering

1 2

Fråga 1 av 2

Vad menas med:

a. genreglering?
b. genuttryck?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

D6. Mutationer

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Ge exempel på olika typer av genmutationer och vilka effekter dessa mutationer kan orsaka!

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

D7. Celldelning och förökning

1 2 3 4 5 6

Fråga 1 av 6

Beskriv kortfattat vad som skiljer reduktionsdelning (meios) från vanlig celldelning.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D
Fördjupningar
E. Genetik på individnivå
F. Evolution
G. Kost och hälsa

Ord och begrepp D

aminosyra	En byggsten i proteiner, som kodas av genernas bassekvenser.
asexuell förökning	Förökning utan befruktning, där avkomman blir en genetisk kopia av föräldern.
DNA	En nukleinsyra som bär den genetiska informationen i alla levande organismer.
DNA-polymeras	Ett enzym som bygger en ny DNA-sträng vid replikation genom att foga samman nukleotider.
epigenetik	Ärftliga förändringar i genuttryck som inte beror på förändringar i DNA-sekvensen.
exon	De delar av en gen som kodar för protein och sammanfogas i det mogna mRNA:t.
gen	En sekvens av DNA som innehåller information för att bygga ett protein eller styra en egenskap.
genmutation	En förändring i en enskild gen, t.ex. genom att en kvävebas byts ut, läggs till eller tas bort.
genreglering	Mekanismer som styr vilka gener som är aktiva och producerar proteiner i en cell.
haploida celler	Celler med enkel kromosomuppsättning, t.ex. spermier och äggceller hos människor.
intron	De delar av en gen som inte kodar för protein och klipps bort under RNA-bearbetningen.
klon	En genetiskt identisk kopia av en individ, uppkommen genom asexuell förökning eller genetisk manipulation.
kromosom	En struktur av tätt packat DNA och proteiner som innehåller arvsmassan i en cell.
kromosommutation	En förändring i kromosomernas struktur eller antal, vilket kan leda till genetiska sjukdomar, t.ex. Downs syndrom.
kvävebas	De kemiska byggstenarna i DNA och RNA: adenin (A), tymin (T) (eller uracil, U, i RNA), cytosin (C) och guanin (G).
mRNA	En typ av RNA som överför den genetiska informationen från DNA till ribosomerna för proteinsyntes.
mutation	En förändring i arvsmassan som kan påverka en organisms egenskaper.
nukleinsyra	En grupp av biomolekyler (DNA och RNA) som lagrar och överför genetisk information.
reduktionsdelning (meios)	Celldelning som ger upphov till könsceller med halverad kromosomuppsättning.
replikation	Processen där DNA kopieras inför celldelning.
ribosom	En organell där proteinsyntesen sker genom att mRNA avläses och proteiner byggs.
RNA	En nukleinsyra som deltar i proteinsyntesen och kan fungera som arvsmassa i vissa virus.
transkription	Processen där DNA kopieras till mRNA i cellkärnan.
translation	Processen där ribosomer läser av mRNA och bygger ett protein genom att sätta samman aminosyror.
triplett	En sekvens av tre kvävebaser i DNA eller mRNA som kodar för en aminosyra.
tRNA	RNA-molekyl som transporterar aminosyror till ribosomen under translationen.
vanlig celldelning (mitos)	Celldelning där en cell delar sig och bildar två genetiskt identiska dotterceller.

Träna ord

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D
Fördjupningar
MER OM meiosens olika faser
MER OM könlös och könlig fortp...
MER OM celldelning och telome...

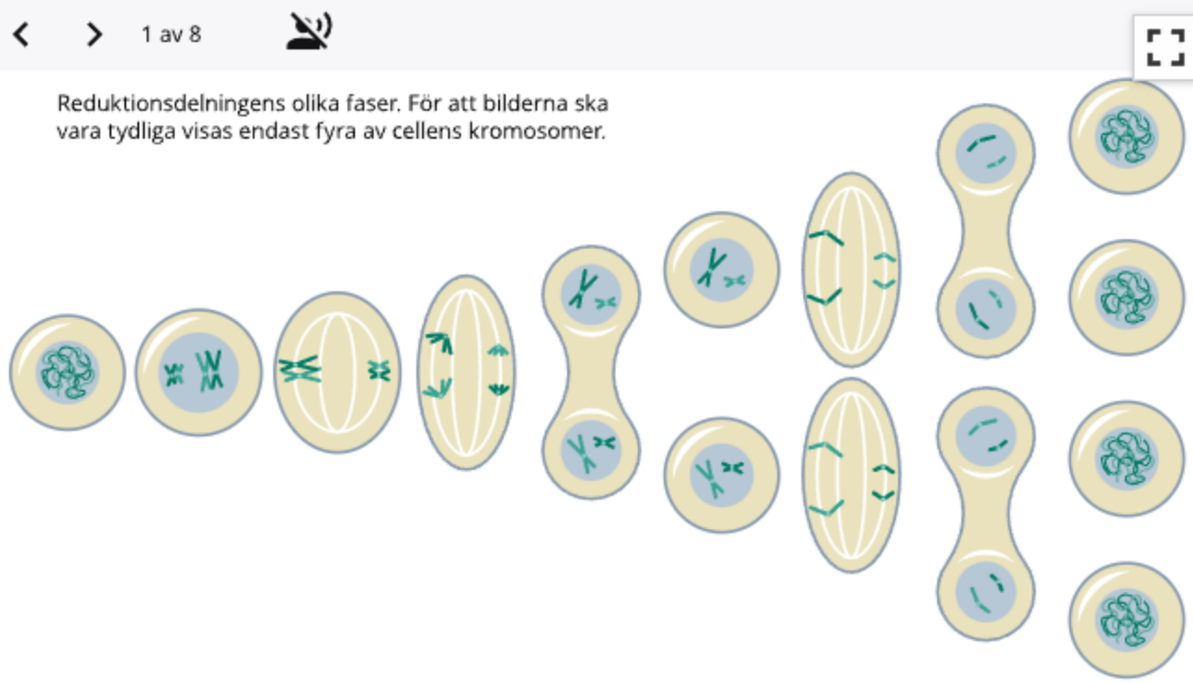
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Fördjupningar

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a630
D. Genetik på cell- och molekylnivå > Fördjupningar > MER OM meiosens olika faser

MER OM meiosens olika faser

Simulering

1 av 8



Reduktionsdelningens olika faser. För att bilderna ska vara tydliga visas endast fyra av cellens kromosomer.

Meios – text

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D
Fördjupningar
MER OM meiosens olika faser
MER OM könlös och könlig fortp...
MER OM celldelning och telome...

MER OM könlös och könlig fortplantning

Det förekommer även att flercelliga organismer förökar sig könlöst. Ett exempel är bladlöss som huvudsakligen förökar sig genom *jungfrufödsel*. Det innebär att honorna föder ungar utan att para sig. Alla ungarna som föds genom jungfrufödsel är honor eftersom de har samma gener som sina mammor. Trots att bladlössens livslängd kan vara begränsad till ca två veckor, hinner många av dem bli uppätna innan de dör på grund av sin "ålder". Den korta livstiden kompenseras av att bladlössen förökar sig så effektivt som möjligt, och det gör de genom jungfrufödsel. På så sätt kan ungarna faktiskt vara "gravida" redan innan de föds.

Olika generationer av bladlöss på baldersbrå. Alla bladlössen på växten härstammar troligen från samma hona och utgör därmed en klon.

Det är mycket vanligt att växter förökar sig könlöst. *Sticklingar* kan brytas loss från plantor för att sedan rota sig och leva ett eget liv. Andra växter som t.ex. jordgubbar och smultron sprider sig genom att bilda *revor* utmed markytan. Det är också vanligt att växter förökar sig med *rotskott.* Det gäller t.ex. gräset kvickrot som kan vara svårbekämpat i rabatter och andra odlingar.

Blomväxter förökar sig könligt genom att bilda blommor med könsorgan (ståndare och pistiller). Hos bladlössen är könlös förökning vanligast under våren och sommaren. Inför hösten brukar det dock födas både honor och hanar som parar sig och som alltså har könlig förökning. Hos flertalet djurarter förekommer dock bara könlig fortplantning.

Vid könlig förökning blandas arvsanlag från olika individer. Därmed blir ungarna något olika varandra, vilket ökar chansen för att några ska klara sig bra även om miljön förändras. Trots att encelliga organismer förökar sig könlöst, kan även de ha ett utbyte av gener. Vi har t.ex. nämnt att plasmider kan spridas mellan vissa bakterier.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

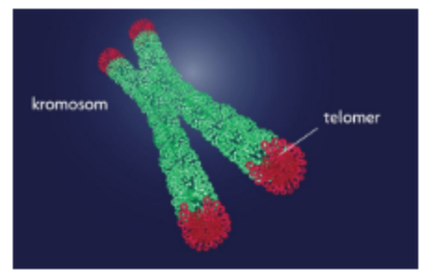
Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D
Fördjupningar
MER OM meiosens olika faser
MER OM könlös och könlig fortp...
MER OM celldelning och telome...

MER OM celldelning och telomerer

Hos eukaryota celler har kromosomernas ändar speciella strukturer som heter **telomerer** (grekiska **telos** = slut, **meros** = del). I dessa har DNA:t en bestämd sekvens av kvävebaser som upprepas många gånger. I bl.a. människans DNA består sekvensen av sex kvävebaser och den upprepas flera tusen gånger. Telomererna binder till sig speciella proteiner som bildar ett skyddande lager kring arvsmassan. Detta har jämförts med plasthylsorna som finns i ändarna av skosnören och som skyddar snörena från att "splittras upp". Telomererna hindrar också att kromosomer fästs vid varandra.



I samband med replikation kopieras inte de allra yttersta delarna av DNA-molekylerna. Det innebär att DNA-strängarna blir aningen kortare för varje celldelning. Genom att DNA-molekylerna är förlängda med "telomer-DNA" drabbar förkortningen bara detta. På så sätt skyddar telomererna den egentliga arvsmassan.

Eftersom telomererna blir kortare för varje celldelning, kan celler bara dela sig ett visst antal gånger innan telomererna är slut. Innan detta sker får cellerna en signal som gör att celldelningen upphör.

Telomerernas längd är ett mått på hur många cellgenerationer som återstår och därmed ett mått på individens ålder. Äldre människor har alltså kortare telomerer än yngre. Telomerernas längd tycks sätta en yttre gräns för hur gammal man kan bli.

Viktigt enzym

Hos de flesta organismer (dock ej bakterier) förekommer ett enzym som heter **telomeras** och som kan bygga telomersekvenser. Det har visat sig att detta enzym är särskilt aktivt i celler som delar sig ofta och som bevaras under många cellgenerationer. Det gäller t.ex. stamceller som bildar blodkroppar i benmärgen. Könsceller har också aktivt telomeras som förlänger telomererna. Detta är nödvändigt för att inte telomererna ska bli kortare för varje generation.

Även cancerceller har telomeras som gör att cellerna kan dela sig utan att telomererna blir kortare. Därför kan cancercellerna dela sig utan begränsning. Forskare försöker nu hitta metoder att inaktivera cancercellernas telomeras för att på så sätt hindra tumörernas tillväxt.

Miljöpåverkan

Miljö och livsstil tycks kunna påverka telomererna. Forskare har t.ex. sett att långvarig och svår stress kan ha negativ inverkan på telomerernas längd. Rökning är en faktor som tycks sänka aktiviteten hos enzymet telomeras, medan motion tycks kunna höja den.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

E3. Samverkan mellan gener
E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E
Ord och begrepp E
Fördjupningar
F. Evolution
G. Kost och hälsa
H. Andning

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a231
E. Genetik på individnivå > Om kapitlet E

Om kapitlet E

I kroppens cellkärnor finns gener, de små enheter av DNA som bär på information om våra ärftliga egenskaper. I detta andra kapitel om genetik får du en djupare inblick i hur gener ärvs och hur de samspelar med varandra och miljön i att forma en oändlig mångfald av egenskaper.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
Om kapitlet E
E1. Mendel och genetiken
Mendel och genetiken
Korsningsförsök med lila och vit...
Dominanta och recessiva egens...
Uppmärksammad efter sin död
Alleler och nedärvning
Förklaring till Mendels resultat

E. Genetik på individnivå
E1. Mendel och genetiken

Mendel och genetiken

Redan under antiken fanns det idéer om att arvet av egenskaper hade med sammansmältning av kroppsvätskor och blod att göra. Detta förklarar varför uttryck som ”halvblod” och ”blodsband” har uppstått. *Gregor Mendel* var naturvetare och munk i 1800-talets Österrike. Han tvivlade på dessa idéer, och antog istället att könsceller överför arvsanlag för specifika egenskaper. För att testa denna hypotes genomförde Mendel under många år systematiska korsningsförsök med ärtväxter. Han studerade flera olika egenskaper, bland annat ärtornas blomfärg och fröernas färg och form.

Gregor Mendel (1822–1884).

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

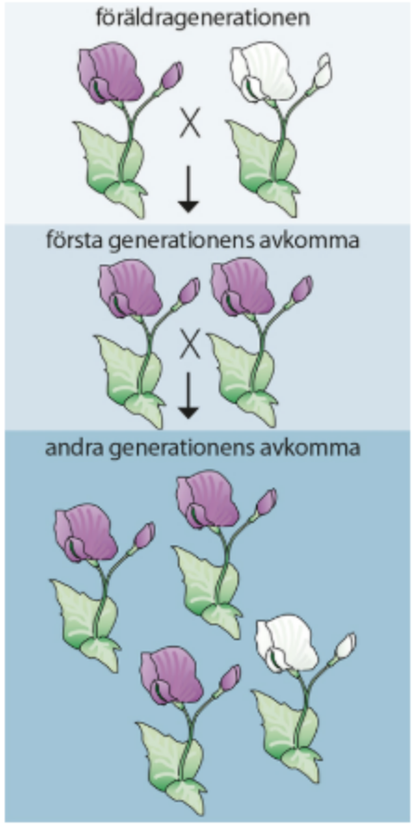
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
Om kapitlet E
E1. Mendel och genetiken
Mendel och genetiken
Korsningsförsök med lila och vit...
Dominanta och recessiva egens...
Uppmärksammad efter sin död
Alleler och nedärvning
Förklaring till Mendels resultat

Korsningsförsök med lila och vita blommor

I ett försök korsade Mendel ärtplantor med olika färger på blommorna, nämligen vita och lila. Han kunde bestämma vilka plantor som skulle vara ”faderplantor” respektive ”moderplantor” genom att klippa bort blommans ståndare (för att undvika självbefruktning) och genom att själv pollinera växterna. Med hjälp av en pensel överförde han pollen från utvalda blommors ståndare (hanorgan) till andra plantors pistiller (honorgan).

När Mendel först korsade lila ärtplantor med de vita, visade det sig att alla de nya plantorna fick lila blommor. Detta oberoende av vilket ”kön” föräldraplantan med viss blomfärg hade. Dotterplantornas lila färg skilde sig inte heller från den lila färg som förekom i föräldragenerationen.

Mendel gick vidare genom att korsa de lila dotterplantorna inbördes. Då fick han en ny generation med både lila- och vitblommiga plantor. Av totalt 929 plantor fick 705 stycken lila blommor och 224 stycken vita blommor. Förhållandet mellan färgvarianterna blev alltså ca 3:1.



I ett korsningsförsök med ärtväxter utgick Mendel från plantor med lila respektive vita blommor. De lilablommiga föräldraplantorna kom från plantor som under flera generationer hade fått enbart lila blommor. De vitblommiga föräldraplantorna hade på motsvarande sätt en kontrollerad vitblommig ”stamtavla”. Därmed kunde Mendel anta att respektive föräldraplanta bar anlag (gener) för endast en färg. I den första generationens avkomma förekom endast lila blomfärg. I den andra generationens avkomma förekom plantor med lila respektive vita blommor i förhållandet 3:1.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C. Några ekosystem

D. Genetik på cell- och molekylnivå

E. Genetik på individnivå

Om kapitlet E

E1. Mendel och genetiken

Mendel och genetiken

Korsningsförsök med lila och vit...

Dominanta och recessiva egens...

Uppmärksammad efter sin död

Alleler och nedärvning

Förklaring till Mendels resultat

Dominanta och recessiva egenskaper

Mendels försök visade att arvsanlag (gener) förblev oförändrade från generation till generation. Det blev alltså inget ”mellanting” av föräldrarnas gener, vilket skulle ha resulterat i blekt lila blommor. Det framgick även att genvarianten för vit blomfärg kunde finnas ”dold” i en generation. Det kunde alltså bäras av individer utan att komma till uttryck.

Som förklaring föreslog Mendel att det finns *dominanta* och *recessiva* egenskaper. I ovanstående exempel skulle genvarianten för lila färg vara dominant och genvarianten för vit färg recessivt. Sådana varianter kallas *alleler* (grek. *allos* = en annan). En individ som har ärvt allelen för lila färg från den ena föräldern och allelen för vit från den andra, får själv lila blommor eftersom den dominanta allelen bestämmer egenskapen. För att en planta ska få vita blommor måste den ha ärvt allelen för vit färg från båda föräldrarna.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C. Några ekosystem

D. Genetik på cell- och molekylnivå

E. Genetik på individnivå

Om kapitlet E

E1. Mendel och genetiken

Mendel och genetiken

Korsningsförsök med lila och vit...

Dominanta och recessiva egens...

Uppmärksammad efter sin död

Alleler och nedärvning

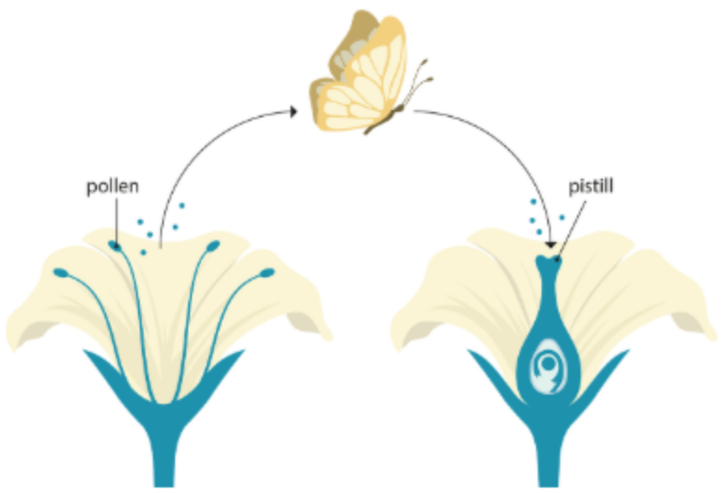
Förklaring till Mendels resultat

Uppmärksammad efter sin död

År 1865 presenterade Mendel sina resultat i en lokal tidskrift, som inte många läste, innan den sen glömdes bort. Några år tidigare hade Darwins bok ”Om arternas uppkomst genom naturligt urval” publicerats. Darwin förstod att egenskaper är ärftliga, men kände inte till ärftlighetens mekanismer och kände troligen inte till Mendels forskning, som annars hade kunnat komplettera hans egna teorier.

Först år 1900 återupptäcktes Mendels forskningsresultat, varpå Mendel kom att framstå som ärftlighetslärans grundare.

Förutom resultatet av forskningen var Mendels noggranna och målmedvetna arbetssätt anmärkningsvärt för tiden då han levde. Liksom i modern forskning formulerade Mendel först en hypotes som han sedan testade med systematiska experiment.



I bilden visas en fjäril som pollinerar en blomma, dvs. överför pollen från ståndaren i en blomma till pistillen i en annan. Mendel som ville ha full kontroll på sina experiment pollinerade själv sina plantor med hjälp av en pensel.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C. Några ekosystem

D. Genetik på cell- och molekylnivå

E. Genetik på individnivå

Om kapitlet E

E1. Mendel och genetiken

Mendel och genetiken

Korsningsförsök med lila och vit...

Dominanta och recessiva egens...

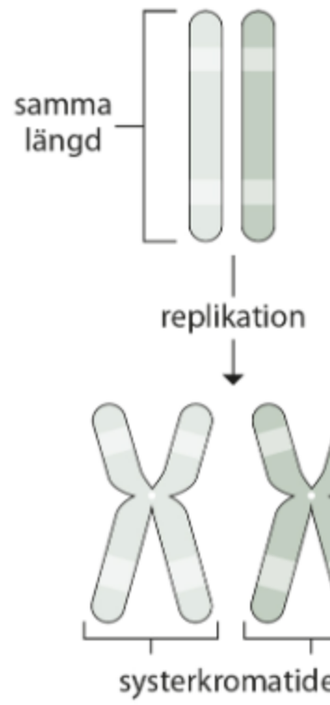
Uppmärksammad efter sin död

Alleler och nedärvning

Förklaring till Mendels resultat

Alleler och nedärvning

Bortsett från bakterier har de flesta organismer två kromosomer av varje ”sort” i sina celler. I alla celler kommer en kromosom i varje par från modern och en motsvarande uppsättning från fadern. Kromosomer som tillhör samma par sägs vara *homologa* (grek. *homo* = samma). Som exempel kan nämnas att ärtväxten har 7 och människan 23 kromosompar i varje cell.

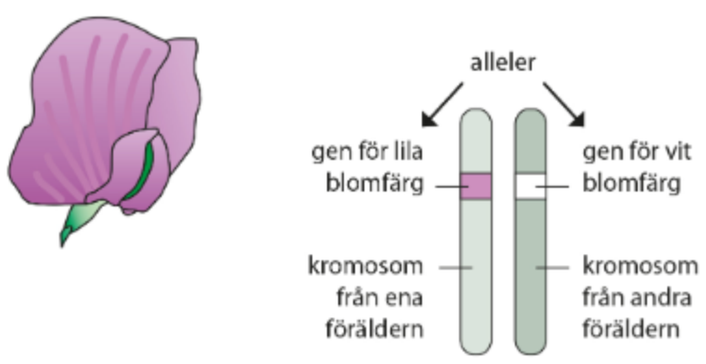


Överst syns två homologa kromosomer. Underst syns samma kromosomer som båda replikerats (DNA har kopierats) till systerkromatider inför att cellen skall dela sig. Ofta avbildas kromosomer som de syns till höger, då de alltså är kopierade, men har ännu inte delat på sig.

DNA-molekylen i en kromosom innehåller information om många, ofta hundratals, egenskaper. Det finns med andra ord många gener i varje kromosom. Homologa kromosomer innehåller gener för samma sorts egenskaper, som var och en har sin bestämda plats, sitt *locus* (latin för plats), på respektive kromosom.

På den plats i en kromosom som representerar en viss egenskap, kan det finnas olika alleler (genvarianter) för egenskapen. Bilden intill visar det kromosompar hos ärtväxten som innehåller var sin gen för egenskapen blomfärg. Som du kan se har denna ärtväxt ärvt två olika sorters alleler för blomfärg. Den har fått en allel med vit blomfärg från den ena föräldern och en med lila blomfärg från den andra föräldern.

Om homologa kromosomer har samma genvariant för en egenskap sägs individen vara *homozygot*. Om allelerna är olika som på bilden intill är individen *heterozygot* (grek. *heteros* = olika).



Kromosomerna i detta homologa kromosompar hos ärtväxten har var sin gen för blomfärg. Plantan är heterozygot beträffande blomfärg, eftersom den har två olika blomfärgsgener (olika alleler).

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
Livets information finns i DNA
Proteintillverkning styrs av DNA
Inget liv utan protein
Snabbkoll D1
D2. DNA och RNA
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...
D4. Proteinsyntes

D. Genetik på cell- och molekylnivå

D1. Livets information finns i DNA

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a207
D. Genetik på cell- och molek... > D1. Livets information finns i ... > Livets information finns i DNA

Livets information finns i DNA

Alla levande organismer innehåller DNA. I denna molekyl finns livets viktiga information lagrad som en kod. Hos eukaryota organismer är DNA uppdelat i *kromosomer* som finns i cellkärnan. Varje kromosom består av en lång, spiralformad DNA-molekyl i vilken olika *gener* sitter efter varandra. En gen består alltså av ett avsnitt av DNA-molekylen.

Hos eukaryota organismer finns DNA förvarat i cellkärnan. Vid celldelning organiseras DNA i kromosomer. En gen är en del av en DNA-molekyl.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B. Ekologi

C. Några ekosystem

D. Genetik på cell- och molekylnivå

Om kapitlet D

D1. Livets information finns i DNA

Livets information finns i DNA

Proteintillverkning styrs av DNA

Inget liv utan protein

Snabbkoll D1

D2. DNA och RNA

D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...

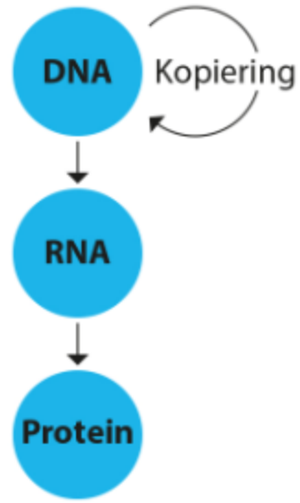
D4. Proteinsyntes

Proteintillverkning styrs av DNA

Generna i DNA innehåller ”ritningar” för att bygga alla kroppens proteiner.

DNA-molekylens struktur gör det möjligt att kopiera informationen både till nya kroppsceller och till könsceller som överför informationen till en ny generation.

Olika arter kan ha olika antal kromosomer i sina celler. Människan har 46 kromosomer, en bananfluga har 8 och en ormbunke har mer än 1 000 kromosomer.



Sambandet mellan DNA och protein brukar kallas det centrala dogmat.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

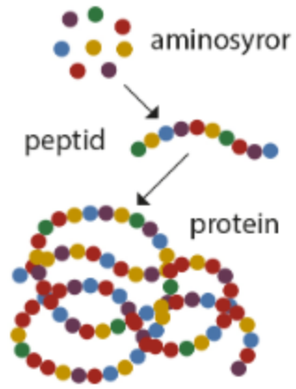
INNEHÅLL

B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
Livets information finns i DNA
Proteintillverkning styrs av DNA
Inget liv utan protein
Snabbkoll D1
D2. DNA och RNA
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...
D4. Proteinsyntes

Inget liv utan protein

Det är proteinerna som får cellerna och kroppen att fungera. För detta behövs proteiner med specifika funktioner. Här följer några exempel.

Hormoner, som styr många av kroppens funktioner och *antikroppar*, som är en del av vårt immunförsvar, är uppbyggda av protein. Cellandningen och alla andra processer i våra kroppar sker med hjälp av *enzymer* som består av protein. I våra celler ingår protein som viktigt ”byggmaterial”. Bland annat naglar, hår, hud och muskler består av protein.



En kort kedja av sammanlänkade aminosyror bildar en peptid, när kedjan består av fler än 50 aminosyror kallas det istället ett protein.

En proteinmolekyl kan byggas upp av 20 olika sorters aminosyror som är sammanlänkade i en viss ordning. De största proteinerna är sammansatta av flera tusen aminosyror. Antalet varianter av proteiner är i princip obegränsat. Den oändliga variationen av proteiner bidrar till att varje individ har unika egenskaper.

Informationen i DNA bestämmer i vilken ordning aminosyrorna ska länkas samman i olika protein. Denna ordning bestämmer vilken form proteinet får, vilket i sin tur avgör proteinets funktion.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
Livets information finns i DNA
Proteintillverkning styrs av DNA
Inget liv utan protein
Snabbkoll D1
D2. DNA och RNA
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...
D4. Proteinsyntes

Snabbkoll D1

Snabbkoll D1: Livets information finns i DNA

1 2 3 4 5

Fråga 1 av 5

Vilka av följande påståenden beskriver bäst DNA?

- [ ] DNA kan kopieras
- [ ] DNA består av aminosyror
- [ ] DNA finns enbart hos eukaryota organismer
- [ ] DNA innehåller recept på protein

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
D2. DNA och RNA
DNA och RNA
Uppbyggnad av DNA och RNA
Kromosomer – tätt packat DNA
Snabbkoll D2
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...
D4. Proteinsyntes

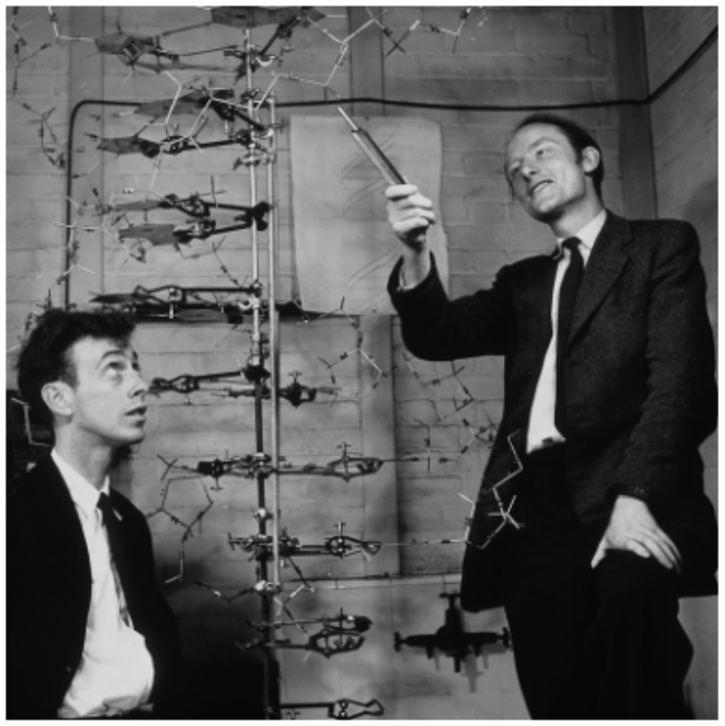
D. Genetik på cell- och molekylnivå
D2. DNA och RNA

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a211
D. Genetik på cell- och molekylnivå > D2. DNA och RNA > DNA och RNA

DNA och RNA

År 1953 presenterade *James Watson* och *Francis Crick* en detaljerad modell av DNA-molekylens struktur och dess unika förmåga att kopiera sig. Denna milstolpe nåddes efter omfattande ansträngningar från många forskare, där den sista pusselbiten kom från bilden ”photo 51” tagen av forskaren *Rosalind Franklin*.

Rosalind Franklin.



James Watson och Francis Crick med sin DNA-modell de presenterade 1953.

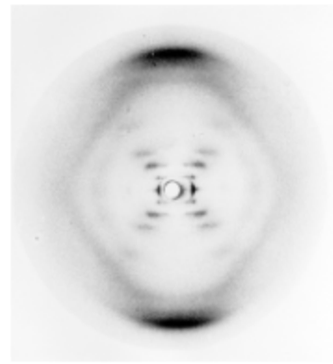


Photo 51 tagen av Rosalind Franklin visar DNA-molekylens spiralformade struktur.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
D2. DNA och RNA
DNA och RNA
Uppbyggnad av DNA och RNA
Kromosomer – tätt packat DNA
Snabbkoll D2
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...
D4. Proteinsyntes

Uppbyggnad av DNA och RNA

DNA-molekylen är en mycket lång och tunn trådliknande *dubbelspiral*. Den kan liknas vid en repstege som är snurrad. Sidorna består av omväxlande sockermolekyler och fosfatgrupper. ”Stegpinnarna”, vilka är bundna till sockermolekylerna på båda sidorna, utgörs av två *kvävebaser*, bundna till varandra med vätebindning.

Varje del av stegen, bestående av en sockermolekyl, en fosfatgrupp och en kvävebas kallas för en *nukleotid*. I DNA-molekylens nukleotider ingår sockermolekylen *deoxiribos*, därav namnet deoxiribonukleinsyra.

De kvävebaser som ingår i DNA är C (Cytosin), G (Guanin), A (Adenin) och T (Tymin). Kvävebasernas ”passform” är sådan att A bara binds till T medan C alltid binds till G. Det är dessa bestämda *baspar* som gör att man kan kopiera DNA.

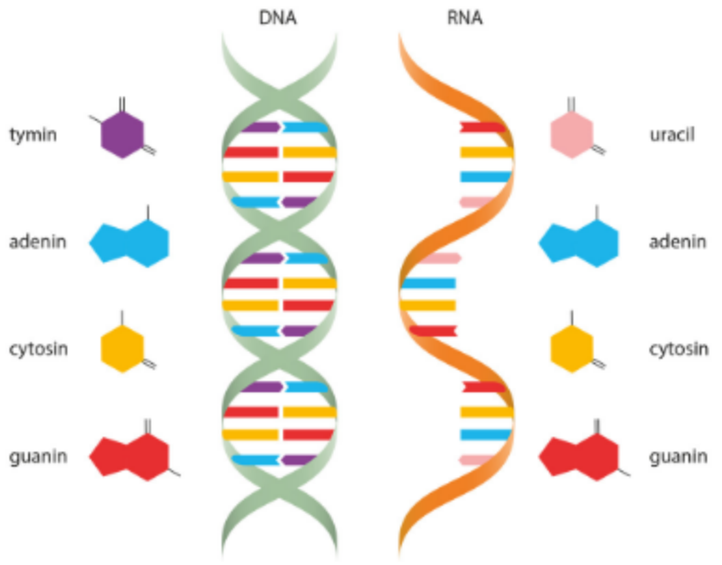
Det finns många, ofta hundratals, ibland flera tusen gener i en DNA-molekyl, där varje gen kodar för ett visst protein. En DNA-molekyl innehåller alltså ”ritningar” på mängder av olika protein.

DNA-molekylen består av två spiralvridna nukleotidkedjor. De båda kedjorna är förenade med vätebindningar (streckade linjer) mellan nukleotidernas kvävebaser. Som framgår av figuren kan kvävebaserna A och T förenas, medan G alltid bildar baspar med C.

Ordningsföljden av kvävebaserna bestämmer i vilken ordning aminosyror sammanfogas när ett protein bildas. Tre kvävebaser som finns intill varandra i en DNA-sträng kodar för en aminosyra. En sådan kombination av tre kvävebaser kallas *triplett*.

Vid proteinbildningen deltar även RNA, som lik DNA består av nukleotider, men skiljer sig på tre viktiga sätt.

RNA är *enkelsträngat*, nukleotiderna innehåller monosackariden ribos istället för deoxiribos och innehåller kvävebasen uracil (U) istället för tymin (T).



©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

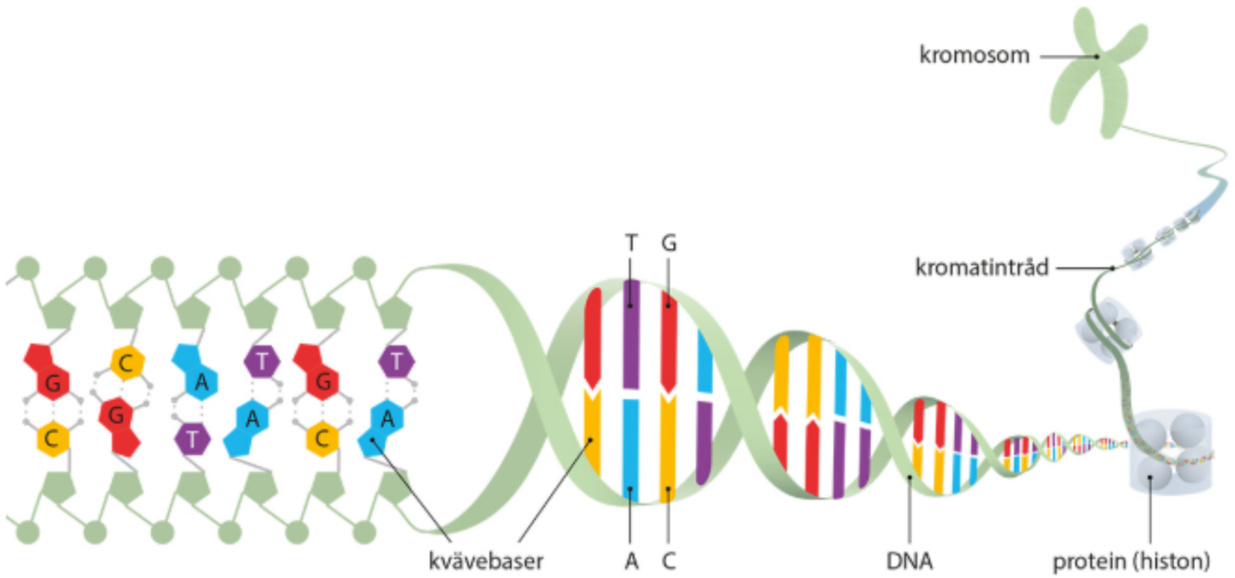
INNEHÅLL

B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
D2. DNA och RNA
DNA och RNA
Uppbyggnad av DNA och RNA
Kromosomer – tätt packat DNA
Snabbkoll D2
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...
D4. Proteinsyntes

Kromosomer – tätt packat DNA

Hos människan innehåller varje cellkärna i kroppen nästan två meter DNA. Därför måste molekylerna ligga mycket hopträngda för att få plats. Trots detta råder det ordning i cellkärnan genom att DNA-trådarna är lindade kring proteiner som kallas *histoner*.

Tillsammans bildar DNA och proteiner *kromatintrådar*. När en cell ska dela sig, packas kromatintrådarna ihop och formar det vi kallar *kromosomer*. En kromosom är alltså uppbyggd av en tätt packad DNA-molekyl och många små proteiner. Varje kromosom innehåller några hundra till flera tusen gener.



I kromosomerna ligger DNA-molekylen lindad kring histoner. DNA-molekylen i varje kromosom kan vara flera centimeter lång i utsträckt läge. För att den ska få plats i cellkärnan är den lindad kring histoner och sedan virad och veckad.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
D2. DNA och RNA
DNA och RNA
Uppbyggnad av DNA och RNA
Kromosomer – tätt packat DNA
Snabbkoll D2
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...
D4. Proteinsyntes

Snabbkoll D2

Snabbkoll D2: DNA och RNA

1 2 3 4 5 6 7

Fråga 1 av 7

Vad visade Watsons och Cricks DNA-modell?

- ○ Hur kromosomerna kan färgas in och bli synliga.
- ○ Hur aminosyror sätts samman till proteiner.
- ○ Hur generna på DNA-molekylen stängs av och sätts på.
- ○ Hur DNA-molekylen kan vara självkopierande.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
D2. DNA och RNA
D3. Replikation – kopiering av DNA inför c...
Replikation – kopiering av DNA i...
Snabbkoll D3
D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer

D. Genetik på cell- och molekylnivå

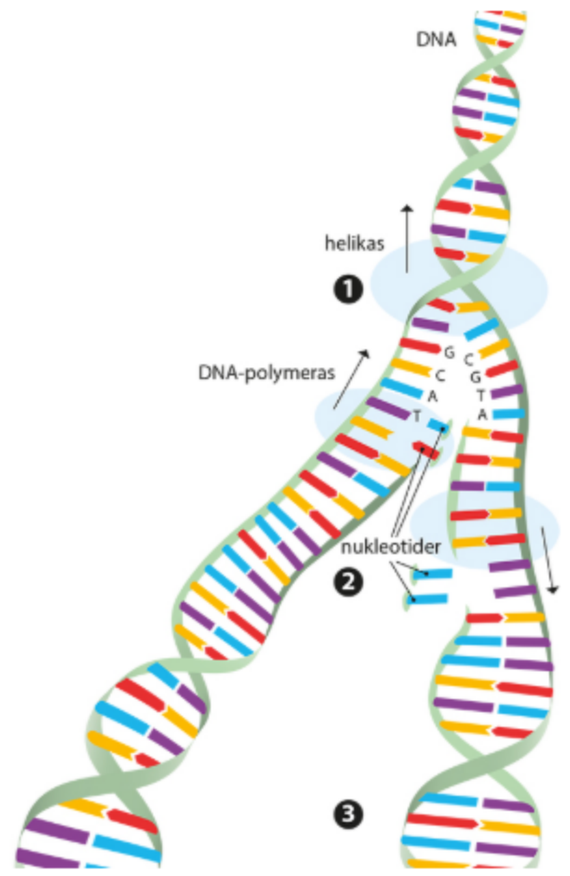
D3. Replikation – kopiering av DNA inför celldelning

Replikation – kopiering av DNA inför celldelning

I kroppen bildas ständigt nya celler. Vissa celler behöver bli fler och andra behöver bytas ut. Detta sker genom att celler delar sig. När celler ska dela sig, måste först DNA kopieras, så de nya cellerna får samma information som de ursprungliga. Denna kopiering kallas DNA-replikation. I D7 återkommer vi till olika typer av celldelningar.

Figuren nedan beskriver hur DNA-replikationen går till. Lägg märke till att kvävebaserna i figuren är ritade som ”pusselbitar” så att A och T respektive G och C alltid bildar par.

DNA-replikationen styrs av enzymer. Ett par av dessa har markerats med grå ovaler i figuren och pilar visar i vilken riktning de arbetar.



1. Enzymet *helikas* lindar upp dubbelspiralen respektive bryter vätebindningarna mellan kvävebaserna.
2. I cellkärnan finns fria nukleotider. Kvävebasen på en sådan kan bindas till någon av kvävebaserna på en öppen DNA-sträng. A kopplas alltid till T och G kan bara förenas med C. Enzymet DNA-*polymeras* binder de nytillkomna nukleotiderna till varandra så att dessa bildar en sammanhängande kedja (en DNA-sträng). Den ursprungliga DNA-molekylens båda strängar fungerar med andra ord som mallar till de nya DNA-strängarna. Figurens vänstra DNA-sträng byggs i en följd utan avbrott. I den högra DNA-strängen arbetar DNA-polymeras i motsatt riktning och bygger den nya DNA-strängen bit för bit. Att DNA-polymeras arbetar åt olika håll beror på att den ursprungliga DNA-molekylens båda strängar är motsatt riktade.
3. Tack vare att A bara bildar par med T och att G bara kombineras med C blir de två nya DNA-molekylerna kopior av varandra och av den ursprungliga DNA-molekylen.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
D2. DNA och RNA
D3. Replikation – kopiering av DNA inför c...
Replikation – kopiering av DNA i...
Snabbkoll D3
D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer

Snabbkoll D3

Snabbkoll D3: Replikation - kopiering av DNA inför celldelning

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Vad menas med DNA-replikation?

- ○ DNA-molekylen lindas upp på histoner.
- ○ Proteiner bildas
- ○ DNA-molekylen kopieras till två identiska kopior.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
D2. DNA och RNA
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...
D4. Proteinsyntes
Proteinsyntes
1. Transkription – bildning av m...
2. Translation – aminosyror foga...
3. Triplett-kodon-antikodon-ami...

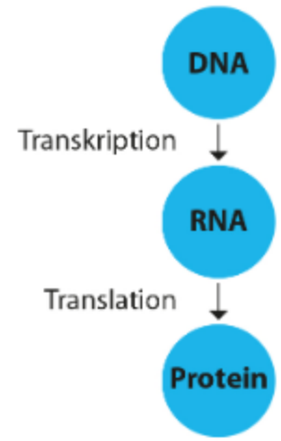
D. Genetik på cell- och molekylnivå
D4. Proteinsyntes

Proteinsyntes

Hos eukaryoter finns DNA i cellkärnan, men tillverkningen av proteiner sker vid ribosomerna ute i cytoplasman. DNA lämnar inte cellkärnan, istället måste en ”arbetskopia” av informationen i genen tillverkas.

Det första steget är *transkription*, då informationen i en specifik DNA-gen överförs till enkelsträngat RNA. Ett budbärar-RNA eller *mRNA* (*m* för messenger = budskap) lämnar cellkärnan för att transportera genens information till ribosomerna. I ribosomerna sker det andra steget *translationen*, då mRNA används som en mall för proteintillverkning.

I följande avsnitt ska vi följa proteinsyntesen mer i detalj.



Vid proteinsyntesen används informationen som finns i DNA till att bygga proteiner.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

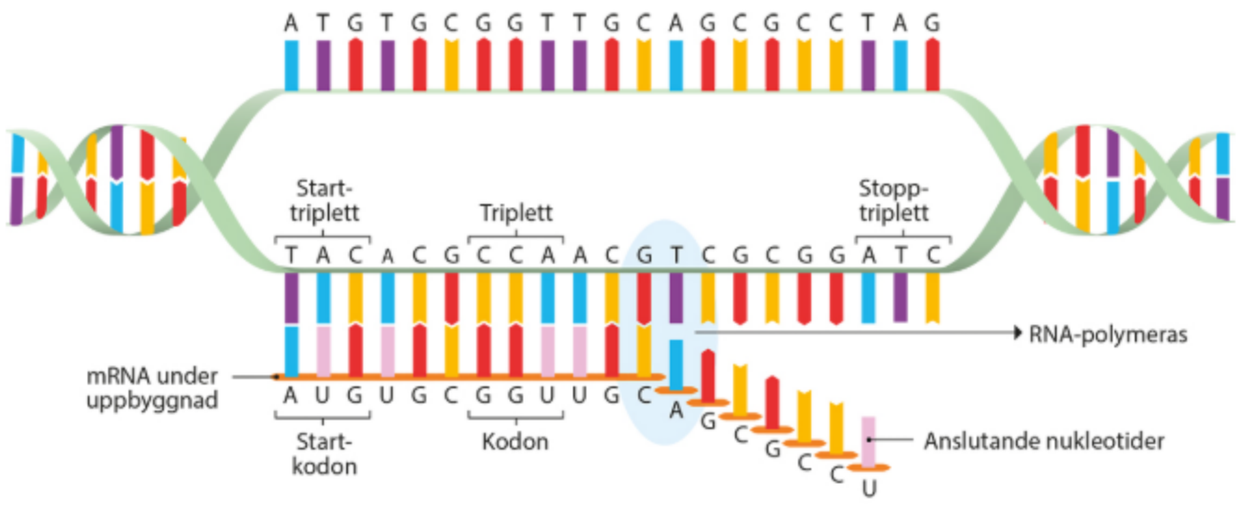
B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
D2. DNA och RNA
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...
D4. Proteinsyntes
Proteinsyntes
1. Transkription – bildning av m...
2. Translation – aminosyror foga...
3. Triplett-kodon-antikodon-ami...

1. Transkription – bildning av mRNA

Bildningen av mRNA inleds med att enzymet RNA-polymeras fäster vid speciella kvävebaser som bildar startsekvenser i DNA.

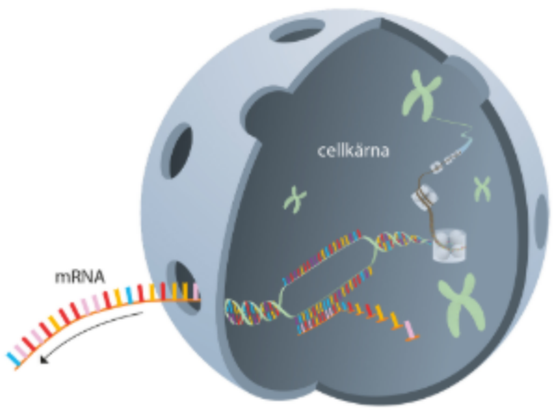
Enzymet RNA-polymeras bryter först vätebindningarna mellan DNA-molekylens kvävebaser så att de båda kedjorna successivt lossnar från varandra. På den ena av DNA-molekylens båda strängar kopplas fria nukleotider till kvävebaserna. RNA-polymeras rör sig sedan över hela genen som skall skrivas av, allteftersom nya nukleotider kopplas samman till en mRNA-molekyl. Enzymet avslutar transkriptionen när det kommer fram till en stoppsekvens.

Varje triplett i DNA skrivs i mRNA-molekylen om till en komplementär *kodon*, som innehåller tre av kvävebaser C, G, A och U (uracil). I RNA har T bytts ut mot U som bildar baspar med A.

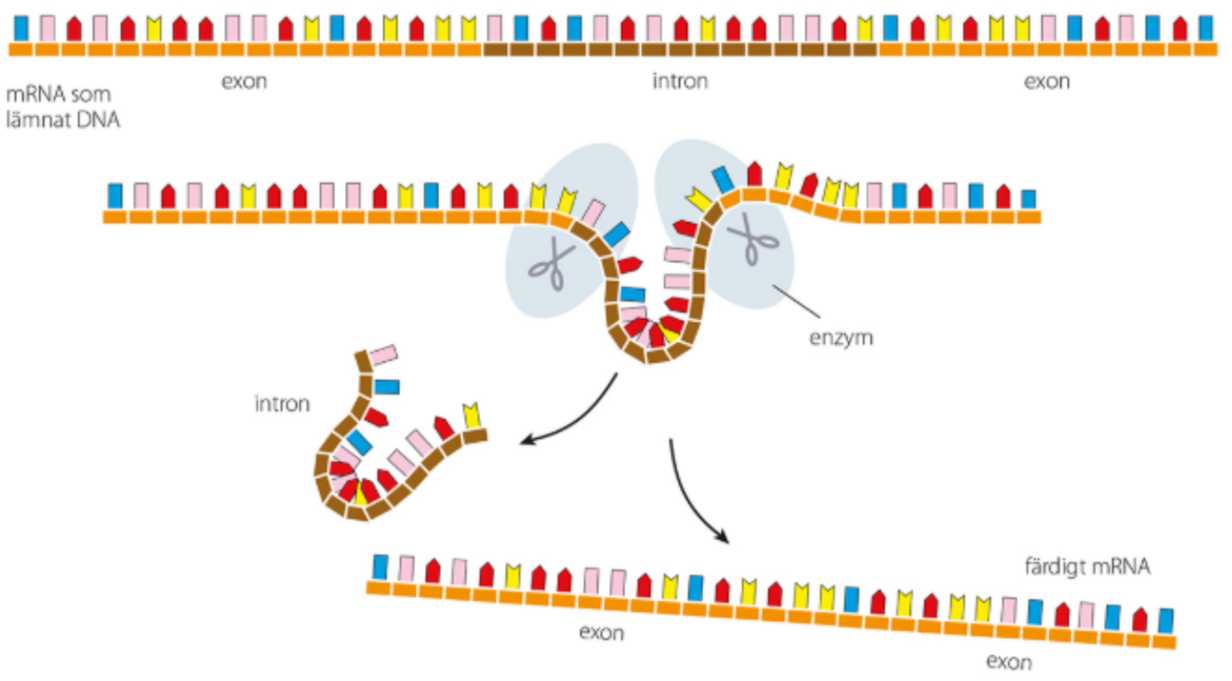


Bilden ovan visar hur mRNA bildas från DNA. Tripletter i den ena DNA-strängen översätts till kodoner i mRNA. En start- och en stopptriplett markerar var genen börjar och slutar utmed DNA-strängen. Bilden är förenklad. Ofta ingår över tusen kodoner i en mRNA-molekyl. Varje triplett, och därmed varje kodon, motsvarar en aminosyra.

När mRNA-molekylen är färdig, frigörs den från DNA-molekylen. Då är det bara den ena av de båda DNA-strängarna som har kopierats. RNA-molekylen består av en enkel nukleotidkedja. mRNA-molekylerna kan sedan ta sig ut från cellkärnan genom porer i kärnmembranet och vidare till en ribosom. Många delar av DNA-molekylen kan transkriberas samtidigt. Efter varje transkription återtar DNA-molekylen sin ursprungliga form.



I cellkärnans membran finns porer där mRNA kan passera ut i cytoplasman.



Enzymer klipper bort intronerna och binder samman de resterande exonerna innan mRNA lämnar cellkärnan.

Exoner och introner

I eukaryota celler är det bara några få procent av DNA som kodar för proteiner. Vissa delar av generna kodar istället för RNA-strukturer som används under proteinsyntesen eller vid kontrollen av denna. Dessa *funktionella* koder, för olika protein och RNA-strukturer, kallas *exoner*. Mellan exonerna finns *introner*, som är icke-kodande DNA-segment vars funktion ännu är oklar. Under transkriptionen kopieras även intronerna till mRNA, men ”klipps” bort med hjälp av enzymer innan m-RNA lämna cellkärnan.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

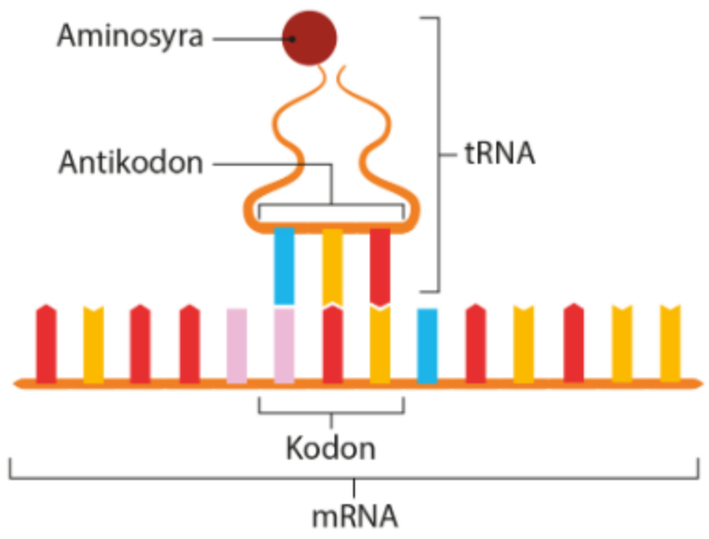
Visa media

INNEHÅLL

B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
D2. DNA och RNA
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...
D4. Proteinsyntes
Proteinsyntes
1. Transkription – bildning av m...
2. Translation – aminosyror foga...
3. Triplett-kodon-antikodon-ami...

2. Translation – aminosyror fogas samman till protein

Translation (översättning) innebär att den genetiska koden i mRNA används för att sammanfoga aminosyror till ett protein. Detta sker med hjälp av *tRNA* (*t* för transfer = transportera), vars uppgift är att transportera aminosyror till ribosomerna. På ena sidan har tRNA ett antikodon, tre kvävebaser som matchar kodonet på mRNA-molekylen. På andra sidan bär den med sig den aminosyra som motsvarar kodonet. Varje kodon på mRNA motsvaras av en tRNA med passande antikodon och aminosyra.

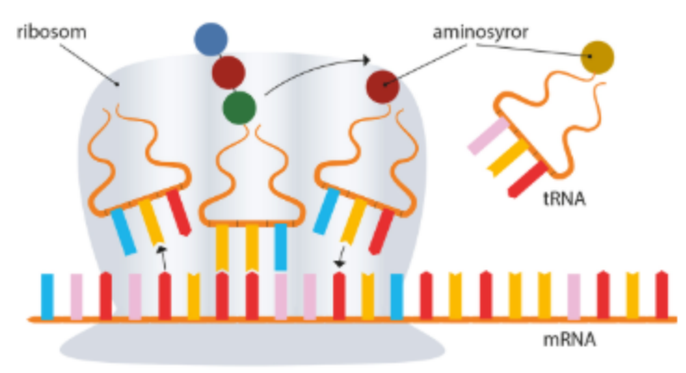


I tRNA finns tre kvävebaser som utgör en antikodon. De passar mot en speciell kodon utmed mRNA.

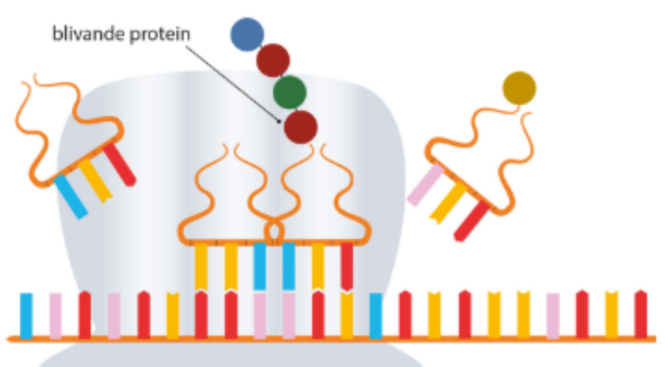
Som vi har nämnt tidigare sker tillverkningen av protein i ribosomerna i cytoplasman. Ribosomerna fäster vid mRNA och vandrar sedan längs med dessa trådformade molekyler. Medan en ribosom vandrar utmed mRNA gör den ett kort uppehåll vid varje kodon. Då hinner en tRNA-molekyl, med motsvarande antikodon, tillfälligt kopplas till mRNA och lämna av den specifika aminosyra som den bär med sig. När ribosomen gör nästa uppehåll ansluter en ny tRNA-molekyl med sin aminosyra. Ribosomen medverkar till att aminosyrorna som förenas på detta sätt binds till varandra, samtidigt som de frigörs från sitt tRNA.

Aminosyrorna kommer att länkas samman i den ordning som mRNA och ursprungligen DNA har bestämt. Efterhand som tRNA-molekylerna har släppt sina aminosyror, lämnar de ribosomerna. På så sätt bildas ständigt ledigt utrymme för nytt tRNA med aminosyror.

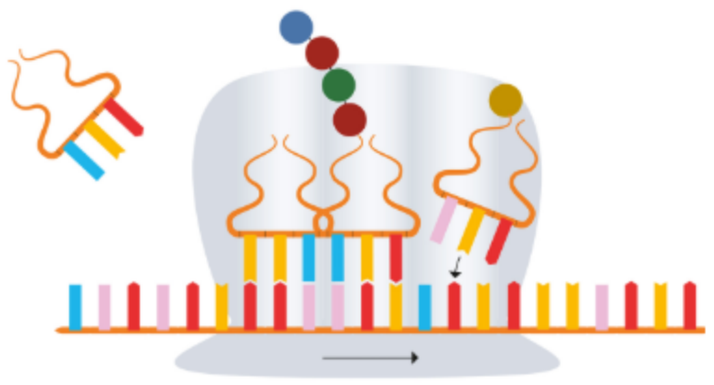
Flera ribosomer kan samtidigt vandra efter varandra utmed en mRNA-molekyl. Därmed kan flera likadana proteinmolekyler bildas i tät följd som på ett ”löpande band”. Ribosomerna är byggda av protein och *r*RNA, som är en förkortning av ribosomalt RNA.



1. Ribosomen innehåller ”fack” för tre kodoner utmed mRNA. I dessa fack kan tRNA ansluta. Bilden visar hur en tRNA-molekyl lämnar ett fack efter att ha levererat sin aminosyra. Samtidigt kommer en tRNA-molekyl med en ny aminosyra till ett ledigt fack.



2. Den redan påbörjade kedjan av aminosyror har kopplats till den nyanlända aminosyran.



3. Ribosomen har flyttat ett steg (en kodon) utmed mRNA och en ny tRNA-molekyl kan ansluta.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

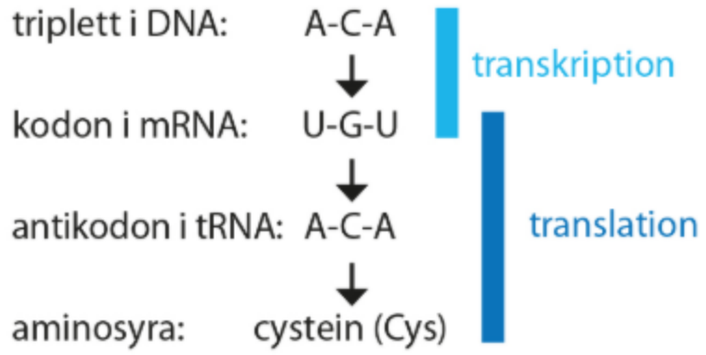
Visa media

INNEHÅLL

B. Ekologi
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Om kapitlet D
D1. Livets information finns i DNA
D2. DNA och RNA
D3. Replikation – kopiering av DNA inför ce...
D4. Proteinsyntes
Proteinsyntes
1. Transkription – bildning av m...
2. Translation – aminosyror foga...
3. Triplett-kodon-antikodon-ami...

3. Triplett-kodon-antikodon-aminosyra

DNA-molekylens fyra sorters kvävebaser kan kombineras i tripletter på 64 olika sätt ($4^3 = 64$). Dessa motsvarar lika många kodon i mRNA. Cellen använder bara 20 olika sorters aminosyror, vilket innebär att det finns fler tripletter/kodon än aminosyror.

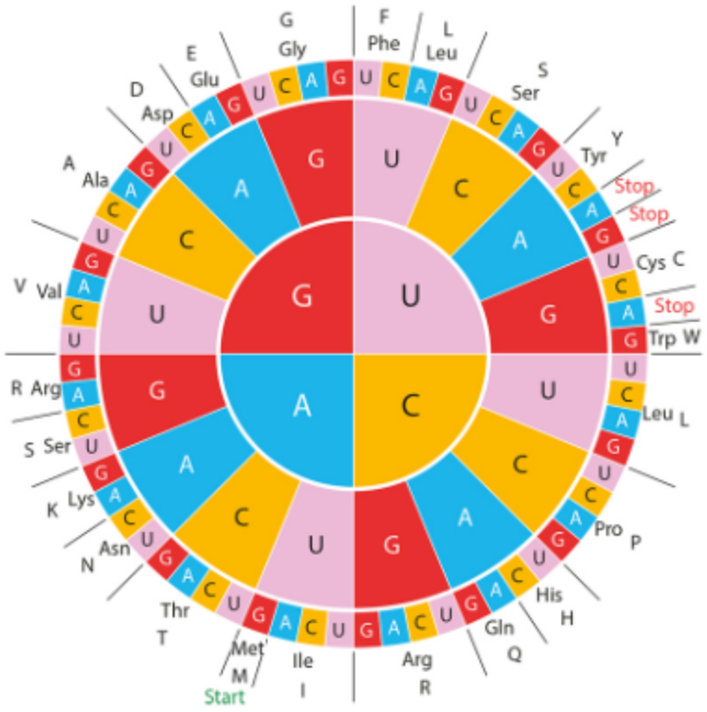


Samband mellan triplett i DNA och aminosyra.

Snurran nedan visar sambandet mellan kodon av kvävebaser i mRNA och de aminosyror dessa kodar för. Olika kodon kan alltså vara kod för en och samma aminosyra. Till exempel kodar alla fyra kodoner där de två första kvävebaserna består av G (G-G-A, G-G-G, G-G-T som G-G–C) för aminosyran Glycin (Gly) på det ”genetiska språket”.

En av de 64 kodonen, nämligen A-U-G, har två uppgifter. Den är kod för aminosyran metionin men den är också en startsignal, som markerar var på DNA-molekylen nya gener startar.

De tre kodonen U-A-A, U-A-G och U-G-A motsvarar ingen aminosyra. De används i stället som *stoppsignaler* för att markera var generna slutar.



Sambandet mellan mRNA och aminosyra.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
Proteinsyntes
1. Transkription – bildning av m...
2. Translation – aminosyror foga...
3. Triplett-kodon-antikodon-ami...
Snabbkoll D4
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D

Snabbkoll D4

Snabbkoll D4: Från DNA till protein

1 2 3 4 5 6 7

Fråga 1 av 7

Vad menas med en triplett i DNA?

- Tre kvävebaser som finns intill varandra i en DNA-sträng kodar för en gen.
- Tre kvävebaser som finns intill varandra i en DNA-sträng kodar för en aminosyra.
- Tre gener som finns intill varandra i en DNA-sträng kodar för en aminosyra.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
Genreglering
Genuttryck
Epigenetik
Snabbkoll D5
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D

D. Genetik på cell- och molekylnivå
D5. Genreglering

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a218
D. Genetik på cell- och molekylnivå > D5. Genreglering > Genreglering

Genreglering

Du har varit en enda cell, nämligen en befruktad äggcell. Innan en cell delar sig kopieras allt DNA så att de nya cellerna får samma antal och likadana DNA-molekyler som ursprungscellen hade. Detta upprepas för varje cellgeneration och därför har i princip alla celler i din kropp samma genetiska information som den befruktade äggcellen. Hur kan det då komma sig att kroppen består av en mängd olika sorters celler? Nerv-, muskel-, och synceller har exempelvis helt olika utseende, olika funktioner och bildar olika proteiner. Svaret är att alla dina celler innehåller identiska gener, men vissa av dem är bara påslagna i nervcellerna, andra i muskelcellerna och medan några bara används i syncellerna.

Genreglering handlar om hur gener kan stängas av och sättas på, eller ge upphov till mer eller mindre protein. Genreglering antas också förklara tydliga olikheter mellan arter som är genetiskt sett väldigt lika.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

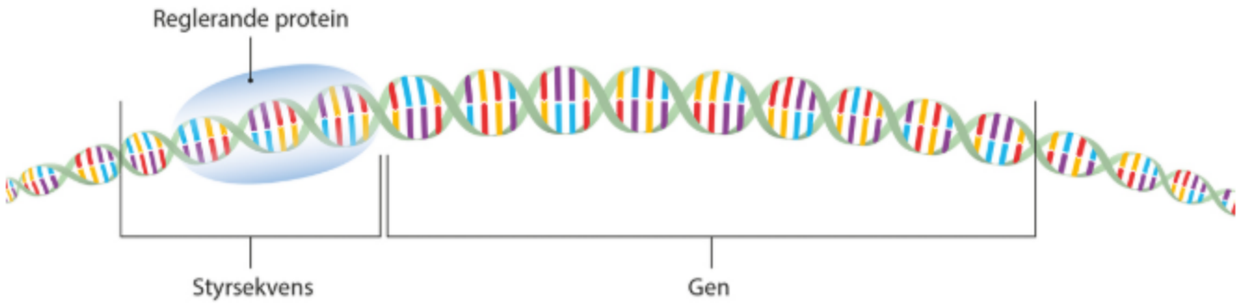
D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
Genreglering
Genuttryck
Epigenetik
Snabbkoll D5
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D

Genuttryck

När informationen som finns i en gen omvandlas till protein (eller RNA) kallas det för att *genen uttrycks.* De proteiner som behövs till cellernas grundläggande funktioner, produceras hela tiden i alla celler. Gener som kodar för dessa funktioner är alltid ”på”. Andra gener är reglerade och uttrycks bara i speciella celler och bara ibland.

Ett sätt att reglera genuttryck är små proteiner, *transkriptionsfaktorer*, som binder till speciella DNA-sekvenser och styr genen genom att stimulera eller hämma transkriptionen. Dessa *reglerande proteiner* kan i sin tur påverkas av näringsämnen, hormoner, gifter m.m. På så sätt anpassas genaktiviteten efter behovet och miljön.

Ett annat sätt är när icke-kodande RNA binder till en mRNA-molekyl, som då förstörs, innan proteintillverkningen hunnit starta.



Ett reglerande protein kan t.ex. blockera en gen och hindra att den används. Näringsämnen, hormoner eller andra signalämnen kan påverka det reglerande proteinet så att det lossnar från DNA:t. Då kan genen skrivas om till mRNA och dess protein kan bildas.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
Genreglering
Genuttryck
Epigenetik
Snabbkoll D5
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D

Epigenetik

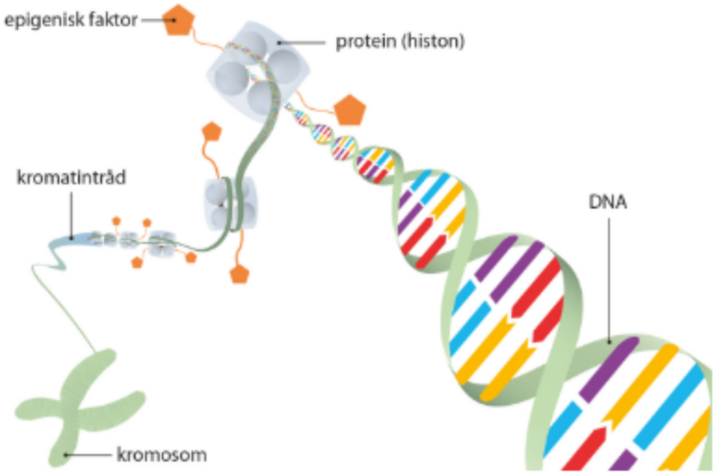
Epigenetik handlar om hur våra gener påverkas av vår livsstil, och fungerar som en länk mellan vårt arv och miljön vi lever i.

Dessa mer eller mindre tillfälliga förändringar i genuttryck beror inte på förändringar i DNA. En typ av epigenetisk förändring är *metylering*, då metylgrupper (-CH_3) fäster på specifika delar av DNA-molekylen, vilket påverkar dess funktion. Metylgruppen blockerar avläsningen av genen och stänger på så sätt av den.

Metylgruppen kan också sätta sig på histonerna och kan då både aktivera och inaktivera gener genom att DNA:t är mer eller mindre hårt packat kring histonerna. Generna kommer inte till uttryck om DNA:t är hårt packat. Då fungerar nämligen inte transkriptionen till mRNA.

Livsstilsfaktorer som övervikt, onyttig mat, rökning och stillasittande kan ge upphov till omfattande epigenetiska förändringar hos friska individer. När vi växer är vi extra känsliga för epigenetiska förändringar, eftersom dessa ofta överförs till nya celler. Sjukdomar som cancer och diabetes typ 2 kan kopplas samman med epigenetiska förändringar.

Vi återkommer till epigenetik i nästa kapitel.



Det finns många olika typer av epigenetiska faktorer. En typ är metylering, då metylgrupper fäster på DNA-molekylen och förhindrar avläsning av DNA.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
Genreglering
Genuttryck
Epigenetik
Snabbkoll D5
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D

Snabbkoll D5

Snabbkoll D5: Genreglering

1 2

Fråga 1 av 2

Vad menas med att en gen uttrycks?

- Informationen som finns i en gen omvandlas till protein.
- En gen kopieras i DNA.
- DNA- molekylerna i cellkärnan viras runt proteiner.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
Mutationer
Ärftlighet och evolution
Genmutationer
Kromosommutationer
Snabbkoll D6
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D

D. Genetik på cell- och molekylnivå
D6. Mutationer

Mutationer

Ibland får organismer nya egenskaper till följd av förändringar som uppkommer i DNA, så kallade *mutationer* (lat. *mutare* = att förändra). Om en mutation bara förändrar de delar av DNA som inte kodar för protein händer förmodligen inget. Däremot kan mutationer leda till förändringar när våra gener påverkas, saknas eller blir fler än normalt. Dessa ”verksamma” mutationer kan vara *genmutationer* eller *kromosommutationer*.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
Mutationer
Ärftlighet och evolution
Genmutationer
Kromosommutationer
Snabbkoll D6
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D

Ärftlighet och evolution

Vanligtvis går inte förändringar till följd av mutationer i arv. Det kan bara hända om det sker en mutation i en könscell eller i en cell som bildar könsceller. En muterad gen som finns i en befruktad äggcell kommer att finnas i den nya individens alla celler.

Nästan alla mutationer ger försämrade egenskaper som minskar individens chans att överleva. I mycket sällsynta fall leder de till förbättringar som kan gå i arv. Det är sådana mutationer som gör att arter kan utvecklas och anpassas till nya miljöer. Med tiden kan det till och med bildas nya arter. Mutationer är en förutsättning för evolution, som du läser mer om i kapitel F.

Kattens ögon har olika färg på grund av varierande mängd färgpigment. En tänkbar förklaring till detta är att en mutation skedde i en cell tidigt under fosterutvecklingen.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

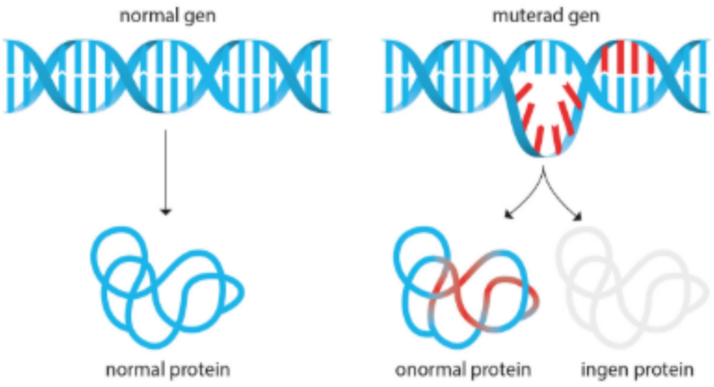
D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
Mutationer
Ärftlighet och evolution
Genmutationer
Kromosommutationer
Snabbkoll D6
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D

Genmutationer

Vid *genmutationer* förändras endast enstaka gener. Det sker ofta i samband med replikationen innan en cell delar sig. Då kan det nämligen hända att en gen får en kvävebas (egentligen en nukleotid) extra eller att en kvävebas faller bort. Detta är alltid allvarligt eftersom det leder till en förskjutning i indelningen av tripletter. Följden blir att aminosyror kopplas ihop i en helt ny ordning när genens protein ska bildas. Detta protein kommer med all säkerhet inte fungera som det borde.

En genmutation kan också innebära att en enstaka kvävebas byts ut mot en annan i samband med replikationen. Därmed påverkas bara en enda triplett. Detta behöver inte bli så allvarligt. Om den nya tripletten kodar för samma aminosyra som den ursprungliga, kommer inte mutationen att märkas alls. Detta brukar kallas en *tyst mutation*.

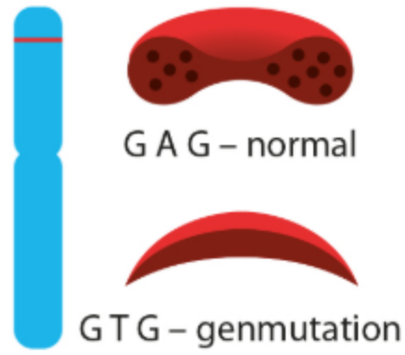
Om den nya tripletten kodar för en ny aminosyra, kommer däremot genens protein att förändras. Även detta protein kan fungera, men det kan också ha betydligt försämrad funktion.



Vid genmutationer förändras enstaka gener. En gen kan få extra, för få eller fel kvävebaser. Detta kan leda till att ett icke funktionellt protein bildas eller att det inte bildas något protein alls.

Genmutationer kan uppstå spontant utan yttre påverkan. Detta är inte så konstigt eftersom replikationen är mycket komplicerad.

Strålning och gifter är exempel på yttre faktorer som kan framkalla mutationer. Detta kan leda till allvarliga besvär och sjukdomar. Ett exempel är solstrålning, som kan orsaka hudcancer. Celler har dock en viss förmåga att reparera skadat DNA, vilket begränsar effekterna av mutationer. DNA-molekylen kan ofta repareras eftersom den är en dubbelspiral. Om bara den ena kedjan i en DNA-molekyl skadas, finns den andra kedjan kvar som en ”backup”. Med den oskadade DNA-kedjan som mall, kan den skadade DNA-kedjan repareras och få rätt sekvens av kvävebaser.



Sjukdomen sickelcellanemi orsakas av en genmutation där en kvävebas bytts ut, vilket får följden att aminosyra nr. 6 i hemoglobinmolekylen i de röda blodkropparna är utbytt från glutaminsyra till valin. De röda blodkropparna får en avvikande form. Detta leder till att blodcirkulationen försämras och det finns risk för att blodkärlen täpps igen.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

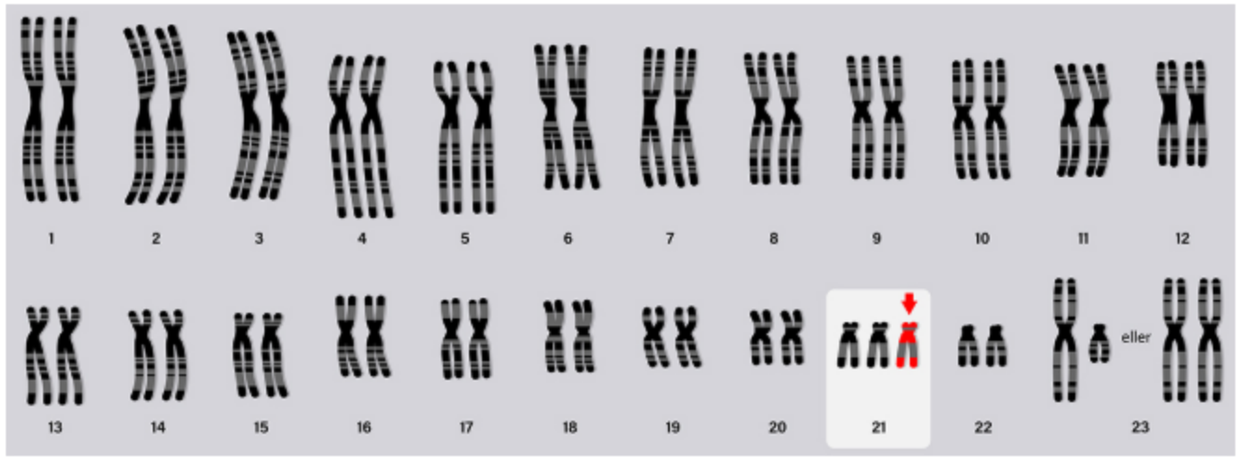
INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
Mutationer
Arftlighet och evolution
Genmutationer
Kromosommutationer
Snabbkoll D6
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D

Kromosommutationer

När celler delar sig händer det att kromosomerna inte fördelas lika mellan de båda dottercellerna. På så sätt kan celler få någon kromosom för mycket eller för lite. Det inträffar också att delar av kromosomer saknas eller har förenats med andra kromosomer. Alla dessa förändringar som berör hela eller stora delar av kromosomer kallas *kromosommutationer*. De brukar vara lätta att upptäcka i mikroskop.

När kromosommutationer går i arv är de ofta dödliga eller orsakar någon form av funktions-variation.



En karyotyp visar alla kromosomer i en cell och är användbar för att upptäcka vissa genetiska sjukdomar. Här visas kromosomavvikelsen Downs syndrom.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
Mutationer
Ärftlighet och evolution
Genmutationer
Kromosommutationer
Snabbkoll D6
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D

Snabbkoll D6

Snabbkoll: D6 Mutationer

1 2 3

Fråga 1 av 3

Vilka påståenden gäller för genmutationer?

- [ ] De kan leda till att ett protein fungerar annorlunda.
- [ ] De kan inte ärvas.
- [ ] De behöver inte påverka individen.
- [ ] De leder alltid till sjukdomar.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

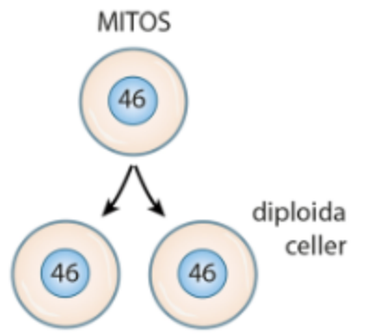
D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Celldelning och förökning
Mitos – vanlig celldelning
Meios – reduktionsdelning
Snabbkoll D7
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D

D. Genetik på cell- och molekylnivå

D7. Celldelning och förökning

Celldelning och förökning

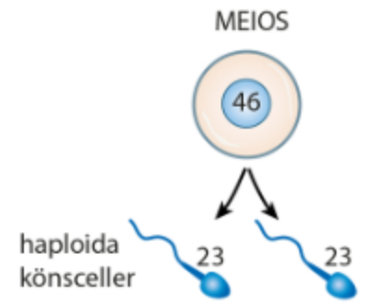
Flercelliga organismer växer och reparerar sig genom celldelning, där nya celler bildas för att ersätta gamla eller skadade. Hos vuxna sker detta ständigt, till exempel i benmärgen där nya blodceller bildas eller i huden när slitna celler ersätts. Denna process, kallad vanlig *celldelning* eller *mitos*, säkerställer att de nya cellerna behåller en dubbel uppsättning kromosomer, precis som modercellen.



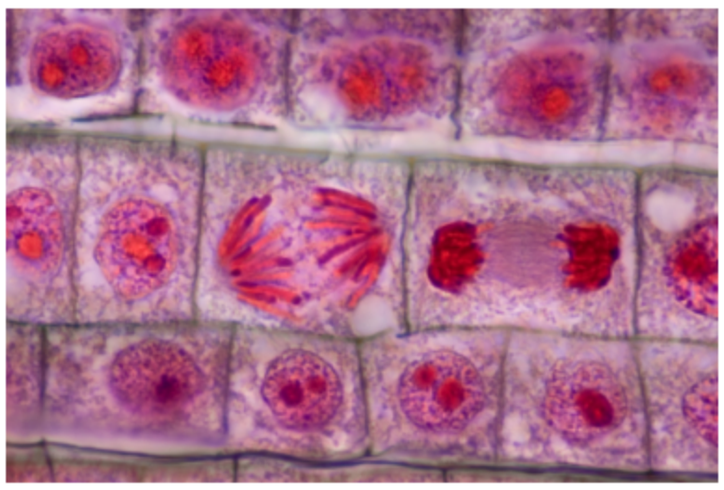
Mitos används också vid *asexuell förökning*, där encelliga organismer ”avknoppar” nya individer genom att kopiera sitt DNA. Även vissa flercelliga organismer, som bladlöss, förökar sig asexuellt och skapar genetiskt identiska kloner.

Mitos inleds med att cellens DNA kopieras, så att dottercellerna får samma antal och typ av kromosomer som modercellen. Kromosomerna, som finns i cellkärnan och syns tydligt under celldelning, binder färgämnen vilket gör dem lätta att studera i mikroskop.

Vid sexuell förökning bildas *könsceller* genom reduktionsdelning, eller *meios*, då kromosomantalet halveras. Detta gör könscellerna haploida. Människans könsceller innehåller 23 kromosomer, till skillnad från kroppens övriga diploida celler som har 46. När en haploid äggcell och en haploid spermie smälter samman vid befruktning, bildas en ny individ med en unik kombination av gener från båda föräldrarna. Meios sker i äggstockar och testiklar och förhindrar att kromosomantalet fördubblas för varje generation.



Mitos och meios hos människan. Den undre bilden visar hur spermier bildas under meios, men även äggceller bildas under meios.



Celler i en rotspets hos lök. Cellen i mitten ska dela sig och man ser kromosomerna som mörkare stavar som rörs sig till cellens sidor. Jämför med mitosens anafas på nästa sida.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Celldelning och förökning
Mitos – vanlig celldelning
Meios – reduktionsdelning
Snabbkoll D7
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D

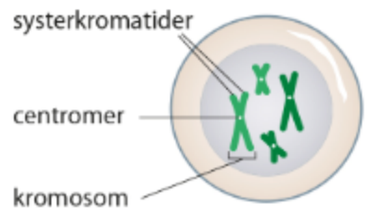
Mitos – vanlig celldelning

Interfas

DNA-molekylerna syns som löst packade "trådar" i cellkärnan. Inga enskilda kromosomer syns. Inför celldelning kopieras alla DNA-molekyler. Kopiorna hänger samman och kallas *systerkromatider*.

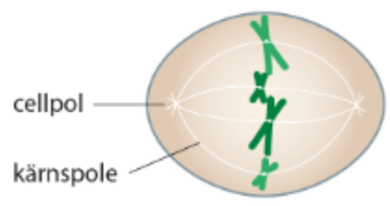
Profas

DNA-molekylerna packas kring proteiner och blir fullt synliga som kromosomer i ljusmikroskop. Eftersom varje kromosom fortfarande består av två systerkromatider (de båda DNA-kopiorna) är de X-formade. Punkterna där systerkromatiderna sitter ihop kallas *centromerer*.



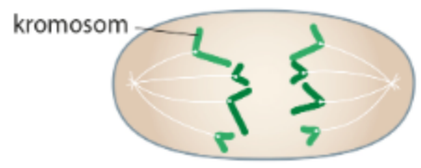
Metafas

Kärnmembranet är upplöst och kromosomerna har radats upp i cellens mitt så att systerkromatiderna är vända mot var sin "cellpol". Från cellpolerna har en *kärnspole* (ett system av trådar) utvecklats och fästs vid kromosomernas centromerer.



Anafas

Kärnspolen drar systerkromatiderna mot var sin cellpol. Från och med nu är varje systerkromatid en självständig kromosom.



Telofas

Cellen delar sig till två nya celler och i dessa utvecklas nya kärnmembran kring kromosomerna. De båda nya cellerna innehåller samma antal och samma sorts kromosomer som ingick i modercellen.

Interfas

Kromosomerna har nystats upp och kan inte längre urskiljas. Vid denna celldelning kopieras DNA, och kromosomerna fördelas så att de två dottercellerna får samma antal och typ av kromosomer som modercellen. Processen gör att flercelliga organismer kan växa, reparera kroppsskador och ersätta slitna celler.

Illustrationerna visar hur en diploid cell med 2 kromosompar kopieras under den "vanliga celldelningen", mitosen. I människans kroppsceller finns 23 kromosompar i varje cell.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

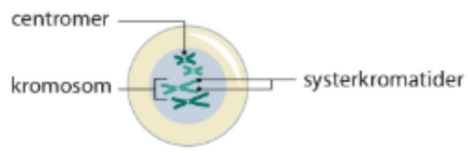
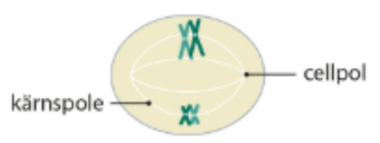
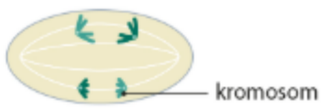
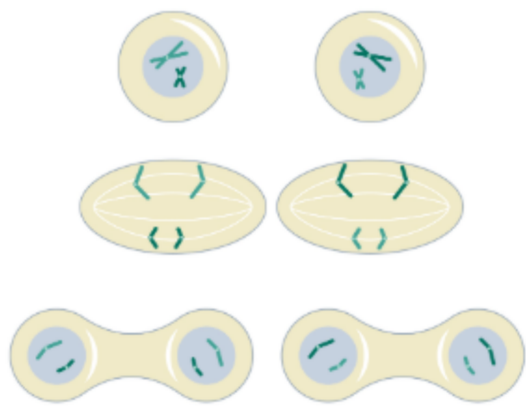
Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Celldelning och förökning
Mitos – vanlig celldelning
Meios – reduktionsdelning
Snabbkoll D7
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D

Meios – reduktionsdelning

Interfas I Under denna fas kopieras DNA-molekylerna i cellkärna.	
Profas I DNA-molekylerna packas samman i kromosomer. Homologa kromosomer (den ena kommer från modern och den andra från fadern) lägger sig intill varandra och kan utbyta genetiskt material. Se överkorsning. Profas kan på gå länge, ofta flera dygn.	
Metafas I Kärnmembranet är upplöst och kromosomerna har samlats utmed cellens mittlinje.	
Anafas I En kromosom från vardera par dras mot var sin cellpol. Lägg märke till att kromosomernas systerkromatider inte skiljs från varandra som under vanlig celldelning.	
Telofas I Cellen delar sig och ger upphov till två haploida celler som innehåller en kromosom från varje par. Varje kromosom består fortfarande av två systerkromatider.	
Profas II – Telofas II Efter telofas I sker en ny celldelning som kan liknas vid vanlig celldelning, mitos. Under denna separeras systerkromatiderna från varandra och dras slumpmässigt mot varsin cellpol. Fyra haploida könsceller har nu bildats från den ursprungliga diploida cellen. De olika könscellerna innehåller olika kombinationer av gener från modern och fadern och är unika. Det medför att barn blir mer eller mindre olika varandra, trots att de har samma föräldrar.	
Interfas II	

Meiosens olika faser. Till skillnad från mitos leder meios till bildandet av könsceller med enkel kromosomuppsättning (haploida celler). Genom två celldelningar halveras antalet kromosomer, vilket är nödvändigt för att upprätthålla rätt kromosomantal vid sexuell förökning.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Celldelning och förökning
Mitos – vanlig celldelning
Meios – reduktionsdelning
Snabbkoll D7
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D

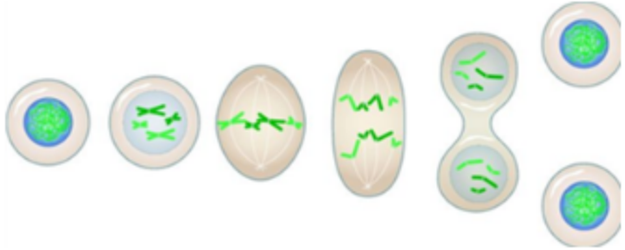
Snabbkoll D7

Snabbkoll D7: Celldelning och förökning

1 2 3 4 5 6

Fråga 1 av 6

Bilden visar en celldelning steg för steg. Vad kallas denna celldelning?



- Mitos
- Polyos
- Osmos
- Meios
- Maltos

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D
Fördjupningar
E. Genetik på individnivå
F. Evolution
G. Kost och hälsa

Sammanfattning D

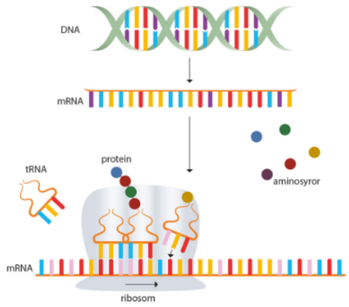
Gener är delar av DNA-molekyler som bestämmer i vilken ordning aminosyror binds samman till proteiner.

DNA och **RNA** är **nukleinsyror**. Dessa består av sammanlänkade nukleotider. I DNA innehåller nukleotiderna någon av **kvävebaserna** C, G, A eller T.

En DNA-molekyl består av två nukleotidkedjor som bildar en **dubbelspiral**. De båda kedjorna hålls ihop av vätebindningar mellan nukleotidernas kvävebaser. Dessa passar ihop parvis så att C kan förenas med G, medan A bildar baspar med T.

I celler är DNA-molekylerna mer eller mindre tätt packade tillsammans med proteiner. DNA:t och proteinerna är som mest ihoppackade i samband med celldelningar. Då bildar de **kromosomer** som går att se i ljusmikroskop.

Sekvensen av kvävebaser längs en DNA-sträng kan delas in i tripletter som var och en motsvarar en aminosyra. På så sätt kan DNA innehålla information om hur aminosyror ska ordnas i ett protein.



En sammanfattning av proteinsyntesen.

Celldelning föregås av **replikation** som innebär att DNA-molekylerna kopieras. Då delas först DNA-molekylernas dubbelspiraler till enkla kedjor. Sedan kan varje enkel DNA-kedja fungera som mall till en ny dubbelspiral. Under replikationen medverkar enzymet **DNA-polymeras**.

Tripletter av kvävebaser i DNA (i en gen) kan ”skrivas om” till kodoner i **mRNA**. Detta kallas **transkription**.

Exoner kodar för olika protein och RNA-strukturer. Mellan exonerna finns **introner**, som är icke-kodande DNA-segment vars funktion ännu är oviss. Innan mRNA lämnar cellkärnan ”klipper” enzymer bort introner.

Translation innebär att den genetiska koden i mRNA översätts till en sekvens av aminosyror som binds samman till ett protein. Detta sker i **ribosomerna** som finns i cytoplasman. I ribosomerna passas de tre kvävebaserna hos **tRNA** in mot kodonerna i mRNA. Varje tRNA-molekyl levererar samtidigt en aminosyra. På så sätt förenas aminosyror i den ordning som ursprungligen bestäms av DNA.

I t.ex. människan är inte alla gener aktiva i alla celler. Denna **genreglering** förklarar varför cellerna är olika varandra trots att de har samma genetiska arv.

Epigenetik handlar om hur våra gener påverkas av vår livsstil, och fungerar som en länk mellan arv och miljön vi lever i.

En **mutation** är en plötslig förändring i arvsmassan. Vid **genmutationer** förändras enstaka gener. **Kromosommutationer** leder till att antalet kromosomer förändras eller att delar av kromosomer hamnar på fel ställen.

Vid **vanlig celldelning** (mitos) får dottercellerna lika många kromosomer som modercellen hade.

Reduktionsdelning (meios) ger upphov till dotterceller med hälften så många kromosomer som sin modercell. Ur en diploid cell bildas haploida könsceller.

Vid **asexuell förökning** ger en individ upphov till nya individer utan befruktning. Det innebär att ”ungarna” blir genetiskt lika varandra och sin förälder. Tillsammans utgör de en **klon**.

Vid **sexuell förökning** förenas två haploida celler (ofta en spermie och en äggcell) och blir en ny individ. Denna får en kombination av föräldrarnas gener.

© Supportformulär

Testa dig själv D

D1. Livets information finns i DNA

1 2

Fråga 1 av 2

Förklara följande begrepp:

a. Gen.
b. Kromosom.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

D2. DNA och RNA

1 2 3 4 5

Fråga 1 av 5

Vilka nukleinsyror bygger upp DNA respektive RNA?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

D3. Kopiering av DNA inför celldelning

1 2

Fråga 1 av 2

När behövs DNA-replikation?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

D4. Proteinsyntes

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Hur lagras information om aminosyror i en DNA-molekyl?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

D5. Genreglering

1 2

Fråga 1 av 2

Vad menas med:

a. genreglering?
b. genuttryck?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

D6. Mutationer

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Ge exempel på olika typer av genmutationer och vilka effekter dessa mutationer kan orsaka!

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

D7. Celldelning och förökning

1 2 3 4 5 6

Fråga 1 av 6

Beskriv kortfattat vad som skiljer reduktionsdelning (meios) från vanlig celldelning.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D
Fördjupningar
E. Genetik på individnivå
F. Evolution
G. Kost och hälsa

Ord och begrepp D

aminosyra	En byggsten i proteiner, som kodas av genernas bassekvenser.
asexuell förökning	Förökning utan befruktning, där avkomman blir en genetisk kopia av föräldern.
DNA	En nukleinsyra som bär den genetiska informationen i alla levande organismer.
DNA-polymeras	Ett enzym som bygger en ny DNA-sträng vid replikation genom att foga samman nukleotider.
epigenetik	Ärftliga förändringar i genuttryck som inte beror på förändringar i DNA-sekvensen.
exon	De delar av en gen som kodar för protein och sammanfogas i det mogna mRNA:t.
gen	En sekvens av DNA som innehåller information för att bygga ett protein eller styra en egenskap.
genmutation	En förändring i en enskild gen, t.ex. genom att en kvävebas byts ut, läggs till eller tas bort.
genreglering	Mekanismer som styr vilka gener som är aktiva och producerar proteiner i en cell.
haploida celler	Celler med enkel kromosomuppsättning, t.ex. spermier och äggceller hos människor.
intron	De delar av en gen som inte kodar för protein och klipps bort under RNA-bearbetningen.
klon	En genetiskt identisk kopia av en individ, uppkommen genom asexuell förökning eller genetisk manipulation.
kromosom	En struktur av tätt packat DNA och proteiner som innehåller arvsmassan i en cell.
kromosommutation	En förändring i kromosomernas struktur eller antal, vilket kan leda till genetiska sjukdomar, t.ex. Downs syndrom.
kvävebas	De kemiska byggstenarna i DNA och RNA: adenin (A), tymin (T) (eller uracil, U, i RNA), cytosin (C) och guanin (G).
mRNA	En typ av RNA som överför den genetiska informationen från DNA till ribosomerna för proteinsyntes.
mutation	En förändring i arvsmassan som kan påverka en organisms egenskaper.
nukleinsyra	En grupp av biomolekyler (DNA och RNA) som lagrar och överför genetisk information.
reduktionsdelning (meios)	Celldelning som ger upphov till könsceller med halverad kromosomuppsättning.
replikation	Processen där DNA kopieras inför celldelning.
ribosom	En organell där proteinsyntesen sker genom att mRNA avläses och proteiner byggs.
RNA	En nukleinsyra som deltar i proteinsyntesen och kan fungera som arvsmassa i vissa virus.
transkription	Processen där DNA kopieras till mRNA i cellkärnan.
translation	Processen där ribosomer läser av mRNA och bygger ett protein genom att sätta samman aminosyror.
triplett	En sekvens av tre kvävebaser i DNA eller mRNA som kodar för en aminosyra.
tRNA	RNA-molekyl som transporterar aminosyror till ribosomen under translationen.
vanlig celldelning (mitos)	Celldelning där en cell delar sig och bildar två genetiskt identiska dotterceller.

Träna ord

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D
Fördjupningar
MER OM meiosens olika faser
MER OM könlös och könlig fortp...
MER OM celldelning och telome...

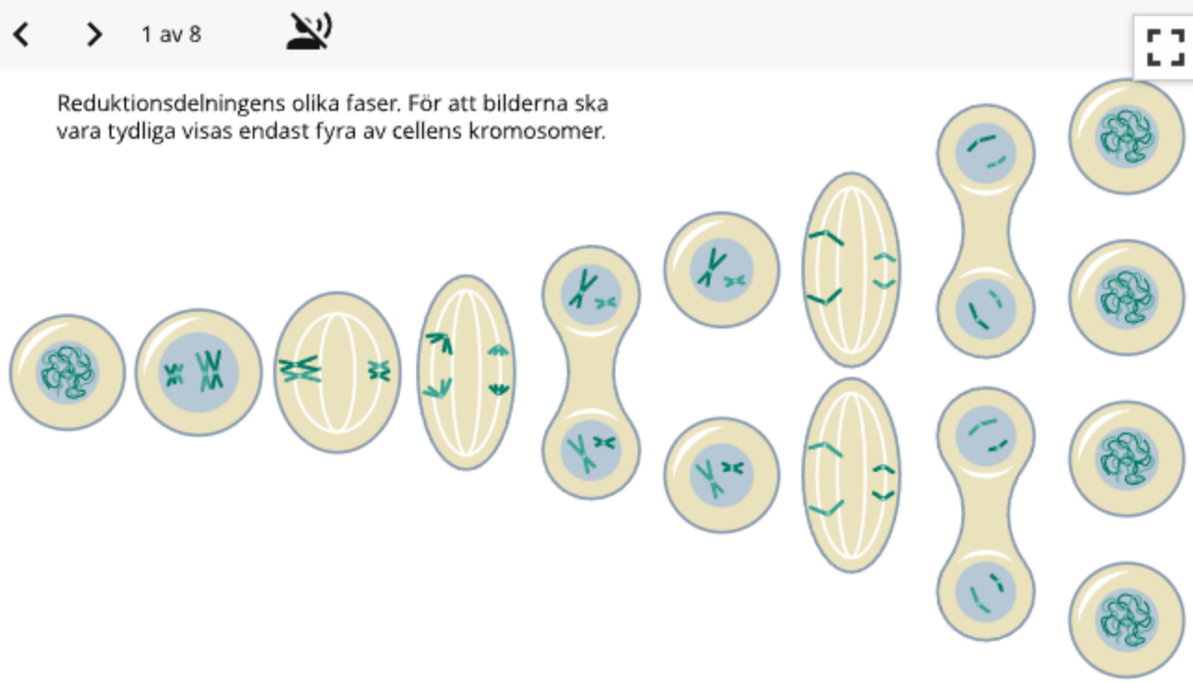
D. Genetik på cell- och molekylnivå
Fördjupningar

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a630
D. Genetik på cell- och molekylnivå > Fördjupningar > MER OM meiosens olika faser

MER OM meiosens olika faser

Simulering

1 av 8



Reduktionsdelningens olika faser. För att bilderna ska vara tydliga visas endast fyra av cellens kromosomer.

Meios – text

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D
Fördjupningar
MER OM meiosens olika faser
MER OM könlös och könlig fortp...
MER OM celldelning och telome...

MER OM könlös och könlig fortplantning

Det förekommer även att flercelliga organismer förökar sig könlöst. Ett exempel är bladlöss som huvudsakligen förökar sig genom *jungfrufödsel*. Det innebär att honorna föder ungar utan att para sig. Alla ungarna som föds genom jungfrufödsel är honor eftersom de har samma gener som sina mammor. Trots att bladlössens livslängd kan vara begränsad till ca två veckor, hinner många av dem bli uppätna innan de dör på grund av sin "ålder". Den korta livstiden kompenseras av att bladlössen förökar sig så effektivt som möjligt, och det gör de genom jungfrufödsel. På så sätt kan ungarna faktiskt vara "gravida" redan innan de föds.

Olika generationer av bladlöss på baldersbrå. Alla bladlössen på växten härstammar troligen från samma hona och utgör därmed en klon.

Det är mycket vanligt att växter förökar sig könlöst. *Sticklingar* kan brytas loss från plantor för att sedan rota sig och leva ett eget liv. Andra växter som t.ex. jordgubbar och smultron sprider sig genom att bilda *revor* utmed markytan. Det är också vanligt att växter förökar sig med *rotskott.* Det gäller t.ex. gräset kvickrot som kan vara svårbekämpat i rabatter och andra odlingar.

Blomväxter förökar sig könligt genom att bilda blommor med könsorgan (ståndare och pistiller). Hos bladlössen är könlös förökning vanligast under våren och sommaren. Inför hösten brukar det dock födas både honor och hanar som parar sig och som alltså har könlig förökning. Hos flertalet djurarter förekommer dock bara könlig fortplantning.

Vid könlig förökning blandas arvsanlag från olika individer. Därmed blir ungarna något olika varandra, vilket ökar chansen för att några ska klara sig bra även om miljön förändras. Trots att encelliga organismer förökar sig könlöst, kan även de ha ett utbyte av gener. Vi har t.ex. nämnt att plasmider kan spridas mellan vissa bakterier.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

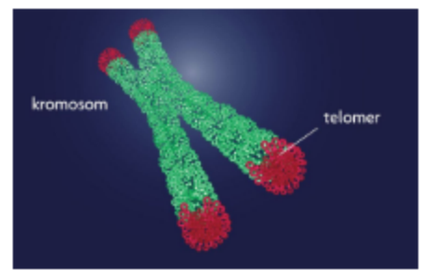
Visa media

INNEHÅLL

D4. Proteinsyntes
D5. Genreglering
D6. Mutationer
D7. Celldelning och förökning
Sammanfattning D
Testa dig själv D
Ord och begrepp D
Fördjupningar
MER OM meiosens olika faser
MER OM könlös och könlig fortp...
MER OM celldelning och telome...

MER OM celldelning och telomerer

Hos eukaryota celler har kromosomernas ändar speciella strukturer som heter **telomerer** (grekiska **telos** = slut, **meros** = del). I dessa har DNA:t en bestämd sekvens av kvävebaser som upprepas många gånger. I bl.a. människans DNA består sekvensen av sex kvävebaser och den upprepas flera tusen gånger. Telomererna binder till sig speciella proteiner som bildar ett skyddande lager kring arvsmassan. Detta har jämförts med plasthylsorna som finns i ändarna av skosnören och som skyddar snörena från att "splittras upp". Telomererna hindrar också att kromosomer fästs vid varandra.



I samband med replikation kopieras inte de allra yttersta delarna av DNA-molekylerna. Det innebär att DNA-strängarna blir aningen kortare för varje celldelning. Genom att DNA-molekylerna är förlängda med "telomer-DNA" drabbar förkortningen bara detta. På så sätt skyddar telomererna den egentliga arvsmassan.

Eftersom telomererna blir kortare för varje celldelning, kan celler bara dela sig ett visst antal gånger innan telomererna är slut. Innan detta sker får cellerna en signal som gör att celldelningen upphör.

Telomerernas längd är ett mått på hur många cellgenerationer som återstår och därmed ett mått på individens ålder. Äldre människor har alltså kortare telomerer än yngre. Telomerernas längd tycks sätta en yttre gräns för hur gammal man kan bli.

Viktigt enzym

Hos de flesta organismer (dock ej bakterier) förekommer ett enzym som heter **telomeras** och som kan bygga telomersekvenser. Det har visat sig att detta enzym är särskilt aktivt i celler som delar sig ofta och som bevaras under många cellgenerationer. Det gäller t.ex. stamceller som bildar blodkroppar i benmärgen. Könsceller har också aktivt telomeras som förlänger telomererna. Detta är nödvändigt för att inte telomererna ska bli kortare för varje generation.

Även cancerceller har telomeras som gör att cellerna kan dela sig utan att telomererna blir kortare. Därför kan cancercellerna dela sig utan begränsning. Forskare försöker nu hitta metoder att inaktivera cancercellernas telomeras för att på så sätt hindra tumörernas tillväxt.

Miljöpåverkan

Miljö och livsstil tycks kunna påverka telomererna. Forskare har t.ex. sett att långvarig och svår stress kan ha negativ inverkan på telomerernas längd. Rökning är en faktor som tycks sänka aktiviteten hos enzymet telomeras, medan motion tycks kunna höja den.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

E3. Samverkan mellan gener
E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E
Ord och begrepp E
Fördjupningar
F. Evolution
G. Kost och hälsa
H. Andning

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a231
E. Genetik på individnivå > Om kapitlet E

Om kapitlet E

I kroppens cellkärnor finns gener, de små enheter av DNA som bär på information om våra ärftliga egenskaper. I detta andra kapitel om genetik får du en djupare inblick i hur gener ärvs och hur de samspelar med varandra och miljön i att forma en oändlig mångfald av egenskaper.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
Om kapitlet E
E1. Mendel och genetiken
Mendel och genetiken
Korsningsförsök med lila och vit...
Dominanta och recessiva egens...
Uppmärksammad efter sin död
Alleler och nedärvning
Förklaring till Mendels resultat

E. Genetik på individnivå
E1. Mendel och genetiken

Mendel och genetiken

Redan under antiken fanns det idéer om att arvet av egenskaper hade med sammansmältning av kroppsvätskor och blod att göra. Detta förklarar varför uttryck som ”halvblod” och ”blodsband” har uppstått. *Gregor Mendel* var naturvetare och munk i 1800-talets Österrike. Han tvivlade på dessa idéer, och antog istället att könsceller överför arvsanlag för specifika egenskaper. För att testa denna hypotes genomförde Mendel under många år systematiska korsningsförsök med ärtväxter. Han studerade flera olika egenskaper, bland annat ärtornas blomfärg och fröernas färg och form.

Gregor Mendel (1822–1884).

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

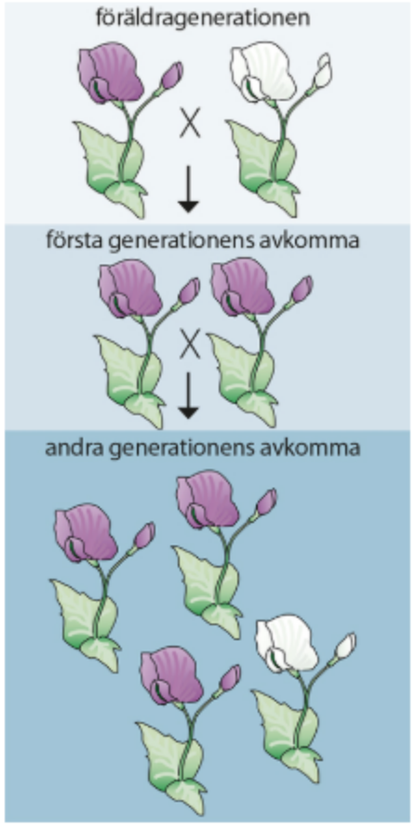
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
Om kapitlet E
E1. Mendel och genetiken
Mendel och genetiken
Korsningsförsök med lila och vit...
Dominanta och recessiva egens...
Uppmärksammad efter sin död
Alleler och nedärvning
Förklaring till Mendels resultat

Korsningsförsök med lila och vita blommor

I ett försök korsade Mendel ärtplantor med olika färger på blommorna, nämligen vita och lila. Han kunde bestämma vilka plantor som skulle vara ”faderplantor” respektive ”moderplantor” genom att klippa bort blommans ståndare (för att undvika självbefruktning) och genom att själv pollinera växterna. Med hjälp av en pensel överförde han pollen från utvalda blommors ståndare (hanorgan) till andra plantors pistiller (honorgan).

När Mendel först korsade lila ärtplantor med de vita, visade det sig att alla de nya plantorna fick lila blommor. Detta oberoende av vilket ”kön” föräldraplantan med viss blomfärg hade. Dotterplantornas lila färg skilde sig inte heller från den lila färg som förekom i föräldragenerationen.

Mendel gick vidare genom att korsa de lila dotterplantorna inbördes. Då fick han en ny generation med både lila- och vitblommiga plantor. Av totalt 929 plantor fick 705 stycken lila blommor och 224 stycken vita blommor. Förhållandet mellan färgvarianterna blev alltså ca 3:1.



I ett korsningsförsök med ärtväxter utgick Mendel från plantor med lila respektive vita blommor. De lilablommiga föräldraplantorna kom från plantor som under flera generationer hade fått enbart lila blommor. De vitblommiga föräldraplantorna hade på motsvarande sätt en kontrollerad vitblommig ”stamtavla”. Därmed kunde Mendel anta att respektive föräldraplanta bar anlag (gener) för endast en färg. I den första generationens avkomma förekom endast lila blomfärg. I den andra generationens avkomma förekom plantor med lila respektive vita blommor i förhållandet 3:1.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C. Några ekosystem

D. Genetik på cell- och molekylnivå

E. Genetik på individnivå

Om kapitlet E

E1. Mendel och genetiken

Mendel och genetiken

Korsningsförsök med lila och vit...

Dominanta och recessiva egens...

Uppmärksammad efter sin död

Alleler och nedärvning

Förklaring till Mendels resultat

Dominanta och recessiva egenskaper

Mendels försök visade att arvsanlag (gener) förblev oförändrade från generation till generation. Det blev alltså inget ”mellanting” av föräldrarnas gener, vilket skulle ha resulterat i blekt lila blommor. Det framgick även att genvarianten för vit blomfärg kunde finnas ”dold” i en generation. Det kunde alltså bäras av individer utan att komma till uttryck.

Som förklaring föreslog Mendel att det finns *dominanta* och *recessiva* egenskaper. I ovanstående exempel skulle genvarianten för lila färg vara dominant och genvarianten för vit färg recessivt. Sådana varianter kallas *alleler* (grek. *allos* = en annan). En individ som har ärvt allelen för lila färg från den ena föräldern och allelen för vit från den andra, får själv lila blommor eftersom den dominanta allelen bestämmer egenskapen. För att en planta ska få vita blommor måste den ha ärvt allelen för vit färg från båda föräldrarna.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C. Några ekosystem

D. Genetik på cell- och molekylnivå

E. Genetik på individnivå

Om kapitlet E

E1. Mendel och genetiken

Mendel och genetiken

Korsningsförsök med lila och vit...

Dominanta och recessiva egens...

Uppmärksammad efter sin död

Alleler och nedärvning

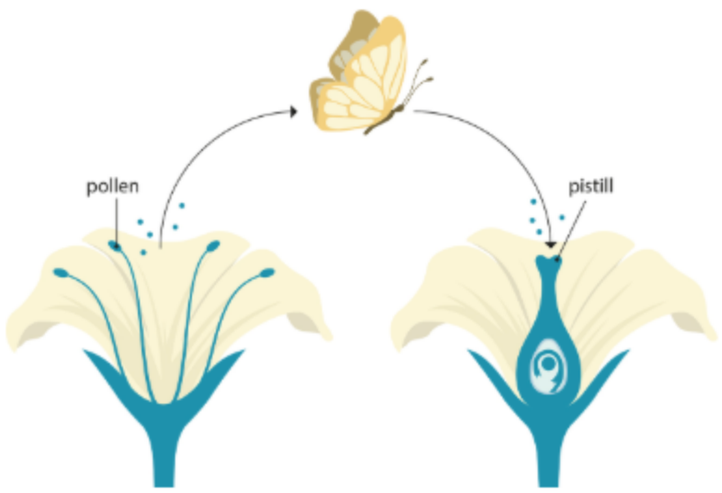
Förklaring till Mendels resultat

Uppmärksammad efter sin död

År 1865 presenterade Mendel sina resultat i en lokal tidskrift, som inte många läste, innan den sen glömdes bort. Några år tidigare hade Darwins bok ”Om arternas uppkomst genom naturligt urval” publicerats. Darwin förstod att egenskaper är ärftliga, men kände inte till ärftlighetens mekanismer och kände troligen inte till Mendels forskning, som annars hade kunnat komplettera hans egna teorier.

Först år 1900 återupptäcktes Mendels forskningsresultat, varpå Mendel kom att framstå som ärftlighetslärans grundare.

Förutom resultatet av forskningen var Mendels noggranna och målmedvetna arbetssätt anmärkningsvärt för tiden då han levde. Liksom i modern forskning formulerade Mendel först en hypotes som han sedan testade med systematiska experiment.



I bilden visas en fjäril som pollinerar en blomma, dvs. överför pollen från ståndaren i en blomma till pistillen i en annan. Mendel som ville ha full kontroll på sina experiment pollinerade själv sina plantor med hjälp av en pensel.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C. Några ekosystem

D. Genetik på cell- och molekylnivå

E. Genetik på individnivå

Om kapitlet E

E1. Mendel och genetiken

Mendel och genetiken

Korsningsförsök med lila och vit...

Dominanta och recessiva egens...

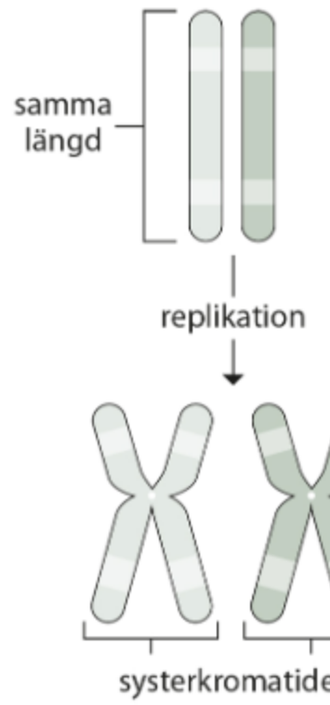
Uppmärksammad efter sin död

Alleler och nedärvning

Förklaring till Mendels resultat

Alleler och nedärvning

Bortsett från bakterier har de flesta organismer två kromosomer av varje ”sort” i sina celler. I alla celler kommer en kromosom i varje par från modern och en motsvarande uppsättning från fadern. Kromosomer som tillhör samma par sägs vara *homologa* (grek. *homo* = samma). Som exempel kan nämnas att ärtväxten har 7 och människan 23 kromosompar i varje cell.

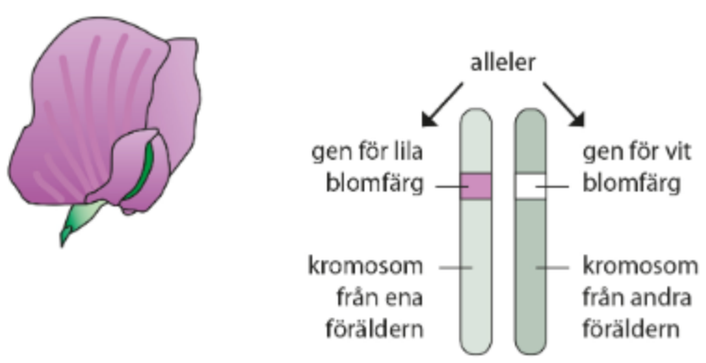


Överst syns två homologa kromosomer. Underst syns samma kromosomer som båda replikerats (DNA har kopierats) till systerkromatider inför att cellen skall dela sig. Ofta avbildas kromosomer som de syns till höger, då de alltså är kopierade, men har ännu inte delat på sig.

DNA-molekylen i en kromosom innehåller information om många, ofta hundratals, egenskaper. Det finns med andra ord många gener i varje kromosom. Homologa kromosomer innehåller gener för samma sorts egenskaper, som var och en har sin bestämda plats, sitt *locus* (latin för plats), på respektive kromosom.

På den plats i en kromosom som representerar en viss egenskap, kan det finnas olika alleler (genvarianter) för egenskapen. Bilden intill visar det kromosompar hos ärtväxten som innehåller var sin gen för egenskapen blomfärg. Som du kan se har denna ärtväxt ärvt två olika sorters alleler för blomfärg. Den har fått en allel med vit blomfärg från den ena föräldern och en med lila blomfärg från den andra föräldern.

Om homologa kromosomer har samma genvariant för en egenskap sägs individen vara *homozygot*. Om allelerna är olika som på bilden intill är individen *heterozygot* (grek. *heteros* = olika).



Kromosomerna i detta homologa kromosompar hos ärtväxten har var sin gen för blomfärg. Plantan är heterozygot beträffande blomfärg, eftersom den har två olika blomfärgsgener (olika alleler).

©

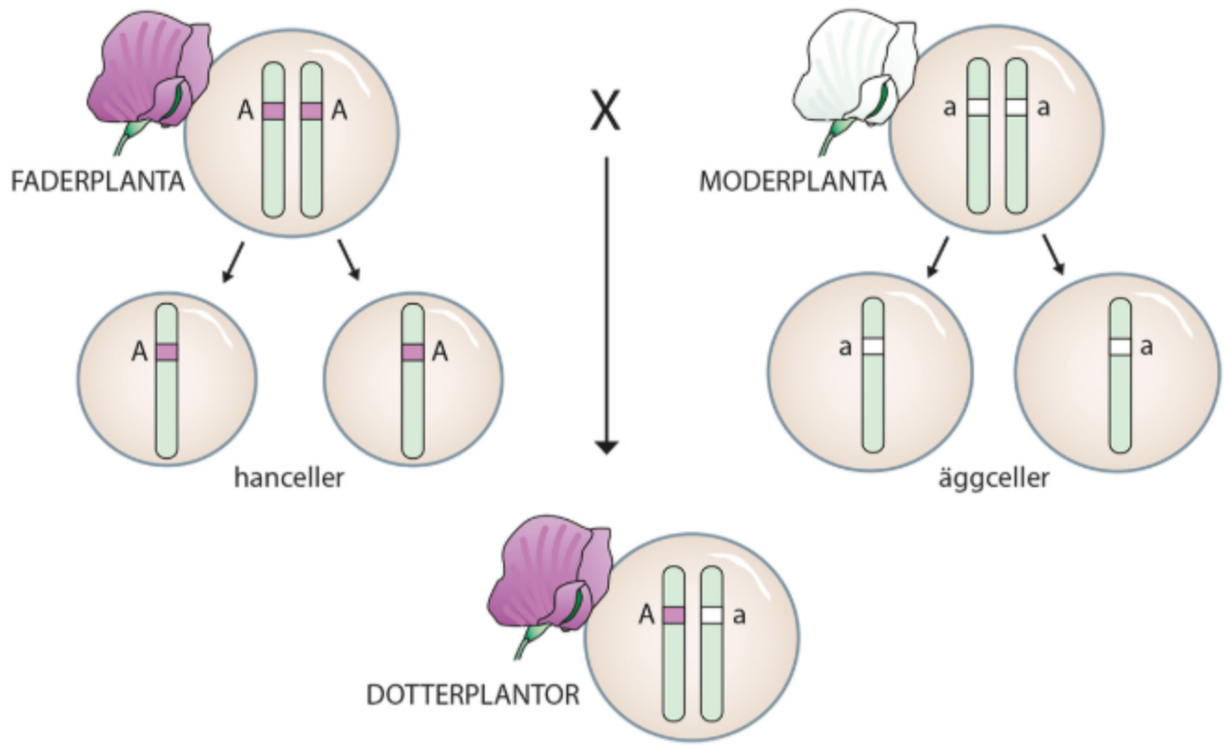
Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
Om kapitlet E
E1. Mendel och genetiken
Mendel och genetiken
Korsningsförsök med lila och vit...
Dominanta och recessiva egens...
Uppmärksammad efter sin död
Alleler och nedärvning
Förklaring till Mendels resultat

Förklaring till Mendels resultat

I bilden nedan utgår vi från föräldragenerationen hos ärtväxterna i Mendels korsningsförsök. Vi antar att pollen överförs från de lila plantorna till plantorna med vita blommor. Då kommer de lila plantorna vara faderplantor och de vita moderplantor.

Idag vet vi att Mendels slutsats om dominanta och recessiva egenskaper stämmer. Man markerar *dominanta alleler* med en stor bokstav och *recessiva* med en liten. I vårt exempel får A betyda allel för lila blomfärg och a vit blomfärg. Av figuren framgår att båda föräldravarianterna i Mendels försök var homozygota med avseende på blomfärg. De hade alleler för lila respektive vit blomfärg i dubbel uppsättning (AA respektive aa).

Könsceller bildas genom meios (se Meios – reduktionsdelning) och får halverat kromosomtal. Föräldraplantor som är homozygota bildar bara könsceller med en sorts allel för den studerade egenskapen. Därför har samtliga hanceller hos homozygota, lila plantor alleler för lila blomfärg (A). På motsvarande sätt innehåller samtliga äggceller hos homozygota, vita ärtväxter alleler för vit färg (a). När dessa plantor korsas blir därför samtliga dotterplantor heterozygota (Aa). Det förklarar varför Mendel bara fick plantor med lila blommor i första generationens avkomma. Kombineras en dominant och en recessiv allel kommer den dominanta allelen bestämma egenskapen.



Nedärvning från homozygota föräldraplantor.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C. Några ekosystem

D. Genetik på cell- och molekylnivå

E. Genetik på individnivå

Om kapitlet E

E1. Mendel och genetiken

Mendel och genetiken

Korsningsförsök med lila och vit...

Dominanta och recessiva egens...

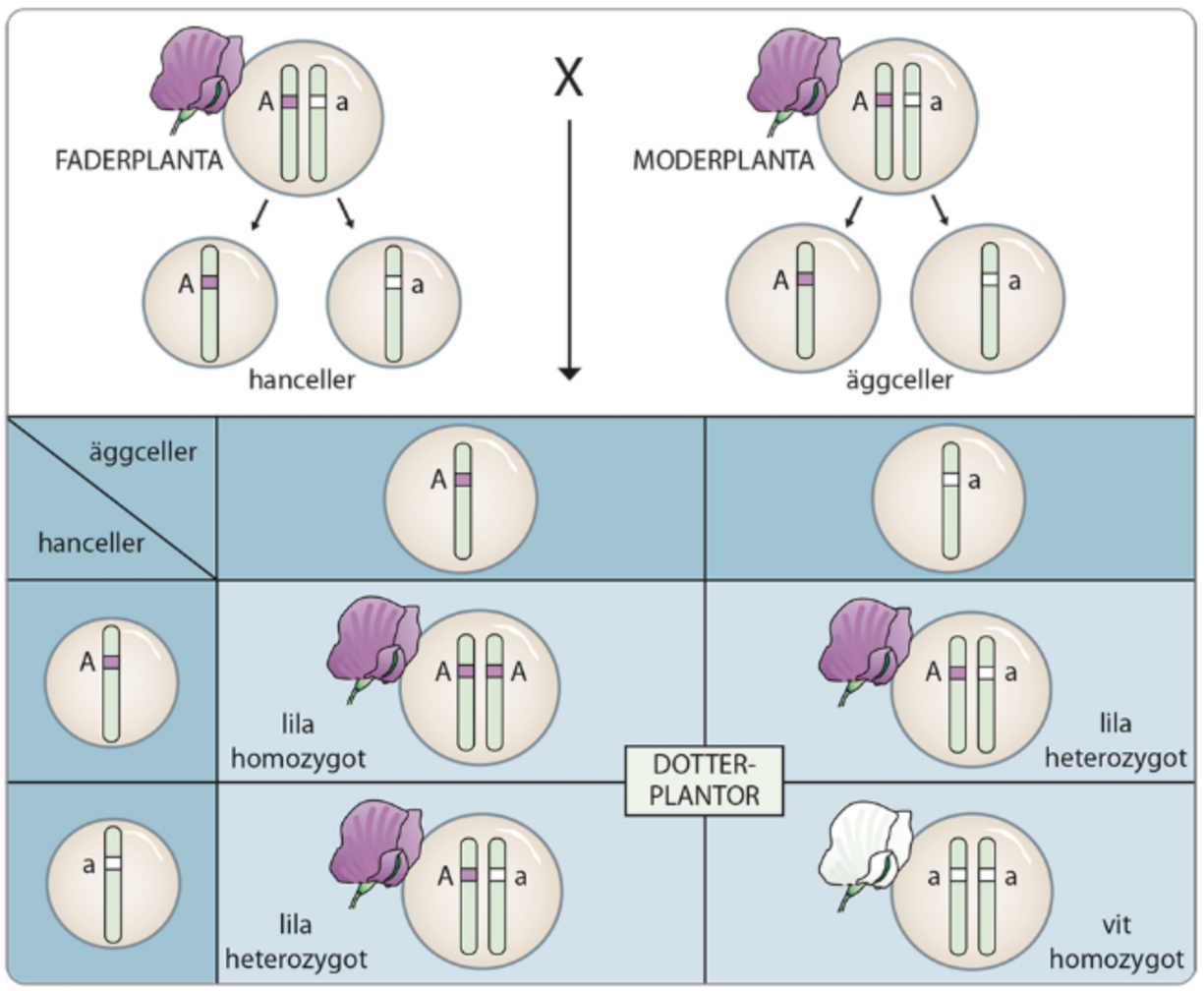
Uppmärksammad efter sin död

Alleler och nedärvning

Förklaring till Mendels resultat

Klyvningstal

I bilden nedan korsas ärtplantor som är heterozygota för blomfärg. Hos dessa plantor bildas könsceller med gener för antingen lila blomfärg (A) eller för vit (a). Det innebär att dotterplantornas blomfärg bestäms av vilka könsceller som kombineras. Eftersom både fader- och moderplantorna har två varianter av könsceller kan dessa kombineras på fyra olika sätt (enligt bildens schema). Tre av kombinationerna ger lila blomfärg och en av de möjliga kombinationerna ger dotterplantor med vita blommor. När detta förhållande uppstår säger man att *klyvningstalet* blir 3:1.



Nedärvning från heterozygota föräldraplantor.

Klyvningstalet får inte tolkas så, att om man odlar upp fyra dotterplantor blir alltid tre av dessa lila och en vit. Klyvningstalet anger endast *sannolikheten* för att den ena eller andra egenskapen ska framträda. När lila, heterozygota ärtplantorna korsas med varandra, finns det för varje enskild dotterplanta 75 % sannolikhet att den kommer få lila blommor, och 25 % sannolikhet för vita blommor. Eftersom Mendel drev upp ett stort antal dotterplantor (929 stycken) blev förhållandet mellan färgerna lila och vit, mycket nära 3:1.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Dominanta och recessiva egens...

Uppmärksammad efter sin död

Alleler och nedärvning

Förklaring till Mendels resultat

Klyvningstal

Nedärvning av två/flera egenska...

Snabbkoll E1

E2. Könskromosomer

E3. Samverkan mellan gener

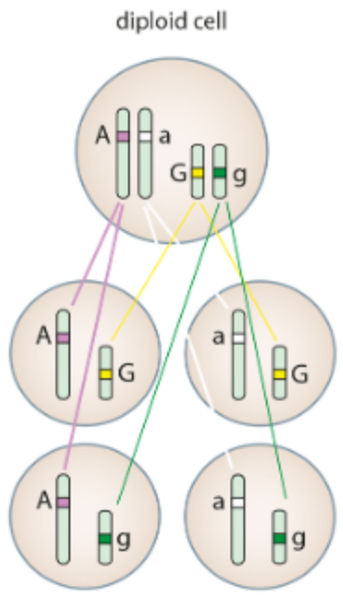
E4. Arv och miljö

E5. Monogena och polygena sjukdomar

Nedärvning av två/flera egenskaper

När Mendel studerade färgen på ärtväxternas fröer noterade han att fröna (ärtorna) kunde vara gula eller gröna och att gult dominerade över grönt. Han konstaterade att färgen på fröerna ärvdes på samma sätt som blomfärgen.

Nu ska vi följa nedärvning av frö- och blomfärg samtidigt. Generna för dessa egenskaper sitter på *olika kromosompar*. Liksom tidigare låter vi A betyda allel för lila blomfärg och a allel för vit blomfärg. Vi inför dessutom beteckningarna G för gul fröfärg (dominant) och g för grön fröfärg (recessivt). Låt oss utgå från föräldraplantor som är heterozygota för såväl frö- som blomfärg. Dessa har alleluppsättningen AaGg (se bilden till höger).



haploida könsceller

Anlagen för blom- och fröfärg kan kombineras på fyra olika sätt då en ärtväxt som är heterozygot för båda egenskaperna bildar könsceller.

Eftersom en könscell får en kromosom från varje homologt kromosompar under reduktionsdelningen, får den både en gen för blomfärg och en för fröfärg. Det är dock slumpen som avgör vilka alleler som kombineras i en könscell. I vårt exempel finns fyra möjliga kombinationer, nämligen AG, Ag, aG och ag.

Både han- som honplantorna bildar fyra varianter av könsceller, som kan kombineras på 16 olika sätt vid befruktningen. Det framgår av korsningsschemat på nästa sida. Där ser du också att dotterplantorna får någon av nio möjliga allel-kombinationer, nämligen AAGG, AAGg, AAgg, AaGG, AaGg, Aagg, aaGG, aaGg eller aagg.

ägg-celler / han-celler	AG	Ag	aG	ag
AG	AAGG	AAGg	AaGG	AaGg
Ag	AAGg	AAgg	AaGg	Aagg
aG	AaGG	AaGg	aaGG	aaGg
ag	AaGg	Aagg	aaGg	aagg

Utfall av dotterplantor efter korsning av två ärtplantor som båda är heterozygota för blom- och fröfärg.

Man säger att det uppstår nio olika genotyper, vilka är organismens genetiska uppsättning för dessa gener. De nio genotyperna motsvarar fyra olika kombinationer av egenskaper, fyra så kallade fenotyper (se tabellen nedan). En *fenotyp* är en viss uppsättning egenskaper, som baseras på individens genotyp. Det teoretiska klyvningstalet mellan de fyra fenotyperna är 9:3:3:1. Det framgår av såväl korsningsschemat som tabellen.

Som du ser blir korsningsschemat förhållandevis komplext då man följer två egenskaper istället för en (t.ex. enbart blomfärg). Eftersom människan ärver gener för tusentals egenskaper är risken för ”dubbelgångare” obefintlig (undantaget enäggstvillingar som har samma genotyp).

Genotyp	Fenotyp	Utfall
AAGG, AaGG, AAGg, AaGg	lila blommor, gula frön	9
AAgg, Aagg	lila blommor, gröna frön	3
aaGG, aaGg	vita blommor, gula frön	3
aagg	vita blommor, gröna frön	1

Genotyper, fenotyper och teoretiskt klyvningstal som erhålls då ärtplantor som är heterozygota för såväl blom- som fröfärg korsas.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Dominanta och recessiva egens...
Uppmärksammad efter sin död
Alleler och nedärvning
Förklaring till Mendels resultat
Klyvningstal
Nedärvning av två/flera egenska...
Snabbkoll E1
E2. Könskromosomer
E3. Samverkan mellan gener
E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar

Snabbkoll E1

Snabbkoll E1: Mendel och arvets gåta

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Fråga 1 av 13

Vilka av följande upptäckter gjorde Gregor Mendel när han odlade och studerade ärtplantor?

- [ ] Ärftliga egenskaper bestäms av ärftliga faktorer som uppträder parvis
- [ ] Alleler kan vara dominanta eller recessiva.
- [ ] En individ ärver en allel från var och en av sina föräldrar.
- [ ] Ärtplantor innehåller mycket DNA.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Könsbundet arv
Snabbkoll E2
E3. Samverkan mellan gener
E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E
Ord och begrepp E
Fördjupningar
F. Evolution

E. Genetik på individnivå
E2. Könskromosomer

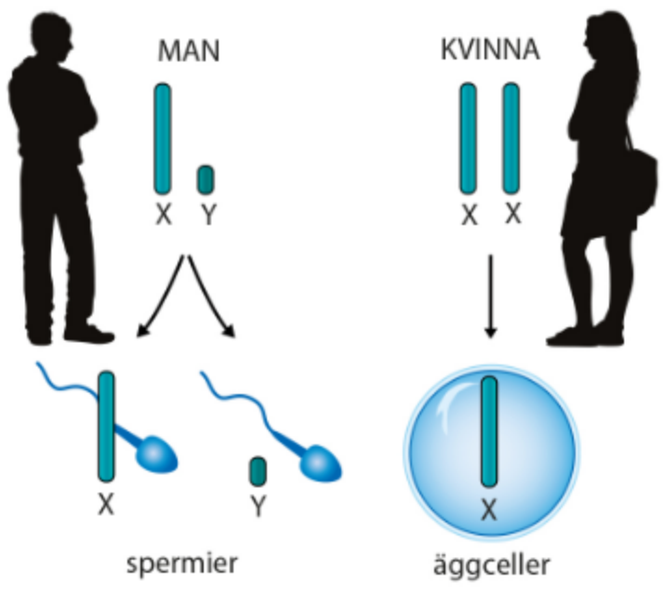
Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a240
E. Genetik på individnivå > E2. Könskromosomer > Det 23:e kromosomparet

Det 23:e kromosomparet

Sedan långt tillbaka i tiden har människor haft olika föreställningar om vad som bestämmer vårt kön. Man har till exempel tänkt att månens faser eller kvinnors matvanor skulle kunna påverka om barn föds till pojkar eller flickor. I antikens Grekland uppstod tron att könet bestäms av vilken testikel som sperman kom från. Därför förekom det att män knöt om eller avlägsnade vänster testikel i hopp om att få söner. Mendel var den förste som föreslog att kön är en ärftlig egenskap som bestäms av arvsanlag (gener).

Vi har konstaterat att människan har 23 kromosompar. Av dessa är 22 par *autosomala kromosomer*. Dessa innehåller gener som bestämmer kroppslängd, ögonfärg, funktioner i olika organ m.m. Det 23:e kromosomparet skiljer sig från de autosomala kromosomerna genom att de utöver vissa andra egenskaper bestämmer individens kön. Därför kallas de *könskromosomer*.

Hos människan förekommer två sorters könskromosomer, nämligen Y-kromosomer och X-kromosomer. Till skillnad från andra homologa kromosomer är Y- och X-kromosomer olika stora. Y-kromosomerna är mindre och har färre gener än X-kromosomerna. I en Y-kromosom finns främst den gen som bestämmer att fostret får testiklar. Denna gen kallas *SRY*. I frånvaro av denna gen utvecklas fostret till kvinna. Det innebär att kvinnor normalt saknar Y-kromosomer och i stället har X-kromosomen i dubbel upplaga. En man har däremot en X- och en Y-kromosom i varje cell.



Människans könskromosomer.

I äggceller och spermier finns normalt en enda könskromosom som ett resultat av reduktionsdelningen (se Celldelning och förök-ning). Äggceller innehåller en X-kromosom, spermier kan däremot innehålla antingen en X- eller en Y-kromosom.

När en spermie med en X-kromosom befruktar en äggcell blir resultatet en flicka (XX). Om en spermie med en Y-kromosom skulle befrukta ägget föds istället en pojke (XY). Barnets kön avgörs alltså av vilken typ av spermie som befruktar ägget.

Eftersom det bildas lika många ”Y-spermier” som ”X-spermier” borde det födas lika många pojkar som flickor. Enligt födelsestatistiken föds det dock något fler pojkar. Det kan bero på att Y-kromosomen är mindre och lättare än X-kromosomen och därmed är spermierna som bär Y-kromosomer snabbast.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

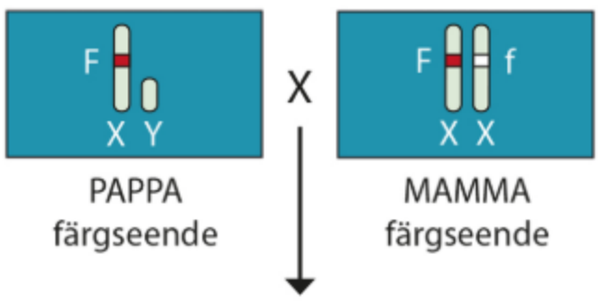
Könsbundet arv
Snabbkoll E2
E3. Samverkan mellan gener
E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E
Ord och begrepp E
Fördjupningar
F. Evolution

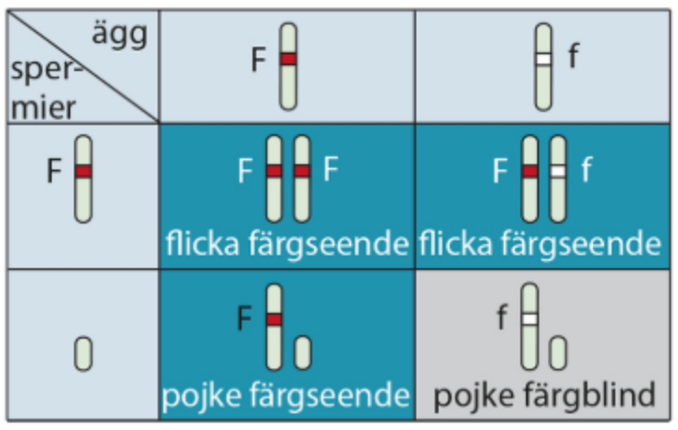
Könsbundet arv

I Sverige är ca 8 % av männen och endast 0,5 % av kvinnorna *röd-grön-färgblinda*. Skillnaden beror på att allelen för det felaktiga färgseendet är recessivt och bara förekommer i X-kromosomer. Y-kromosomen innehåller ingen gen som påverkar färgseendet.

Eftersom allelen för färgblindhet är recessiv måste färgblinda flickor ha ärvt allelen från båda sina föräldrar. Då finns den recessiva allelen i båda X-kromosomerna och kommer till uttryck. Flickor som har fått genvarianten för färgblindhet från endast den ena föräldern har normalt färgseende. Det beror på att X-kromosomen från den andra föräldern bär allelen för normalt färgseende och denna ”friska” allel är dominant.

Pojkar behöver bara ärva allelen för färgblindhet från mamman för att bli färgblinda. Pojkar ärver alltid en Y-kromosom från pappan. Eftersom Y-kromosomen saknar gen för färgseende finns där ingen dominant ”frisk” allel. Därför kommer den recessiva allelen i en färgblind pojkes X-kromosom till uttryck. Därför är risken att bli färgblind större för pojkar än för flickor.





En pojke som är röd-grön-färgblind har ärvt anlaget för färgblindhet från sin mamma. F = dominant anlag för normalt färgseende = recessivt anlag för röd-grön färgblindhet.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Könsbundet arv
Snabbkoll E2
E3. Samverkan mellan gener
E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E
Ord och begrepp E
Fördjupningar
F. Evolution

Snabbkoll E2

Snabbkoll E2: Könskromosomer

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fråga 1 av 10

Vad menas med autosomala kromosomer?

- Honliga kromosomer
- Kromosomer som inte direkt påverkar könsbestämningen
- Självständiga kromosomer
- Hanliga kromosomer
- Könsbestämmande kromosomer

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Samverkan mellan gener
Intermediär nedärvning
Kodominans
Kopplade egenskaper
Överkorsning
Snabbkoll E3
E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E

E. Genetik på individnivå

E3. Samverkan mellan gener

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a243
E. Genetik på individnivå > E3. Samverkan mellan gener > Samverkan mellan gener

Samverkan mellan gener

Mendel valde att studera blom- och fröfärg hos ärtplantor därför att dessa egenskaper var *kvalitativa*, vilket innebär att det inte förekommer någon ”mellanform” av egenskaperna. Blommorna var antingen lila eller vita och fröna var antingen gula eller gröna. Därmed var det lätt att gruppera plantorna efter blom- och fröfärg, vilket gjorde det lätt att analysera resultaten.

Flertalet egenskaper är dock *kvantitativa*, och framträder i varierande grad hos olika individer. Det är till exempel svårt att gruppera människor efter kroppslängd eftersom det inte finns någon bestämd gräns mellan långt och kort. Människans ögonfärg är ett annat exempel. Det är allmänt känt att allelen för brun ögonfärg dominerar över allelen för blå ögonfärg. Trots detta förekommer alla möjliga varianter av bruna, gröna och blåa nyanser på människors ögon. Anledningen till detta är att ögonfärg (liksom kroppslängd) styrs av mer än ett genpar. Egenskapen är *polygen* (*poly* = många).

Ärftligheten för ögonfärg är komplex, minst tre gener är inblandade för att bestämma färgen på iris.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Samverkan mellan gener
Intermediär nedärvning
Kodominans
Kopplade egenskaper
Överkorsning
Snabbkoll E3
E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E

Intermediär nedärvning

När en allel dominerar över en annan talar man om dominant nedärvning. Det är dock inte alltid så att alleler dominerar över varandra. Det visar korsningsförsök med bl.a. underblomman, en sommarblomma med stora trumpetliknande blommor i de mest varierande färger. Redan för ca 100 år sedan korsades en röd och en vit variant av denna blomart. Då visade det sig att dotterplantorna fick rosa blommor. När avkomman på detta sätt får en egenskap som är ett mellanting mellan föräldrarnas egenskaper talar man om *intermediär nedärvning*.

Klyvningstalet 1:2:1 visar intermediär nedärvning av en egenskap då båda föräldrarna är heterozygota för egenskapen, se bilden på nästa sida.

Intermediär nedärvning hos underblomma. R = anlag för röd blomfärg och V = anlag för vit blomfärg. Båda anlagen betecknas med stor bokstav eftersom de har lika stor dominans. När den intermediära formen (rosa) korsas inbördes blir klyvningstalet: 1 (röd) : 2 (rosa) : 1 (vit).

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Samverkan mellan gener
Intermediär nedärvning
Kodominans
Kopplade egenskaper
Överkorsning
Snabbkoll E3

E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar

Sammanfattning E
Testa dig själv E

Kodominans

En människa kan ha blodgrupp A, B, AB eller 0 (i det så kallade AB0-systemet). Vilken av dessa blodgrupper en människa får bestäms av ett enda genpar, där den ena genen har ärvts från mamman och den andra från pappan. Trots detta finns det fyra alternativa blodgrupper. Detta är möjligt genom att man ärver två av tre existerande genvarianter (tre alleler) för egenskapen blodgrupp, nämligen följande:

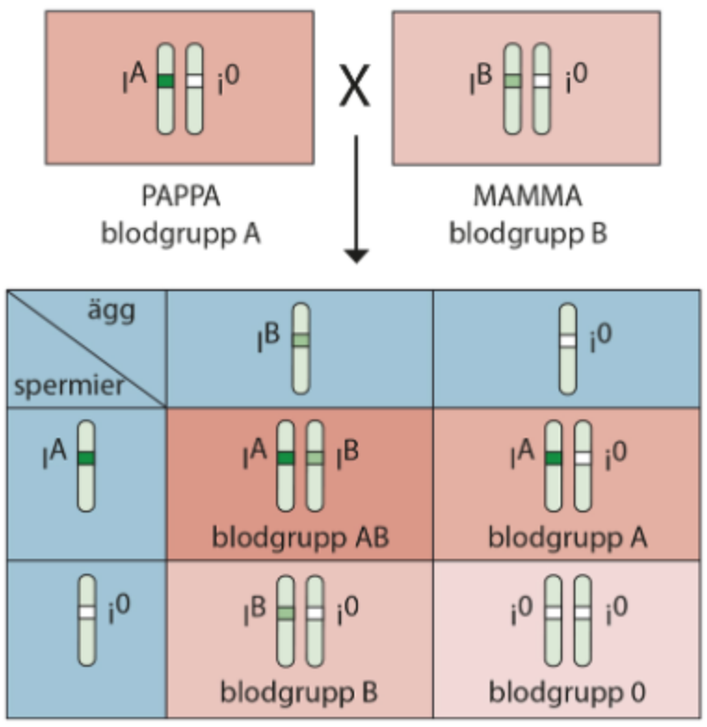
- I^A: allel för blodgrupp A (dominant).
- I^B: allel för blodgrupp B (dominant).
- i^0: allel för blodgrupp 0 (recessivt).

Eftersom alla ärver en gen för blodgrupp från vardera förälder förekommer sex alternativa genotyper enligt tabellen till vänster. I tabellen kan du även se vilken fenotyp som uttrycks av respektive genotyp.

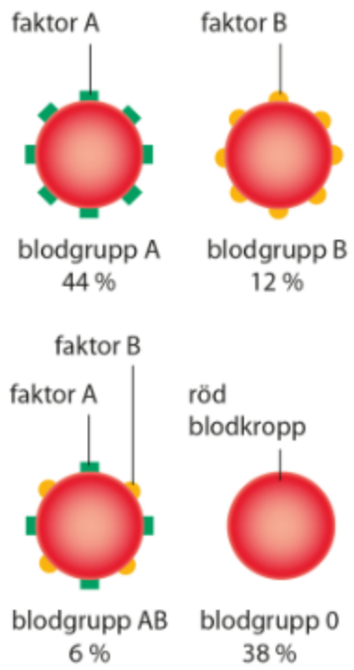
Genotyp	Fenotyp
$I^A I^A$	blodgrupp A
$I^A i^0$	blodgrupp A
$I^B I^B$	blodgrupp B
$I^B i^0$	blodgrupp B
$I^A I^B$	blodgrupp AB
$i^0 i^0$	blodgrupp 0

Genotyper och fenotyper i AB0-systemet.

Av korsningsschemat nedan framgår att alla fyra blodgrupperna är möjliga hos ett barn om barnets föräldrar har blodgrupp A respektive B och om båda föräldrarna är heterozygota ($I^A i^0$ respektive $I^B i^0$).



Alla fyra blodgrupperna är möjliga hos barn vars föräldrar har blodgrupp A respektive B och är heterozygota.



Blodgrupperna i AB0-systemet bestäms av ämnen som kallas blodgruppsfaktorer och som kan finnas på ytan av de röda blodkropparna. I A-blod finns faktor A och i B-blod finns faktor B. I AB-blod finns båda och i 0-blod ingen. Om t.ex. B-blod ges till en patient med A-blod, kan patientens immunförsvar reagera mot den främmande blodgruppsfaktorn. Procenttalen i figuren visar hur vanliga blodgrupperna är i Sverige.

Vi ser att I^A och I^B är dominanta mot i^0, men inte mot varandra. Därför kan en person ha båda egenskaperna A och B, dvs. blodgrupp AB. I detta fallet är fenotypen inte en blandning av allelerna, utan båda genvarianterna uttrycks. Detta kallas *kodominans*.

När fler än två genvarianter kan förekomma på en viss plats i en kromosom, talar man om *multipla alleler*. Blodgruppsallelerna är exempel på sådana.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Samverkan mellan gener
Intermediär nedärvning
Kodominans
Kopplade egenskaper
Överkorsning
Snabbkoll E3
E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E

Kopplade egenskaper

I början av 1900-talet utförde den amerikanske forskaren Hunt Morgan korsningsförsök liknande Mendels experiment med ärtväxter. Morgan använde dock inte växter utan bananflugor. Dessa var lämpliga för genetiska experiment på grund av sin fruktsamhet. En befruktad hona kunde få flera hundra ungar som i sin tur kunde producera nya kullar inom två veckor. Därmed kunde Morgan följa ärftliga egenskaper under flera generationer på kort tid. Det fanns dessutom flugor med avvikande egenskaper som var lämpliga att studera. Vissa hade t.ex. alleler för vita ögon (mot normalt röda), förkrympta vingar (mot normalt långa) eller mörk kropp (mot normalt ljus). Allelen för dessa avvikande egenskaper, som hade uppstått genom mutationer, var recessiva.

Drosophila melanogaster, känd som "modellorganism" inom genetiken.

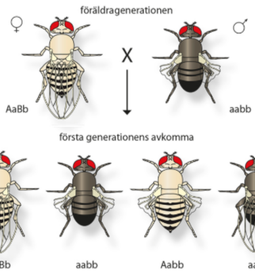
Låt oss följa ett av Morgans experiment då han studerade nedärvning av kroppsfärg och vingform. Vi betecknar allelen för dessa egenskaper på följande sätt:

A = allel för ljus kropp (dominant)

a = allel för mörk kropp (recessivt)

B = allel för långa vingar (dominant)

b = allel för förkrympta vingar (recessivt)



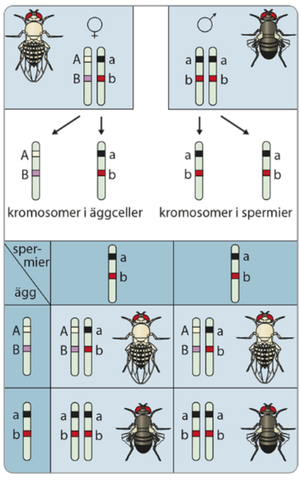
Morgans förväntade fördelning	25 %	25 %	25 %	25 %
Fördelning enligt Morgans korsningsförsök	42 %	41 %	9 %	8 %

Då Morgan korsade bananflugor och studerade hur kroppsfärg och vingform ärvdes, fick han ett resultat som inte kunde förklaras med enbart Mendels slutsats om att arvsanlag ärvs oberoende av varandra.

Morgan utgick från honor som hade normalt utseende (ljusa med långa vingar), men som var heterozygota för båda egenskaperna. Honorna hade alltså genotypen AaBb. Dessa korsade han med hanar som hade genotypen aabb. De var alltså mörka med förkrympta vingar.

Om generna för flugornas kroppsfärg och vingform ärvdes oberoende av varandra (på samma sätt som generna för blom- och fröfärg i Mendels experiment) skulle Morgan fått ett förväntat resultat, med en jämn fördelning mellan de fyra möjliga fenotyperna, som illustreras i diagrammet på föregående sida. Så blev det dock inte. Istället blev majoriteten av flugorna antingen ljusa med långa vingar eller mörka med förkrympta vingar.

Det oväntade resultatet kunde delvis förklaras med att generna för kroppsfärg och vingform tillhörde samma kromosom. Man säger att egenskaper är *kopplade* om de på detta sätt styrs av gener som sitter på samma kromosom. Korsningsschemat på bilden till höger visar arvsgången för de kopplade egenskaperna i Morgans experiment. Enligt schemat blir utfallet endast två fenotyper (ljusa – långa vingar, mörka – förkrympta vingar).



Anlag för kroppsfärg och vingform sitter på samma kromosom hos bananflugan. Denna koppling begränsar variationen av könsceller och av fenotyper hos avkomman.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

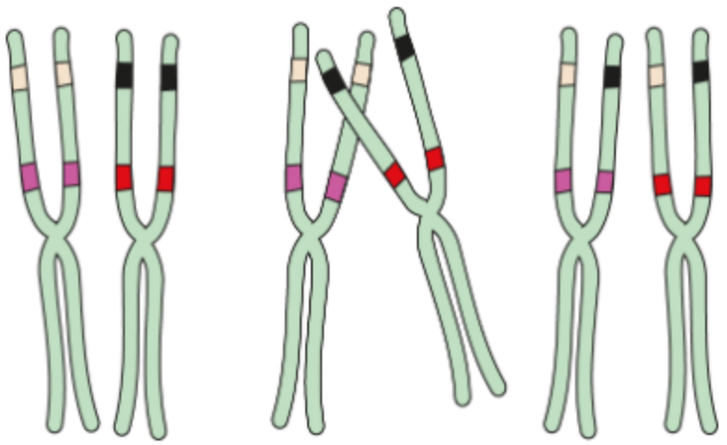
Visa media

INNEHÅLL

Samverkan mellan gener
Intermediär nedärvning
Kodominans
Kopplade egenskaper
Överkorsning
Snabbkoll E3
E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E

Överkorsning

Hur kunde några av flugorna i Morgans experiment bli ljusa med förkrympta vingar respektive mörka med långa vingar? (se bilden) Frågan fick ett svar då en annan forskare upptäckte att överkorsning kan ske. Överkorsning inträffar under meiosen, då de homologa kromosomerna lägger sig intill varandra innan de två systerkromatiderna separeras och hamnar i olika könsceller. Medan systerkromatiderna i respektive par är sammankopplade överkorsas deras ”armar”, vilket gör att de kan byta segment med varandra (se bilden intill). På så sätt kommer kromosomer med nya kombinationer av alleler att ingå i vissa individers könsceller. Detta orsakar i sin tur oväntade fenotyper bland avkomman. Överkorsningar ger upphov till nya kombinationer av gener och därmed till ökad biologisk variation.



Genom överkorsning byter kromosomer segment med varandra. Kromosomerna är avbildade under reduktionsdelningens profas I.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Samverkan mellan gener
Intermediär nedärvning
Kodominans
Kopplade egenskaper
Överkorsning
Snabbkoll E3
E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E

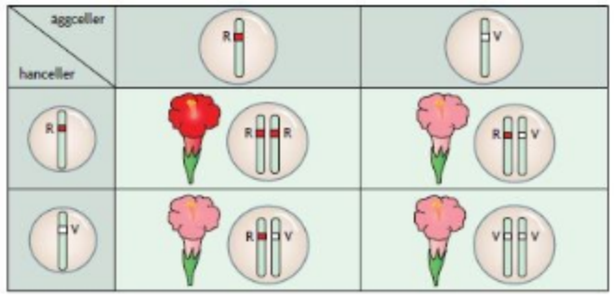
Snabbkoll E3

Snabbkoll E3: Samverkan mellan gener

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Något har blivit fel i korsningsschemat. Klicka på det som är fel.



RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

- E4. Arv och miljö
  - Fenotyp och genotyp
  - Epigenetik
  - Möss visade vägen
  - Snabbkoll E4
- E5. Monogena och polygena sjukdomar
- E6. Genetikens tillämpningar
- Sammanfattning E
- Testa dig själv E
- Ord och begrepp E
- Fördjupningar

E. Genetik på individnivå
E4. Arv och miljö

Iris biologi nivå 1, Gy25

ID: a247

E. Genetik på individnivå > E4. Arv och miljö > Fenotyp och genotyp

Fenotyp och genotyp

Bilderna nedan visar enbuskar med olika utseenden, alltså olika fenotyper. Enarna, som står i en vindskyddad miljö, är högvuxna. Enarna som växer vid havet är betydligt lägre. Deras krypande växtsätt beror på vindarna från havet. Om man tar frön från de låga enarna på stranden och planterar dem i en skyddad miljö, kommer de att utvecklas till normalt höga enar. Den påverkan som miljön har på enarna vid havet är alltså inte ärftlig. Vi kan därför konstatera, att även om enarna bär på samma genotyp, påverkas deras fenotyp av både genetik och miljö.

Egenskaper som individer får eller utvecklar under sitt liv kallas *förvärvade egenskaper*.

Extra stora muskler till följd av träning eller solbränna efter en semester är exempel på förvärvade egenskaper hos människan. Förvärvade egenskaper förändrar inte generna och går inte i arv.

Enar i vindskyddad miljö.

Enar utsatta för vindar från havet.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

E4. Arv och miljö
Fenotyp och genotyp
Epigenetik
Möss visade vägen
Snabbkoll E4
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E
Ord och begrepp E
Fördjupningar

Epigenetik

Epigenetik är ett snabbt växande forskningsområde inom genetiken. Det fungerar som en länk mellan arv och miljö. Epigenetik handlar om förändringar i arvsmassan som inte påverkar den genetiska koden. Idag finns det forskning som tyder på att ibland kan även epigenetiska förändringar ärvas. Epigenetiska mekanismer kontrollerar aktiviteten i generna, alltså hur DNA kan läsas av och uttryckas. Epigenetiken påverkas av miljö- och livsstilsfaktorer som kost, fysisk aktivitet, stress och kemikalier.

Lamarck (se Världsberömda biologer) är känd för att han presenterade en ”felaktig” förklaring till evolutionen, som byggde på att förvärvade egenskaper gick i arv. Det är möjligt att epigenetiken kan ge Lamarck viss upprättelse i framtiden. Ännu är det dock för tidigt att dra slutsatser om epigenetiska förändringar har påverkat evolutionen.

Studier av en grupp holländska kvinnor som var gravida under andra världskriget har visat att dessa kvinnor födde förhållandevis små barn. Det var inte förvånande med tanke på att kvinnorna levde på svältgränsen till följd av en kall vinter och ont om mat. Efter freden växte kvinnornas barn upp i relativt välstånd och fick med tiden egna barn. Då visade det sig att även dessa bebisar var oväntat små, trots att deras mödrar inte led av näringsbrist. Effekten av svält tycktes alltså föras över från mormödrar till deras barnbarn. Det verkade som att de fysiska förändringarna som uppkom under krigsåren skulle kunna gå i arv, men det är inte säkert hur detta sker. Forskarna uteslöt att kosten påverkade DNA-sekvensen i ägg och spermier. Hur kunde då kosten påverka arvet?

Även om enäggstvillingar hela livet har identiskt DNA, kommer miljön de lever i påverka genregleringen så att de i vuxen ålder inte längre är lika varandra.

Forskarnas slutsats var att effekterna av svälten istället beror på förändrad reglering av generna. En av många mekanismer som påverkar i vilken utsträckning gener används kallas *metylering* (se Epigenetik). Metylgrupper ($-CH_3$) som binder till DNA minskar genens aktivitet och kan även stängas av helt. Det har visat sig att DNA-metylering kan kopieras under DNA-replikationen, dvs. när cellerna kopierar sitt DNA innan de delar sig. På så sätt kan den epigenetiska informationen överföras från en cellgeneration till nästa.

För att metyleringsmönster inte skall förändras mellan celldelningar, krävs att det finns tillgång till nya metylgrupper. Sådana tillförs via speciella ämnen i födan. Det krävs dessutom särskilda födoämnen för att transportera metylgrupperna i kroppen och för att fästa dem på DNA. Två exempel på sådana födoämnen är vitamin B12 och mineralet zink.

I fallet med de holländska mormödrarna är det en möjlig förklaring att näringsbristen ledde till att deras foster drabbades av bristfällig metylering, vilket skulle kunna bidra till effekter i nästa generation, men forskare vet ännu inte säkert om sådana epigenetiska förändringar verkligen går i arv mellan generationer hos människa.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

E4. Arv och miljö
Fenotyp och genotyp
Epigenetik
Möss visade vägen
Snabbkoll E4
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E
Ord och begrepp E
Fördjupningar

Möss visade vägen

Studier av möss har hjälpt forskarna att hitta samband mellan föda och genreglering. En av flera gener som påverkar pälsfärgen hos möss kallas Avy-genen. Dess uttryck påverkas av miljöfaktorer, inklusive moderns kost under graviditeten. Då denna gen har få eller helt saknar metylgrupper blir musens pälsfärg gul. Avsaknaden av metylgrupper ger dessa gula möss större risk än normalt att drabbas av hälsoproblem i form av cancer, fetma och diabetes. Om Avy-genen däremot är rikligt metylerad är den avstängd. Pälsfärgen blir då mörkbrun. Metyleringen medför dessutom att dessa bruna möss har stor chans att hålla sig friska. Möss som får en kost rik på metylgrupper, till exempel folsyra och vitamin B12, under dräktighet får avkomma med högre metylering av Avy-genen.

Även om människor inte har en direkt motsvarighet till Avy-genen, ger forskningen insikter om hur epigenetik påverkar hälsa och sjukdomar. Genom att analysera epigenetiska förändringar kan vi förutsäga risker för sjukdomar och utveckla personanpassade behandlingar.

Möss har olika färg på grund av varierad metylering av en bestämd gen.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

E4. Arv och miljö
Fenotyp och genotyp
Epigenetik
Möss visade vägen
Snabbkoll E4
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E
Ord och begrepp E
Fördjupningar

Snabbkoll E4

Snabbkoll E4: Arv och miljö

1 2 3

Fråga 1 av 3

Vilket av följande påståenden passar bäst in på begreppet genotyp?

- ○ Individens dominanta egenskaper.
- ○ Individens livsmiljö.
- ○ Individens gensekvens (alleluppsättning).
- ○ Individens ärftliga egenskaper.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
Förändrade gener är ofta recess...
Dominant och autosomal
Recessiv och könsbunden
Polygena sjukdomar
Snabbkoll E5
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E
Ord och begrepp E

E. Genetik på individnivå

E5. Monogena och polygena sjukdomar

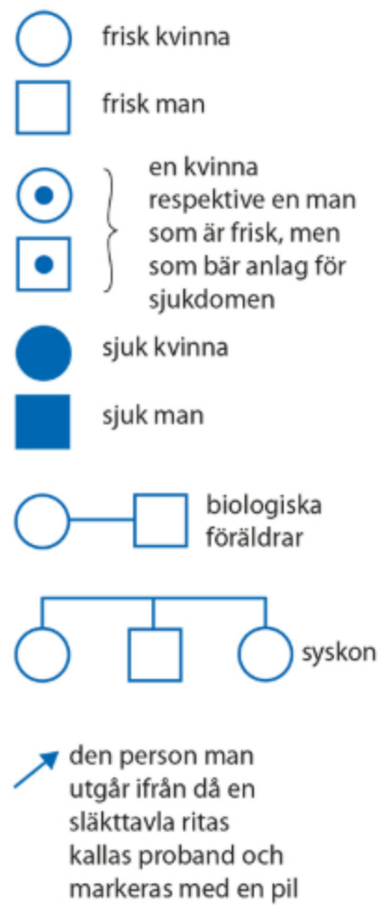
Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a251
E. Genetik på individnivå > E5. Monogena och polygena sjuk... > Förändrade gener är ofta recess...

Förändrade gener är ofta recessiva

Nästan alla mutationer ger försämrade egenskaper när de kommer till uttryck. De kan orsaka sjukdom eller göra individerna sämre anpassade till sin miljö.

Lyckligtvis brukar gener som har muterat vara recessiva. En individ som har ärvt en sådan gen från en av sina föräldrar behöver inte påverkas av den. Det beror på att motsvarande gen från den andra föräldern troligen är oförändrad och dominant. Det räcker då att en allel fungerar normalt.

Nära släktingar har en likartad uppsättning gener. Sannolikheten för att två recessiva alleler ska förenas är därför störst när släktingar får barn tillsammans. Då ökar risken för att genetiska sjukdomar ska framträda. Därför får inte syskon gifta sig med varandra och skaffa barn tillsammans. Korsning mellan närbesläktade individer kallas *inavel*.



Släkttavlornas symboler.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

E4. Arv och miljö

E5. Monogena och polygena sjukdomar

Förändrade gener är ofta recess...

Dominant och autosomal

Recessiv och könsbunden

Polygena sjukdomar

Snabbkoll E5

E6. Genetikens tillämpningar

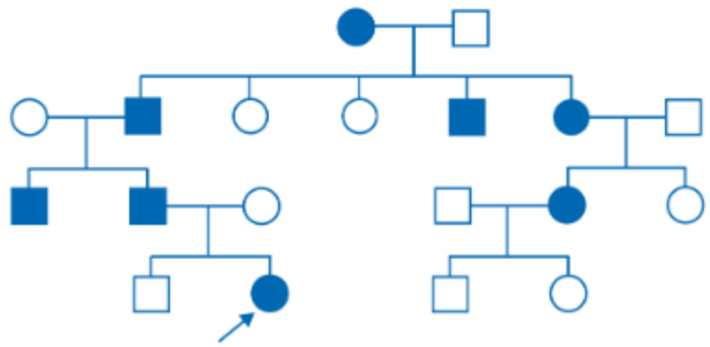
Sammanfattning E

Testa dig själv E

Ord och begrepp E

Dominant och autosomal

Släkttavla 1 tyder på att den studerade sjukdomen är dominant och autosomal. Vi kan anta att sjukdomen är dominant eftersom den inte ”hoppar över” någon generation. Dessutom blir ungefär hälften av barnen sjuka om en av föräldrarna har sjukdomen (sannolikheten för att barnen blir sjuka är 50 %, men då enstaka fall studeras bidrar slumpen till stor variation). Vi antar att sjukdomen är autosomal eftersom den tycks vara lika vanlig hos båda könen.



Släkttavla 1.

Huntingtons sjukdom är ett exempel på en dominant, autosomal sjukdom. Det är en dödlig sjukdom då nervceller bryts ner i vissa delar av hjärnan. Sjukdomen utvecklas först i vuxen ålder. Det är påfrestande för ett barn att uppleva hur en förälder bryts ner av sjukdomen, samtidigt som barnet lever med en 50-procentig risk att själv bli sjuk som vuxen. Ett DNA-test kan avslöja om man bär allelen för sjukdomen eller inte.

Vi har nämnt att genetiska sjukdomar oftast är recessiva. Att Huntingtons sjukdom är dominant beror på att den sjuka genen kodar för ett protein som förstör nervceller. Den friska genvarianten i en heterozygot genotyp kan inte hindra detta.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

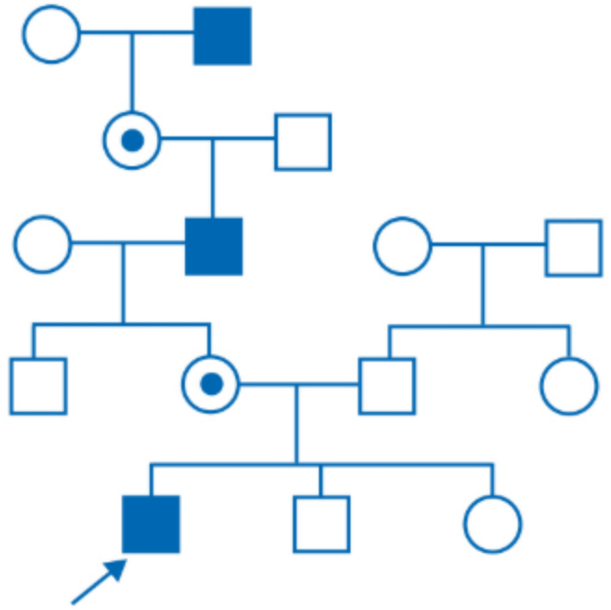
Visa media

INNEHÅLL

E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
Förändrade gener är ofta recess...
Dominant och autosomal
Recessiv och könsbunden
Polygena sjukdomar
Snabbkoll E5
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E
Ord och begrepp E

Recessiv och könsbunden

Släkttavla 2 tyder på att den studerade sjukdomen är recessiv och könsbunden. Vi ser att sjukdomen är recessiv eftersom personer kan vara anlagsbärare (bärare av allelen) utan att bli sjuka. Att sjukdomen tycks vara könsbunden motiveras av att främst män (i detta exempel enbart män) har blivit sjuka. När genen för sjukdomen sitter på den delen av X-kromosomen som saknas på Y-kromosomen, finns ingen frisk allel. Detta förklaras i avsnitt Könsbundet arv där röd-grön-färgblindhet används som exempel. Även *blödarsjuka* ärvs på detta sätt och är alltså vanligast bland män.



Släkttavla 2.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
Förändrade gener är ofta recess...
Dominant och autosomal
Recessiv och könsbunden
Polygena sjukdomar
Snabbkoll E5
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E
Ord och begrepp E

Polygena sjukdomar

Ögonfärg och kroppslängd är exempel på *polygena* egenskaper. Dessa påverkas av flera olika gener som ofta finns på olika kromosompar. Flertalet sjukdomar är också polygena. Det gäller till exempel cancer, diabetes, allergier samt hjärt- och kärlsjukdomar. Om man har en polygen sjukdom i sin släkt, lever man med förhöjd risk för att själv drabbas. Risken för en polygen sjukdom är svårare att förutsäga än för en sjukdom orsakad av en enda gen (monogen sjukdom). Miljön spelar ofta en viktig roll för utvecklingen av polygena sjukdomar. Vi vet idag att matvanor, alkohol, rökning och stress kan utlösa vissa ärftliga sjukdomar.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

E4. Arv och miljö

E5. Monogena och polygena sjukdomar

Förändrade gener är ofta recess...

Dominant och autosomal

Recessiv och könsbunden

Polygena sjukdomar

Snabbkoll E5

E6. Genetikens tillämpningar

Sammanfattning E

Testa dig själv E

Ord och begrepp E

Snabbkoll E5

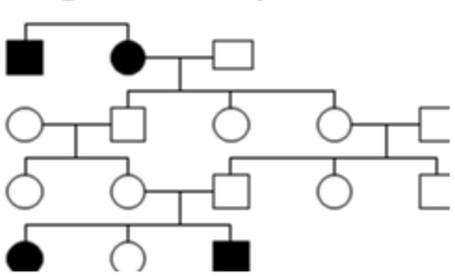
Snabbkoll E5: Monogena och polygena sjukdomar

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Släkttavlan visar hur en viss sjukdom visat sig i några generationer.

Vilket nedärvningsmönster är det mest troliga för denna sjukdom?



- Autosomal och recessiv
- Könsbunden och dominant
- Könsbunden och recessiv
- Autosomal och dominant

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Växt- och djuravel
Metoderna utvecklas i takt med ...
GMO
Risker med avel och förädling
Genbanker
Genteknik inom många områden
Snabbkoll E6
Sammanfattning E

E. Genetik på individnivå

E6. Genetikens tillämpningar

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a254
E. Genetik på individnivå > E6. Genetikens tillämpningar > Växt- och djuravel

Växt- och djuravel

Så länge människan odlat växter och fött upp djur har vi ägnat oss åt växt- och djurförädling genom *urvalsmetoden*. De individer bland växterna och djuren som har haft mest önskvärda egenskaper har valts ut till fortplantning. På så sätt har grödornas och husdjurens egenskaper successivt anpassats till våra behov.

Grisen på bilden är en produkt av avelsarbete som har syftat till att återskapa tamsvinet så som det troligen såg ut under vikingatiden.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Växt- och djuravel
Metoderna utvecklas i takt med ...
GMO
Risker med avel och förädling
Genbanker
Genteknik inom många områden
Snabbkoll E6
Sammanfattning E

Metoderna utvecklas i takt med kunskaperna

Från och med återupptäckten av Mendels forskning, började genetiken ta form som vetenskap. Kunskaperna om ärftlighet och arvsanlag gjorde det möjligt att bedriva ett mer målinriktat och effektivt förädlingsarbete än tidigare. Forskarna lärde sig till exempel att kombinera önskvärda egenskaper från olika växtsorter eller djur genom att korsa dessa med varandra. Metoden kallas *korsningsförädling*. Ett framstående exempel från mitten av 1900-talet involverar korsning av en vetesort med stora ax med en annan sort som hade korta strån. Resultatet blev en ny vetesort med båda dessa önskade egenskaper. Detta vete kunde ge god skörd eftersom axet (blomställningen med fröer) blev stort, utan att strået blev långt och böjdes ner av vinden.

Förädlat vete är idag världens vanligaste spannmål.

När växtsorter korsas får bara några av fröerna den önskade kombinationen av egenskaper. Det krävs många års arbete för att odla fram plantor som inte bär på recessiva alleler med oönskade egenskaper. Med hjälp av *genteknik* kan vi idag kombinera gener snabbare och enklare än genom traditionell förädling.

Vid djuravel används ofta *insemination*, som är en form av konstgjord befruktning. Metoden bygger på att sperma samlas in från noggrant utvalda handjur. Sperman späds och delas upp i lagom stora doser som förvaras djupfryst. Varje dos kan sedan användas för att befrukta en hona. På så sätt kan en galt (grishane) med önskvärda egenskaper bli pappa till tusentals grisar. Vid avel av mjölkkor är det möjligt att använda könssorterad sperma för att undvika att tjurkalvar föds.

Förädlingsarbetet har nu skapat grisar som växer fortare än tidigare och fläsket innehåller mindre fett. Bakdelen har förstorats, vilket ger en kraftig kotlettrad och mycket skinka. Samtidigt har grisarna förlorat egenskaper som behövs i naturliga miljöer, och de skulle knappast överleva i naturen under en svensk vinter.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Växt- och djuravel
Metoderna utvecklas i takt med ...
GMO
Risker med avel och förädling
Genbanker
Genteknik inom många områden
Snabbkoll E6
Sammanfattning E

GMO

Idag kan vi med hjälp av genteknik få fram organismer där det genetiska materialet har ändrats på ett sätt som inte inträffar naturligt. Genom att lägga till, ta bort eller ändra i DNA-sekvenser går det att skapa *genetiskt modifierade organismer* (GMO) med nya önskvärda egenskaper. Det går exempelvis att få genetiskt modifierade växter som växer snabbare, tål kyla, är motståndskraftiga mot skadeinsekter eller som kan producera andra produkter än de gör naturligt. Nya metoder som gensaxen CRISPR/Cas9 är snabba och mer specifika jämfört med tidigare metoder, vilket öppnar upp för innovationer inom medicin, jordbruk och bioteknik.

EU har länge haft mycket strikta regler för GMO. Genetiskt modifierad majs med motståndskraft mot insektsangrepp är dock tillåten.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Växt- och djuravel
Metoderna utvecklas i takt med ...
GMO
Risker med avel och förädling
Genbanker
Genteknik inom många områden
Snabbkoll E6
Sammanfattning E

Risker med avel och förädling

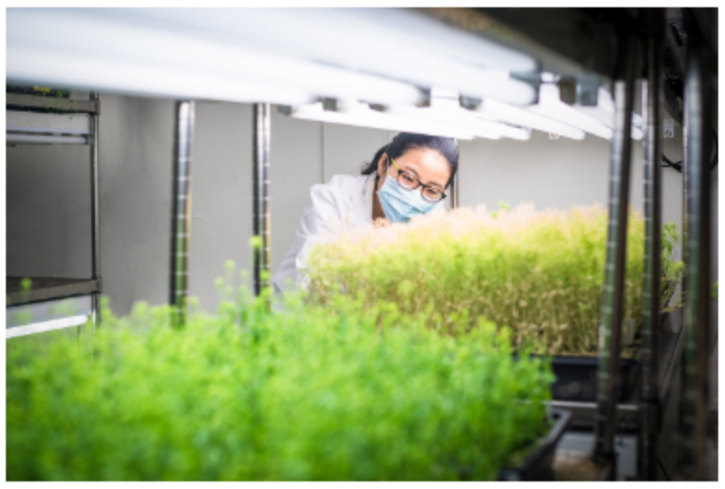
I avelsarbete är det viktigt att tänka på djurens välmående. Avel som kan leda till att djuren lider är förbjuden. Det finns exempel på traditionell avel som lett till djur med onaturligt stor muskelmassa, vilket lett till att de haft svårt att stå på sina egna ben.

Rasen Belgisk blå har tagits fram genom traditionellt avelsarbete. Man har då utnyttjat en mutation som har resulterat i en recessiv gen för onaturligt stor muskelmassa.

Det är också ett problem att flera nya växtsorter med hög avkastning kräver rikligt med konstgödsel och bekämpningsmedel. Detta belastar miljön.

Om växtförädlare tar fram en extra högproduktiv gröda, kan denna konkurrera ut flera andra äldre växtsorter. På så sätt kan den genetiska variationen bland odlade växter minska. Detta kan vara riskabelt. Om t.ex. insekter eller svampangrepp skulle drabba den enda växtsort man har satsat på inom en region, kan skadan bli katastrofal.

Riskerna med GMO är omdebatterade. Många av dagens GMO-grödor har fått gener som gör dem motståndskraftiga mot bekämpningsmedel, vilket skulle kunna utgöra en fara om dessa gener skulle sprida till närbesläktade vilda arter. Många hävdar att gentekniken i sig inte innebär någon större risk, utan att riskerna beror på vilka egenskaper som tillförs. De menar att det inte spelar någon roll om växten fått nya gener med traditionell växtförädling eller med hjälp av genteknik. Med genteknik kan man dock göra saker som tidigare varit omöjliga, som att flytta gener mellan växter och djur. En del anser att detta kan medföra risker som är svåra att förutse.



Lagar och regler kring odling av genmodifierade växter skiljer mellan länder och regioner. Småskaliga, inneslutna försöksodlingar har länge förekommit i Sverige, men ingen kommersiell odling är tillåten.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Växt- och djuravel
Metoderna utvecklas i takt med ...
GMO
Risker med avel och förädling
Genbanker
Genteknik inom många områden
Snabbkoll E6
Sammanfattning E

Genbanker

Eftersom förädlingsarbete skapar nya växtsorter och djurraser som är mer produktiva än de äldre, riskerar vi att gamla kulturväxter och husdjursraser glöms bort och försvinner. När dessa växter och djur dör ut, utplånas också genvarianterna för deras egenskaper.

Ingen vet vilka gener odlade växter och djur behöver i framtiden. Ändrade ekonomiska förutsättningar eller klimatförändringar kan förnya behoven av de äldre kulturväxternas och husdjurens egenskaper. Därför är det viktigt att man, för framtida generationer, bevarar gener för så många egenskaper som möjligt. Det gör man i så kallade *genbanker*.

På Svalbard i Norra Ishavet finns en genbank för växter. Där förvaras nedfrysta fröer cirka 125 meter in i urberget. Det är permafrosten (den ständiga frosten i marken) som håller anläggningen kall. Kylan är alltså gratis och fröna kan inte förstöras till följd av strömavbrott.

Djurparker, nationalparker och naturreservat kan också ses som genbanker där hotade arter bevaras.

Genbanken på Svalbard har världens största samling av växtfröer.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Växt- och djuravel
Metoderna utvecklas i takt med ...
GMO
Risker med avel och förädling
Genbanker
Genteknik inom många områden
Snabbkoll E6
Sammanfattning E

Genteknik inom många områden

Idag har genetiska kunskaper många olika medicinska tillämpningar. Genetiska tester som exempelvis DNA-analyser används för att diagnosticera sjukdomar och identifiera risker för att drabbas av ärftliga sjukdomar. Genteknik används till nya behandlingar och undersökningar. Genetiska studier bidrar till att utveckla nya läkemedel och inhämta ny kunskap. Genetiskt modifierade mikroorganismer producerar läkemedel som till exempel insulin, ett hormon som är livsnödvändigt att ge till personer som drabbats av diabetes typ 1.

DNA-prov analyseras.

Genetiska metoder som exempelvis DNA-analyser används idag för att bekämpa brottslighet, vid släktforskning, för att kartlägga arter, inom arkeologi, vid miljöövervakning m.m.

Genetiskt modifierade mikroorganismer används för att producera biobränslen, för produktion av en mängd olika enzymer med olika användning som exempelvis i tvättmedel och till vitaminproduktion.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Växt- och djuravel
Metoderna utvecklas i takt med ...
GMO
Risker med avel och förädling
Genbanker
Genteknik inom många områden
Snabbkoll E6
Sammanfattning E

Snabbkoll E6

Snabbkoll E6: Växt- och djurförädling

1 2

Fråga 1 av 2

Ge exempel på:

a. Förädling genom urvalsmetoden

b. Korsningsförädling

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E
Ord och begrepp E
Fördjupningar
F. Evolution
G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation

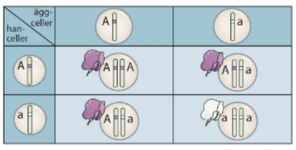
Sammanfattning E

Genetik är ett annat ord för ärftlighetslära.

Gregor Mendels korsningsförsök med ärtväxter visade att det finns **dominanta** och **recessiva** arvsanlag (gener).

Normalt har kroppscellerna hos eukaryota celler en uppsättning kromosomer som härstammar från modern och en från fadern. Därför kan kromosomerna sorteras parvis. Kromosomer som tillhör samma par kallas **homologa kromosomer**.

Genvarianter som kan förekomma på samma plats (locus) i en kromosom kallas **alleler**. Om motsvarande plats på homologa kromosomer har samma genvariant är individen **homozygot** beträffande dessa alleler. Om allelerna är olika är individen **heterozygot**.



Möjliga dotterplantor då båda "föräldrarna" är heterozygota beträffande blomfärg.
För ovanstående korsningsschema gäller följande:

A = anlag för lila blommor (dominant)
a = anlag för vita blommor (recessivt)

Dotterplantornas **genotyper**: AA, Aa eller aa
Dotterplantornas **fenotyper**: lila eller vita blommor
Klyvningstal: 3:1

Klyvningstal: 3:1

Klyvningstalet 9:3:3:1 avslöjar att båda föräldrarna är heterozygota för två genpar som nedärvs och studeras samtidigt. Dessutom är genparen lokaliserade till olika kromosompar. De är alltså inte **kopplade**.

Kroppslängd och ögonfärg är exempel på **polygena egenskaper**. Sådana påverkas av flera olika gener som ofta finns på olika kromosompar.

Vid **intermediär nedärvning** är allelerna "lika dominanta". Då kan avkomman få mellanformer av föräldrarnas egenskaper. Det gäller t.ex. röd- och vitblommig underblomma som kan få dotterplantor med rosa blommor.

När fler än två genvarianter kan förekomma på en viss plats i en kromosom talar man om **multipla alleler**. Blodgruppsallelerna i AB0-systemet är exempel på sådana.

Hos människan är **könskromosomerna** X och Y olika stora, trots att de är homologa.

XX = kvinna
XY = man

Röd-grön-färgblindhet ärvs könsbundet och är vanligast bland pojkar. Genen som styr färgseendet sitter på X-kromosomen. Eftersom flickor har två X-kromosomer måste de ärva den recessiva genen för färgblindhet från båda föräldrarna för att bli färgblinda.

Vid reduktionsdelning kan kromosomer byta segment med varandra. Detta kallas **överkorsning** och kan ge upphov till oväntade kombinationer av egenskaper.

Epigenetik är ett forskningsområde som handlar om "ärftliga förändringar i genfunktionen som sker utan förändringar i gensekvensen".

Man kan utgå från släkttavlor och göra riskbedömningar för **monogena sjukdomar** (som beror på en enda gen). Flertalet sjukdomar är **polygena** och styrs av flera olika gener samt påverkas av miljöfaktorer.

Urval, **korsningsförädling** och **insemination** är metoder som används vid växt- och djurförädling.

Genbanker är till för att bevara mångfalden av gener. Man kan t.ex. spara frön för framtiden eller skydda raser av djur från utrotning.

Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E
Ord och begrepp E
Fördjupningar
F. Evolution
G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation

Testa dig själv E

E1 Mendel och arvets gåta

1 2 3 4 5 6 7

Fråga 1 av 7

Hur förklarade Mendel att en viss egenskap (t.ex. vit blomfärg hos ärtväxter) kan gå i arv utan att framträda i alla generationer?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

E2 Könskromosomer

1 2 3

Fråga 1 av 3

Vissa föräldrapar får endast pojkar eller endast flickor. Om man misstänker att detta inte beror på en slump, bör då orsaken till att alla barnen får samma kön sökas hos pappan eller mamman? Motivera svaret.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

E3 Samverkan mellan gener

1 2

Fråga 1 av 2

Den som ärver anlag för blodgrupp A från den ena föräldern och anlag för blodgrupp B från den andra får båda egenskaperna, dvs. blodgrupp AB. Detta är exempel på kodominant nedärvning. Vad skiljer denna från intermediär nedärvning?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

E4 Arv och miljö

1

Fråga 1 av 1

Vad är epigenetik?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

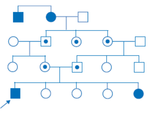
SKICKA SVAR

E5. Monogena och polygena sjukdomar

1 2

Fråga 1 av 2

Titta på släkttavla 1.



a. Hur kan man veta att probandens båda föräldrar har anlag (alleler) för sjukdomen?

b. Antag att probandens föräldrar får ytterligare ett barn. Hur stor är sannolikheten för att detta barn får den studerade sjukdomen?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

E6 Genetikens tillämpningar

1 2

Fråga 1 av 2

Ge exempel på:

a. förädling genom urvalsmetoden

b. korsningsförädling

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E
Ord och begrepp E
Fördjupningar
F. Evolution
G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation

Ord och begrepp E

allel	Genvarianter som kan förekomma på samma plats (locus) i en kromosom och påverka en egenskap, t.ex. ögonfärg eller blodgrupp.
dominanta arvsanlag	Anlag som uttrycks i fenotypen även om individen bara har en kopia av genen.
epigenetik	Forskningsområde som handlar om ärftliga förändringar i genfunktionen som sker utan förändringar i gensekvensen.
fenotyp	De egenskaper som uttrycks hos en individ och som påverkas av både genotyp och miljö.
genbank	En samling av genetiskt material från växter, djur eller mikroorganismer för att bevara biologisk mångfald.
genotyp	En individs genetiska uppsättning, det vill säga vilka alleler den har för en viss egenskap.
heterozygot	En individ som har två olika alleler av en viss gen.
homologa kromosomer	Ett kromosompar där den ena kromosomen kommer från mamman och den andra från pappan, och de innehåller gener för samma egenskaper.
homozygot	En individ som har två likadana alleler av en viss gen.
intermediär nedärvning	När ingen av två alleler är dominant, vilket leder till en mellanting i fenotypen, t.ex. rosa blommor vid korsning av röda och vita blommor.
klyvningstal	Förhållandet mellan olika fenotyper i avkomman vid korsning av individer med olika genotyper.
könskromosomer	De kromosomer som bestämmer könet hos en organism, t.ex. X och Y hos människor.
locus	Den specifika plats på en kromosom där en gen är belägen. Olika alleler av en gen finns på samma locus i homologa kromosomer.
monogen sjukdom	En sjukdom som orsakas av en mutation i en enda gen, t.ex. cystisk fibros.
multipla alleler	När det finns fler än två varianter (alleler) av en gen inom en population, t.ex. blodgruppssystemet AB0.
polygen sjukdom	En sjukdom som påverkas av flera gener och ofta även av miljöfaktorer, t.ex. diabetes typ 2.
polygena egenskaper	Egenskaper som påverkas av flera gener, t.ex. längd och hudfärg.
recessiva arvsanlag	Anlag som bara uttrycks i fenotypen om individen har två kopior av genen.
växt- och djurförädling	Människans urval och avel av växter och djur för att få fram önskade egenskaper, t.ex. högre avkastning eller bättre motståndskraft.
överkorsning	När delar av homologa kromosomer byter plats med varandra under meiosen, vilket ökar genetisk variation.

Träna ord

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E
Ord och begrepp E
Fördjupningar
MER OM kön i djurens värld
MER OM inaktiva X-kromosomer
F. Evolution
G. Kost och hälsa

E. Genetik på individnivå
Fördjupningar

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a616
E. Genetik på individnivå > Fördjupningar > MER OM kön i djurens värld

MER OM kön i djurens värld

Hos däggdjur (inklusive människan) har honan två lika könskromosomer (XX) och hanen två olika (XY).
Hos fåglar är det tvärt om. De blir honor om de ärver två olika typer av könskromosomer.

Ofta är könsbestämningen mer komplicerad än hos däggdjur och fåglar. Vissa skalbaggar har t.ex. upp till 12 X-kromosomer och 6 Y-kromosomer i sina celler.

I ett bisamhälle bildas drönare (hanar) då drottningen lägger obefruktade ägg. Drönarna är alltså haploida.

Hos grod- och kräldjur kan temperaturen påverka hur många hanar respektive honor som utvecklas ur en äggsamling. Det gäller t.ex. vissa sköldpaddsarter där man har visat att ägg som läggs i solexponerad och varm sand utvecklas till honor. Ur ägg som läggs där marken är svalare kläcks däremot hanar.

Inom många djurgrupper är honorna större än hanarna. Hos dessa djur har det naturliga urvalet selekterat fram anlag för stora honor eftersom de kan producera många ägg och ungar. Hanarnas kroppsstorlek är däremot mindre avgörande för den reproduktiva framgången. Hos nordhavsräkan har utvecklingen gått så långt att alla unga och små individer är hanar. När dessa blir äldre och större byter de kön och producerar ägg. Här är alltså könsbestämningen åldersrelaterad.

Vissa djur är **hermafroditer**, dvs. hane och hona samtidigt. Det gäller t.ex. daggmaskar och landlevande snäckor. För djur som lever ett grävande liv och som rör sig långsamt kan det vara fördelaktigt att vara både hane och hona på samma gång. En hermafrodit kan nämligen para sig med vilken artfrände som helst och behöver inte hitta en partner med ett visst kön.

Äggets temperatur avgjorde troligen den här havslevande läderköldpaddans kön.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

E4. Arv och miljö
E5. Monogena och polygena sjukdomar
E6. Genetikens tillämpningar
Sammanfattning E
Testa dig själv E
Ord och begrepp E
Fördjupningar
MER OM kön i djurens värld
MER OM inaktiva X-kromosomer
F. Evolution
G. Kost och hälsa

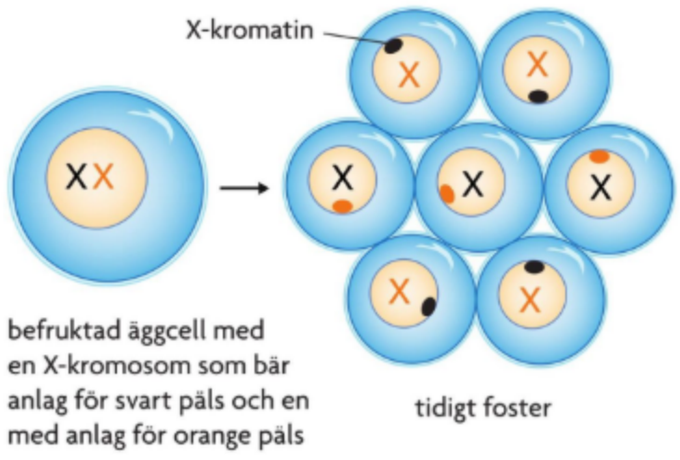
MER OM inaktiva X-kromosomer

Om man färgar celler med ett ämne som binds till DNA och studerar dessa i mikroskop, kan man i celler från kvinnor se ett färgat korn alldeles innanför kärnmembranet. Detta korn består av sammanpackat material från den ena av kvinnans båda X-kromosomer. Vi kallar materialet **X-kromatin**.

Den X-kromosom som packats samman är inaktiv. Det innebär att såväl kvinnor som män endast har en aktiv X-kromosom i varje cell.

Inaktiveringen av kvinnocellernas ena X-kromosom sker när fostret är ca tre veckor gammalt. Då är det troligen slumpen som avgör vilken av de båda X-kromosomerna som ”packas ihop”. Vid de följande vanliga celldelningarna (mitoserna) får dottercellerna samma X-kromosom inaktiverad som deras modercell hade. Detta medför att en kvinna utgör en mosaik av två cellvarianter, där den ena varianten har en aktiv X-kromosom som härstammar från fadern och den andra en aktiv X-kromosom från modern.

En kvinna som har ärvt anlag för färgblindhet från en av sina föräldrar har den andra förälderns dominanta och friska anlag aktiverat i endast ca hälften av sina celler. Detta är dock tillräckligt för att kvinnan ska kunna se färger.

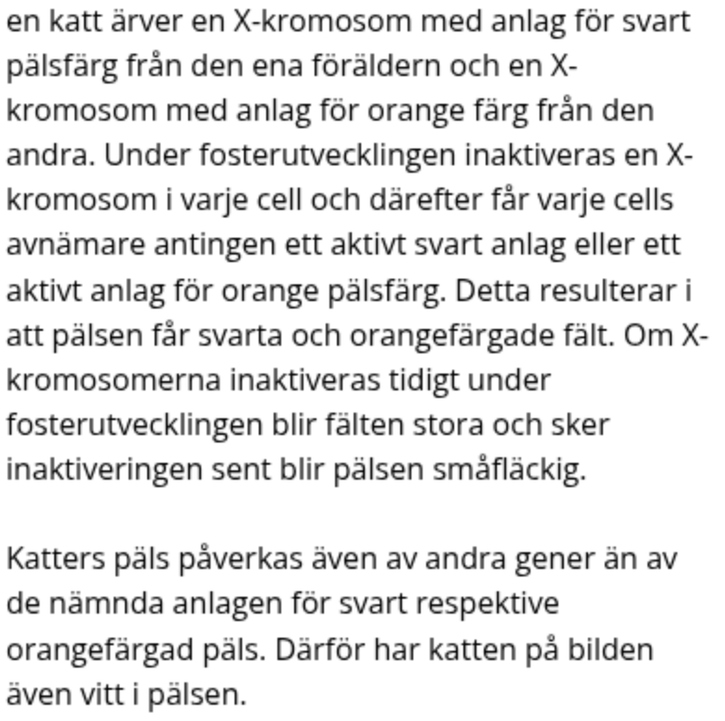


Den tidiga utvecklingen av en honkatt som har ärvt anlag för svart päls från den ena föräldern och orange från den andra. Dessa anlag finns i X-kromosomerna. Eftersom endast en X-kromosom förblir aktiv i respektive cell utvecklas katten till en ”mosaik av svart och orange”.

Brokiga katter

Inaktivering av X-kromosomer sker på samma sätt hos övriga däggdjur som hos människan. Ett resultat av detta är den svart- och orangefläckiga päls som kan förekomma bland honor hos tamkatter. Anlagen för svart respektive orange pälsfärg finns i katternas X-kromosomer. Antag att en katt ärver en X-kromosom med anlag för svart pälsfärg från den ena föräldern och en X-kromosom med anlag för orange färg från den andra. Under fosterutvecklingen inaktiveras en X-kromosom i varje cell och därefter får varje cells avnämare antingen ett aktivt svart anlag eller ett aktivt anlag för orange pälsfärg. Detta resulterar i att pälsen får svarta och orangefärgade fält. Om X-kromosomerna inaktiveras tidigt under fosterutvecklingen blir fälten stora och sker inaktiveringen sent blir pälsen småfläckig.

Katters päls påverkas även av andra gener än av de nämnda anlagen för svart respektive orangefärgad päls. Därför har katten på bilden även vitt i pälsen.



De svarta och orange fälten i kattens päls är ett resultat av att varje cell har en inaktiverad X-kromosom.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F3. Artbildning och artisolerande mekanis...
F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Sammanfattning F
Testa dig själv F
Ord och begrepp F
Fördjupningar
G. Kost och hälsa
H. Andning

Om kapitlet F

Allt levande på jorden har ett gemensamt ursprung. I detta kapitel får du upptäcka vilka mekanismer som driver evolutionen och vilka bevis som stödjer detta, samt hur livet på jorden har förändrats och utvecklats. Du får även en inblick i varför dagens evolutionsteori, som bygger på Charles Darwins idéer om naturligt urval, betraktas som ett vetenskapligt faktum.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
F. Evolution

Om kapitlet F
F1. Evolutionsteorin
Evolutionsteorin
Darwin och evolutionen
Evolutionsteorin utvecklas
Snabbkoll F1
F2. Mekanismer för evolution
F3. Artbildning och artisolerande mekani...

F. Evolution
F1. Evolutionsteorin

Iris biologi nivå 1, Gy25

ID: a264

F. Evolution > F1. Evolutionsteorin > Evolutionsteorin

Evolutionsteorin

Jorden bildades för ca 4,6 miljarder år sedan. Det har funnits liv på den här planeten i minst 3,8 miljarder år. Så länge det har funnits liv har livsformerna förändrats. Förändringen eller utvecklingen av organismer kallas evolution. Om vi kunde resa flera miljoner år tillbaka i tiden skulle vi möta en del av de växter och djur som finns idag, men också helt andra arter. Evolutionen pågår fortfarande och ingen vet vilka egenskaper växter och djur får i framtiden.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

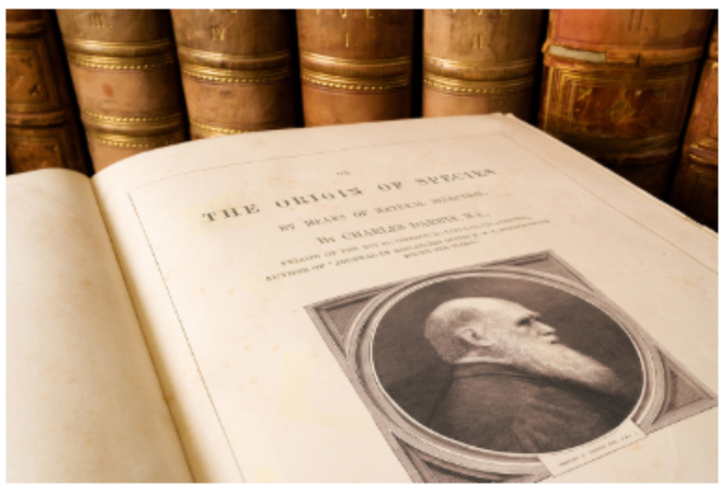
INNEHÅLL

D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
F. Evolution
Om kapitlet F
F1. Evolutionsteorin
Evolutionsteorin
Darwin och evolutionen
Evolutionsteorin utvecklas
Snabbkoll F1
F2. Mekanismer för evolution
F3. Artbildning och artisolerande mekanis...

Darwin och evolutionen

Så länge vi människor haft husdjur har vi styrt utvecklingen av dem genom att välja individer med önskvärda egenskaper till avel. På så sätt har valda egenskaper sorterats fram och präglat kommande generationer. Genom människans urval av djurens egenskaper har till exempel vildsvin utvecklats till tamsvin, vargar till hundar osv.

När vetenskapsmannen *Charles Darwin* studerade arter i naturen, uppmärksammade han att de individer vars egenskaper var bäst anpassade till sin miljö hade störst chans att fortplanta sig och få många avkommor. Han drog då paralleller till husdjursavel och växtförädling, och tänkte att det på motsvarande sätt sker ett *naturligt urval* av egenskaper i naturen. Efter många års noggranna observationer och analyser presenterade han sin *evolutionsteori* i boken ”Om arternas uppkomst genom naturligt urval” som gavs ut 1859.



Efter många års noggranna observationer och analyser presenterade Charles Darwin 1859 sin evolutionsteori i boken ”Om arternas uppkomst genom naturligt urval”.

Evolutionsteorin och det naturliga urvalet bygger på tre förutsättningar:

- Genetisk variation
- Selektion
- Ärftlighet

Darwin förstod att naturligt urval förutsätter att det finns en *variation inom arten*. Det måste med andra ord finnas individer med olika egenskaper. Darwin konstaterade att det alltid finns en sådan variation. Alla talgoxar har inte lika tjocka näbbar, alla vitsippor blommar inte lika tidigt osv.

Darwin kommenterade även betydelsen av att växter och djur faktiskt får *fler avkommor* än vad som överlever. Växter sprider så många frön och djur får så många ungar att inte alla kan växa upp och fortplanta sig framgångsrikt. Vissa klarar sig inte i konkurrensen om utrymme, mat eller andra resurser. En del blir kanske sjuka eller uppätna. Detta leder till att bara de som är bäst anpassade till sin miljö kan överleva och fortplanta sig. Det sker med andra ord ett naturligt urval, en *selektion* av individer.

En enda groda kan lägga över tusen ägg. Som regel överlever mindre än 1 % av dessa till könsmogen ålder.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D. Genetik på cell- och molekylnivå

E. Genetik på individnivå

F. Evolution

Om kapitlet F

F1. Evolutionsteorin

Evolutionsteorin

Darwin och evolutionen

Evolutionsteorin utvecklas

Snabbkoll F1

F2. Mekanismer för evolution

F3. Artbildning och artisolerande mekanis...

Evolutionsteorin utvecklas

Ett problem för Darwin var att han inte kunde förklara hur egenskaper ärvs. Han var verksam innan begrepp som gener och DNA var kända. Senare under 1900-talet kunde forskare kombinera Darwins idéer med genetiska kunskaper till en ”modern” teori om evolution. Evolutionen är idag en vetenskaplig teori där Darwins slutsatser om naturligt urval fortfarande är grundläggande, men har kompletterats med fler och fler starka vetenskapliga data.

Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
F. Evolution
Om kapitlet F
F1. Evolutionsteorin
Evolutionsteorin
Darwin och evolutionen
Evolutionsteorin utvecklas
Snabbkoll F1
F2. Mekanismer för evolution
F3. Artbildning och artisolerande mekanis...

Snabbkoll F1

Snabbkoll F1: Evolutionsteorin

1 2 3

Fråga 1 av 3

Välj de alternativ som är korrekta.

- [ ] Evolutionens mål är att alla arter skall bli så effektiva som möjligt.
- [ ] Jorden bildades för ca 4,6 miljoner år sedan.
- [ ] Det har funnits liv på den här planeten i minst 3,8 miljarder år.
- [ ] Evolutionen pågår fortfarande.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
F. Evolution

Om kapitlet F
F1. Evolutionsteorin
F2. Mekanismer för evolution
Mekanismer för evolution
Naturligt urval på individnivå l...
Genetisk variation och selekti...
Genetisk drift – slumpens bet...
Naturligt urval

F. Evolution

F2. Mekanismer för evolution

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a269
F. Evolution > F2. Mekanismer för evolution > Mekanismer för evolution

Mekanismer för evolution

Evolutionen har inte något förutbestämt mål. Det naturliga urvalet innebär att de individer som är bäst anpassade till sin miljö har störst chans att överleva och fortplanta sig framgångsrikt. Evolutionen har gett upphov till jordens enorma biologiska mångfald och den pågår fortfarande.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
F. Evolution
Om kapitlet F
F1. Evolutionsteorin
F2. Mekanismer för evolution
Mekanismer för evolution
Naturligt urval på individnivå l...
Genetisk variation och selekti...
Genetisk drift – slumpens bet...
Naturligt urval

Naturligt urval på individnivå leder till evolution på populationsnivå

Det naturliga urvalet sker på individnivå. Det är hos de enskilda individerna som generna kommer till uttryck och det är individerna som har bättre eller sämre förmåga att kunna överleva och fortplanta sig. Evolutionen sker däremot på populationsnivå. Det är inte individerna själva som under sin livstid anpassas utan populationen som helhet som gradvis anpassas mellan generationerna.

Naturlig variation hos nyckelpigor.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
F. Evolution
Om kapitlet F
F1. Evolutionsteorin
F2. Mekanismer för evolution
Mekanismer för evolution
Naturligt urval på individnivå led...
Genetisk variation och selektion
Genetisk drift – slumpens betyd...
Naturligt urval

Genetisk variation och selektion

En förutsättning för att en selektion av gener ska kunna ske, är att det finns en variation av ärftliga egenskaper inom en art. Eftersom miljön sällan förblir konstant, förändras det naturliga urvalet över tid och nya genvarianter, alleler, kan bli gynnsamma. Om alla individer i en population är genetiskt identiska, är risken stor att ingen överlever när livsvillkoren och miljön förändras. Mångfalden av genetisk variation inom varje art är därför avgörande för artens eller populationens förmåga att överleva extrema händelser, som ett nytt virus eller ett förändrat klimat. En stor genetisk variation är därför en ”försäkring” för artens eller populationens överlevnad.

Fitness är ett mått på hur framgångsrik en individ är på att överleva och föra sina gener vidare till nästa generation i jämförelse med andra individer i populationen. Den individ som har högst fitness i den rådande miljön har störst sannolikhet att få många ungar eller avkommor som överlever.

Mutationer uppstår ständigt och ger nya alleler. Vilka mutationer som uppkommer i en population beror på slumpen, och styrs inte av vad som skulle vara bra för organismen just nu eller i framtiden. De flesta mutationer saknar effekt eller leder till skadliga varianter. När selektionstrycket är tillräckligt högt försvinner oftast dessa mutationer genom det naturliga urvalet. En organism som är väl anpassad till sin miljö är alltså ett resultat av slumpmässiga genetiska variationer och selektion under många generationer.

Även om de flesta mutationer inte är fördelaktiga, bidrar de till genetisk variation. Denna albinoekorre är ett exempel på en mutation som påverkar pigmenteringen, vilket skapar variation inom arten.

Sexuell förökning gynnar den genetiska variationen

Nya kombinationer av alleler uppkommer både då könsceller bildas och vid befruktningen. För att en mutation ska kunna föras vidare till nästa generation måste den ske i en könscell hos organismer som fortplantar sig sexuellt.

Den genetiska variationen kan även ökas genom *genflöde*, det vill säga utbyte av gener mellan populationer av samma art.

Små populationer har en högre risk att förlora sin genetiska variation vilket gör individerna och populationen mer sårbara för sjukdomar och miljömässiga förändringar. I små populationer ökar också risken för inavel, det vill säga att individer som är genetiskt lika får avkomma tillsammans. Vid inavel ökar risken att avkomman ärver recessiva skadliga alleler från båda sina föräldrar.

Den svenska vargstammen, vilken härstammar från ett fåtal individer, är ett exempel. Arvsmassan hos denna population har påverkats av inavel under flera generationer, vilket kan leda till ökad sårbarhet för sjukdomar och minskad reproduktiv framgång. Därför är det viktigt att genflödet ökar. Vargar som invandrar och som inte är släkt med de svenska vargarna spelar en viktig roll. Genom att få valpar med de svenska vargarna bidrar de till att öka genvariationen i vargpopulationen genom att tillföra nya alleler.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

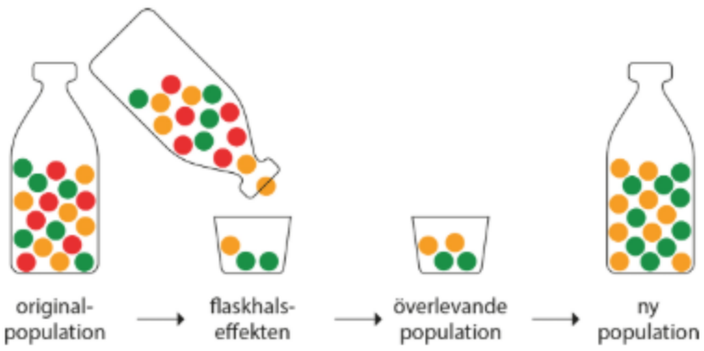
INNEHÅLL

D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
F. Evolution
Om kapitlet F
F1. Evolutionsteorin
F2. Mekanismer för evolution
Mekanismer för evolution
Naturligt urval på individnivå led...
Genetisk variation och selektion
Genetisk drift – slumpens betyd...
Naturligt urval

Genetisk drift – slumpens betydelse

Genvarianter kan bli mer eller mindre vanliga i en population på grund av slumpen, och inte till följd av bättre eller sämre egenskaper. När detta händer talar man om *genetisk drift*. Denna brukar vara tydligast i små populationer.

Anta att de flesta individerna i en population dör på grund av en plötslig katastrof. Om överlevnaden till stor del avgörs av slumpen kan de som överlever råka skilja sig genetiskt från den ursprungliga populationen. De kan till exempel ha en ovanligt kort medellängd eller en genomsnittlig pälsfärg som är ovanligt mörk. Detta leder till att genvarianter som var ovanliga före katastrofen blir vanligare i populationen som överlever efter katastrofen. Populationen har då förändrats till följd av genetisk drift som beror på en *flaskhalseffekt*.



Genetisk drift. Genvarianter som var ovanliga före en katastrof kan blir vanligare i populationen efter katastrofen, då slumpen (flaskhalseffekten) gör att de få individer som överlever inte är representativa för den ursprungliga populationen.

Ibland händer det att några individer från en population sprids till en isolerad plats, som exempelvis en ö. Där kommer sedan dessa enstaka individers genvarianter kännetecknа kommande generationer. Denna isolering kan medverka till unika populationer, som exempelvis en speciell bofink på ön Madeira i Atlanten.

Bofink på Madeira.

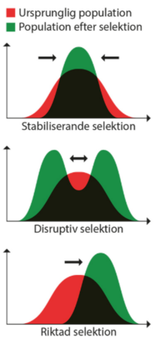
Bofink i Sverige.

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
F. Evolution
Om kapitlet F
F1. Evolutionsteorin
F2. Mekanismer för evolution
Mekanismer för evolution
Naturligt urval på individnivå led...
Genetisk variation och selektion
Genetisk drift – slumpens betyd...
Naturligt urval

Naturligt urval

Naturligt urval är en process där individer med egenskaper som är fördelaktiga för överlevnad och reproduktion blir vanligare i en population.

Det finns tre huvudsakliga typer av naturligt urval; *stabiliserande*, *disruptivt* och *riktad selektion*.



Stabiliserande selektion

I miljöer där förhållandena är relativt konstanta över tid är de flesta populationer väl anpassade till sina specifika miljöer. Här gynnar selektionen de individer som har genomsnittliga egenskaper medan extrema egenskaper missgynnas. Detta brukar kallas *stabiliserande selektion*. Det kan innebära att den genetiska variationen minskar, men inte alltid. Genotypen som gynnas i det stabiliserande urvalet är ofta heterozygot, och egenskapen styrs oftast inte av en enda gen utan av en kombination av många gener, vilka även styr andra funktioner hos individen.

Ett exempel på stabiliserande urval är människors födelsevikt. Barn med en födelsevikt nära genomsnittet har högre överlevnadschans än de som är mycket små eller mycket stora. Ett annat exempel är kullstorlek hos däggdjur, där det ofta är en fördel att ha en medelstor kull. En mycket liten kull kan leda till att inte tillräckligt många ungar överlever för att föra vidare generna, medan en mycket stor kull kan resultera i att resurserna inte är tillräckliga för att alla ungar ska överleva.

Disruptivt selektion

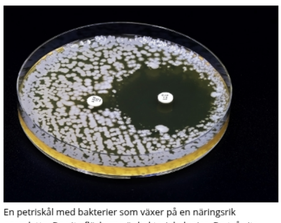
I vissa fall kan selektionen istället gynna individer med extrema egenskaper, snarare än de med genomsnittliga egenskaper. Detta kallas disruptiv eller störande selektion. Till exempel, om en population av fåglar lever i ett område med både mycket små och mycket stora frön, kan fåglar med mycket små eller mycket stora näbbar ha en fördel, medan de med medelstora näbbar missgynnas eftersom de inte är specialiserade för någon av frötyperna.

Riktad selektion

När en populations omgivning ändras eller när medlemmar av populationen flyttar till ett nytt och annorlunda habitat, kan riktad selektion uppstå. Detta sker när en specifik egenskap som är fördelaktig i en viss miljö blir vanligare. Läs mer om detta under de följande exemplen med nattfjärilar, antibiotikaresistens och vinterpäls.

Riktad selektion – antibiotikaresistens

I våra tarmar finns mängder av bakterier som är viktiga för vår hälsa. Tarmbakteriernas förökning är enorm för att kunna ersätta alla dem som varje dygn lämnar kroppen med avföringen. Sannolikheten för att en viss gen ska förändras genom mutation är inte stor. Men om man sätter bakteriernas snabba förökning i relation till att varje bakterie har många gener, blir mutationsfrekvensen betydande. Varje dygn sker tusentals mutationer i tarmbakterierna hos en människa. När en person tar antibiotika för att bekämpa en bakterieinfektion, påverkas och utplånas också en stor del av tarmbakterierna. Skulle mutationer gjort att vissa tarmbakterier är motståndskraftiga mot antibiotika, ökar dessa bakterier i antal i denna nya miljö, eftersom deras resistens ger dem en fördel, en högre fitness. Ett stort problem är att resistenta tarmbakterierna kan överföra resistensgener till andra bakterier, även de som orsakar sjukdomar. Detta innebär att antibiotikan då förlorar sin effekt. Antibiotikaresistens är ett allvarligt och växande problem i hela världen. Ju mer antibiotika vi använder, desto snabbare ökar resistensen. Svårigheten att bota tidigare hanterbara infektioner ökar dramatiskt, vilket understryker behovet av att antibiotika används på ett genomtänkt och ansvarsfullt sätt inom både sjukvården och djurhållning.



En petriskål med bakterier som växer på en näringsrik agarplatta. De vita fläckarna är bakteriekolonier. De två vita diskarna innehåller antibiotika. De klara ringarna runt diskarna visar områden där bakterierna har dött eller slutat växa på grund av antibiotikan. Detta illustrerar hur antibiotika dödar bakterier, men också hur vissa bakterier kan bli resistenta och överleva, vilket gör det svårare att behandla infektioner.

Riktad selektion – vinterpäls

Skogsharar, rävar och många andra däggdjur som lever på våra breddgrader och får vit päls inför vintern, är exempel på evolutionära anpassningar till miljön. I Sverige finns även fältharar, som till skillnad från skogsharar inte blir vita på vintern. Fältharen infördes till Sverige från det mindre snörika Tyskland under 1800-talet. Under den korta tid fältharen har funnits i Sverige har det i populationen inte utvecklats vintervit skyddsfärg.

Skogsharen gömmer sig lätt på vintern tack vare sin vita vinterpäls.

De svenska fältharara blir inte vita på vintern. De härstammar från tyska fältharar som inplanterades på 1800-talet.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

D. Genetik på cell- och molekylnivå

E. Genetik på individnivå

F. Evolution

Om kapitlet F

F1. Evolutionsteorin

F2. Mekanismer för evolution

Mekanismer för evolution

Naturligt urval på individnivå led...

Genetisk variation och selektion

Genetisk drift – slumpens betyd...

Naturligt urval

Sexuell selektion

Ibland händer det att egenskaper som inte bidrar till överlevnad utvecklas. Redan Darwin noterade att extra utsmyckade hanar förekommer hos många arter. Ett exempel är påfågelshanen som har långa, praktfulla stjärtfjädrar till skillnad från honan med diskreta fjädrar. Darwin förklarade uppkomsten av hanarnas färgstarka utstyrsel med att honorna föredrar färgstarka hanar. Hanar med dessa egenskaper får då störst chans att sprida sina gener.

Denna sexuella selektion innebär att generna för vissa egenskaper blir vanligare eftersom de ökar chanserna att få avkomma, snarare än att ge någon direkt överlevnadsfördel.

Påfågelhanens praktfulla fjäderdräkt är ett tydligt exempel på vad sexuell selektion kan leda till.

Vid sexuell selektion är det istället valet av partner som driver utvecklingen av vissa egenskaper. Till exempel kan vissa karaktärsdrag eller beteenden hos en individ göra dem mer attraktiva för det motsatta könet, vilket ökar deras chanser att para sig och överföra sina gener till nästa generation. Detta kan inkludera allt från färgstarka fjädrar hos fåglar, imponerande horn hos hjortdjur till komplexa läten hos fåglar och grodor.

Ibland kan dessa ”estetiska” aspekter signalera att individen är frisk och har bra gener. Det är tänkbart att vissa sjukdomar orsakar bleka färger eller klena fjädrar hos fåglar. Genom att välja bort partner med sådana egenskaper ökar chansen att få friska och livskraftiga ungar.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Naturligt urval på individnivå led...

Genetisk variation och selektion

Genetisk drift – slumpens betyd...

Naturligt urval

Sexuell selektion

Samevolution

Snabbkoll F2

F3. Artbildning och artisolerande mekanis...

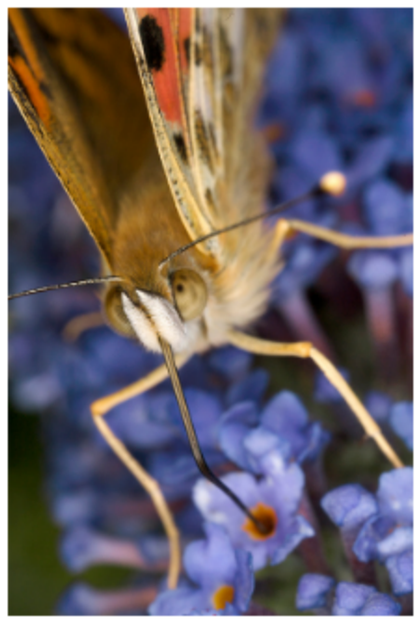
F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats

F5. Livets ursprung

F6. Livets utveckling

Samevolution

Arter anpassas inte enbart till miljön, utan även till varandra. Ett tydligt exempel på detta är samevolution mellan växter och insekter. Växter bjuder insekter på söt nektar och samtidigt hjälp med sin pollinering. Varje växtart har utvecklat blommor med speciell färg, form och doft. Detta är för att växterna inom en art behöver vara specialister på att locka en viss sorts insekter som helst håller sig till just deras blommor. På så sätt ökar chansen för att pollenkornen ska spridas inom den egna arten. En växt som lockar insekter som även flyger till andra växtarter, utnyttjar sitt pollen mindre effektivt.



Tistelfjärilen kommer åt nektar långt ner i smala, trattformade blommor.

Insekterna utvecklas i takt med växterna. De behöver vara anpassade till blommornas utseende för att komma åt nektarn så effektivt som möjligt. Ta fjärilarna som exempel, deras munnar har utvecklats till sugrör som kan stickas in i smala, trattformade blommor. Så länge fjärilarna håller sig till dessa blommor behöver de inte konkurrera med flugor och andra insekter som har korta mundelar.

Rovdjur och bytesdjur

Geparden på den afrikanska savannen är världens snabbaste landlevande däggdjur. De allra snabbaste geparderna är de mest framgångsrika jägarna och har därmed störst chans att överleva och föda upp ungar. På så sätt har det naturliga urvalet gynnat ”gener för snabbhet”.

Samtidigt som savannens geparder har blivit allt snabbare, har det naturliga urvalet sorterat fram allt snabbare bytesdjur. De antiloper som kan accelerera snabbt och kan hålla ut tills geparderna tröttnar har naturligtvis störst chans att överleva. Denna ständiga dragkamp mellan rovdjur och bytesdjur formar deras egenskaper, där varje anpassning hos det ena leder till nya anpassningar hos det andra.

Samevolution förklarar såväl gepardens som impalaantilopens snabbhet.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Naturligt urval på individnivå led...
Genetisk variation och selektion
Genetisk drift – slumpens betyd...
Naturligt urval
Sexuell selektion
Samevolution
Snabbkoll F2
F3. Artbildning och artisolerande mekanis...
F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling

Snabbkoll F2

Snabbkoll F2: Selektion på olika sätt

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fråga 1 av 10

Vilket av följande påstående stämmer bäst in på hur genetisk variation uppkommer?

- ○ Vid en miljöförändring påverkas organismen så att en ny egenskap uppkommer.
- ○ Ett förändrat levnadssätt gör att organismen utvecklar nya arvsanlag.
- ○ En mutation gör att en organism blir missbildad och dukar under.
- ○ Genetiska förändringar inträffar slumpartat i individens arvsanlag och det går inte att förutsäga vilka mutationer som uppkommer.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Artbildning och artisolerande ...
Geografisk isolering
Artbildning på öar
Långsam och snabb artbildning
Artisolerande mekanismer
Snabbkoll F3
F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Sammanfattning F

F. Evolution

F3. Artbildning och artisolerande mekanismer

Artbildning och artisolerande mekanismer

Hittills har vi diskuterat mekanismer som förändrar populationer. Nu ska vi se hur sådana förändringar kan ge upphov till nya arter.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Artbildning och artisolerande ...
Geografisk isolering
Artbildning på öar
Långsam och snabb artbildning
Artisolerande mekanismer
Snabbkoll F3
F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Sammanfattning F

Geografisk isolering

Bildandet av nya arter inleds ofta med att en population splittras i två eller flera nya populationer. Det kan vara en bergskedja, ett hav, en inlandsis eller någon annan geografisk barriär som delar den ursprungliga populationen. Barriären förhindrar utbyte av gener mellan de nya grupperna som därmed utvecklas oberoende av varandra. Var och en av de separerade populationerna anpassas till sin miljö. Dessutom medverkar slumpen till respektive populations egenheter. Över tid kan dessa populationer bli så olika att individer från den ena inte längre fortplantar sig med individer från den andra, även om tillfälle skulle uppstå. Då har var och en av populationerna blivit en egen art.

Geografisk isolering anses vara den vanligaste orsaken till artbildning. Därför ska vi nu beskriva ett konkret exempel på hur detta fungerar.

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
Artbildning och artisolerande m...
Geografisk isolering
Artbildning på öar
Långsam och snabb artbildning
Artisolerande mekanismer
Snabbkoll F3
F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Sammanfattning F

Artbildning på öar

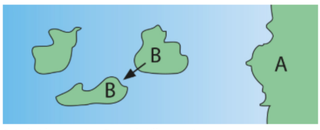
Under en fem år lång världsomsegling besökte Darwin Galápagosöarna. På denna ögrupp, långt väster om Sydamerikas fastland, finns många unika djurarter. Bland dessa hittade Darwin olika arter av finkar, fåglar som idag är kända som *darwinfinkar*. Mycket tyder på att ögruppens ca 15 olika arter av finkar härstammar från en gemensam art som koloniserade någon av öarna för omkring 3 miljoner år sedan. Invandrarna bestod förmodligen av något tiotal fåglar som kom från Sydamerikas fastland. Antagligen hamnade fåglarna på Galápagosöarna av misstag, kanske under en kraftig storm.

Bilden på nästa sida visar principen för hur finkarnas artbildning kan ha gått till. Den ursprungliga arten A spreds från fastlandet till en av ögruppens öar. På ön rådde andra miljöförhållanden än på fastlandet och efterhand kom finkarna där att utvecklas annorlunda än på fastlandet. Efter en tid var finkarna på ön så olika de på fastlandet att en ny art, B, hade uppstått.

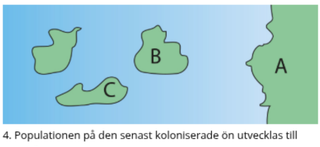
Nedan visas en modell för artbildning på öar.

1. Arten A sprids från fastlandet till en avlägsen ögrupp.

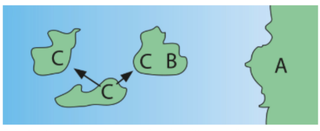
2. Öpopulationen förändras genom naturligt urval och utvecklas till arten B i den nya miljön.



3. Individer av arten B sprids till en ny ö.



4. Populationen på den senast koloniserade ön utvecklas till arten C.

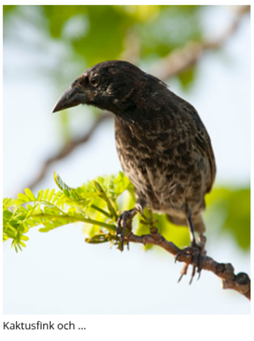


5. Individer som tillhör arten C sprids till grann-öarna. C-individer fortplantar sig inte med B-individer.

Nu tänker vi oss att några av B-fåglarna av misstag hamnade på en annan ö inom ögruppen. Eftersom denna ö var olik den första selekterades andra egenskaper fram på denna plats. I kombination med genetisk drift (slumpen) ledde detta till att fåglarna med tiden blev så unika att vi kallar dem C-fåglar.

När C-fåglar senare råkade hamna på B-fåglarnas ö, var de så förändrade att de inte fortplantade sig med B-fåglarna. Det hade nu uppstått två olika arter (B och C) som var *endemiska* för ögruppen. Att en art är endemisk innebär att den bara finns inom ett specifikt geografiskt område.

Vi får tänka oss att några finkar senare kom att hamna på allt fler öar, och förloppet upprepades tills alla nutida arter av Galápagosöarnas darwinfinkar hade uppstått. För större fåglar som lever på Galápagosöarna utgör havet inte ett svåröverkomligt hinder. Därför har inte dessa fåglar delats upp i lika många arter som finkarna. Det är dessutom ovanligt att stora och skickliga flygare är endemiska.


Kaktusfink och ...

... större markfink är två arter av darwinfinkar som finns på Galápagosöarna. Näbbformen speglar fåglarnas födoval och är ett av kännetecknen för respektive art av darwinfinkarna.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Artbildning och artisolerande m...
Geografisk isolering
Artbildning på öar
Långsam och snabb artbildning
Artisolerande mekanismer
Snabbkoll F3
F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Sammanfattning F

Långsam och snabb artbildning

Darwin tänkte att evolutionen sker gradvis. Men eftersom fossila fynd sällan visar många mellanformer, överväger forskare nu om evolutionen ibland kan ske i språng. Under perioder verkar evolutionen ske snabbare.

Idag vet vi att evolutionen ofta sker så långsamt, att det är svårt att se de förändringar som äger rum. Det kan ta miljoner år för en ny art att uppstå. I vissa fall sker dock artbildningen betydligt fortare än så. Ett exempel är ciklidfiskarna i Viktoriasjön i Östafrika, som har utvecklats från ett fåtal gemensamma stamformer till hundratals endemiska arter, på bara 15 000 år. Dessa fiskar är extremt bundna till bottnen på en bestämd plats, där de söker skydd mellan stenar, i klippskrevor eller i andra trånga utrymmen. Som mest vågar de simma något tiotal meter från sina ”hemområden”. Det gör att till exempel två klippbottnar, som skiljs åt av sandbotten, kan fungera som isolerade ”öar” i ciklidernas värld. På så sätt kan grupper av ciklider vara geografiskt isolerade, trots att de lever i samma sjö. Om en befruktad hona trots allt hamnar på en ny klippa, kan en ny population etablera sig där. I det läget kan naturligtvis genetisk drift få extra stor betydelse för eventuell artbildning.

Olika arter av ciklider, här i akvariemiljö.

Ibland kan artbildning ske plötsligt. Ett exempel är nya växtarter som bildas genom *polyploidi*, ett fel i samband med befruktningen, som gör att avkomman får fler uppsättningar kromosomer än normalt. När en sådan kromosomavvikelse leder till att avkomman kan fortplanta sig inbördes, men inte med den tidigare varianten, uppstår en ny art. Även detta kan sägas vara artbildning till följd av isolering, i den mening att det har uppstått en barriär mot reproduktion mellan olika grupper.

I sällsynta fall kan även *hybrider*, avkomman från individer av olika arter, bli livskraftiga och ge upphov till nya arter. Ett exempel på detta är jordgubben, som har uppstått genom hybridisering mellan två olika smultronarter.

Jordgubbar har uppkommit genom en hybridisering av två smultronarter, en process som kan leda till bildandet av nya arter.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Artbildning och artisolerande m...
Geografisk isolering
Artbildning på öar
Långsam och snabb artbildning
Artisolerande mekanismer
Snabbkoll F3
F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Sammanfattning F

Artisolerande mekanismer

Man kan fråga sig varför närstående arter som lever i samma område förblir separata arter. Vilka är de mekanismer som hindrar att individer från olika arter fortplantar sig med varandra?

Ofta kan inte individer av olika arter fortplanta sig med varandra därför att olikheter i anatomi eller kromosomuppsättningar hindrar befruktning eller normal fosterutveckling. När sådana artbarriärer finns uppstår normalt inga hybrider. I de fall hybrider trots allt uppstår brukar dessa vara sterila på grund av att kromosomerna inte fördelas på rätt sätt när könscellerna bildas.

Trots ovanstående hinder finns även isolerande mekanismer som gör att individer från olika arter inte ens försöker para sig med varandra. Det kan vara närstående arter som fortplantar sig på olika platser, vid olika tidpunkter eller har olika fortplantningsbeteenden. Sådana isolerande mekanismer är gynnsamma och selekteras därför fram under evolutionen. Individer som parar sig med en annan art riskerar annars att slösa bort sina könsceller.

Olika platser

I tropikerna finns många exempel på närstående grodarter som leker och lägger ägg samtidigt och i samma vattensamlingar. Parningar mellan arterna undviks genom att varje art fortplantar sig på en speciell plats. Någon art lägger ägg nära strandkanten, en annan art föredrar djupt och öppet vatten, en tredje tät vegetation osv.

Olika tidpunkter

I Virginia finns många närstående grodarter som tillhör samma släkte. Dessa grodarter leker och lägger ägg vid olika tidpunkter på våren. Kärrgrodan lägger sina ägg i början av mars. Leopardgrodan lägger äggen i månadsskiftet mars/april. Den gröna grodan väntar med äggläggningen tills temperaturen har stigit ytterligare i maj och ännu senare lägger den mer värmekrävande oxgrodan.

Olika fortplantningsbeteenden

Gransångaren och lövsångaren är mycket lika varandra. Det är vanligt att djurarter som är så pass lika, och vars utbredningsområden överlappar varandra, utvecklar olika läten. Det gäller även dessa båda sångare, vars läten bara lockar honor av den egna arten.

Andra arter har speciella färger, dofter, former eller rörelsemönster som artisolerande mekanismer.

Gransångare.

Lövsångare.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Artbildning och artisolerande m...
Geografisk isolering
Artbildning på öar
Långsam och snabb artbildning
Artisolerande mekanismer
Snabbkoll F3
F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Sammanfattning F

Snabbkoll F3

Snabbkoll F3: Artbildning och artisolerande mekanismer

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Hur kan man avgränsa en art enligt det biologiska artbegreppet?

- ○ En population där individerna under naturliga förhållanden kan fortplanta sig med varandra och få fertil avkomma.
- ○ En population som till utseendet tydligt skiljer sig från alla andra liknande populationer.
- ○ En population som har ett tydligt avgränsat utbredningsområde.
- ○ En population som har ett entydigt gemensamt ursprung.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats

Fossil – avgjutningar i sten

Avgjutningar i sten

Att åldersbestämma fossil

Kontinentaldrift

Kontinentaldriften präglar livet

Livsformer kommer och går

Fosterutveckling

Jämförande kroppsbyggnad

DNA avslöjar släktskap

Konvergent utveckling

F. Evolution

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats

Fossil – avgjutningar i sten

Den process som leder till att arter förändras och bildas kallas ibland *mikroevolution*. Här ska vi nu istället ägna oss åt *makroevolution*, det vill säga förändringar och utveckling som skett på högre nivå än artnivå. Vetenskapliga undersökningar inom makroevolution inkluderar frågor som: När uppkom egenskaper så att djur kunde kolonisera land? Varför utvecklade vissa kräldjur fjädrar och blev fåglar? Varför började människans förfäder gå på två ben? Ett annat viktigt forskningsområde är att förstå de processer som leder till att vissa växt- och djurgrupper utrotas, vilket ger insikt i jordens biologiska mångfald och dess historiska förändringar.

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
Fossil – avgjutningar i sten
Avgjutningar i sten
Att åldersbestämma fossil
Kontinentaldrift
Kontinentaldriften präglar livet
Livsformer kommer och går
Fosterutveckling
Jämförande kroppsbyggnad
DNA avslöjar släktskap
Konvergent utveckling

Avgjutningar i sten

I havet pågår ett ständigt ”regn” av partiklar mot botten. Det kan vara sand- eller lerpartiklar som har spolats ut i havet med vatten från åar och floder. Även kalkskal och andra lämningar från havets organismer samlas på botten. Under miljoner år hinner det lagras enorma mängder bottenmaterial. Det medför att äldre och djupt liggande partiklar utsätts för så stort tryck att de pressas ihop till fast berg. Denna process skapar sedimentära bergarter, såsom sandsten och kalksten. Döda organismer som bäddas in eller gett avtryck i havsbottnarnas sediment kan omvandlas till *fossil* (lat. *fossilis* = gräva upp) som bevaras i de sedimentära bergarterna. Även landlevande växter och djur har gett upphov till fossil, då de till exempel begravts i kärr eller bäddats in i bottenmaterial i flodfåror och sjöar. Insekter som fastnat i kåda kan med tiden omvandlats till fossil, innesluten i bärnsten. Dessa fynd är ibland så välbevarade att man har kunnat undersöka djurens DNA, trots att de dog för tusentals år sedan.

När organismer begravs i bottensediment brukar deras organiska beståndsdelar brytas ner ganska snabbt. Ben, skal och andra hårda kroppsdelar kan däremot bevaras under lång tid. Det är dessa delar som oftast förekommer som fossil.

Med tiden kan fossil bli allt hårdare. Grundvatten tränger in i de döda organismernas vävnader och ersätter dem med lösta mineraler som efter hand omvandlas till sten. När man hittar ett fossil är det därför inte säkert att något av den ursprungliga organismen finns kvar. Det man hittar kan vara en avgjutning i sten, av den en gång begravda organismen.

Under kritaperioden för 145–65 miljoner år sedan var stora delar av Skåne och Danmark havsbotten. Under dessa årmiljoner samlades skal och skelett från olika havslevande organismer på bottnen. Detta kalkrika sediment har med tiden omvandlats till kalksten. Bilden visar den ca 100 meter höga Möns klint i Danmark. Klinten består av ljus kalksten som är mycket rik på fossil.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

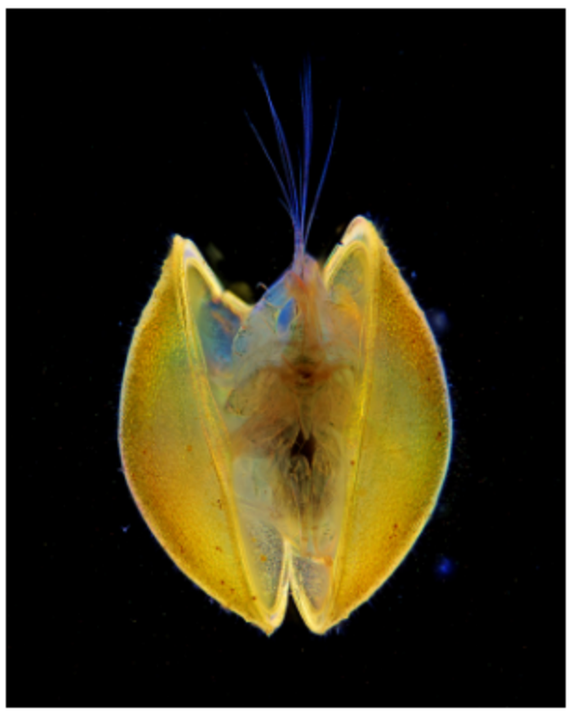
F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats

Fossil – avgjutningar i sten
Avgjutningar i sten
Att åldersbestämma fossil
Kontinentaldrift
Kontinentaldriften präglar livet
Livsformer kommer och går
Fosterutveckling
Jämförande kroppsbyggnad
DNA avslöjar släktskap
Konvergent utveckling

Att åldersbestämma fossil

Man får en uppfattning om fossils *relativa ålder* genom att se var i berggrunden de finns. Fossil som hittats långt ner i en klippbrant är äldre än de som hittas i berglagren längre upp. Sedimentära bergarter bildas efterhand som nytt sediment fylls på uppifrån.

Fossil från samma lager i berggrunden är ungefär lika gamla. Därför får man en uppfattning om ett fossils *absoluta ålder* om det hittas tillsammans med ett annat fossil med känd ålder. Fossil som på detta sätt används till att bestämma åldern på bergarter eller andra fossil kallas *ledfossil*.



Levande musselkräfta som plankton i en sjö.

Ammoniter är vanliga ledfossil.

Är man intresserad av ett fossils absoluta ålder kan man även undersöka förekomsten av radioaktiva isotoper. När en organism lever och ständigt byter atomer med omgivningen, innehåller den bestämda halter av olika isotoper. När organismen är död avtar halterna av dessa isotoper i takt med att de sönderfaller. Därför är det möjligt att beräkna hur länge en organism har varit död genom att mäta andelen radioaktiva isotoper som finns kvar i material som kommer från organismen. Radioaktiva ämnen har en bestämd *halveringstid*, dvs den tid det tar för hälften av en ursprunglig mängd radioaktiva atomer att sönderfalla. Som exempel kan nämnas att halveringstiden för kol-14 (radioaktiv isotop av kol) är 5 700 år. Kol-14 kan därför utnyttjas när man åldersbestämmer ”unga” fossil. För äldre fossil används istället isotopen kalium-40, vars halveringstid är 1,3 miljarder år.

Fossil av en utdöd mussla från Möns klint.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats

- Fossil – avgjutningar i sten
- Avgjutningar i sten
- Att åldersbestämma fossil
- Kontinentaldrift
- Kontinentaldriften präglar livet
- Livsformer kommer och går
- Fosterutveckling
- Jämförande kroppsbyggnad
- DNA avslöjar släktskap
- Konvergent utveckling

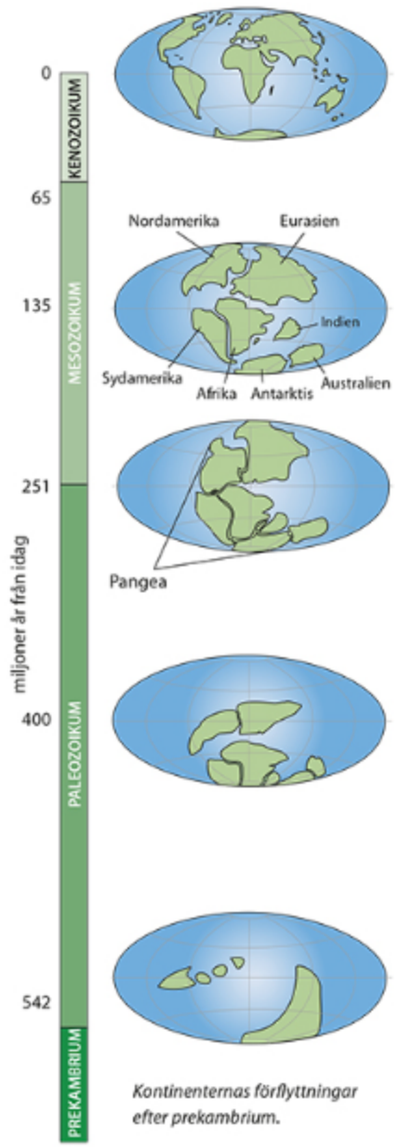
Kontinentaldrift

Gotlands berggrund består till stor del av förstenade skal och skelett från havslevande djur som levde för omkring 400 miljoner år sedan. Där finns fossil från koraller som vi förknippar med tropiskt hav.

I berggrunden på Grönland har man hittat fossil av meterlånga groddjur, som levde för 350 miljoner år sedan. Groddjur är växelvarma och överlever inte i ett alltför kallt klimat, eftersom deras kroppstemperatur följer omgivningens temperatur. Anledningen till att fossil hittas från värmekrävande djur på Gotland och Grönland, är att dessa områden då befann sig på sydligare breddgrader.

Kontinenterna har förändrats under den senare delen av jordens historia. För 400 miljoner år sedan låg huvuddelen av jordens landområden nära sydpolen. Den berggrund som motsvarar Skandinavien fanns dock nära ekvatorn.

För 250 miljoner år sedan hade jordskorpans platt-rörelser fört samman alla kontinenter till en enda jättekontinent, *Pangea*. Denna delades sedan upp i en nordlig och en sydlig kontinent, *Laurasia* respektive *Gondwana*. För 135 miljoner år sedan splittrades i sin tur Gondwana och gav upphov till Sydamerika, Afrika, Antarktis, Australien och Indien. När Laurasia delades bildades Nordamerika och Eurasien. Kartorna visar hur respektive landområde har vandrat mot sina nuvarande positioner. Lägg märke till hur Indien förflyttades och blev en del av Asien.



Kontinenternas förflyttningar efter prekambrium.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats

Fossil – avgjutningar i sten
Avgjutningar i sten
Att åldersbestämma fossil
Kontinentaldrift
Kontinentaldriften präglar livet
Livsformer kommer och går
Fosterutveckling
Jämförande kroppsbyggnad
DNA avslöjar släktskap
Konvergent utveckling

Kontinentaldriften präglar livet

När landområden förändras och flyttas utmed jordytan påverkas också livet. Vi har sett nybildade öar, som Galápagosöarna, blivit platser där nya arter utvecklas. Bergskedjor som veckas där jordskorpans plattor kolliderar, blir barriärer som delar populationer och leder till att nya arter uppkommer.

Kängurun är ett pungdjur.

Vissa växt- och djurgruppers utbredningsområden speglar hur kontinenterna rört sig utmed jordytan. Ett exempel på detta är de båda grupperna av däggdjur, nämligen *moderkaksdjur* och *pungdjur*.

Moderkaksdjurens foster får näring via livmoderns moderkaka. Dessa djur har förhållandevis lång graviditetstid och ungarna föds när de är långt utvecklade. Många moderkaksdjur får ungar som kan gå nästan direkt efter födseln. Pungdjurens ungar är däremot mycket outvecklade när de föds och större delen av tillväxten sker när ungarna har vandrat över till moderns pung. Där får de näring via modersmjölken.

Älgen är ett moderkaksdjur.

De äldsta kända fossilen av pungdjur är cirka 85 miljoner år gamla och har hittats i Nordamerika. Därför tror man att de första pungdjuren utvecklades i Nordamerika och att de med tiden spreds till Sydamerika, Antarktis och Australien och andra platser som hade landförbindelse, innan Gondwana hade splittrats helt. På den tiden befann sig Antarktis på nordligare breddgrader än idag och var delvis bevuxet av skog.

Moderkaksdjuren spreds också från Nordamerika till Sydamerika, men detta skedde senare än pungdjurens expansion. Därför hann moderkaksdjuren aldrig fram till Australien innan denna kontinent isolerades från resten av jordens landområden. Australien har varit en ö i ca 50 miljoner år.

Moderkaksdjuren tycks ha varit mer framgångsrika i konkurrensen. Därför återstår pungdjur nästan enbart i Australien där de inte behövt konkurrera med moderkaksdjuren.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats

Fossil – avgjutningar i sten
Avgjutningar i sten
Att åldersbestämma fossil
Kontinentaldrift
Kontinentaldriften präglar livet
Livsformer kommer och går
Fosterutveckling
Jämförande kroppsbyggnad
DNA avslöjar släktskap
Konvergent utveckling

Livsformer kommer och går

Det har funnits perioder under jordens historia då många växt- och djurgrupper har utrotats, medan andra perioder har varit mer gynnsamma för utveckling av nya livsformer. Studier av fossil avslöjar att när Pangea hade bildats, upphörde många tidigare livsformer att existera. Det kan bero på att en stor andel av dåtidens alger och djur levde i strandnära havsområden. Denna miljö krympte när kontinenterna förenades till en enda jättekontinent. Bildningen av Pangea medförde också klimatförändringar på jorden. Havsströmmar ändrade riktningar och ett mycket stort landområde kom att präglas av extremt inlandsklimat. När kontinenter förenades sammanfördes också olika livsformer som började konkurrera med varandra om tillgängliga resurser.

I samband med att Pangea åter splittrades, uppstod många nya växt- och djurgrupper. Det kan naturligtvis bero på att den geografiska isoleringen satte fart på evolutionen.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats

Fossil – avgjutningar i sten
Avgjutningar i sten
Att åldersbestämma fossil
Kontinentaldrift
Kontinentaldriften präglar livet
Livsformer kommer och går
Fosterutveckling
Jämförande kroppsbyggnad
DNA avslöjar släktskap
Konvergent utveckling

Fosterutveckling

Fiskar, groddjur, kräldjur, fåglar och däggdjur har alla ett inre skelett med ryggrad. De är så kallade *ryggradsdjur*. Fynd av fossil antyder att de första fiskarna existerade för ca 500 miljoner år sedan. För drygt 350 miljoner år sedan utvecklades fiskar med så kraftiga fenor att de kunde förflytta sig på land. En del av dessa fiskar kan ha varit groddjurens tidiga förfäder. Senare kan kräldjur ha utvecklats från speciella groddjur. Enligt tolkningar av fossil har kräldjur i sin tur gett upphov till fåglar och däggdjur.

Fosterutvecklingen hos människan tycks spegla evolutionen över miljontals år. Ett mänskligt foster har i ett tidigt stadium exempelvis både gälbågar och svans. Gälbågarna, som hos fiskar är strukturer där gälarna sitter, visar att människan härstammar från fiskarna. När fostret växer omvandlas gälbågarna till hörselben i örat. Svansen, som tillbakabildas senare under människans fosterutveckling, visar att vi utvecklats från kräldjur eller tidiga däggdjur. Vi ser att studier av fosterutveckling kan komplettera information från fossil när man undersöker släktskap mellan organismer.

Fosterutveckling hos olika djur. Till att börja med är vi väldigt lika fostret hos vilket annat ryggradsdjur som helst.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

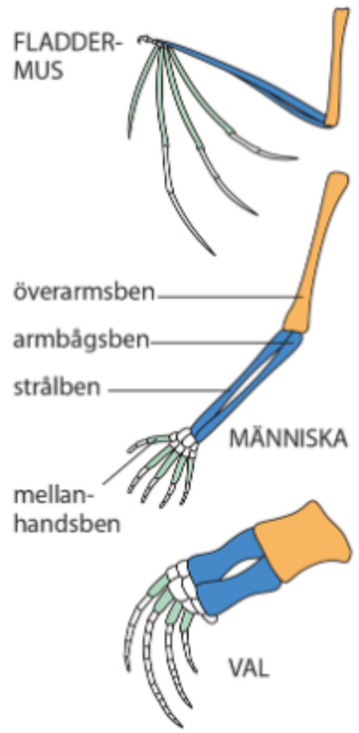
F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats

Fossil – avgjutningar i sten
Avgjutningar i sten
Att åldersbestämma fossil
Kontinentaldrift
Kontinentaldriften präglar livet
Livsformer kommer och går
Fosterutveckling
Jämförande kroppsbyggnad
DNA avslöjar släktskap
Konvergent utveckling

Jämförande kroppsbyggnad

Skelettets byggnad är likartad hos alla däggdjur. Detta illustreras av bilden intill som visar skelettet i de främre extremiteterna (armar/ben) hos fladdermus, människa och val. Alla har ett överarmsben, ett strålben, ett armbågsben osv. Detta tyder på att däggdjuren har ett gemensamt ursprung. Från en ”stamform” har det utvecklats olika däggdjur som är specialister på att flyga, bära respektive simma. Organ som på detta sätt härstammar från samma ursprung, men som kan ha olika funktioner, kallas *homologa*. Gälbågar hos fiskar och hörselben hos människor är ett annat exempel på homologa strukturer.

Insekternas vingar är en form av hudveck och de saknar skelettben. Insekternas och fladdermössens vingar är exempel på *analoga* organ. De har motsvarande funktion, men olika ursprung.



Skelettben i de främre extremiteterna hos tre däggdjur.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats

Fossil – avgjutningar i sten
Avgjutningar i sten
Att åldersbestämma fossil
Kontinentaldrift
Kontinentaldriften präglar livet
Livsformer kommer och går
Fosterutveckling
Jämförande kroppsbyggnad
DNA avslöjar släktskap
Konvergent utveckling

DNA avslöjar släktskap

Det faktum att DNA-molekyler finns och har samma funktion i alla organismer, från bakterier till människor, tyder på att allt liv på jorden har ett gemensamt ursprung. I takt med att det har blivit lättare att utföra DNA-analyser har dessa fått ökad betydelse för den systematiska forskningen, dvs. för den forskning som syftar till att gruppera organismer i system som återspeglar hur de är släkt med varandra (*fylogeni*). Studier av DNA har många gånger fått forskare att ändra tidigare uppfattningar om organismers släktskap.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats

Fossil – avgjutningar i sten
Avgjutningar i sten
Att åldersbestämma fossil
Kontinentaldrift
Kontinentaldriften präglar livet
Livsformer kommer och går
Fosterutveckling
Jämförande kroppsbyggnad
DNA avslöjar släktskap
Konvergent utveckling

Konvergent utveckling

Olika arter kan ha likartade egenskaper, trots att de har utvecklats på skilda platser och saknar nära släktband. Den vanligaste förklaringen till detta är att växt- eller djurgrupperna har anpassats till liknande miljöer och levnadssätt på olika platser. Detta kallas *konvergent utveckling*.

Sillgrisslor på Stora Karlsö (Gotland).

Likheterna mellan södra halvklotets *pingviner* och norra halvklotets *alkor* (t.ex. sillgrisslor) är ett exempel på konvergent utveckling. Såväl pingvinerna som alkorna har anpassats till att dyka och fiska i havet.

Adéliepingviner på Antarktis.

När det gäller däggdjur har vi tidigare nämnt att pungdjuren i Australien representerar en annan utvecklingslinje än de moderkaksdjur som dominerar i resten av världen. Trots detta finns vid jämförelse av dessa två djurgrupper många snarlika livsformer, vilket beror på anpassningar till liknande levnadssätt på olika platser. Flygpungekorrar i Australien är exempelvis mycket lika flygekorrar, ett moderkaksdjur som lever i norra Europa och Asien.

Flygpungekorre är ett pungdjur.

Flygande ekorre är ett moderkaksdjur.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats

Fossil – avgjutningar i sten
Avgjutningar i sten
Att åldersbestämma fossil
Kontinentaldrift
Kontinentaldriften präglar livet
Livsformer kommer och går
Fosterutveckling
Jämförande kroppsbyggnad
DNA avslöjar släktskap
Konvergent utveckling

Snabbkoll F4

Snabbkoll F4: Ledtrådar för hur livet utvecklats

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Fråga 1 av 13

Vad menar man med mikroevolution?

- Utveckling av mikroorganismer.
- Evolutionens förlopp inom ett mycket begränsat område.
- Evolutionens förlopp under en mycket begränsad tidsperiod.
- Förändring av arter.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
Tecken på livets ursprung
Var stod livets vagga?
Liv ur en ”organisk soppa”
Snabbkoll F5
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Sammanfattning F
Testa dig själv F
Ord och begrepp F

F. Evolution
F5. Livets ursprung

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a290
F. Evolution > F5. Livets ursprung > Tecken på livets ursprung

Tecken på livets ursprung

Jordens ålder är ca 4,6 miljarder år. De äldsta kända fossilen är ca 3,5 miljarder år gamla.Dessa tidiga fossil, så kallade *stromatoliter*, består av tunna lager av sediment som innehåller avtryck av bakterier. Då nya lager tillkom växte stromatoliter. Än idag finns levande stromatoliter på isolerade och väldigt salta stränder i varmt klimat.

För ca 4 miljarder år sedan var det en orolig tid i hela vårt solsystem. Om liv fanns innan denna period har eventuella fossil utplånats på grund av jordskorpans rörelser och himlakropparnas kollisioner. Därför är det osannolikt att vi finner spår i berggrunden som avslöjar hur livet på jorden uppstod. Vi får nöja oss med att diskutera hypoteser som bl.a. bygger på kunskap om dagens liv.

Världens äldsta kända fossil härstammar från stromatoliter som bildades av bakterier för ca 3,5 miljarder år sedan. Klumparna på bilden är nutida stromatoliter i Australien. Dessa innehåller cyanobakterier.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

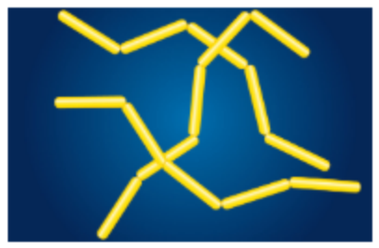
Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
Tecken på livets ursprung
Var stod livets vagga?
Liv ur en ”organisk soppa”
Snabbkoll F5
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Sammanfattning F
Testa dig själv F
Ord och begrepp F

Var stod livets vagga?

Vi förutsätter att jordens tidigaste organismer var prokaryoter, som liknar våra dagars bakterier och arkéer. Idag lever dessa mikroorganismer i nästan alla miljöer där det finns vatten, vid temperaturer från −5 till +120 °C. De varmaste miljöerna finns långt ner i berggrunden och på djupa havsbottnar i vulkaniskt aktiva områden, där trycket är så högt att vattnet kan ha temperaturer över 100 grader.



I berggrunden finns både bakterier och arkéer som är kemoautotrofer och oberoende av solenergi och av livet på jordytan. Illustrationen visar arkéer som lever i trådformade kolonier. Till utseendet liknar de bakterier. Tidigare räknades faktiskt gruppen arkéer till bakterierna.

Det finns bakterier som lever i extrema miljöer, till exempel i vår magsäck med ett pH värde på 1–2, eller i mycket salt vatten där vissa arkéer trivs. Mikroorganismer kan till och med föröka sig i marker med höga halter av radioaktiva isotoper.

Om vi ska spåra ”livets vagga” till någon av de miljöer där det finns liv dag, finns det många platser att välja på. Några av dessa är grunda vattensamlingar, berggrunden och heta källor på havets botten.

En alternativ hypotes föreslår att jorden fick liv från rymden, möjligtvis genom ett meteoritnedslag. Enligt denna hypotes står alltså livets vagga på en annan planet än jorden. Forskare som söker efter liv i rymden vill bl.a. ha svar på frågan: Är liv en unik företeelse som bara finns på jorden, eller kan liv uppstå var som helst där rätt förutsättningar finns?

När jorden var ung var det vanligt att kometer kolliderade med jordytan. Kometer innehåller mycket vatten i form av is. Nästan allt vatten som finns på jorden kan faktiskt ha kommit hit med kometer.

Liv kan förekomma i extrema miljöer, som i heta källor i vulkaniskt aktiva områden.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats

F5. Livets ursprung

Tecken på livets ursprung

Var stod livets vagga?

Liv ur en ”organisk soppa”

Snabbkoll F5

F6. Livets utveckling

F7. Människans evolution

Sammanfattning F

Testa dig själv F

Ord och begrepp F

Liv ur en ”organisk soppa”

Darwin föreslog att livet började i en grund vattensamling. Denna hypotes utvecklades vidare av forskare som Stanley Miller som gjorde ett uppmärksammat experiment i Chicago år 1953. Han blandade gaser som han trodde ingick i jordens tidigaste atmosfär (vattenånga, vätgas, ammoniak och metan) och utsatte blandningen för elektriska urladdningar. Efter försöket kunde Miller konstatera att gasmolekylerna hade reagerat och bildat *aminosyror*, alltså beståndsdelar i protein. Senare visade liknande experiment att även *kvävebaser* (som finns i RNA och DNA) samt *fosfolipider* (som ingår i cellmembran) kan bildas på motsvarande sätt av mindre molekyler.

Stanley Miller, 23 år gammal, genomför sitt berömda experiment vid University of Chicago. Han simulerade jordens tidiga atmosfär och visade att aminosyror, livets byggstenar, kunde bildas under de förhållanden som tros ha funnits för 3,5 miljarder år sedan.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats

F5. Livets ursprung

Tecken på livets ursprung

Var stod livets vagga?

Liv ur en ”organisk soppa”

Snabbkoll F5

F6. Livets utveckling

F7. Människans evolution

Sammanfattning F

Testa dig själv F

Ord och begrepp F

Snabbkoll F5

Snabbkoll F5: Livets ursprung

1 2

Fråga 1 av 2

Hur gammal anses jorden vara?

- Cirka 3,5 miljoner år
- Cirka 3,5 miljarder år
- Cirka 4,6 miljoner år
- Cirka 4,6 miljarder år

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

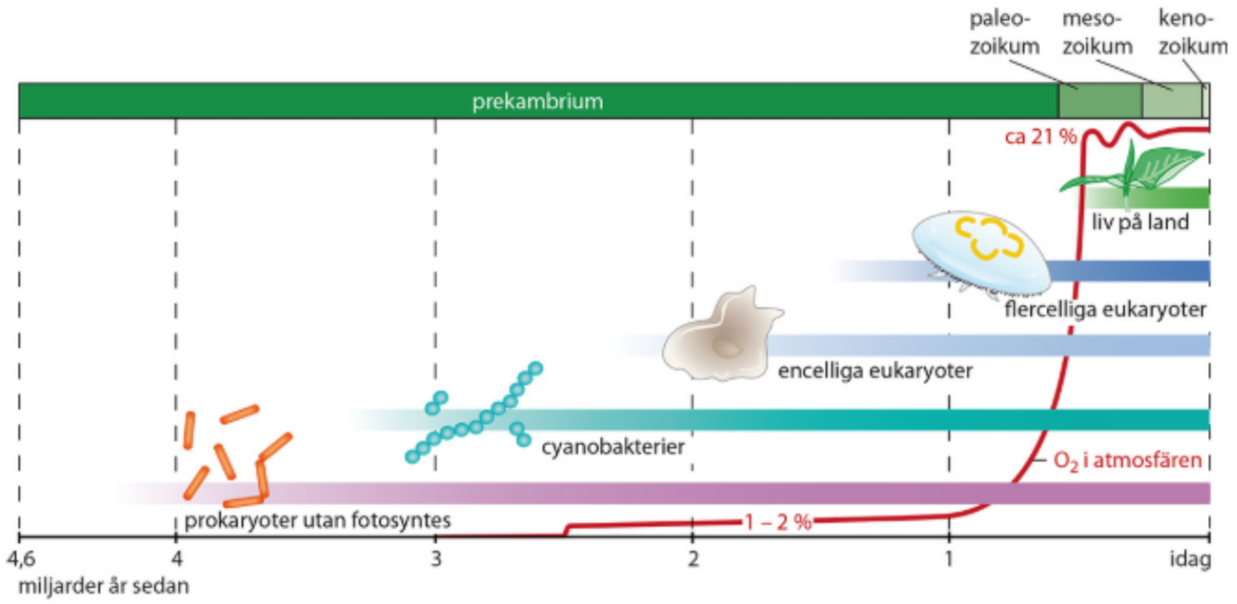
F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
Livets utveckling
Cyanobakterier
Från en- till flercelligt liv
Flercelligt liv
Livets fortsatta utveckling
Snabbkoll F6
F7. Människans evolution
Sammanfattning F

F. Evolution
F6. Livets utveckling

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a293
F. Evolution > F6. Livets utveckling > Livets utveckling

Livets utveckling

Tiden fram till för 542 miljoner år sedan kallas för *Prekambrium*. Under denna period fanns i princip ingen syrgas i jordens atmosfär eller i havet. De prokaryota organismer som utgjorde planetens första liv var alltså anpassade till en miljö utan fritt syre. Över tid utvecklades organismer med fotosyntes, vilket bidrog till att syresätta havet och atmosfären. Därefter fortsatte utvecklingen mot encelliga eukaryoter och så småningom mot flercellighet och den mångfald av liv vi har idag.



Utveckling av olika organismer. Det var cyanobakterier som började förse havet och atmosfären med syrgas. Den röda kurvan visar hur vi kan anta att atmosfärens halt av syrgas förändrades med tiden. Efterhand utvecklades allt större organismer. Dessutom fick atmosfären ozon O_3 som gjorde det möjligt att leva på land. Ozon skyddar nämligen mot UV-strålning.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

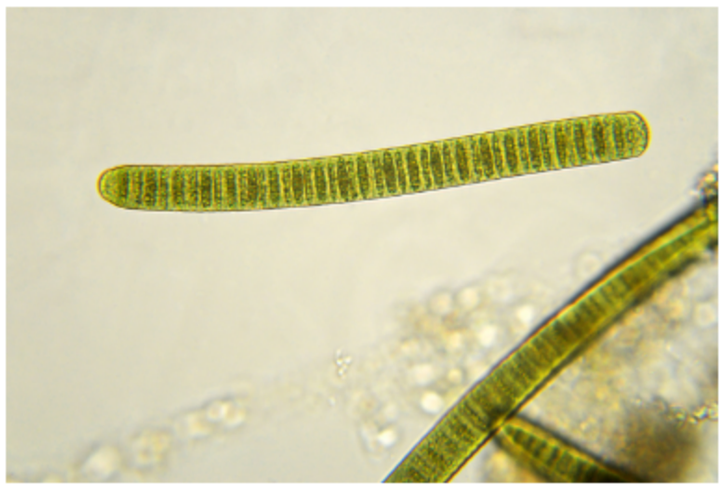
INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
Livets utveckling
Cyanobakterier
Från en- till flercelligt liv
Flercelligt liv
Livets fortsatta utveckling
Snabbkoll F6
F7. Människans evolution
Sammanfattning F

Cyanobakterier

Vi kan anta att de första organismerna med fotosyntes tillhörde gruppen *cyanobakterier*. Dessa bakterier kan ha utvecklats för över 3 miljarder år sedan.

Det första fria syret som producerades av dessa cyanobakterier var troligen giftigt för dåtidens liv. Idag finns fortfarande kemoautotrofa bakterier som inte tål syre. Över tid utvecklades prokaryoter som inte bara tålde syrgas, utan även kunde utnyttja syrgasen till cellandning. Denna process var ett effektivt sätt att utvinna energi från organiska näringsämnen, främst kolhydrater, vilket bidrog till deras framgång under evolutionen.



Cyanobakterier var bland de första levande organismerna på jorden och har inte förändrats mycket sedan dess.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
Livets utveckling
Cyanobakterier
Från en- till flercelligt liv
Flercelligt liv
Livets fortsatta utveckling
Snabbkoll F6
F7. Människans evolution
Sammanfattning F

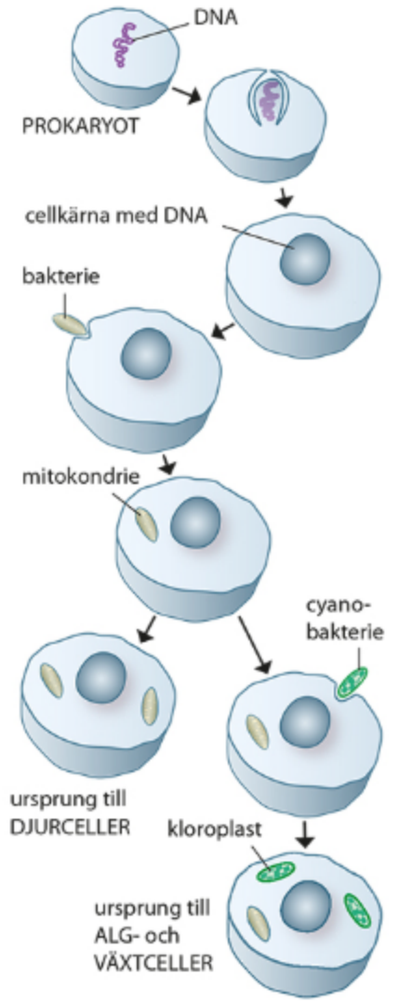
Från en- till flercelligt liv

Under den första halvan av livets historia på jorden fanns enbart prokaryota organismer. De äldsta spåren av eukaryota celler är ungefär två miljarder år gamla. Troligen utvecklades eukaryoterna från en prokaryot, där delar av cellmembranet veckades inåt och formade ett kärnmembran runt cellens DNA. De kärnförsedda cellerna kan sedan ha börjat samarbeta med bakterier som utförde cellandning. Dessa ”flyttade in” i de kärnförsedda cellerna, där de levde i en skyddad miljö, samtidigt som de hjälpte sina värdceller med energiförsörjningen. Det är troligt att dessa inneboende bakterier är ursprunget till de eukaryota cellernas mitokondrier.

Det är sannolikt att även växtcellernas kloroplaster härstammar från cyanobakterier som ”flyttade in” i eukaryota celler. Där levde de skyddat och bjöd sina värdceller på energirik näring från fotosyntesen.

Beskrivningen av mitokondriernas och kloroplasternas ursprung sammanfattas i figuren till vänster. Denna utvecklingsteori kallas *endosymbios* (*symbios* = nära förhållande mellan organismer). Den får stöd av det faktum att både mitokondrier och kloroplaster fortfarande innehåller eget DNA som påminner om bakterie-DNA. Dessa organeller har alltså en viss grad av självstyre inom cellen.

Varför utvecklades eukaryota celler? En möjlig förklaring till eukaryoternas framgång under evolutionen är att unika miljöer kunde utvecklas inom kärnan, mitokondrierna och kloroplasterna, vilka skiljde sig från resten av cellens inre. Dessa särskilda miljöer gjorde det möjligt för cellen att genomföra kemiska processer mer effektivt.



En modell som visar hur eukaryota celler kan ha uppstått ur prokaryota.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
Livets utveckling
Cyanobakterier
Från en- till flercelligt liv
Flercelligt liv
Livets fortsatta utveckling
Snabbkoll F6
F7. Människans evolution
Sammanfattning F

Flercelligt liv

Ur tidiga eukaryota celler utvecklades flercelliga alger, växter, svampar och djur. Till att börja med slog sig celler samman till små kolonier. I dessa kunde grupper av celler specialisera sig på vissa uppgifter. Det var kanske denna möjlighet till specialiseringar som gjorde flercelligheten framgångsrik under evolutionen. Dessutom kunde flercelliga organismer bilda könsceller och därmed var den könliga förökningen uppkommen.

Lilla Iris är ett exempel på flercelligt liv skapad via könlig förökning.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
Livets utveckling
Cyanobakterier
Från en- till flercelligt liv
Flercelligt liv
Livets fortsatta utveckling
Snabbkoll F6
F7. Människans evolution
Sammanfattning F

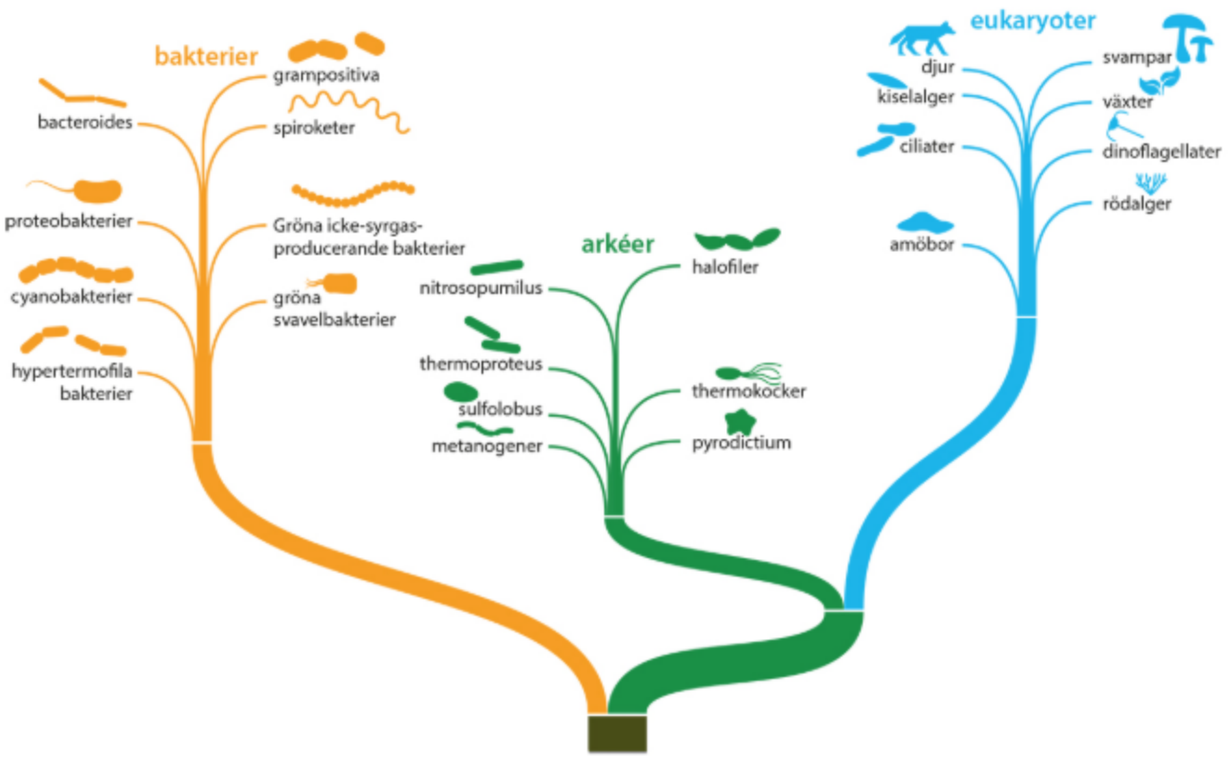
Livets fortsatta utveckling

Under 3 miljarder år utspelade sig livets evolution i havet, med livsformer som var enkelt byggda. Det fanns flercelliga alger och djur med mjuka kroppar, där vissa påminde om dagens maskar och maneter.

Först för ca 500 miljoner år sedan fick evolutionen fart och plötsligt (sett i ett geologiskt tidsperspektiv) utvecklades mängder av nya livsformer. Grönalger började kolonisera land och utvecklades till de första landväxterna. Det skedde även en betydande utveckling av djuren i havet. Så småningom kom även djurgrupper som maskar, kräftdjur och ryggradsdjur att etablera sig på land. Ur de tidiga kräftdjuren utvecklades insekterna, som idag är den artrikaste gruppen bland eukaryota organismer. I havet utvecklades nya grupper av fiskar som levde nära strandkanten och som så småningom flyttade upp på land och utvecklades till såväl groddjur, kräldjur och däggdjur.

Era	Miljoner år från idag	Period
Kenozoikum		Kvartär
	1,8	Tertiär
	65	
Mesozoikum		Krita
	146	Jura
	200	Trias
Paleozoikum	251	Perm
	299	Karbon
	359	Devon
	416	Silur
	444	Ordovicium
	488	Kambrium
	542	

Eror och perioder under senare delen av jordens historia.



Ett fylogenetiskt träd är ett diagram som visar en hypotes om evolutionära släktskap mellan organismer. Här visas uppdelningen av livet i tre domäner: bakterier, arkéer och eukaryoter.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
Livets utveckling
Cyanobakterier
Från en- till flercelligt liv
Flercelligt liv
Livets fortsatta utveckling
Snabbkoll F6
F7. Människans evolution
Sammanfattning F

Snabbkoll F6

Snabbkoll F6: Livets utveckling

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Vilka anses vara de första organismerna med fotosyntes?

- ○ Arkéer
- ○ Cyanobakterier
- ○ Alger
- ○ Kloroplaster

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Primater
Homininer
Tidiga förmänniskor
Släktet Homo
Kulturell utveckling
Ursprung och DNA
Snabbkoll F7

F. Evolution

F7. Människans evolution

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a298
F. Evolution > F7. Människans evolution > Primater

Primater

För ca 60 miljoner år sedan började utvecklingen av primater i de östra delarna av Afrika, i ett område som liknade dagens regnskogar. Dessa apdjur är en föregångare till alla nu levande primater, inklusive människan. De första primaterna utvecklade egenskaper som är anpassade för livet i trädkronorna. För att inte missa vid hopp från gren till gren behövs ett välutvecklat synsinne. Framåtriktade ögon förbättrar djupseendet och därmed förmågan att bedöma avstånd. Bra känsel i fötter och händer, samt gripförmåga, är också viktiga egenskaper för den som klättrar. Gripförmåga kräver att tummen kan vändas in mot de andra fingrarna. Med dessa specialiserade egenskaper följde också en ökning av hjärnans storlek och kapacitet.

Gibbonapa. Gripförmåga är bra att ha för den som klättrar i trädkronorna.

Av de primater som finns idag är schimpanserna våra närmaste släktingar.

De beskrivna egenskaperna, som är typiska för primaterna, känner vi igen hos oss själva.

Av de primater som finns idag är schimpanserna våra närmaste släktingar. Vi härstammar från en gemensam ”förfader” som levde i träden för ca 6–8 miljoner år sedan. Allt eftersom klimatet förändrades och blev torrare kom populationen att delas upp; en grupp blev kvar bland träden i regnskogen, medan en annan grupp kom att anpassas till savannen. De marklevande aporna utvecklade så småningom upprätt gång och gav upphov till olika människoarter.

Primaternas släktträd. Släktskap i naturen illustreras med ett släktträd, en fylogeni.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Primater
Homininer
Tidiga förmänniskor
Släktet Homo
Kulturell utveckling
Ursprung och DNA
Snabbkoll F7

Homininer

Dagens människa och alla våra förfäder som står oss närmare än schimpanserna kallas *homininer*. Trots att forskarna har hittat fossil från många olika arter av homininer utgör dessa bara fragment av den moderna människan, *Homo sapiens*, utvecklingsträd. Nya fossilfynd, genetiska studier, samt förfinade tekniker och tolkningar gör att vi ständigt omprövar modellen av människans evolution.

Homininer utmärks av upprätt gångstil, relativt små hörntänder, markerade ögonbågar samt fötter som inte är gripfötter, utan fötter som lämpar sig för gång. Hos homininerna ansluter ryggraden på kraniets undersida och inte närmare nacken som hos övriga primater. Detta tyder på en mer eller mindre upprätt gångstil.

Rekonstruktion av sydapan Lucy som levde för ca 3,2 miljoner år sedan.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Primater
Homininer
Tidiga förmänniskor
Släktet Homo
Kulturell utveckling
Ursprung och DNA
Snabbkoll F7

Tidiga förmänniskor

Släktet *Australopithecus* (sydapor) är en grupp utdöda hominider. Vid utgrävningar i Etiopien år 1974 hittades ett drygt 3 miljoner år gammalt fossil av ett skelett som fick stor uppmärksamhet. Skelettet var så pass fullständigt att man kunde se att det härstammade från en ca 1 m hög människoliknande varelse som gick på två ben. Denna fick smeknamnet Lucy efter Beatles låt ”Lucy in the Sky with Diamonds” som spelades i forskarnas läger. Det vetenskapliga artnamnet blev *Australopithecus afarensis*, som betyder ”sydapan från Afar” (Afar är en region i Etiopien).

En modell av Homo erectus. I Östafrika hade dessa människor lång och smal kroppsbyggnad, anpassad för varmt klimat. Den så kallade Pekingmänniskan, som hittats utanför Peking, är den kanske mest kända representanten för Homo erectus. Den hade en kompakt kroppsbyggnad, anpassad till ett kyligare klimat än i Afrika.

Ytterligare fynd av denna art visar att den existerade redan för ca 4 miljoner år sedan. Det är möjligt att släktet *Homo* utvecklats från en närstående form till *Australopithecus afarensis* eller från en gemensam föregångare. Sydaporna tros ha använt enkla redskap, som vassa stenar, för att skrapa loss kött från ben och hudar. Sydaporna levde på savannen och kan ha utnyttjat det kött som blev över efter de stora rovdjurens måltider.

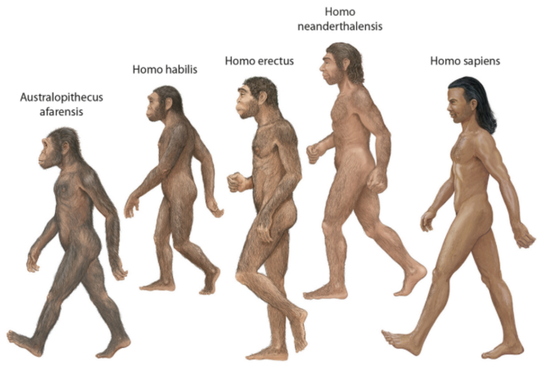
©

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Primater
Homininer
Tidiga förmänniskor
Släktet Homo
Kulturell utveckling
Ursprung och DNA
Snabbkoll F7

Släktet Homo

Det har funnits många arter av släktet Homo på jorden. Vissa kan ha varit våra förfäder, andra tillhör andra grenar på släktträdet. Nedan beskrivs ett par av dem.

Homo habilis (den händiga människan) är den äldsta av de arter som ofta klassificeras under släktet *Homo*. Dock finns forskare som anser att denna människa istället borde tillhöra sydaporna. De äldsta fynden av *Homo habilis* är ungefär 2,3 miljoner år gamla. Artens hjärna var ungefär hälften så stor som den moderna människans, men ändå betydligt större än sydapornas. *Homo habilis* kan ha varit bland de första med att tillverka enkla stenredskap, vilket är ett stort steg i utvecklingen från att bara använda ben eller stenar.



Människans evolution från **Australopithecus afarensis** till **Homo sapiens**. **Australopithecus afarensis**, även känd som Lucy, levde för cirka 3–4 miljoner år sedan. **Homo habilis**, **Homo erectus**, **Homo neanderthalensis** och Homo sapiens representerar olika steg i utvecklingen av släktet **Homo**. **Homo sapiens**, den moderna människan, uppkom för cirka 300 000 år sedan och spreds till Europa för ungefär 45 000 år sedan. Idag är **Homo sapiens** den enda kvarvarande människoarten på jorden.

Homo erectus anses ha uppkommit för knappt 2 miljoner år sedan. De var lika långa som nutidsmänniskan och deras hjärna var nästan lika stor. Arten använde vapen och utnyttjade eld för att få värme och laga mat. Dessa människor kunde dessutom bygga skydd att bo i och tillverka kläder. Därmed kunde *Homo erectus* överleva i kallare klimat än i tropiska Afrika. Arten spred sig tidigt till Asien, där den levde tills för ca 100 000 år sedan.

Någon gång för en halv till en miljon år sedan började det som skulle bli *Homo sapiens*, den moderna människan och *Homo neanderthalensis* utvecklas på olika sätt från sin gemensamma föregångare. Neandertalmänniskan lämnade Afrika och utvecklades i Europa och Asien. För ca 70 000 år sedan började även den moderna människan att spridas över världen. Till Europa kom Homo Sapiens för ungefär 45 000 år sedan och levde där några tusentals år samtidigt med neandertalmänniskorna. DNA-analyser tyder på att dessa kunde få barn tillsammans. Idag bär människor med ursprung i Europa eller Asien fortfarande neandertalgener i sin arvsmassa.

Svante Pääbo, tilldelades 2022 års Nobelpris i fysiologi eller medicin. Han har kartlagt neandertalarnas arvsmassa, upptäckt en utdöd människoform (denisovaner) och bevisat att korsningar skett mellan homo sapiens och dessa utdöda släktingar.

Neandertalarna var mer robust byggda än *Homo sapiens*. De levde i små grupper och använde eld för att få värme och tillreda mat. De var skickliga på att tillverka verktyg, samarbeta och att jaga. Det är ännu oklart hur utvecklat deras språk var, men de kunde troligen kommunicera med både ljud och gester.

Rekonstruktion av en neandertalkvinna.

Neandertalarna dog ut för ca 35 000 år sedan. Det är ännu oklart i vilken utsträckning klimatförändringar, inavel eller konkurrens från *Homo sapiens* bidrog till detta. *Homo sapiens* hade emellertid bättre redskap och en mer utvecklad ekonomisk och social struktur.

Idag är vi, *Homo sapiens*, den moderna människan, den enda människoarten kvar på jorden. För 50 000 år sedan fanns flera andra människoarter, som alla, liksom vi, hade sina rötter i Afrika.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Primater
Homininer
Tidiga förmänniskor
Släktet Homo
Kulturell utveckling
Ursprung och DNA
Snabbkoll F7

Kulturell utveckling

Att människans barn tar lång tid på sig att utvecklas innebär att de är beroende av föräldrarnas omsorg under en lång period. Det bidrar i sin tur till att barnen hinner tillägna sig mycket av den äldre generationens erfarenheter. Att den samlade kunskapen kan överföras från generation till generation är grunden till vår kulturella utveckling.

Det är inte troligt att *Homo sapiens* har hunnit genomgå någon nämnvärd biologisk förändring sedan stenåldern. Det innebär att dåtidens grottmänniskor var samma slags människor som dagens rymdtekniker. Grottmänniskorna kan mycket väl ha varit lika intelligenta som vi är idag. Vår nutida förmåga att kunna tillverka datorer, bilar eller rymdskepp är inte programmerad i generna. Istället är den ett resultat av att dagens människor har tillgång till mer information från tidigare generationer än vad man hade för tusentals år sedan. Den är med andra ord ett resultat av kulturell utveckling.

Stenålderns grottmänniskor var förmodligen lika intelligenta som vi är idag.

Den moderna människan har samlat så pass mycket kunskap att vi kan kolonisera nya miljöer utan genetisk anpassning. I stället anpassar vi miljöerna för att möta våra behov. Genom detta har vi på kort tid blivit en av världens vanligaste och mest spridda arter.

Tyvärr förändrar vi landskap och miljöer så hastigt att andra arter inte hinner anpassa sig till de nya livsbetingelserna. Det leder till att arter utrotas.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Primater
Homininer
Tidiga förmänniskor
Släktet Homo
Kulturell utveckling
Ursprung och DNA
Snabbkoll F7

Ursprung och DNA

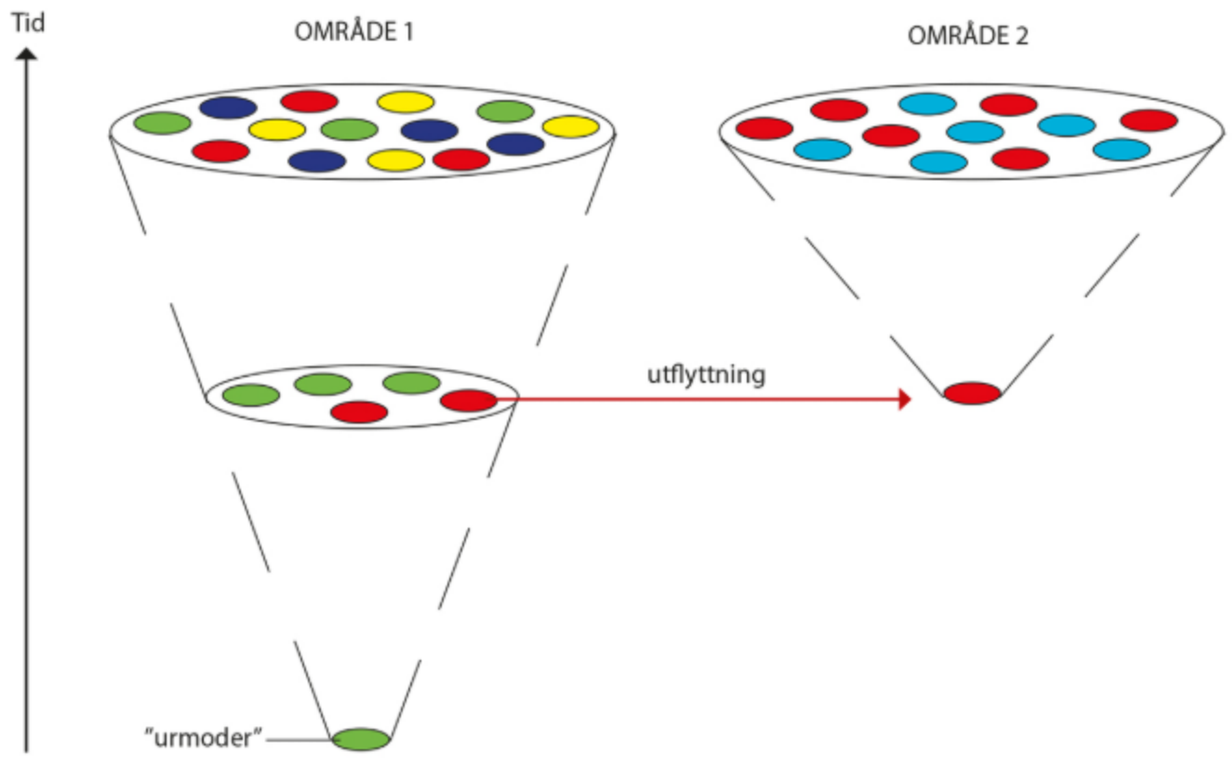
Människans DNA finns inte bara i våra cellkärnor, utan även våra mitokondrier innehåller en liten mängd DNA.

En människa ärver endast sin mammas *mitokondrie-DNA*. Det beror på att spermierna förvarar mitokondrierna i sina svansar, vilka lämnas utanför äggcellen vid befruktning. Därför härstammar alla mitokondrier i människans celler från äggcellen, det vill säga från modern.

Mannens och kvinnans mitokondrie-DNA kombineras inte under befruktningen, till skillnad från annat DNA (undantaget Y-kromosomens DNA). Därför förblir mitokondriernas genetiska kod oförändrad i generationer. Denna kod skulle vara konstant om det inte hade funnits mutationer som förändrar DNA.

Om vi följer arvet från mor till dotter, generation efter generation, skulle alla dessa kvinnor ha identiskt DNA i sina mitokondrier, förutsatt att inga mutationer sker. Dock ökar sannolikheten för variationer i mitokondrie-DNA över tid, eftersom mutationer troligen inträffar. Detta förhållande har utnyttjats för att spåra hela mänsklighetens ”urmoder”. I en studie undersökte forskare mitokondrie-DNA hos kvinnor inom olika befolkningsgrupper från skilda platser på jorden. De platser där forskarna hittade flest varianter av detta DNA antogs ha varit befolkade under längst tid. Eftersom forskarna fann den största variationen i Afrika är det troligt att nutidsmänniskans ”urmoder” levde på denna kontinent.

Det går även att spåra människans ursprung genom att undersöka DNA i mannens Y-kromosom, som bara ärvs från far till son. Alla män med ett gemensamt ursprung har därför identiskt DNA i sina Y-kromosomer, om det inte sker några förändringar till följd av mutationer.



Denna bild speglar utvecklingen av mitokondrie-DNA hos människorna inom två geografiskt skilda områden. Varje färg motsvarar en variant av mitokondrie-DNA. Antalet varianter ökar med tiden därför att allt fler mutationer hinner ske. Eftersom variationen är störst inom område 1 bör människorna ha levt längst inom detta område. Där fanns de båda populationernas ”urmoder”.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Primater
Homininer
Tidiga förmänniskor
Släktet Homo
Kulturell utveckling
Ursprung och DNA
Snabbkoll F7

Snabbkoll F7

Snabbkoll F7: Människans evolution

1 2 3 4 5 6 7

Fråga 1 av 7

Vilka egenskaper är gemensamma för primaterna?

- [ ] De är växtätare.
- [ ] De har framåtriktade ögon.
- [ ] De saknar svans.
- [ ] De har en god gripförmåga.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Sammanfattning F
Testa dig själv F
Ord och begrepp F
Fördjupningar
G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation

Sammanfattning F

Evolution bygger på att ...

- ... det finns en variation av ärftliga egenskaper inom en population. Mutationer som ger nya alleler (genvarianter) samt könlig fortplantning som ger nya kombinationer av alleler svarar för denna variation.
- ... individerna inom en art får så stor avkomma att inte alla kan överleva och föröka sig framgångsrikt.
- ... de individer som är bäst anpassade till miljön har störst chans att överleva och föröka sig. Därmed sker ett naturligt urval av deras alleler som med tiden blir vanligare i populationen. På så sätt förändras successivt populationens ”medelegenskap”.

Naturligt urval (selektion) kan ske genom:

- **anpassningar till miljön** (exempel: ljus och mörk björkmätare)
- **samevolution** (exempel: gepard och antilop)
- **sexuellt urval** (exempel: påfågelhanars långa färgglada stjärtfjädrar)

Speciellt i små populationer kan vissa genvarianter bli vanligare eller mer sällsynta till följd av slumpen. När detta händer talar man om **genetisk drift**.

Artbildning kräver normalt att det uppstår en barriär som hindrar fortplantning mellan grupper inom en art. Ofta rör det sig om **geografisk isolering**. Olika **artisolerande mekanismer**, som t.ex. att arter inte fortplantar sig samtidigt eller på samma plats eller att de får olika fortplantningsbeteenden, kan hindra olika liknande arter att fortplanta sig med varandra.

Makroevolution handlar om hur högre systematiska enheter (släkte, familj, ordning osv.) har utvecklats. Denna kunskap bygger till stor del på studier av **fossil**. **Ledfossil** och radioaktiva isotopers halveringstid hjälper forskare att åldersbestämma fossil.

Kontinentaldriften har förändrat förutsättningarna för livet och därmed präglat evolutionen under jordens historia.

Fosterutveckling som speglar evolutionen, **jämförande anatomi** samt **DNA-analyser** ger också ledtrådar om organismers makroevolution.

Människans armar och fåglarnas vingar är exempel på **homologa organ**.

Insekternas och fåglarnas vingar är exempel på **analoga organ**.

Likheterna mellan södra halvklotets pingviner och norra halvklotets sillgrisslor är exempel på konvergent **utveckling**.

Livet på jorden uppkom för över 3,5 miljarder år sedan. Det uppstod kanske i sprickor i berggrunden eller vid heta källor på havets botten.

Syrgasen, som först bildades genom fotosyntes hos **cyanobakterier**, förändrade förutsättningarna för livet på jorden.

Enligt **endosymbiosteorin** härstammar mitokondrier och kloroplaster från bakterier som vandrat in i en annan bakterie.

Människans och schimpansernas utvecklingslinjer skiljdes åt för 6–8 miljoner år sedan. Människan och förtidsmänniskorna tillhör gruppen **homininer**.

Tidigare har flera arter av homininer som bl.a. tillhörde släktena **Australopithecus** och **Homo** levt samtidigt, men nu är **Homo sapiens** den enda arten.

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Sammanfattning F
Testa dig själv F
Ord och begrepp F
Fördjupningar
G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation

Testa dig själv F

F1. Evolutionsteorin

1

Fråga 1 av 1

Det naturliga urvalet sker på individnivå, medan evolutionen verkar på populationsnivå. Förklara detta påstående.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

F2. Selektion på olika sätt

1

Fråga 1 av 1

Beskriv ett exempel på selektion genom

a. anpassning till miljön
b. samevolution
c. könsurval

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

F3. Artbildning och artisolerande mekanismer

1

Fråga 1 av 1

a. Utgå från ett exempel och förklara begreppet genetisk drift.
b. Vad är en endemisk art?
c. Ge exempel på endemiska arter.
d. Ge exempel på "mekanismer" som hindrar att individer av närstående djurarter parar sig med varandra, trots att de lever inom samma område.
e. Ge en förklaring till varför anlag för dessa mekanismer har selekterats fram.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats

1 2 3 4 5

Fråga 1 av 5

Presentera en hypotes som förklarar varför pungdjuren är vanligast i Australien, trots att de förmodligen uppstod i Nordamerika.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

F5. Livets ursprung

1

Fråga 1 av 1

Vad är stromatoliter?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

F6. Livets utveckling

1 2 3 4 5

Fråga 1 av 5

Placera nedanstående "händelser" i den ordning de inträffade. Börja med den första och avsluta med den sista händelsen.

- encelligt liv uppstår
- de första ryggradsdjuren på land
- det första syret bildas genom fotosyntes
- de första djuren med skal
- de första däggdjuren
- dinosaurierna dör ut (dock ej fåglarna)
- de första fiskarna
- flercelliga organismer bildas
- de första landväxterna

RÄTTA

NÄSTA

F7. Människans evolution

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Ge exempel på argument som talar för att människans tidigaste förfäder bland primaterna var anpassade till ett liv i träden.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Sammanfattning F
Testa dig själv F
Ord och begrepp F
Fördjupningar
G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation

Ord och begrepp F

analoga organ	Organ med samma funktion men olika evolutionärt ursprung, t.ex. insektsvingar och fågelvingar.
artbildning	Processen där en ny art uppstår, ofta genom isolering och genetiska förändringar över tid.
artisolerande mekanism	En mekanism som förhindrar att olika arter korsas eller får fertil avkomma, t.ex. olika parningstider.
Australopithecus	Ett utdött släkte av tidiga homininer som levde i Afrika och var en föregångare till släktet Homo.
cyanobakterier	Fotosyntetiserande bakterier som var de första organismerna att producera syre genom fotosyntes.
endosymbiosteorin	Teorin om att mitokondrier och kloroplaster härstammar från bakterier som upptogs av en urcell och utvecklade ett symbiotiskt förhållande.
evolution	Den gradvisa förändringen av organismer över generationer genom genetisk variation och naturligt urval.
fossil	Bevarade rester eller avtryck av organismer från tidigare geologiska perioder.
fosterutveckling	Den process där ett befruktat ägg utvecklas till en färdig organism genom celldelning och differentiering.
genetisk drift	Slumpmässiga förändringar i en populations genetiska sammansättning, särskilt betydelsefull i små populationer.
geografisk isolering	När populationer av en art separeras av fysiska barriärer, vilket kan leda till artbildning.
homininer	Den grupp primater som inkluderar människor och våra närmaste utdöda släktingar, som Neandertalmänniskan.
Homo	Ett släkte som inkluderar moderna människor och flera utdöda arter, t.ex. Homo erectus och Homo neanderthalensis.
Homo sapiens	Den enda nu levande arten inom släktet Homo, kännetecknad av avancerat språk, kultur och teknologi.
homologa organ	Organ med samma ursprung men som kan ha olika funktioner, t.ex. en människas arm och en fågels vinge.
jämförande anatomi	Studier av likheter och skillnader i olika arters kroppsbyggnad för att förstå deras evolutionära släktskap.
konvergent utveckling	När obesläktade arter utvecklar liknande egenskaper på grund av liknande miljöförhållanden.
ledfossil	Fossil av arter som levde under en begränsad tidsperiod och används för att datera berglager.
makroevolution	Större evolutionära förändringar som sker över långa tidsperioder och kan leda till uppkomsten av nya arter eller organismgrupper.
naturligt urval (selektion)	Processen där individer med egenskaper som ger fördelar i en viss miljö har större chans att överleva och fortplanta sig.
samevolution	När två eller flera arter påverkar varandras evolution, t.ex. rovdjur och bytesdjur.
sexuellt urval	En typ av naturligt urval där egenskaper som ökar reproduktiv framgång gynnas, t.ex. påfågelhannens färgstarka fjädrar.

Träna ord

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Sammanfattning F
Testa dig själv F
Ord och begrepp F
Fördjupningar
MER OM paleozoikum
MER OM mesozoikum
MER OM kenozoikum

F. Evolution
Fördjupningar

Iris biologi nivå 1, Gy25
F. Evolution > Fördjupningar > MER OM paleozoikum
ID: a620

MER OM paleozoikum

Paleozoikum varade i nästan 300 miljoner år och delas in i sex *perioder*, nämligen *kambrium*, *ordovicium*, *silur*, *devon*, *karbon* och *perm*.

Kambrium (542–488 miljoner år sedan)

I början av kambrium skedde den så kallade *kambriska explosionen*. Inom högst 20 miljoner år utvecklades föregångare till praktiskt taget alla de djurgrupper som finns på jorden idag. Fossil från kambrium visar därmed många exempel på ny "biologisk design" som t.ex. *skal* och *skelett*. Det var förmodligen kapprustning mellan bytesdjur och nya rovdjur som ledde till denna utveckling. Dessutom hade det före kambrium skett en förändring i havsvattnets sammansättning som innebar att halten kalciumjoner steg. Därmed blev det lättare att bilda kalkhaltiga skal och skelett än tidigare. Det var också så att den växande syrgashalten i miljön tillät evolution mot allt större djur.

Fossil av en liten trilobit i skiffer från Skåne. Denna art var ca 1,5 cm lång och levde under kambrium.

Hårda kroppsdelar som skal och skelett blir lättast fossil. Detta har naturligtvis medverkat till att bergarter från kambrium innehåller mer fossil än äldre bergarter.

Under kambrium fanns det gott om *grönalger* i havet. Alla kända djur från perioden var också havslevande. Där fanns t.ex. *snäckor*, *musslor*, och *trilobiter*. Gruppen trilobiter var representerad med många arter som avlöste varandra under hela forntiden men sen dog de ut. De påminde om kräftdjur och hade t.ex. gångben, gälar och ögon.

Kambrium föregicks av långvarig istid, men under kambrium var till och med polerna isfria. Man kan inte utesluta att t.ex. *alger*, *svampar* och *lavar* kunde leva på fuktiga ställen på land i det varma klimatet.

Ordovicium (488–444 miljoner år sedan)

Under ordovicium förekom *växter* på land. Dessa utvecklades troligen från havets grönalger och påminde om nutida mossor. Precis som mossor saknade de rötter och trivdes antagligen bäst i fuktiga miljöer. Där kunde hela växten ta upp vatten i form av regn- och daggdroppar.

Det skedde även en stark utveckling av djuren i havet. Bland annat förekom *orthoceratiter* som var bläckfiskar med långsmala skal. Dessutom bildades *korallrev* och fisklika djur dök upp i form av *pansarrundmunnar*. Dessa saknade käkar och kan ha levt på att filtrera bottensediment.

I kalksten på Öland finns ofta gott om fossil av orthoceratiter. Dessa bläckfiskar med långsmala skal levde under ordovicium.

Silur (444–416 miljoner år sedan)

På land fick de mossliknande växterna sällskap av *kärlväxter*. Dessa tog upp vatten med lösta närsalter från marken och transporterade upp vattnet genom *kärl* (rörledningar) i sina stjälkar. Därmed var de inte lika beroende av nederbörd och dagg som t.ex. mossor är. Silurs kärlväxter förökade sig med *sporer* och motsvarade vår tids ormbunksväxter.

Nästan hela Gotland består av fossilrik kalksten från silur. Där hittar man t.ex. fossil av centimeterstora knappkoraller.

Bland växterna på land sprang *spindelliknande rovdjur* och *tusenfotingar*. I havet utvecklades många former av fiskar. Vissa av dessa hade käkar och kunde därmed jaga andra djur som simmade. I havet jagade även *havsskorpioner* som blev flera meter långa.

Gotland består huvudsakligen av kalksten som härstammar från silur. Kalkstenen bildades av skal och skelett från djur som levde på korallrev i ett tropiskt klimat. På den tiden låg "Sverige" nära ekvatorn.

Devon (416–359 miljoner år sedan)

Under devon tog utvecklingen av landväxter verklig fart. Från början fanns nästan bara små växter. Där växtligheten tätnade kan konkurrensen om ljuset ha lett utvecklingen mot allt högre stammar och vid slutet av devon fanns skogar med höga träd. Vegetationen dominerades av *ormbunksväxter*.

Släktet *Ichtyostega* tillhör de "fyrbenta fiskar" som förekom under devon. Dessa utvecklades troligen från koanfiskar och påminde om både fiskar och amfibier. De hade t.ex. ben likt amfibier men fjäll på huden likt fiskar. Fossil av *Ichtyostega* har hittats på Grönland. Djuren blev 1,5 m långa.

Bland djuren på land levde de första *insekterna*. I hav och sjöar uppstod nya grupper av fiskar, t.ex. *hajar* och *kvastfeniga fiskar*. De senare hade kraftiga bröst- och bukfenor, förstärkta med skelettben. I strandnära miljöer levde kvastfeniga fiskar som tillhörde gruppen *koanfiskar* (*koan*= inre näsöppning). Dessa förflyttade sig tillfälligt på land med hjälp av sina fenor och under tiden andades de med lungor. Forskarna antar att en representant för koanfiskarna inledde den utvecklingslinje som resulterade i *amfibier* (groddjur) mot slutet av devon. Ordet *amfibie* betyder "dubbelt liv" (grekiska *amphi* = dubbel och *bios* = liv). Namnet syftar på att djuren har ett "vattenliv" som ägg och yngel och ett "landliv" som vuxna. Amfibiernas ägg saknar skal och torkar om de hamnar på land.

Karbon (359–299 miljoner år sedan)

Lummer räknas traditionellt till gruppen ormbunksväxter. I dag är lummerväxterna små örter, men under karbon fanns arter som blev höga träd. Det är ytan på en sådan trädstam som vi ser på detta fossil. Mönstret härstammar från bladen som klädde stammen.

Karbon inleddes med varmt och fuktigt klimat som bidrog till att sumpmarker och skogar bredde ut sig. I skogarna fanns ormbunksväxter som blev över 40 meter höga. Det mesta av den stenkol som nu bryts på norra halvklotet har bildats av ofullständigt nedbrutna växtdelar från karbon.

Amfibierna fortsatte att utvecklas under karbon. Dessutom utvecklades de första *reptilerna* (latin *réptilis* = krälande) ur speciella amfibier. Till skillnad från amfibierna var reptilerna inte beroende av våtmarker. Huden behövde inte hållas fuktig och äggen fick skydd av fosterhinnor och skal. Därmed kunde de ligga på land utan att torka.

Under karbon uppstod även de första *flygande insekterna*. Bland dessa fanns trollsländor som mätte 70 cm mellan vingspetsarna.

Perm (299–251 miljoner år sedan)

Reptilerna fortsatte sin utveckling under perm. Då uppstod bl.a. reptiler som var "förfäder" till däggdjur och andra reptiler som inledde en utvecklingslinje mot dinosaurier och fåglar.

Fröväxter förekom redan under karbon, men blev vanligare under perm. Fossil av bl.a. *barrträd* vittnar om detta.

Under perm förenades jordens kontinenter och bildade jättekontinenten Pangea. I samband med detta förändrades klimatet och utbredningen av grunda havsområden minskade betydligt. Detta kan förklara varför många livsformer dog ut under slutet av perm. Värst drabbades livet i havet, där 90 % av organismerna dog ut.

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Sammanfattning F
Testa dig själv F
Ord och begrepp F
Fördjupningar
MER OM paleozoikum
MER OM mesozoikum
MER OM kenozoikum

MER OM mesozoikum

Mesozoikum delas in i perioderna *trias*, *jura* och *krita*. Under dessa härskade reptilerna, av vilka *dinosaurierna* är mest omtalade.

Det finns fortfarande ca 100 arter av kottepalmer på jorden. De växer huvudsakligen på södra halvklotet. Vissa arter har kottar som blir meterlånga och väger upp till 40 kg.

Trias (251–200 miljoner år sedan)

Under trias existerade fortfarande jättekontinenten Pangea. Inlandet präglades av varmt och torrt klimat som resulterade i stora ökenområden. Vid kusterna var dock klimatet fuktigare.

Kanske medverkade det varma och torra klimatet till att fröväxterna blev vanligare än tidigare. Bland dessa fanns barrträd, *fröormbunkar* och *kottepalmer*. Alla var de *nakenfröiga*. Deras frön satt ”naket” och inte inne i frukter som hos *gömfröiga växter* (blomväxter).

Bland reptilerna utvecklades bl.a. dinosaurierna. Dessutom kom föregångarna till däggdjur och fåglar.

Jura (200–146 miljoner år sedan)

Under jura började Pangea spricka upp. Stora områden blev grunda, varma hav. På dessa bottnar samlades mycket sediment som var rikt på organiskt material från havets invånare. Med tiden omvandlades detta material och utgör nu huvuddelen av jordens olje- och gasfyndigheter.

Jura är kanske mest känd som de stora dinosauriernas tid. Bland jättarna fanns växtätare som blev 20–30 meter långa. I luften härskade *flygödlor* som dock fick konkurrens av fåglar mot slutet av perioden.

Jättedinosaurier under jura. Den bortre, som heter Brachiosaurus, kunde bli 25 m lång och 14 m hög. Eftersom vi bara har tillgång till fossil av dinosauriernas skelett vet vi inte exakt hur de såg ut.

Krita (146–65 miljoner år sedan)

Kritaperioden har fått sitt namn av den mjuka och finkorniga kalksten som kallas *krita* eller *skrivkrita*. Denna härstammar från kritaperioden och finns i t.ex. Skåne och Danmark.

Under kritaperioden utvecklades *blomväxterna* (som var gömfröiga) och med dem kom flera grupper av *pollinerande insekter*. *Magnolior* och *näckrosor* tillhörde de tidigaste blomväxterna.

Flera grupper av däggdjur utvecklades, men ännu så länge var de små och levde ett undanskymt liv bland alla dinosaurier. Typiskt för däggdjur är att de har päls. Den kan ha hjälpt däggdjuren att vara aktiva under kalla nätter, då hotet från de mer värmekrävande reptilerna förmodligen var mindre än under dagarna. Den kända rovdinosaurien *Tyrannosaurus rex* levde under krita.

Kritaperioden avslutades med en katastrof som kan ha utrotat 65 % av alla jordens arter, däribland alla dinosaurier. Den mest troliga förklaringen till denna massdöd är att en asteroid krockade med jorden. Denna himlakropp var minst en mil bred och kan ha träffat jorden med farten 40 000 km/tim, troligen öster om nuvarande Mexiko. Det våldsamma nedslaget rev upp ett tätt moln av partiklar som spreds i atmosfären runt hela jorden. På så sätt stängdes solljuset ute under flera månader eller kanske år. Under denna period med mörker och kyla kollapsade ekosystemen i både havet och på land.

När man säger att alla dinosaurier dog ut för 65 miljoner år sedan, tar man inte hänsyn till att fåglar egentligen tillhör gruppen dinosaurier. Detta återkommer vi till i avsnittet *Livets olika former*.

Den här kratern i Arizona i USA bildades för ca 50 000 år sedan av ett asteroidnedslag. Trots att asteroiden bara var ca 50 m bred blev kraterns diameter 1,2 km. Asteroiden som misstänks ha orsakat massdöden för 65 miljoner år sedan var förmodligen 1 mil bred.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F4. Ledtrådar för hur livet utvecklats
F5. Livets ursprung
F6. Livets utveckling
F7. Människans evolution
Sammanfattning F
Testa dig själv F
Ord och begrepp F
Fördjupningar
MER OM paleozoikum
MER OM mesozoikum
MER OM kenozoikum

MER OM kenozoikum

Kenoozoikum delas in i perioderna *tertiär* och *kvartär*. Det är däggdjurens och människans perioder.

Tertiär (65–1,8 miljoner år sedan)

Under början av tertiär utvecklades däggdjuren snabbt och ersatte dinosauriernas olika ”roller” i naturen. Från att ha varit små insekt- och växtätande nattdjur utvecklades däggdjuren i olika riktningar som ledde fram till *kattdjur*, *hunddjur*, *valar*, *hovdjur* osv. Dessutom utvecklades *primaterna* (apdjuren) från vilka människan härstammar.

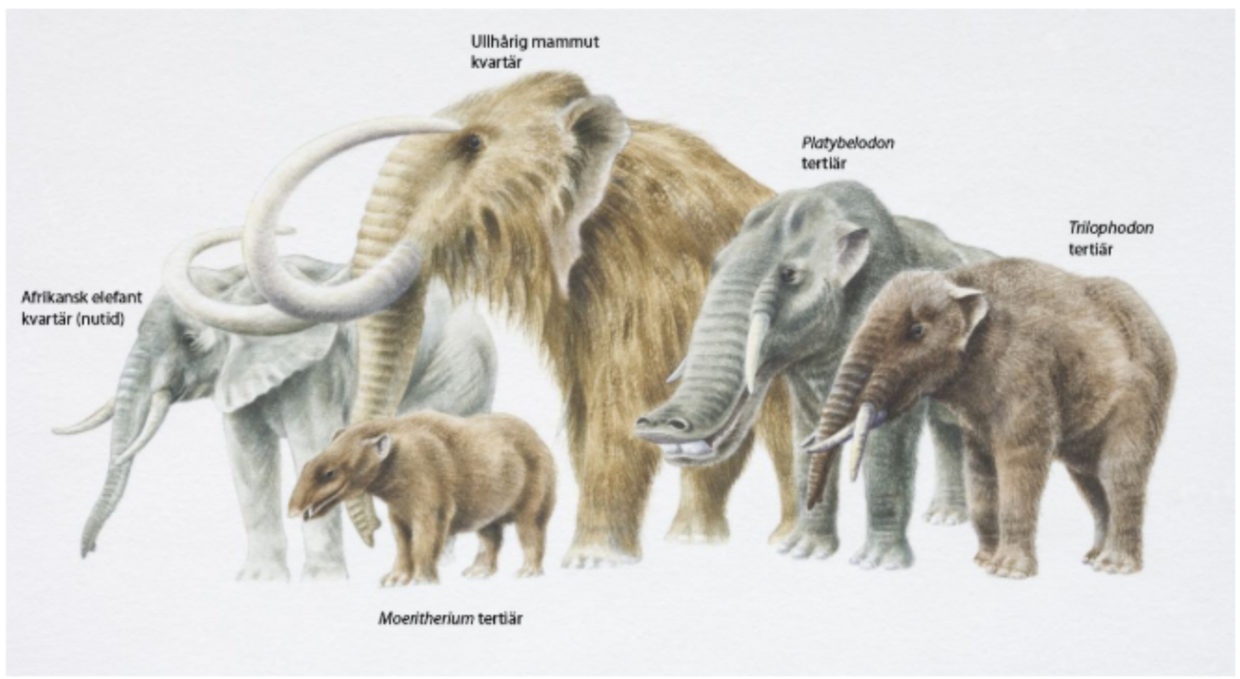
Bland växterna tog blomväxterna över alltmer och mot slutet av perioden var vegetationen ganska lik den vi ser idag.

Kvartär (1,8 miljoner år sedan–nutid)

Under kvartär inträffade flera istider. Den senaste av dessa slutade för bara ca 10 000 år sedan och hade då pågått i ca 100 000 år. Som vi ska se senare präglas naturen fortfarande av spår från istiden. *Mammutar*, *ullhåriga noshörningar*, *grottbjörnar* och *jättehjortar* är exempel på däggdjur som levde under istiden, men som senare dog ut.

Människosläktet *Homo* dök upp under slutet av tertiär, men tillhör huvudsakligen kvartär.

Tertiär är en informell benämning på tiden mellan krita och kvartär. Denna tid innefattar egentligen de formella tidsperioderna **neogen** och **paleogen.**



Exempel på elefantdjur.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

G1. Metabolism
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
G3. Människans matspjälkning
G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen
G5. Energi och näring
Sammanfattning G
Testa dig själv G
Ord och begrepp G
Fördjupningar
H. Andning
I. Cirkulation

Iris biologi nivå 1, Gy25
G. Kost och hälsa > Om kapitlet G
ID: a307

Om kapitlet G

Energi är en förutsättning för allt liv. Alla djur är beroende av att få energi och näringsämnen via födan. I detta kapitel följer du matens väg genom kroppen och du lär dig om hur stora molekyler bryts ner och tas upp av cellerna. Du får fördjupade kunskaper om kolhydraternas, proteinernas och fetternas olika funktioner samt hur dessa påverkar vår hälsa.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

- G1. Metabolism
  - Metabolism
  - Snabbkoll G1
- G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
- G3. Människans matspjälkning
- G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen
- G5. Energi och näring
- Sammanfattning G
- Testa dig själv G
- Ord och begrepp G
- Fördjupningar

G. Kost och hälsa
G1. Metabolism

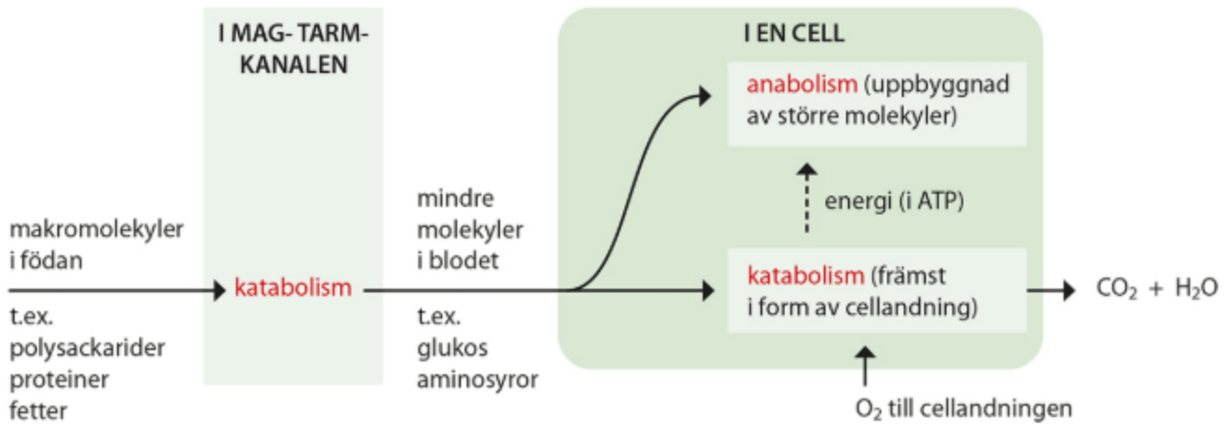
Iris biologi nivå 1, Gy25
G. Kost och hälsa > G1. Metabolism > Metabolism

ID: a308

Metabolism

Ämnesomsättning, även kallat *metabolism*, omfattar alla de processer i kroppen där näringsämnen tas upp och omvandlas till energi och byggmaterial.

Den del av metabolismen som innebär sönderdelning av molekyler för att utvinna energi och byggstenar kallas *katabolism*. Ett exempel på detta är matspjälkningen, då maten vi äter bryts ner från stora molekyler till mindre, tas upp i blodet och transporteras ut till cellerna. Anabolism är den uppbyggande delen av metabolismen, då stora molekyler byggs samman av mindre, som till exempel proteinsyntesen, där aminosyror sätts samman till proteiner.



En förenklad sammanfattning av metabolismen hos t.ex. människan. I magtarmkanalen spjälkas stora molekyler till mindre molekyler som sedan tas upp av blodet och transporteras till kroppens celler. I cellerna kan de mindre molekylerna användas på två olika sätt. Av en del bildas större molekyler till olika behov i cellen. Andra spjälkas vidare, som vid cellandningen. Energi som frigörs vid denna katabolism övergår till ATP-molekyler, som kan användas till att bygga nya molekyler.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

G1. Metabolism
Metabolism
Snabbkoll G1
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
G3. Människans matspjälkning
G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen
G5. Energi och näring
Sammanfattning G
Testa dig själv G
Ord och begrepp G
Fördjupningar

Snabbkoll G1

Snabbkoll G1: Metabolism

1 2

Fråga 1 av 2

Para ihop följande begrepp med rätt förklaring

Metabolism	alla processer i kroppen då näringsämnen omvandlas
Katabolism	sönderdelning av molekyler
Anabolism	uppbyggnad av stora molekyler

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

G1. Metabolism
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt per...
Matspjälkning ur ett evolutionär...
Snabbkoll G2
G3. Människans matspjälkning
G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen
G5. Energi och näring
Sammanfattning G
Testa dig själv G
Ord och begrepp G
Fördjupningar

G. Kost och hälsa

G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt perspektiv

Iris biologi nivå 1, Gy25 ID: a309
G. Kost och hälsa > G2. Matspjälkning ur ett evolutionär... > Matspjälkning ur ett evolutionärt pe...

Matspjälkning ur ett evolutionärt perspektiv

Encelliga eukaryoter, såsom toffeldjuret, tar upp näringen direkt genom cellmembranet. Inuti cellen finns enzymer som hjälper till med nedbrytningen. Avfallsämnen avlägsnas till omgivningen direkt via cellmembranet. Eftersom dessa organismer saknar ett matspjälkningssystem där näringsämnen kan lagras, är de ständigt på jakt efter föda.

Toffeldjuret är inget djur utan en encellig toffelliknande organism som livnär sig på bl.a. bakterier.

Maneter och hydror är flercelliga, men enkelt byggda, nässeldjur. De livnär sig på bytesdjur som innesluts i en ”maghåla”. Med hjälp av enzymer sker en successiv nedbrytning av födan. I jämförelse med toffeldjurets nedbrytning är denna process mer effektiv och kan dessutom förse cellerna med näring under en längre tid.

Hydran tillhör gruppen nässeldjur. Bilden visar hur en Daphnia (vattenloppa) fångas med hjälp av hydrans ”armar”, som sitter runt munnen. Munarmarna är försedda med nässelceller vilka bedövar bytet innan det tas in i munnen och vidare till maghålan.

Mer utvecklade djur har oftast en matspjälkningskanal som inleds med en mun och avslutas med en ändtarmsöppning. I denna kanal passerar födan genom olika avsnitt med specialiserade funktioner, där olika näringsämnen efterhand bryts ner. Om det dessutom finns ”lagringsutrymme” i form av en magsäck, blir matspjälkningen mycket effektiv.

De flesta jaktförsök en gepard gör misslyckas och när den väl har fällt ett byte riskerar den att detta övertas av lejon. Därför äter geparden fort och mycket när den väl får chansen. Trots detta utnyttjas födan effektivt.

Maskar och andra ryggradslösa djur som saknar magsäck måste äta ofta. En mask äter nästan konstant eftersom mycket av födan passerar tarmen utan att näringsämnena hinner tas tillvara.

De flesta ryggradsdjur har en magsäck och kan därför äta stora mängder vid ett och samma tillfälle. Människans magsäck kan lagra upp till två liter. Maten som lagras i magsäcken portioneras ut i tarmen med jämna mellanrum. På så vis blir nedbrytningen effektiv även efter ett stort födointag.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

G1. Metabolism
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt per...
Matspjälkning ur ett evolutionär...
Snabbkoll G2
G3. Människans matspjälkning
G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen
G5. Energi och näring
Sammanfattning G
Testa dig själv G
Ord och begrepp G
Fördjupningar

Snabbkoll G2

Snabbkoll G2: Matspjälkning ur ett evolutionärt perspektiv

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Vilket eller vilka av följande påståenden gäller för encelliga eukaryoter?

- [ ] Födan passerar genom en lång matspjälkningskanal som gör matspjälkningen effektiv.
- [ ] Näringen tas upp direkt genom cellmembranet.
- [ ] Avfallsämnen avlägsnas via cellmembranet.
- [ ] Kan innesluta ett byte i sin ”maghåla” och därför förse cellerna under en längre tid.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

G1. Metabolism
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
G3. Människans matspjälkning
Anatomi och fysiologi
Munhålan och matstrupen
Magsäcken
Tolvfingertarmen
Tunntarmen
Blindtarmen
Tjocktarmen
Ändtarmen
Sammanfattning av människans

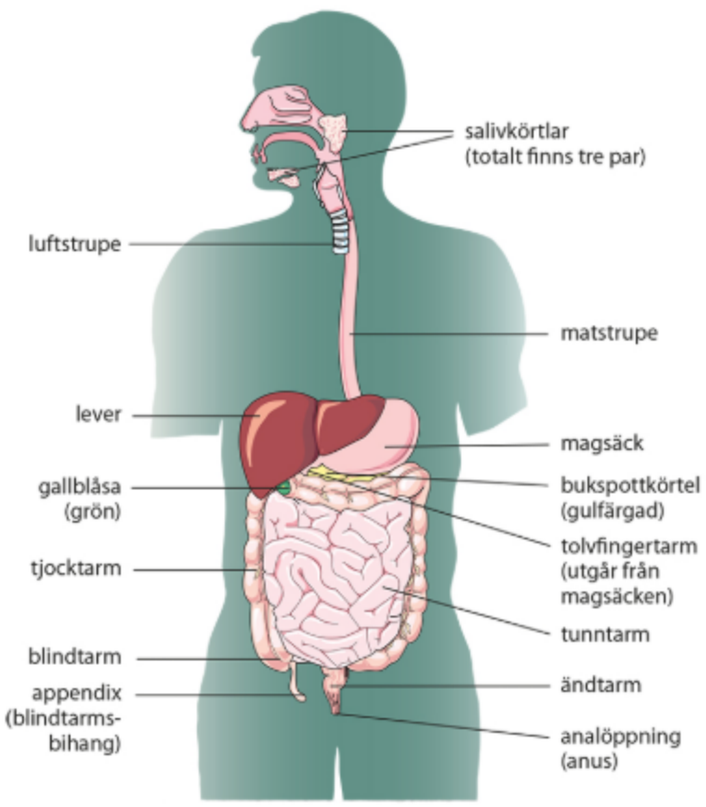
G. Kost och hälsa

G3. Människans matspjälkning

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a311
G. Kost och hälsa > G3. Människans matspjälkning > Anatomi och fysiologi

Anatomi och fysiologi

Anatomin, eller uppbyggnaden, av matspjälkningsorganen hos människan visas på bilden nedan. Genom att följa matens väg genom de olika avsnitten i matspjälkningskanalen, ska vi nu studera hur matspjälkningen fungerar, dess *fysiologi*. Vi ska stegvis följa nedbrytningen av kolhydrater, proteiner och fetter. Kolhydraterna kommer att spjälkas till enkla sockerarter, framförallt glukos. Proteinerna bryts ner till aminosyror och fettet sönderdelas till fettsyror och glycerol. Slutligen kommer dessa molekyler att transporteras med blodet ut till kroppens alla celler.



Människans matspjälkningssystem samt övre delen av luftstrupen.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

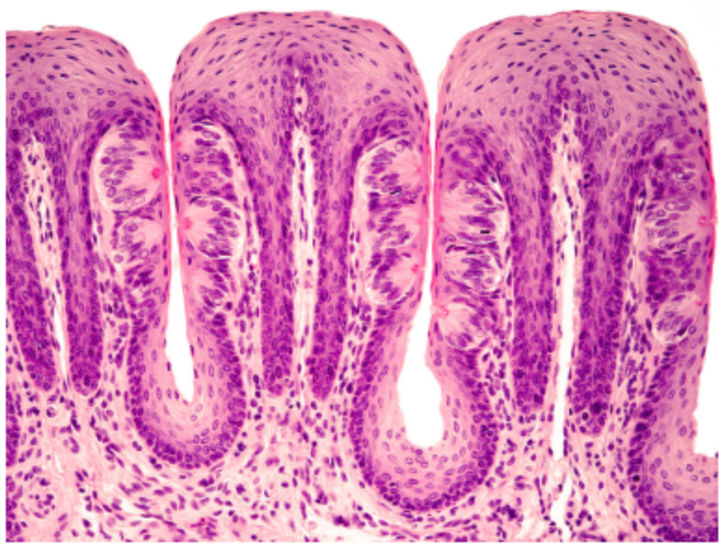
INNEHÅLL

G1. Metabolism
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
G3. Människans matspjälkning
Anatomi och fysiologi
Munhålan och matstrupen
Magsäcken
Tolvfingertarmen
Tunntarmen
Blindtarmen
Tjocktarmen
Ändtarmen
Sammanfattning av människans

Munhålan och matstrupen

Tändernas viktigaste uppgift är att sönderdela maten. När vi tuggar blandas maten med *saliv*, som till största delen består av vatten, men också slem, salter och enzymer. Saliven smörjer maten så att den lättare kan sväljas och hindrar slemhinnan i munnen från att torka ut. Den har dessutom en viss *antibakteriell* effekt som motverkar att ovälkomna bakterier sprids vidare i kroppen.

Saliv löser upp smakämnen som finns i maten så att de kan uppfattas av *smaklökarna* på tungan. Smaklökarna består av sinnesceller. Med hjälp av dessa kan vi känna de fem grundsmakerna *sött*, *salt*, *surt*, *beskt* och *umami*.



På tungan finns små upphöjningar, papiller, som omges av diken som kan fyllas med saliv. I väggarna på dessa diken sitter smakcellerna samlade i grupper som liknar lökar och som därför kallas smaklökar. Bilden visar ett färgat mikroskoppreparat.

Den totala smakupplevelsen påverkas också av vårt luktsinne. Därför kan mat upplevas som smaklös när man är förkyld och täppt i näsan.

Ofta utsätts munnen för ämnen med pH-värden som starkt avviker från salivens neutrala värden och som därför skulle kunna skada både slemhinnor och tänder. Saliven innehåller dock buffertsystem som förhindrar stora pH-förändringar.

Redan i munnen påbörjas nedbrytningen av de kolhydrater vi äter. I saliv finns enzymet *amylas*, som startar spjälkningen av stärkelse.

När vi sväljer pressas maten bakåt så att den kommer i kontakt med svalget. Detta utlöser en sväljreflex. Maten fortsätter mot *matstrupen*, men måste först passera över luftstrupen som skyddas med hjälp av *struplocket*. Sedan pressar muskelrörelser i matstrupens vägg fram maten mot magsäcken. Musklerna arbetar ungefär som om man skulle klämma på en gummislang för att pressa fram en kula genom slangen. Transporten genom matstrupen är så effektiv att man faktiskt kan stå på händer och dricka vatten. Dessa vågliknande muskelrörelser kallas *peristaltik*. Samma typ av muskelrörelser pressar även fram födan genom tarmarna.

Själva synen, lukten eller smaken av mat kan stimulera produktionen av magsaft, vilket förbereder magsäcken på att maten snart ska anlända.

Människans munhåla.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

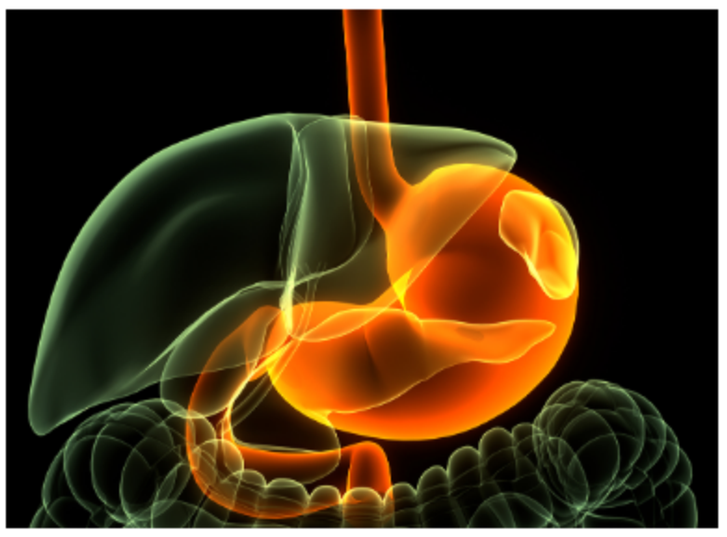
Visa media

INNEHÅLL

G1. Metabolism
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
G3. Människans matspjälkning
Anatomi och fysiologi
Munhålan och matstrupen
Magsäcken
Tolvfingertarmen
Tunntarmen
Blindtarmen
Tjocktarmen
Ändtarmen
Sammanfattning av människans

Magsäcken

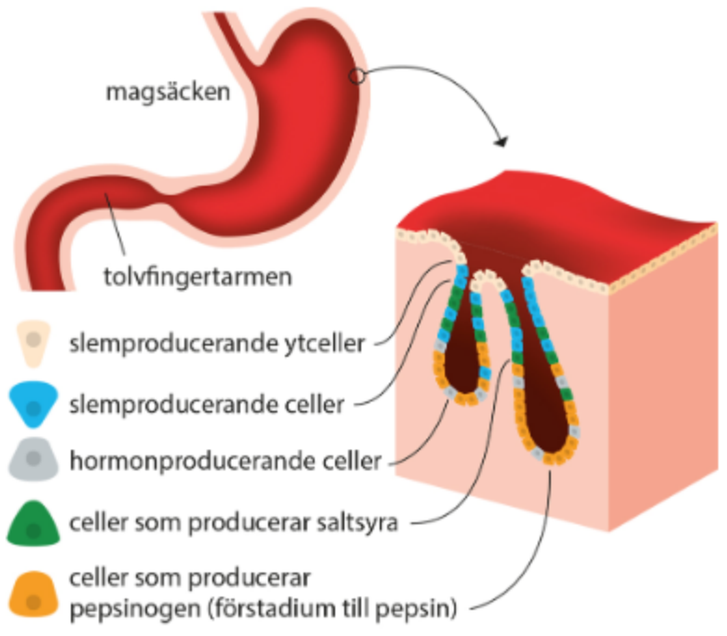
Matstrupen övergår i *magsäcken* via övre magmunnen, en ringmuskel som kan öppnas och stängas. På så sätt hindras den sura magsaften från att komma upp i matstrupen och orsaka frätskador.



Matstrupe, magsäck och tunntarm markerade i orange.

Magen är inte enbart ett lagringsutrymme, utan deltar också i själva matspjälkningen. Magsäckens muskelrika vägg knådar och sönderdelar maten mekaniskt. Insidan av magsäcken är täckt av en skyddande slemhinna, vars yttersta lager är uppbyggt av ett enkelt lager av *epitelceller*. Detta sammanhängande epitelskikt fortsätter längs insidan av tarmen hela vägen till ändtarmen. Epitelskiktet skyddar resten av kroppen från att mikroorganismer och skadliga ämnen ska tränga ut från mag-tarmkanalen. En del av epitelcellerna har specialiserade funktioner och fungerande körtelceller vilka producerar magsaft.

Magsaften innehåller *saltsyra*, enzymet *pepsin* och slem. Saltsyran gör att magsaftens pH värde är ungefär 1,5. I denna sura miljö upphör enzymet amylas från munhålan att fungera. Saltsyran deltar även i kroppens försvar genom att oskadliggöra mikroorganismer som kommer in i kroppen med födan.



Magsäckens insida är täckt av olika typer av epitelceller.

Proteinernas struktur förstörs i denna sura miljö. Detta underlättar för enzymet pepsin att påbörja spjälkningen av proteiner. Slemmet i magsaften skyddar magsäckens slemhinna från den frätande magsyran och enzymerna. För att skydda körtelcellerna som producerar pepsin mot att själva brytas ner, aktiveras enzymet först när det kommer i kontakt med saltsyran i magsaften.

Magsäckens nedersta del kallas den *nedre magmunnen*. Denna ringmuskel portionerar ut maten, som nu är en trögflytande vätska, vidare till *tolvfingertarmen*.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

G1. Metabolism
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
G3. Människans matspjälkning
Anatomi och fysiologi
Munhålan och matstrupen
Magsäcken
Tolvfingertarmen
Tunntarmen
Blindtarmen
Tjocktarmen
Ändtarmen
Sammanfattning av människans

Tolvfingertarmen

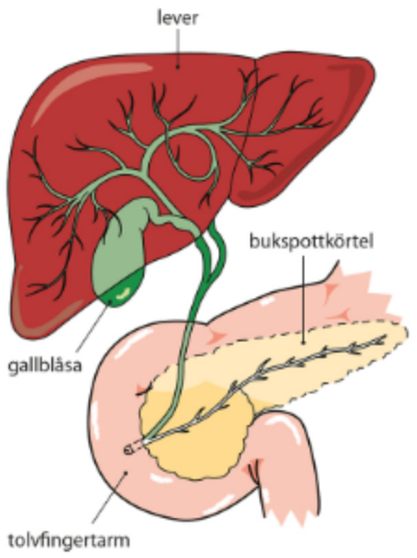
Tarmens första del heter *tolvfingertarmen* och är egentligen det första avsnittet av *tunntarmen*. Tolvfingertarmen har fått sitt namn av att den är lika lång som tolv fingrar i bredd. Det är här som födan blandas med *bukspott* som bildas i *bukspottkörteln* och med galla som produceras av *levern*.

Bukspott

Bukspott är basiskt och höjer därför pH-värdet i födan som lämnar magsäcken. Detta är viktigt eftersom tarmväggen saknar skydd mot den sura magsaften. Bukspott innehåller en blandning av flera olika enzymer, vilka fungerar vid högre pH än vad som finns i magsäcken. Enzymet *trypsin* fortsätter sönderdelningen av proteiner som påbörjades i magsäcken. *Amylas* fullföljer spjälkningen av stärkelse som startade i munhålan. Bukspott innehåller även enzymet *lipas* som bryter ner fettmolekyler till glycerol och fettsyror.

Galla

Gallan bildas i *levern* och lagras i *gallblåsan* innan den portioneras ut i tolvfingertarmen. I gallan finns bl.a. *gallsalter*, som fungerar ungefär som diskmedel och finfördelar fett till små fettdroppar. Dessa är så små att de kan blanda sig i det flytande tarminnehållet. Då ökar kontaktytan mellan fettet och enzymet lipas, så att spjälkningen blir mer effektiv. Gallan innehåller också färgämnet *bilirubin*, ett ämne som bildas vid nedbrytning av röda blodkroppar. Det är bilirubin som ger avföringen dess brunaktiga färg.



Galla produceras i levern och lagras sedan i gallblåsan. Bukspott produceras i bukspottkörteln. Både galla och bukspott töms ut i tolvfingertarmen.

Matstrupe, magsäck, tolvfingertarm och tunntarm markerade i färg.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

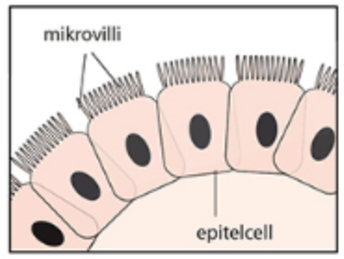
Visa media

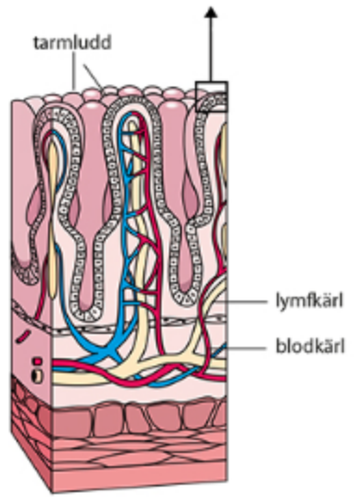
INNEHÅLL

G1. Metabolism
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
G3. Människans matspjälkning
Anatomi och fysiologi
Munhålan och matstrupen
Magsäcken
Tolvfingertarmen
Tunntarmen
Blindtarmen
Tjocktarmen
Ändtarmen
Sammanfattning av människans

Tunntarmen

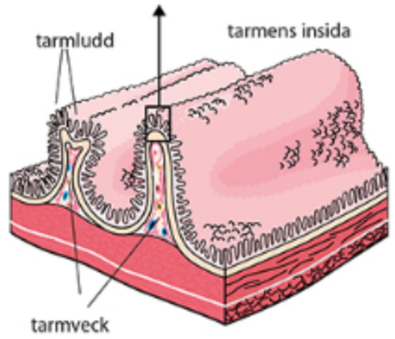
Efter tolvfingertarmen fortsätter resten av tunntarmen, som är omkring 5 meter lång. I tunntarmen är tarminnehållet så pass lättflytande att det enkelt pressas fram av tarmväggens peristaltik. Här slutförs spjälkningen av kolhydrater, proteiner och fett. I tunntarmen absorberas dessa byggstenar, men även många salter, vitaminer och det mesta av vattnet från maten. Tunntarmens insida är veckad, och det yttersta lagret av epitelceller bildar även små utskott som kallas tarmludd eller *villi*. Dessutom bildar cellmembranet hos varje epitelcell små veck som heter *mikrovilli*. Allt detta gör att tarmväggens totala yta är mycket stor, vilket effektiviserar näringsupptaget. Varje tarmludd innehåller tunna *blod-* och *lymfkärl*. Vi återkommer till blod- och lymfkärl i kapitel I.





De flesta epitelceller i tunntarmen är specialiserade på att ta upp näringsämnen. Andra epitelceller deltar i bildningen av enzymer och slem. I tunntarmen blandas inte enzymerna med tarminnehållet, utan verkar istället i samband med näringsupptaget i epitelcellerna. När spjälkningen är avslutad, har kolhydrater och proteiner brutits ner till glukos (eller andra enkla sockerarter) respektive aminosyror. Absorptionen av dessa molekyler sker via epitelcellerna i tarmslemhinnan och sedan vidare in i blodkärlen, för vidare transport till kroppens alla celler.

Fettmolekylerna spjälkas först till glycerol och fettsyror. I tarmens epitelceller sätts de åter samman till fettmolekyler, som är olösliga i kroppsvätskor och som därför innesluts i små ”droppar” som kallas *kylomikroner*. Dessa är för stora för att absorberas av de tunna blodkärl som finns runt tunntarmen. Istället absorberas de först av *lymfkärlen* (se s. 302), som senare töms i större blodkärl.



Tarmens insida är veckad. På vecken sitter tarmludd (villi) och dessutom är de enskilda epitelcellerna försedda med mikrovilli. Detta gör att tunntarmens absorberande yta är lika stor som en tennisplan.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

G1. Metabolism
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
G3. Människans matspjälkning
Anatomi och fysiologi
Munhålan och matstrupen
Magsäcken
Tolvfingertarmen
Tunntarmen
Blindtarmen
Tjocktarmen
Ändtarmen

Blindtarmen

Tunntarmen mynnar i *tjocktarmen* som är ungefär 1 meter lång. Den första delen av tjocktarmen utgörs av *blindtarmen*, en utbuktning, som åt ena hållet avslutas med ett bihang (*appendix*) och åt andra hållet fortsätter som tjocktarm. Hos människan är blindtarmen bara en utbuktning av tarmen, men hos växtätande djur kan den vara lång och innehålla rikligt med bakterier som spjälkar cellulosa.

När en människa drabbas av *blindtarmsinflammation* är det egentligen bihanget som blir inflammerat. Bihangets funktion har betydelse för kroppens immunförsvar.

Blindtarm, tjocktarm och ändtarm markerade i färg.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

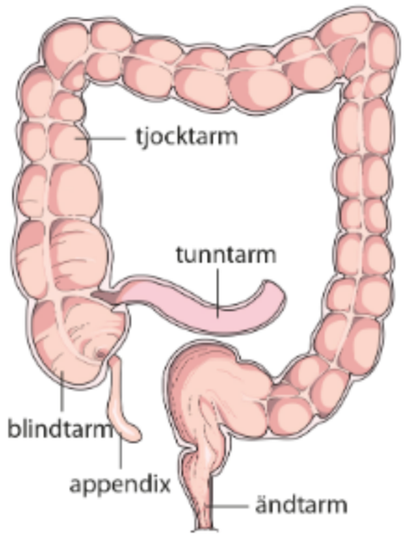
Visa media

INNEHÅLL

G1. Metabolism
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
G3. Människans matspjälkning
Anatomi och fysiologi
Munhålan och matstrupen
Magsäcken
Tolvfingertarmen
Tunntarmen
Blindtarmen
Tjocktarmen
Ändtarmen
Sammanfattning av människans

Tjocktarmen

Tarminnehållet som kommer till tjocktarmen är mycket löst, därför avlägsnas en hel del vatten här. Även vissa salter och vitaminer tas upp till blodet från tjocktarmen. Om tarminnehållet transporteras långsamt genom tjocktarmen upptas mycket vatten och då blir avföringen hård. Fiberrik kost stimulerar tarmrörelser och motverkar därför förstoppning.



Tunntarmen övergår i den cirka en meter långa tjocktarmen.

När tjocktarmen tar emot tarminnehållet från tunntarmen har det mesta av näringsinnehållet redan absorberats. Det som återstår utgörs till största delen av fibrer, som består av kolhydraten cellulosa. Människan saknar enzymer för att kunna utvinna energi ur cellulosa. Dessa fibrer fungerar i stället som näringskälla för alla de bakterier som lever i våra tarmar. Majoriteten av tarmbakterierna gör nytta genom att tränga undan skadliga bakterier. De bildar dessutom några av våra livsviktiga vitaminer, såsom vitamin K.

Escherichia coli finns normalt i tarmfloran. På andra ställen i kroppen kan den dock orsaka infektion. Bakterien brukar användas som indikatorart för att visa om vattnet är förorenat. E. coli är lätt att odla och används ofta som modellorganism inom genteknik.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

G1. Metabolism
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
G3. Människans matspjälkning
Anatomi och fysiologi
Munhålan och matstrupen
Magsäcken
Tolvfingertarmen
Tunntarmen
Blindtarmen
Tjocktarmen
Ändtarmen

Ändtarmen

Resterna av tarminnehållet fortsätter till ändtarmen innan det töms genom analöppningen, *anus*. Tömningen regleras av två ringmuskler: en inre icke viljestyrd och en yttre som vi påverkar med viljan. Det är när den inre ringmuskeln slappnar av och öppnar sig som vi känner ett trängande behov av att uppsöka en toalett.

Iris biologi nivå 1, Gy25

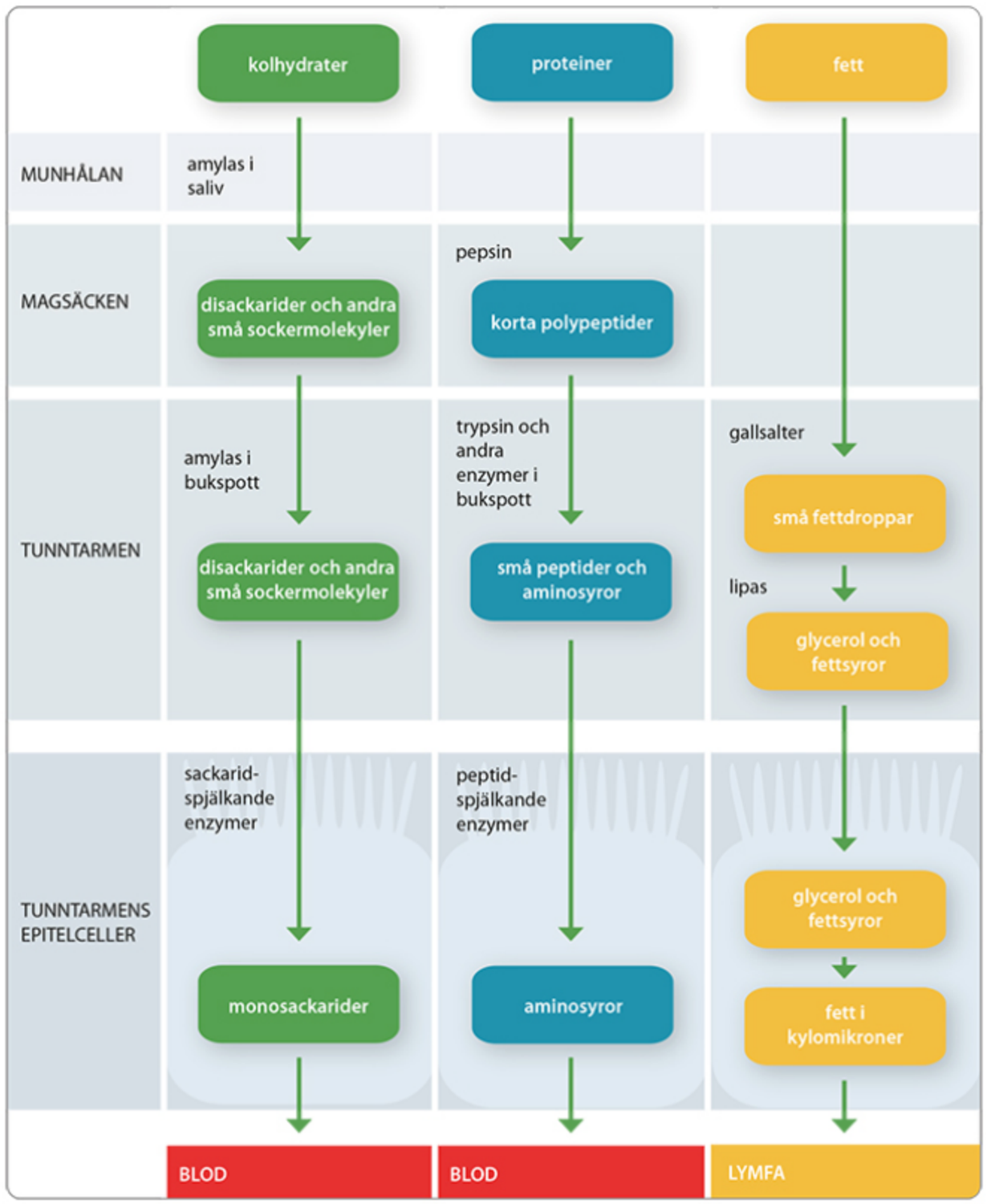
Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

G1. Metabolism
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
G3. Människans matspjälkning
Anatomi och fysiologi
Munhålan och matstrupen
Magsäcken
Tolvfingertarmen
Tunntarmen
Blindtarmen
Tjocktarmen
Ändtarmen
Sammanfattning av människans

Sammanfattning av människans matspjälkning



©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Tunntarmen
Blindtarmen
Tjocktarmen
Ändtarmen
Sammanfattning av människans...
Snabbkoll G3
G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen
G5. Energi och näring
Sammanfattning G
Testa dig själv G
Ord och begrepp G

Snabbkoll G3

Snabbkoll G3: Människans matspjälkning

1 2 3 4 5 6 7 8

Fråga 1 av 8

Ordna följande delar av människans matspjälkningssystem i den ordning födan passerar dem.

tunntarmen (utan tolvfingertarmen)

tjocktarmen

magsäcken

tolvfingertarmen

matstrupen

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Om kapitlet G

G1. Metabolism

G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...

G3. Människans matspjälkning

G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen

Magsår

Gallsten

Tarminfektioner

Glutenintolerans

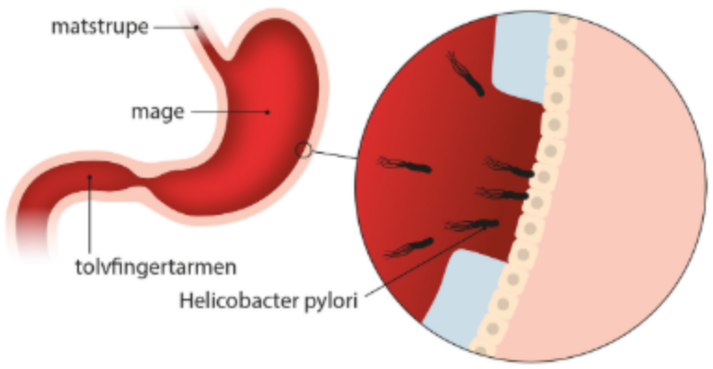
Laktosintolerans

Snabbkoll G4

G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen

Magsår

Om slemskiktet på magens insida inte kan skydda mot saltsyran kan frätskador uppstå, vilket kallas *magsår*. Detta kan även drabba tolvfingertarmen strax utanför den nedre magmunnen. När man talar om magsår är det faktiskt vanligast att skadan sitter i tolvfingertarmen. Illamående och halsbränna är vanliga symtom, men också smärta som kommer och går i övre delen av magen. Den vanligaste orsaken till magsår är angrepp av bakterien *Helicobacter pylori*. I detta fall kan magsåret behandlas med antibiotika. Magsäckens slemhinna kan även skadas om man äter mycket läkemedel med acetylsalicylsyra (t.ex. Treo och Magnecyl) eller vissa antiinflammatoriska läkemedel (såsom Ipren). Även rökning ökar risken för magsår.



Vid magsår skadas slemskiktet på magens insida. Den vanligaste orsaken är angrepp av bakterien Helicobacter pylori.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Om kapitlet G

G1. Metabolism

G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...

G3. Människans matspjälkning

G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen

Magsår

Gallsten

Tarminfektioner

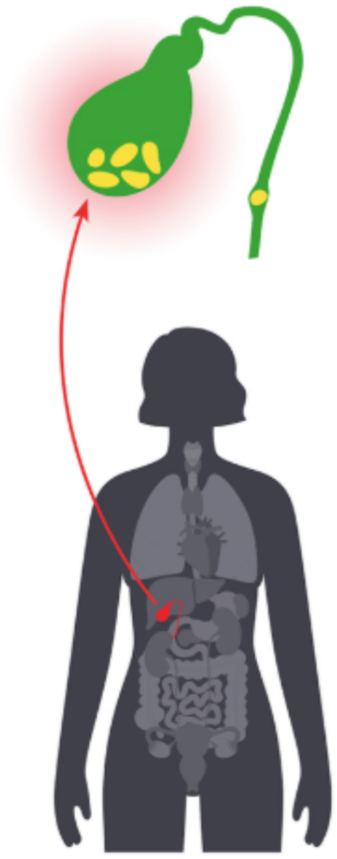
Glutenintolerans

Laktosintolerans

Snabbkoll G4

Gallsten

Gallstenar är hårda avlagringar som kan bildas i gallblåsan. Stenarna innehåller *kolesterol* och varierar i storlek. Kolesterol kan tillföras via maten, men det mesta tillverkar kroppen själv. Det behövs i cellmembranet, men också för att kroppen ska kunna producera hormoner. Ett överskott av kolesterol kan dock ge upphov till gallstenar som, om de blir stora, kan täppa till gallgången och orsaka svår smärta. Intag av mycket fettrik kost kan ge upphov till gallstensbesvär. Behandlingen består av mediciner vilka löser upp stenarna eller kirurgi för att ta bort gallblåsan.



Gallsten är hårda avlagringar som bildas i gallblåsan. De flesta gallstenar ger inga symtom, men om en sten blockerar en gallgång kan det orsaka svår smärta, ett gallstensanfall.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Om kapitlet G

G1. Metabolism

G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...

G3. Människans matspjälkning

G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen

Magsår

Gallsten

Tarminfektioner

Glutenintolerans

Laktosintolerans

Snabbkoll G4

Tarminfektioner

Diarré orsakas vanligen av en virus- eller en bakterieinfektion i tarmen. Infektionen stimulerar tarmrörelserna och motverkar vattenupptagningen, vilket resulterar i lös avföring. *Matförgiftning* kan bero på att bakterier har bildat *toxiner* (giftiga ämnen) i maten. Bakterier dör normalt vid upphettning, men toxinerna tål värmen och hamnar i tarmarna. Där kan de framkalla våldsamma diarréer som ofta åtföljs av kräkningar.

Om den naturliga *tarmfloran*, det vill säga sammansättningen av bakterier, störs kan man få infektioner i tarmen och diarré. Detta kan drabba personer vars tarmflora slagits ut efter upprepade antibiotikabehandlingar. Idag finns det gott om så kallade probiotiska produkter (probiotika betyder ”för liv”), som kan återställa balansen av mikroorganismer i tarmen.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Om kapitlet G

G1. Metabolism

G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...

G3. Människans matspjälkning

G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen

Magsår

Gallsten

Tarminfektioner

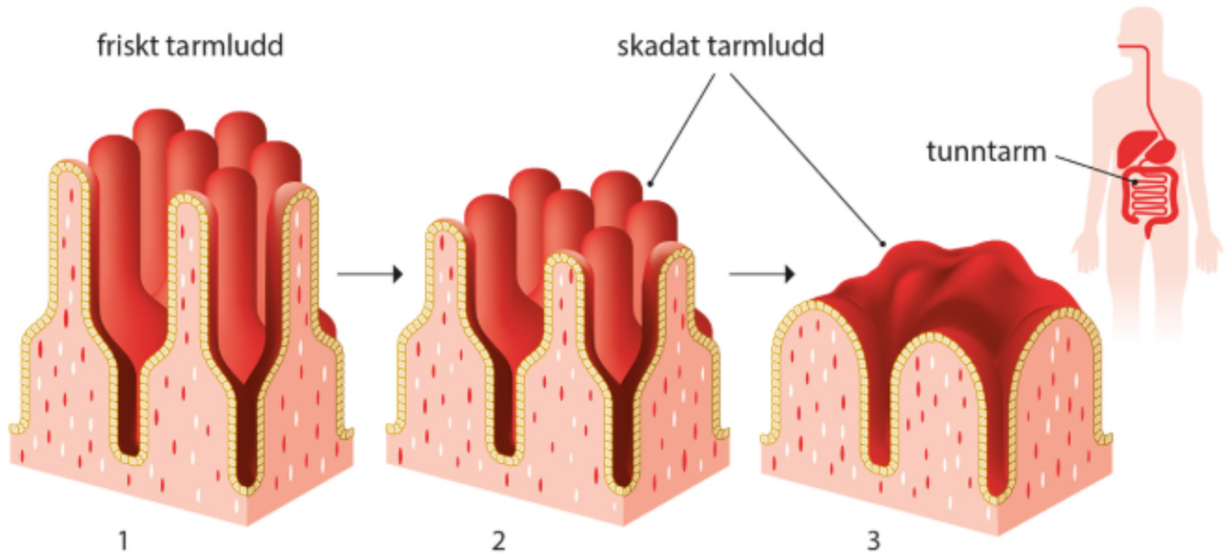
Glutenintolerans

Laktosintolerans

Snabbkoll G4

Glutenintolerans

Glutenintolerans, eller celiaki, är en sjukdom som innebär att kroppens immunförsvar reagerar på proteinet *gluten*, som finns i vete, råg och korn. Reaktionen gör att slemhinnan i tunntarmen blir inflammerad och att tarmluddet gradvis försvinner, vilket innebär att det blir allt svårare för kroppen att ta upp de näringsämnen som finns i maten.



Illustrationen visar hur tarmluddet i tunntarmen påverkas vid glutenintolerans (celiaki). I bild 1 syns friskt tarmludd, som är viktigt för att kroppen ska kunna ta upp näring. I bild 2 börjar tarmluddet skadas, och i bild 3 är tarmluddet tydligt nedbrutet, vilket leder till försämrat näringsupptag.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Om kapitlet G

G1. Metabolism

G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...

G3. Människans matspjälkning

G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen

Magsår

Gallsten

Tarminfektioner

Glutenintolerans

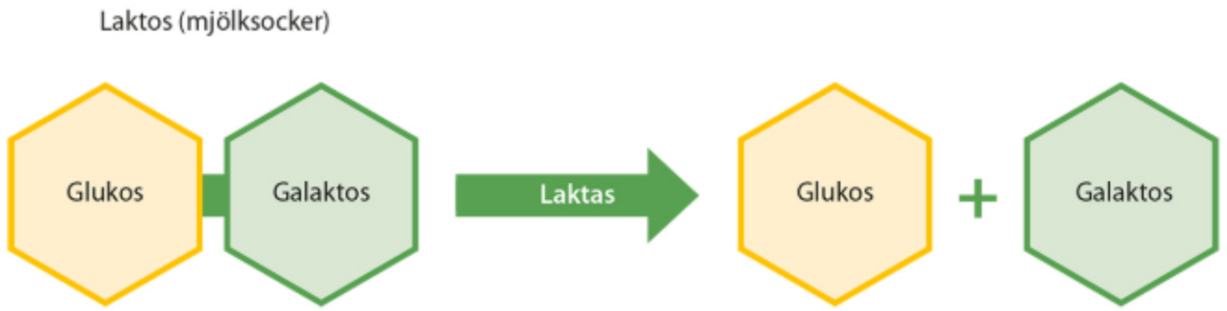
Laktosintolerans

Snabbkoll G4

Laktosintolerans

Laktosintolerans orsakas av brist på enzymet *laktas*, som behövs för att bryta ned mjölksocker, *laktos*. Den ospjälkade laktosen kan inte absorberas i tunntarmen utan fortsätter till tjocktarmen. Där minskar vattenupptaget på grund av laktosen, vilket orsakar diarré. I tjocktarmen kan laktosen sönderdelas med hjälp av bakterier. Denna nedbrytning sker dock under gasbildning, vilket kan ge upphov till smärta.

Laktos finns i mjölken hos alla däggdjur. Små barn producerar laktas och kan därför bryta ner laktosen i modersmjölken. Hos en stor del av världens befolkning minskar produktionen av laktas efter fem års ålder. I Nordeuropa är det däremot vanligare att ha en genvariant som gör att även vuxna kan bryta ner laktos.



Vid laktosintolerans råder brist på enzymet laktas, som sönderdelar laktos (mjölksocker) till de enkla sockerarterna glukos och galaktos.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL

Om kapitlet G
G1. Metabolism
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
G3. Människans matspjälkning
G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen
Magsår
Gallsten
Tarminfektioner
Glutenintolerans
Laktosintolerans
Snabbkoll G4

Snabbkoll G4

Snabbkoll G4: Sjukdomar i matspjälkningsorganen

1

Fråga 1 av 1

Para ihop sjukdomar med rätt orsak.

Tarminfektioner	Kroppens immunförsvar gör slemhinnan i tunntarmen inflammerad.
Magsår	Brist på enzymet laktas.
Gallsten	Orsakas av av bakterien Helicobacter pylori.
Glutenintolerans	Intag av mycket fettrik kost.

RÄTTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Om kapitlet G
G1. Metabolism
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
G3. Människans matspjälkning
G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen
G5. Energi och näring
Energi och näring
Energiomsättning
Näringsämnen
Kolhydrater
Fett och andra lipider

G. Kost och hälsa
G5. Energi och näring

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a325
G. Kost och hälsa > G5. Energi och näring > Energi och näring

Energi och näring

Bra mat och matvanor är viktigt för hälsan. För att få i sig alla näringsämnen och må bra på lång sikt, är det viktigt med en varierad och väl sammansatt kost. Den som behöver förändra sina matvanor, måste inte göra alla förändringar på en gång. Varje liten, men långvarig förbättring kan göra stor skillnad för hälsan.

Att äta hälsosamt betyder att kunna njuta av en varierad kost som inkluderar både näringsrika livsmedel och godsaker i rimlig mängd. En balanserad kost är nyckeln till långsiktigt välmående.

Att äta på regelbundna tider ökar möjligheterna att få i sig den energi och näring som behövs under dagen. Ett bra riktmärke är tre måltider med ungefär 3–4 timmars mellanrum och några mellanmål däremellan. Genom att sprida ut måltiderna någorlunda jämnt över dagen blir blodsockret jämnare, vilket gör att man känner sig piggare och har lättare att koncentrera sig.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Om kapitlet G

G1. Metabolism

G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...

G3. Människans matspjälkning

G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen

G5. Energi och näring

Energi och näring

Energiomsättning

Näringsämnen

Kolhydrater

Fett och andra lipider

Energiomsättning

Kroppen omsätter energi även när vi vilar. Våra inre organ måste ständigt arbeta och det krävs energi för att hålla kroppen varm. Den mängd energi som behövs för att upprätthålla dessa livsfunktioner kallas *basalmetabolism*. Hjärnan är det organ som i vila använder mest av den energi vi får i oss. Äter vi för lite blir vi trötta och tänker sämre.

Energiomsättningen ökar vid fysisk aktivitet. En person som har ett rörligt arbete omsätter dubbelt så mycket energi som den som har ett stillasittande jobb. Även vardagliga aktiviteter som att promenera, städa eller cykla ökar energiförbrukningen och ämnesomsättningen i kroppen.

Vid skidåkning i tävlingstempo är energiförbrukningen hög.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Om kapitlet G

G1. Metabolism

G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...

G3. Människans matspjälkning

G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen

G5. Energi och näring

Energi och näring

Energiomsättning

Näringsämnen

Kolhydrater

Fett och andra lipider

Näringsämnen

Förutom vatten behöver vi energirik näring i form av *kolhydrater*, *fetter* (lipider) och proteiner. Dessutom måste födan innehålla tillräckligt med *vitaminer* och oorganiska näringsämnen som vi kallar *mineralämnen*. Hur mycket som behövs av de olika näringsämnena är individuellt och beroende av ålder, kön, kroppsstorlek och fysisk aktivitet.

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
Om kapitlet G
G1. Metabolism
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
G3. Människans matspjälkning
G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen
G5. Energi och näring
Energi och näring
Energiomsättning
Näringsämnen
Kolhydrater
Fett och andra lipider

Kolhydrater

Kolhydrater är samlingsnamnet för stärkelse, kostfiber och olika sockerarter. Kolhydrater är vår viktigaste källa till energi. Livsmedel som till exempel läsk, sylt, kakor, vitt bröd och godis innehåller *snabba kolhydrater* som gör att blodet får mycket *glukos* på kort tid. Denna typ av kolhydrater innehåller oftast nästan inga vitaminer och mineraler och därför klarar vi oss rent näringsmässigt bra utan dem.

Om vi däremot äter grönsaker, rotfrukter, osötade fullkornsprodukter och fiberrika frukter, får blodet glukos under en längre och mer jämn period. Dessa fiberrika produkter innehåller *långsamma kolhydrater*, eftersom fibrerna fördröjer tarmens nedbrytning av stärkelse till glukos. Fiberrika kolhydrater ger en större mättnadskänsla och innehåller dessutom gott om vitaminer och mineraler.

Utöver detta har de fiberrika kolhydraterna en skyddande effekt mot cancer, hjärt- och kärlsjukdomar och typ 2-diabetes samt hjälper oss att hålla en lagom kroppsvikt. Därför bör de kolhydrater vi äter i första hand komma från fiberrika kolhydrater.

Samtidigt är det viktigt att njuta av maten vi äter och tillåta sig att ibland äta sötsaker. Att ha en balanserad inställning till kost bidrar till livskvalitet och hälsa. Måttfulla mängder sött är ofta bättre för välmåendet än att avstå helt.

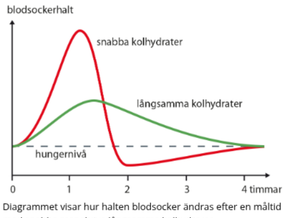
Kolhydrater med högt fiberinnehåll ger kroppen en bra mättnadskänsla och håller blodsockret på en jämn nivå.

Blodsocker

Det vi kallar blodsocker är blodets innehåll av glukos. När halten blodsocker ökar, avger bukspottkörteln hormonet insulin till blodet. Insulin gör att kroppens celler tar upp glukos för sin cellandning. Muskel- och leverceller tar också upp glukos som de omvandlar till glykogen vilket lagras i cellerna. Vid behov kan muskelcellerna spjälka glykogen och få tillbaka glukos. På så sätt kan de arbeta och öka cellandningen, även när det inte finns tillräckligt med glukos att hämta från blodet. Levern fungerar som en ”glukosbuffert”. Den spjälkar glykogen och återlämnar glukos till blodet när halten blodsocker sjunker. Även fettceller påverkas av insulin, vilket gör att de tar upp glukos och omvandlar det till fett.

Snabba kolhydrater ger genast en hög halt av blodsocker som får bukspottkörteln att sprida extra mycket insulin. Då tar cellerna upp och binder så mycket glukos att det kraftiga överskottet i blodet ändras till ett underskott. Då känner man sig trött och kanske lättirriterad. Dessutom blir man hungrig och får ett ”sug” efter mer socker, trots att man ätit nyligen och att kroppen har fått mer energi än den har hunnit förbränna.

Efter en måltid med långsamma kolhydrater med mycket fibrer håller sig blodsockret på en lagom hög och jämn nivå. Det innebär att man känner sig pigg och mätt under en längre period än om man hade ätit snabba kolhydrater.



Diagrammet visar hur halten blodsocker ändras efter en måltid med snabba respektive långsamma kolhydrater.

Kolhydrater och söta smaker

Det tycks vara ett medfött beteende att uppskatta föda som smakar sött. Redan under stenåldern lockades människor av söta smaker när de samlade frukter och bär, som är både energirik och nyttig mat. Möjligen har även vårt färgseende utvecklats på grund av frukternas betydelse. Tack vare färgseendet kan vi lätt hitta frukter och bedöma om de är mogna eller inte.

Idag utnyttjar bl.a. godisindustrin vår instinkt att dras till mat med stark färg och söt smak. Många lockas till och med att föredra godis framför frukt, eftersom godis kan ha ännu starkare färger och sötare smaker än frukt och annan naturlig mat.

Många lockas av snabba kolhydrater för att känna sig pigga. Detta ökar snart suget efter ytterligare socker och därför får kroppen lätt mer energi än den förbrukar. Kroppen har svårt för att uppfatta energiinnehållet i sockerrika drycker eftersom dessa inte ger samma mättnadskänsla som fast föda. Läsk lockar oss att överkonsumera energi.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
Om kapitlet G
G1. Metabolism
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
G3. Människans matspjälkning
G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen
G5. Energi och näring
Energi och näring
Energiomsättning
Näringsämnen
Kolhydrater
Fett och andra lipider

Fett och andra lipider

Den största delen av lipiderna i maten består av det vi i dagligt tal brukar kalla fett, det vill säga fettmolekyler byggda av glycerol och fettsyror. Fettvävnad skyddar våra inre organ och är dessutom värmeisolerande.

Fett

Maten behöver innehålla fett för att vi ska kunna tillgodogöra oss de fettlösliga vitaminerna A, D, E och K. Fettsyror som ingår i fettmolekylerna kan vara mättade, enkelomättade eller fleromättade. Kroppen saknar förmågan att tillverka vissa fleromättade omega-3 (linolensyra) och omega-6 (linolsyra) fettsyror. Dessa är *essentiella*, vilket innebär att de är livsnödvändiga för många funktioner i kroppen och måste därför ingå i födan.

Mat rik på omega-3 och andra hälsosamma fetter.

Kolesterol

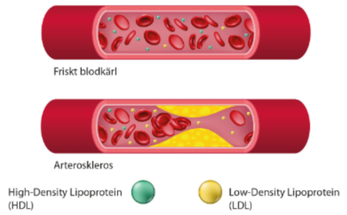
Till lipiderna hör även steroiden *kolesterol*, som ger stadga åt cellmembran. Kroppen behöver även kolesterol för att kunna producera D-vitamin och hormoner som östrogen och testosteron.

Det kolesterol som finns i maten förpackas tillsammans med fett omslutet av proteiner, för att kunna transporteras i blod och lymfa. Levern tar sedan hand om kolesterolet som kommer från maten, men producerar även eget kolesterol. Den största delen av det kolesterol som transporteras från levern ut i blodet och mot kroppens olika vävnader ingår i den typ lipoproteiner vars namn förkortas *LDL* (Low Density Lipoprotein). En normal halt av LDL-kolesterol i blodet är bra eftersom kolesterol behöver transporteras ut till de kroppsdelar som använder det. Förhöjda LDL-nivåer kan dock leda till att kolesterol fastnar i kärlväggarna och orsakar hjärt-kärlsjukdomar. Kopplingen till hjärt- och kärlsjukdomar gör att LDL-kolesterol ofta kallas för kroppens ”onda kolesterol” (något missvisande eftersom kroppen inte kan vara utan LDL-kolesterol).

I blodet finns även en typ av lipoprotein som heter *HDL* (High Density Lipoprotein) och vars uppgift är att föra bort överskott av kolesterol från kroppens vävnader till levern. HDL-kolesterol brukar kallas för kroppens ”goda kolesterol”.

Det är viktigt med en bra balans mellan LDL och HDL i blodet. Ett sätt att höja HDL-värdet är att motionera regelbundet. Fleromättat fett som finns i t.ex. vegetabiliska oljor, skaldjur och fet fisk har visat sig kunna minska blodets LDL-värde. Så kallade *transfetter* i maten tycks däremot öka blodets halt av LDL. Små mängder av dessa finns naturligt i vissa livsmedel, men transfetter bildas också när man industriellt ”härdar” fett, dvs. gör flytande fett hårdare. Idag har tillverkning av ”härdat” fett kraftigt minskat.

Det finns många och delvis motstridiga kostråd när det gäller kolesterol, vilket visar vikten av mer forskning.



En för hög halt av LDL i blodet kan leda till att fett och kalk ansamlats i blodkärlens väggar. Då blir blodkärlen stelare och trängre och blodet får svårt att passera. Detta brukar kallas åderförkalkning eller ateroskleros.

Energireserv

Kroppen kan lagra fett som en energireserv för att kunna användas när mat inte finns tillgänglig. Detta har haft ett stort överlevnadsvärde för våra förfäder som inte kunnat få mat regelbundet. Idag har många människor god tillgång till mat och behöver inte heller röra sig så mycket som tidigare. I den situationen kan kroppens förmåga att lagra fett bidra till att problem med övervikt ökar i Sverige och i många andra länder.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Om kapitlet G

G1. Metabolism

G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...

G3. Människans matspjälkning

G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen

G5. Energi och näring

Energi och näring

Energiomsättning

Näringsämnen

Kolhydrater

Fett och andra lipider

Proteiner

Protein är nödvändigt för uppbyggnad och funktioner i hela kroppen och behövs för att bygga upp celler och för att bilda enzymer och hormoner. Mycket av vårt immunförsvar, som exempelvis antikropparna, består av protein. Även våra muskler består till största delen av protein.

Protein byggs upp av 20 olika sorters aminosyror. Hos vuxna kan kroppen bilda 11 av dessa från kolhydrater och fett, om det finns tillräckligt med kväve. De övriga 9 aminosyrorna är *essentiella* och kan inte syntetiseras i kroppen. Därför är vi beroende av att dessa ingår i födan. För barn är 10 av aminosyrorna essentiella.

Proteinrik mat.

Animaliska produkter som fisk, skaldjur, kött, kyckling, ägg och mjölkprodukter har en hög proteinkvalitet, vilket innebär att de har en bra sammansättning av essentiella aminosyror. Spannmål och baljväxter som ärter, bönor och linser är också proteinrika. För dem som utesluter animaliska produkter ur sin kost är det viktigt att variera och äta olika typer av livsmedel från växtriket för att få i sig tillräckligt med essentiella aminosyror.

Kosttillskott som proteinpulver och vitaminpiller kan inte ersätta en varierad och näringsrik kost.

Protein finns i större eller mindre mängd i nästan all mat, och de flesta får i sig mer än de behöver. Ett överskott av protein i kosten kan användas som energikälla eller lagras som fett.

Vid hård träning är det viktigt att få i sig tillräckligt med energi från långsamma kolhydrater och fett, så att proteinerna i maten kan användas för att bygga och reparera muskler istället för att fungera som energikälla. Personer som tränar mycket och samtidigt äter en energifattig kost kan riskera att drabbas av proteinbrist. Detta kan leda till muskelsvaghet, ett sämre immunförsvar och andra hälsoproblem.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
Energiomsättning
Näringsämnen
Kolhydrater
Fett och andra lipider
Proteiner
Vitaminer
Mineralämnen
Fetma
Ätstörningar
Snabbkoll G5
Sammanfattning G

Vitaminer

Det finns 13 livsnödvändiga vitaminer (se tabell på nästa sida). Vitaminer är organiska ämnen som kroppen bara behöver små mängder av. Flera av dem kan inte kroppen tillverka, men vi kan inte vara utan dem, eftersom de deltar i viktiga kemiska reaktioner. Många av vitaminerna är *kofaktorer* (ämnen som binder till enzymer och bidrar till dessas funktion) till enzymer. A-, C- och E-vitamin verkar dessutom som *antioxidanter* och skyddar på så sätt molekyler i cellerna från att förstöras av *fria radikaler* (reaktiva atomer/molekyler med oparade elektroner).

Brustabletten innehåller 1 g C-vitamin. Det motsvarar mängden C-vitamin i sju apelsiner. Det räcker med en stor apelsin om dagen för att täcka hela ditt behov av C-vitamin. Dessutom innehåller apelsinen andra ämnen som kroppen behöver.

Vitaminer brukar delas upp i fettlösliga och vattenlösliga vitaminer. A-, D-, E- och K-vitamin är fettlösliga och kan lagras i fettvävnad och levern. C-vitamin och B-vitaminerna (undantag B12) kan däremot inte lagras i kroppen eftersom de är vattenlösliga, istället utsöndras eventuellt överskott med urinen.

För de allra flesta finns inget behov att äta vitamintillskott, då behovet av vitaminer täcks med en varierad kost. Den som enbart äter vegetarisk eller vegansk kost och utesluter animalisk föda, brukar dock behöva vitamin B12. D-vitamin är ett av de få vitaminer vi riskerar att få för lite av i Sverige och därför kan vissa personer behöva extra tillskott.

Vitaminer som människan är beroende av

Vattenlösliga vitaminer

Vitamin	Exempel på förekomst	Exempel på funktioner
B1 (tiamin)	Fläskkött, inälvsmat, bönor, ärtor, vetegroddar.	Energiomsättning.
B2 (riboflavin)	Finns i många olika livsmedel.	Energiomsättning.
B3 (niacin)	Kött, fågel, fisk, mjölk, potatis.	Energiomsättning, hud och sömn. Bristsymtom: Hudproblem, dålig aptit, sömnproblem.
B5 (pantotensyra)	Finns i många olika livsmedel.	Energiomsättning.
B6 (pyridoxin)	Kött, fågel, ägg, potatis, frukt.	Spjälkning och syntes av aminosyror. nervsystemet
B7 (biotin)	Finns i många olika livsmedel. Bildas också av bakterier i tarmen.	Energiomsättning.
B9 (folat/folsyra)	Bönor, ärter, kål, rödbetor, majs, apelsin, kiwi, bär, filmjölk m.m.	Bildning av DNA och röda blodkroppar. Bristsymtom: Anemi. Om modern har brist på B9 under graviditeten ökar risken för att barnet får ryggmärgsbråck.
B12 (kobalamin)	Kött, fisk samt mjölk- och äggprodukter.	Bildning av nukleinsyror och blodkroppar samt för nervsystemets funktion.
C (askorbinsyra)	Frukter, bär och många grönsaker.	Behövs i hud och andra vävnader. Underlättar upptag av järn från födan. Viktig antioxidant.

En sallad med tomat, broccoli, babyspenat och linser är rik på vitaminer och mineraler.

Fettlösliga vitaminer

Vitamin	Exempel på förekomst	Exempel på funktioner
A	Lever, fisk, ägg, mjölk. Kan vid behov bildas i kroppen av karoten från t.ex. morötter.	Syn, hud och slemhinnor.
D	Fisk, ägg, inälvsmat samt vitaminberikade mjölkprodukter. Bildas även i huden med hjälp av solens UV-strålning.	Reglerar kalkbalansen i skelett och tänder.
E	Vetegroddar, paprika, växtfett i t.ex. margarin, gröna bladgrönsaker, ägg, mjölk.	Cellmembran.
K	Gröna bladgrönsaker. Bildas normalt i tillräcklig mängd av människans tarmbakterier.	Behövs för blodets koagulering och har betydelse för bentätheten.

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
Energiomsättning
Näringsämnen
Kolhydrater
Fett och andra lipider
Proteiner
Vitaminer
Mineralämnen
Fetma
Ätstörningar
Snabbkoll G5
Sammanfattning G

Mineralämnen

Vi behöver ca 20 olika grundämnen som vi kallar *mineralämnen*. Dessa står för ungefär 4 % av människans massa och merparten av denna massa finns i skelettet. Några mineralämnen, som t.ex. kalcium, natrium och kalium, behöver vi förhållandevis mycket av och dessa kallas *makronäringsämnen*.

Mineralämnen som utgör mindre än 0,01 % av kroppens massa kallas också *spårämnen*. Exempel på sådana är järn, jod och selen. Flera spårämnen behövs för att aktivera enzymer och är på så sätt livsnödvändiga, trots att de bara behövs i ytterst små mängder.

Får vi i oss för lite mineraler kan vi få bristsymtom, medan för stora mängder kan vara skadligt. Ofta är det dock svårt att få i sig för höga halter av mineraler från vanlig mat, men med kosttillskott kan det finnas sådana risker.

Järnbrist uppstår främst i samband med blodförlust. Då kan man tänka på att C-vitamin gör det lättare för kroppen att ta upp järn, medan kaffe och te gör det svårare.

Exempel på mineralämnen som människan är beroende av

Makronäringsämnen

Mineral-ämne	Exempel på förekomst	Exempel på funktioner i kroppen
Kalcium	Mjölkprodukter, mandel, nypon, grönkål, rabarber, skaldjur.	Skelettet, tänderna, blodets levring samt nervsystemet.
Kalium	Finns i alla livsmedel. Till de vanligaste källorna hör potatis, mjölkprodukter, frukt, bär, kött, fågel och ägg.	Nervsystemet, muskel- och njurfunktionen.
Natrium	Koksalt i många olika livsmedel.	Nervsystemet. Överintag kan medverka till högt blodtryck.
Magnesium	Mjölkprodukter, fullkornsbröd, spenat, nötter, kött.	Proteinsyntesen, nervsystem och muskler.

Spårämnen

Mineral-ämne	Exempel på förekomst	Exempel på funktioner i kroppen
Järn	Kött, blodprodukter, ägg, spenat, bruna bönor, nypon.	Ingår i hemoglobin. Bristsymtom: Trött, blek och andfådd till följd av anemi. Försämrat immunförsvar.
Jod	Fisk, skaldjur, ägg, mjölkprodukter, jodberikat koksalt.	Ämnesomsättningen.
Zink	Kött, mjölkprodukter, fisk, kyckling.	Ingår i flera enzymer.
Selen	Fisk, skaldjur, kött, inälvsmat, mjölkprodukter.	Ingår i enzymer som skyddar celler mot oxidation. Viktigt för immunförsvaret.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

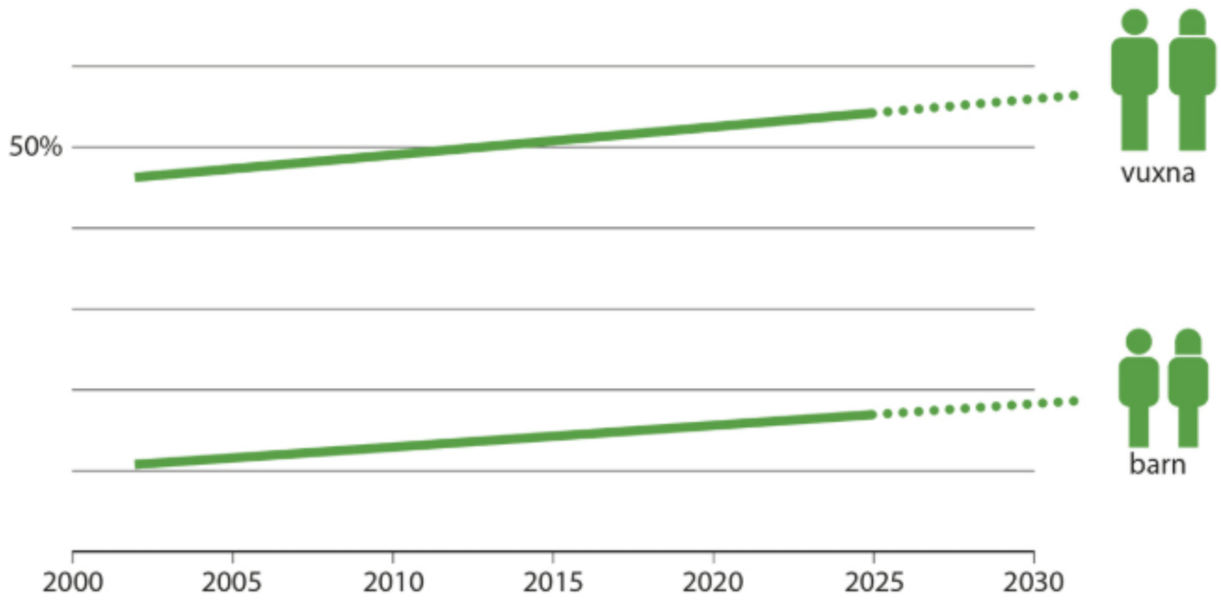
Energiomsättning
Näringsämnen
Kolhydrater
Fett och andra lipider
Proteiner
Vitaminer
Mineralämnen
Fetma
Ätstörningar
Snabbkoll G5
Sammanfattning G

Fetma

Problemen med övervikt och fetma ökar i alla åldrar och det finns inga tecken på att utvecklingen håller på att avstanna. Övervikt och fetma kan påverka både den fysiska och psykiska hälsan. Det ökar risken för typ 2-diabetes, cancer och hjärt-kärlsjukdom. För gravida kvinnor ökar dessutom risken för komplikationer i samband med graviditet.

Stress kan påverka kroppens signaler om hunger och mättnad och därmed bidra till viktökning. Även brist på sömn kan göra att de hormoner som styr hungerkänslor påverkas. Utöver detta kan känslomässigt ätande, där mat används som ett sätt att hantera negativa känslor som ångest, nedstämdhet eller ensamhet, också bidra till viktuppgång. Övervikt kan öka risken att utveckla fetma, som klassas som en sjukdom och ofta kräver långsiktig behandling och uppföljning.

Den som vill ha hjälp kan vända sig till vårdcentralen, där först medicinska orsaker till viktökningen undersöks. All behandling går ut på att hitta hälsosamma vanor och att bli medveten om vad som är bra mat. Det finns god hjälp att få för att främja en hälsosam livsstil, utan att fokusera på strikt viktminskning. Istället betonas balans, välmående och hållbara vanor. Att motverka negativa tankemönster och kroppsideal är också viktigt för att stödja en positiv kroppsuppfattning och psykiskt välbefinnande.



Andel överviktiga bland både vuxna och barn har ökat i mer än 40 år och trenden fortsätter. Snabbaste ökningen sker i de yngre åldersgrupperna.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
Energiomsättning
Näringsämnen
Kolhydrater
Fett och andra lipider
Proteiner
Vitaminer
Mineralämnen
Fetma
Ätstörningar
Snabbkoll G5
Sammanfattning G

Ätstörningar

Ätstörningar finns omtalade i beskrivningar redan från 1300-talet, då en ung nunna fastade av religiösa skäl. Prästerna började efter en tid oroa sig för hennes hälsa. När de uppmanade henne att börja äta svarade hon att hon inte kunde.

Ätstörningar kan påverka välmåendet allvarligt och leda till livshotande hälsoproblem, men idag finns bra hjälp att få. Den som har en ätstörning kan uppleva att mat, vikt och kroppens utseende är viktigare än allt annat. Många får ångest och känner sig nedstämda. Ätstörningar kan utvecklas snabbt eller långsamt och behöver inte synas på kroppen.

Det finns ingen enkel förklaring till varför en person utvecklar en ätstörning. Orsakerna varierar och ofta kan flera faktorer samverka. Ibland finns faktorer som ärftlighet, höga krav, kroppsideal eller svåra upplevelser i bakgrunden. Ibland finns det ingen annan orsak än en önskan om att gå ner i vikt. Men det behöver inte vara viktnedgången som är orsaken utan i stället är det ofta själva kontrollerandet av matintaget som kan bli en ohälsosam vana.

Den som börjar göra saker för att kontrollera sin kropp kan utveckla ett beteende som inte är hälsosamt. Det kan till exempel handla om att gå för långt i viljan att äta nyttigt eller motionera, om att regelbundet hoppa över måltider eller att i ensamhet äta stora mängder mat. För vissa kan dessa beteenden vara ett sätt att hantera ångest och andra svåra känslor.

Den som har en ätstörning kan känna sig mycket ensam.

Om man misstänker en ätstörning hos sig själv eller hos någon i sin närhet kan man vända sig till elevhälsan, ungdomsmottagningen eller vårdcentralen. De allra flesta som får behandling blir friska.

Behandling av ätstörningar kan innefatta både psykologisk och medicinsk vård, eftersom ätstörningar påverkar både kroppslig och psykisk hälsa. Alla som lider av en ätstörning har rätt till hjälp, oavsett typ eller svårighetsgrad.

I detta avsnitt behandlas *anorexi*, *hetsätningsstörning* och *bulimi*, men det finns många andra typer av ätstörningar med varierande symtom.

Från tidig ålder utsätts vi för skönhetsideal genom filmer, sociala medier, tidningar och reklam. Detta formar vår uppfattning om den egna kroppen och kan leda till en negativ självbild när vi försöker leva upp till ouppnåeliga ideal.

Anorexi

Risken att drabbas är något högre för flickor än för pojkar. Den vanligaste debutåldern är i tidiga tonåren. Sjukdomen kan dock förekomma såväl hos yngre barn som hos vuxna.

Anorexi börjar ofta med en period av viktnedgång, ibland planerad, men inte alltid. Viktnedgången är ofta stor och sker under kort tid. Den som drabbats av anorexi fortsätter svälta sig själv för att gå ner i vikt, trots att hen väger mindre än vad som är hälsosamt.

Vid anorexi rubbas hjärnans signalsystem, vilket innebär att förmågan att känna hunger och mättnad påverkas. Många med anorexi har en förvrängd kroppsuppfattning och upplever sig själva som överviktiga trots att de är underviktiga. Ofta är självkänslan påverkad, många drabbas av tvångstankar, ångest och depression. Det är inte heller ovanligt att träna på ett överdrivet sätt i samband med den stränga dieten. För vissa blir träningen ett sätt att hantera ångest och andra svåra känslor. Detta beteende kan bli tvångsmässigt och leda till överträning, vilket kan ha allvarliga konsekvenser för hälsan.

Anhöriga och vänner kan märka när någon drabbas av en betydande viktminskning och blir naturligtvis oroliga. Den som är drabbad delar inte alltid denna oro och kan känna sig bra, utan att märka hur kroppen påverkas. Anorexi kan leda till en rad kroppsliga och psykiska besvär som kan bli allvarliga, därför är det viktigt att söka hjälp och behandling.

En del besvär som ont i magen, trötthet, koncentrationssvårigheter och uttorkad hud, kan märkas tidigt. Hos flickor kan mensen bli oregelbunden eller utebli. Att äta för lite ökar risken för bristsjukdomar. Det är vanligt att den drabbade blir nedstämd och inte har lust att göra sådant som hen tidigare tyckte var kul.

Vid långvarig svält töms kroppens förråd av näringsämnen. När dessa förråd är slut börjar kroppen utvinna energi genom att spjälka proteiner i musklerna och hjärnan, vilket kan ge bestående skador.

Att röra på sig är hälsosamt, men forskning visar att ätstörningar är vanligare bland elitidrottare i t.ex. uthållighetssporter. Det är viktigt att förstå att viktnedgång endast kan ge en kortsiktig förbättring av prestationsförmågan. För lite mat under längre tid kommer alltid att påverka prestationsförmågan negativt.

Hetsätningsstörning och bulimi

Den som drabbas av en hetsätningsstörning kan periodvis känna ett starkt sug efter mat och äta stora mängder under kort tid. Om hetsätningen avslutas med försök att göra sig av med maten genom kräkning, laxering eller överdriven fysisk aktivitet talar man om bulimi.

Hetsätningsstörning och bulimi är de vanligaste typerna av ätstörningar, och även om ätstörningar generellt är vanligare hos kvinnor, är hetsätningsstörning den ätstörning som är vanligast bland män. Till skillnad från andra ätstörningar, som ofta debuterar i tonåren, uppstår hetsätningsstörning ofta senare i livet.

Även vid hetsätningsstörning och bulimi påverkas både det psykiska och fysiska måendet. Det är inte ovanligt att den drabbade försöker dölja sitt beteende och känner skuld och ångest. Tvångstankar, dålig självkänsla och nedstämdhet är vanligt. Precis som vid anorexi påverkas hjärnans signalsystem och förmågan att känna sig hungrig och mätt sätts ur funktion.

Mycket av det som beskrivits under anorexi gäller även för bulimi. Det är heller inte ovanligt att växla mellan anorexi, bulimi eller andra former av ätstörningar. Vid bulimi påverkas ofta saltbalansen i kroppen, vilket kan ge effekter på hjärtat och orsaka blödningar i matstrupen och magens slemhinnor. Upprepade kräkningar skadar tänderna och kan ge sprickor i mungiporna. Järnbrist och därmed trötthet är vanligt. Även vid bulimi kan menstruationen utebli eller bli oregelbunden.

Många känner inte till att hetsätningsstörning är en sjukdom som kan behandlas. Under hetsätningen kan det kännas som att man förlorar kontrollen och inte kan sluta. I stunden kan det kännas som en tröst, men efteråt följer ofta känslor av tomhet, uppgivenhet och skam. Om attackerna av hetsätning följs av perioder då man istället äter för lite, ställer kroppen in sig på svält och det är lätt att gå upp i vikt.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Energiomsättning
Näringsämnen
Kolhydrater
Fett och andra lipider
Proteiner
Vitaminer
Mineralämnen
Fetma
Ätstörningar
Snabbkoll G5
Sammanfattning G

Snabbkoll G5

Snabbkoll G5: Energi och näring

1 2 3 4 5 6 7 8

Fråga 1 av 8

Vad menas med basalmetabolism?

- ○ Den energiomsättning som krävs för grundläggande livsfunktioner när kroppen är i vila.
- ○ Ett mått på hur mycket energi som krävs för att promenera en kilometer på plant underlag.
- ○ Ett mått på hur mycket man kan äta utan att gå upp i vikt.
- ○ Ett mått på övervikt.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

G1. Metabolism
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
G3. Människans matspjälkning
G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen
G5. Energi och näring
Sammanfattning G
Testa dig själv G
Ord och begrepp G
Fördjupningar
H. Andning
I. Cirkulation

Sammanfattning G

Metabolism betyder ämnesomsättning. Sönderdelning av molekyler för att utvinna energi och byggstenar är katabola processer. Uppbyggnad av större molekyler är anabola reaktioner.

I människans **munhåla** tuggas maten och blandas med saliv. I saliven finns bl.a. slemämnet mucin, enzymet amylas (spjälkar stärkelse) och vätekarbonatjoner (neutraliserar syror).

På tungan finns sinnesceller samlade i **smaklökar** som registrerar **sött**, **salt**, **surt**, **beskt** respektive **umami**. Smaksinnet hjälper oss att bedöma matens kvalitet.

Peristaltiska muskelrörelser ”pressar” maten genom matstrupen och tarmarna.

Födan lagras i **magen** och portioneras ut i tarmen i lagom takt för matspjälkningen. Därför utnyttjas födan effektivt även när vi äter mycket på kort tid.

Magsaft innehåller saltsyra, enzymet pepsin (spjälkar protein) samt mucin som skyddar magen mot syran och pepsinet.

Saltsyran dödar mikroorganismer samt denaturerar protein så att pepsinet verkar extra effektivt. Det är också syrans förtjänst att **pepsin** aktiveras.

Magsår initieras ofta av bakterier.

I tolvfingertarmen töms bukspott från **bukspottkörteln** samt **galla** från levern via gallblåsan.

Bukspott är basiskt och skyddar tarmen från magsyra. Dessutom innehåller bukspott flera olika spjälkande enzymer, t.ex. **trypsin**, **amylas** och **lipas**.

I gallan ingår **gallsalter** som finfördelar fett, vilket gynnar spjälkningen till glycerol och fettsyror.

I **tunntarmen** fullbordas matspjälkningen så att tarmens epitelceller kan ta upp monosackarider, aminosyror samt glycerol och fettsyror. Monosackariderna och aminosyrorna diffunderar vidare till blodet. Tarmens epitelceller återbildar däremot fett som innesluts i kylomikroner som sedan avges till **lymfan**.

Tunntarmens absorberande yta är stor tack vare **tarmveck**, **tarmludd** (villi) och **mikrovilli**.

Tjocktarmen tar upp vatten och innehåller rikligt med bakterier, som är viktiga i vårt immunförsvar.

Långsamma kolhydrater (från frukt, grovt bröd, grönsaker m.m.) ger en mättnadskänsla under längre tid än s**nabba kolhydrater** (från t.ex. läsk, sylt och godis).

Proteiner är nödvändiga för uppbyggnad och funktioner i hela kroppen.

Kolesterol transporteras med lipoproteiner i blodet. Man skiljer bl.a. på det ”onda” **LDL-kolesterolet** och det ”goda” **HDL-kolesterolet**.

Vitaminer är organiska molekyler som deltar i kemiska reaktioner i kroppen. **Mineralämnen** är oorganiska ämnen som vi behöver från födan.

Även i vila behöver kroppen energi för att klara sin **basalmetabolism**.

Anorexi och **bulimi** är exempel på ätstörningar.

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
G1. Metabolism
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
G3. Människans matspjälkning
G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen
G5. Energi och näring
Sammanfattning G
Testa dig själv G
Ord och begrepp G
Fördjupningar
H. Andning
I. Cirkulation

Testa dig själv G

G1. Metabolism

1

Fråga 1 av 1

Ge en övergripande bild av kroppens katabola och anabola processer.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

G2 Matspjälkning ur ett evolutionärt perspektiv

1 2

Fråga 1 av 2

Jämför hur en hydra och ett toffeldjur upptar näring och beskriv fördelen hydran har av att vara en flercellig organism.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

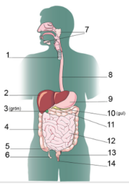
NÄSTA

G3 Människans matspjälkning

1 2 3 4 5 6 7 8

Fråga 1 av 8

Matcha



1	--
2	--
3	--
4	--
5	--
6	--
7	--
8	--
9	--
10	--
11	--
12	--
13	--
14	--

RÄTTA

NÄSTA

G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen

1

Fråga 1 av 1

Beskriv kortfattat vad som händer vid:

a. Magsår
b. Gallsten
c. Tarminfektioner
d. Glutenintolerans

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

G5. Energi och näring 1

1 2 3 4 5 6 7 8

Fråga 1 av 8

Från vilka näringsämnen får vi energi?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

- G1. Metabolism
- G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
- G3. Människans matspjälkning
- G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen
- G5. Energi och näring
- Sammanfattning G
- Testa dig själv G
- Ord och begrepp G
- Fördjupningar
- H. Andning
- I. Cirkulation

Ord och begrepp G

amylas	Ett enzym i saliven och bukspottet som bryter ner stärkelse till sockerarter.
anabolism	Den del av metabolismen där kroppen bygger upp stora molekyler från mindre, vilket kräver energi, t.ex. vid proteinsyntes.
anorexi	En ätstörning där personen har en stark rädsla för att gå upp i vikt och begränsar sitt matintag kraftigt.
basalmetabolism	Den energi kroppen förbrukar i vila för att upprätthålla livsviktiga funktioner som andning och hjärtslag.
bukspottskörtel	En körtel som producerar enzymer för matspjälkningen och hormoner som reglerar blodsockret.
bulimi	En ätstörning där personen hetsäter och sedan kompenserar genom t.ex. självframkallade kräkningar eller överdriven träning.
galla	En vätska som bildas i levern och hjälper till att bryta ner fett i tunntarmen.
gallsalt	Ämnen i gallan som hjälper till att finfördela fett så att det lättare kan brytas ner av lipas.
HDL-kolesterol	En typ av lipoprotein som transporterar kolesterol från blodkärlen till levern för nedbrytning eller återanvändning.
katabolism	Den del av metabolismen där stora molekyler bryts ner till mindre, vilket frigör energi, t.ex. vid cellandning.
LDL-kolesterol	En typ av lipoprotein som transporterar kolesterol i blodet och kan ansamlas i blodkärlen.
lipas	Ett enzym som spjälkar fett till fettsyror och glycerol.
lymfan	En vätska i lymfkärlen som transporterar fett från tunntarmen och ingår i kroppens immunförsvar.
långsamma kolhydrater	Kolhydrater som bryts ner och tas upp långsamt, vilket ger en jämn blodsockernivå, t.ex. fullkornsprodukter.
magsaft	En sur vätska i magsäcken som innehåller saltsyra och enzymer för att bryta ner maten.
magsår	Ett sår i magsäckens eller tolvfingertarmens slemhinna, ofta orsakat av stress, infektion eller läkemedel.
metabolism	De kemiska processer i kroppen som bryter ner näringsämnen för att utvinna energi och bygga upp nya ämnen.
mikrovilli	Små utskott på tunntarmens epitelceller som ökar ytan för näringsupptag.
mineralämnen	Oorganiska ämnen som kroppen behöver, t.ex. kalcium för skelettet och järn för blodet.
pepsin	Ett enzym i magsaften som bryter ner proteiner till mindre peptider.
peristaltiska muskelrörelser	Rytmiska muskelsammandragningar som för maten genom matspjälkningskanalen.
protein	Näringsämnen uppbyggda av aminosyror som behövs för kroppens uppbyggnad och funktion.
snabba kolhydrater	Kolhydrater som snabbt höjer blodsockret, t.ex. socker och vitt bröd.
tarmludd (villi)	Små fingerliknande utskott på tunntarmens insida som ökar upptagningsytan för näringsämnen.
tarmveck	Veck i tunntarmens vägg som ökar dess yta och förbättrar näringsupptaget.
tjocktarm	Den del av tarmen där vatten och salter absorberas och där tarmbakterier bryter ner resterande föda.
trypsin	Ett enzym från bukspottskörteln som fortsätter nedbrytningen av proteiner i tunntarmen.
tunntarm	Den del av matspjälkningskanalen där huvuddelen av näringsupptaget sker.
umami	En av de fem grundsmakerna, beskriven som en fyllig och köttig smak, ofta kopplad till glutamat.
vitaminer	Livsnödvändiga organiska ämnen som behövs i små mängder för kroppens funktioner.

Träna ord

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
G1. Metabolism
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
G3. Människans matspjälkning
G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen
G5. Energi och näring
Sammanfattning G
Testa dig själv G
Ord och begrepp G
Fördjupningar
MER OM olika djurgruppers mat...
MER OM tänder anpassade till f...

G. Kost och hälsa
Fördjupningar

MER OM olika djurgruppers matspjälkning

Sjöstjärnans matskick

Tagghudingar som sjöstjärnor är radiärsymmetriskt formade. Larverna är dock tvåsidigt symmetriska, vilket tyder på att tagghudingarna härstammar från djur med tvåsidig symmetri. Matspjälkningskanalen har ofta både mun och anus. Hos arten **vanlig sjöstjärna** sitter munnen mitt på undersidan och analöppningen finns centralt på kroppens översida.

Vanlig sjöstjärna lever på Sveriges västkust där den bl.a. äter blåmusslor. Det går till så att sjöstjärnan sätter sig som en klocka över en blåmussla och fäster ett stort antal "sugfötter" mot vart och ett av musslans båda skal. Sedan bänder sjöstjärnan isär skalen med stor kraft. Det räcker att skalen öppnas någon enstaka millimeter för att sjöstjärnan ska kunna stjälpa in sin mage i musslan. Där kommer magen i kontakt med musslans mjukdelar och börjar spjälka dessa med sina enzymer. Genom att sjöstjärnan kan kränga ut magen och låta denna omsluta ett byte utanför kroppen, kan stora byten spjälkas. Dessa kan vara lika breda som längden på en av sjöstjärnans armar.

En sjöstjärna som bänder upp skalen på en mussla. Här ligger sjöstjärnan upp och ner.

Maskar utan mun och tarm

Binnikemaskar hör till gruppen **plattmaskar**, dit även virvelmaskar räknas. Virvelmaskarnas inre domineras av en stor och ofta förgrenad tarm som bara har en öppning mot omgivningen. Födan tas alltså in samma väg som "avfallet" förs ut. Binnikemaskar har däremot anpassats till ett parasitiskt levnadssätt och därmed fått mycket speciella egenskaper. Till dessa hör att binnikemaskarna saknar mun och tarmsystem. De lever nämligen i tarmarna hos fåglar eller däggdjur där de badar i mer eller mindre färdigspjälkad föda. Därför kan de ta upp näring från sin omgivning direkt genom huden.

Komplicerad livscykel

Precis som många andra parasiter har binnikemaskarna komplicerade livscykler och de utnyttjar olika värddjur. Det gäller inte minst **fiskbinnikemasken** (även kallad bred binnikemask) som parasiterar på fåglar och däggdjur som äter fisk.

Fiskbinnikemasken fäster sitt "huvud" på insidan av värddjurets tarm. Från huvudet växer det sedan ut fyrkantiga kroppssegment som bildar ett "radband" med det äldsta segmentet längst bort från huvudet. På så sätt kan binnikemasken växa och bli flera meter lång.

I varje segment bildas både ägg och spermier. Binnikemaskarna är alltså **hermafroditer** (tvåkönade), vilket behövs eftersom maskarna ofta lever ensamma i sina värddjur.

Fiskbinnikemaskens livscykel.

1. Ägg sprids med människans avföring och kan utvecklas till larver i vatten.
2. Larver äts av hoppkräftor.
3. När kräftdjuren ätits av fiskar kan masklarverna fortsätta sin utveckling och slå sig ner i t.ex. musklerna och rommen.

Varje dygn kan någon miljon ägg avges med den infekterades avföring. Ägg som hamnar i vatten kläcks till små larver. För att en sådan larv ska fortsätta sin utveckling måste den ätas av en hoppkräfta (ett planktonlevande kräftdjur). Detta är dock inte tillräckligt. För att den sista fasen i larvens utveckling ska fullbordas måste hoppkräftan i sin tur ätas av en fisk. I fisken bildas ett förstadium till en "mogen" binnikemask som sedan vilar i fisken tills denna ätas av t.ex. en människa.

I Sverige har fiskbinnikemasken påträffats i främst gädda, abborre, lake och gärs. Masken dödas enkelt genom kokning, stekning eller frysning (–20 °C i minst 48 timmar) av fisken.

Fiskbinnikemasken kan leva flera år i människans tarm utan att man behöver känna några symtom. Man kan dock drabbas av buksmärtor, försämrad eller förbättrad aptit samt blodbrist. Masken konsumerar nämligen vitamin B12 som behövs för bildningen av blodkroppar. Det finns effektiva läkemedel mot masken.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

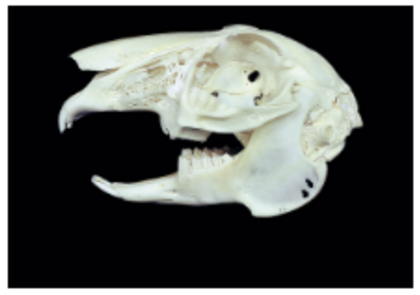
INNEHÅLL

G1. Metabolism
G2. Matspjälkning ur ett evolutionärt persp...
G3. Människans matspjälkning
G4. Sjukdomar i matspjälkningsorganen
G5. Energi och näring
Sammanfattning G
Testa dig själv G
Ord och begrepp G
Fördjupningar
MER OM olika djurgruppers mat...
MER OM tänder anpassade till f...

MER OM tänder anpassade till föda

Det är bara däggdjur som använder tänder till att tugga födan ordentligt. Om maten tuggas blir det lättare att svälja den. Dessutom blir den kemiska matspjälkningen effektivare ju mer finfördelad födan är.

Tändernas utseende kan ofta avslöja vad däggdjuren äter.



Hare. De vassa framtänderna klipper av grenar och stjälkar. Sedan mals växterna mellan de platta kindtänderna.

Malande tänder hos växtätare

På grund av växternas cellväggar är det mest effektivt att mala sönder växtföda. Detta förklarar varför växtätare (herbivorer) har platta kindtänder och att de tuggar genom att röra underkäken i sidled så att tänderna gnids mot varandra.

Räv. De vassa kindtänderna klipper sönder kött.

Vassa tänder hos rovdjur

Köttätare (karnivorer) har kraftiga hörntänder med vars hjälp de kan greppa och slita i sina byten. Dessutom har de vasseggade kindtänder som kan klippa av muskeltrådar likt en sax.

Både och hos allätare

Björn, gris och människa är exempel på allätare (omnivorer). Våra tänder är en mellanform av växtätartänder och rovtänder.

Sylvassa tänder hos insektsätare

Igelkottar, näbbmöss och fladdermöss är specialister på att äta insekter. Deras tänder liknar vassa nålar som lätt håller fast och krossar insekternas hudskelett.

©

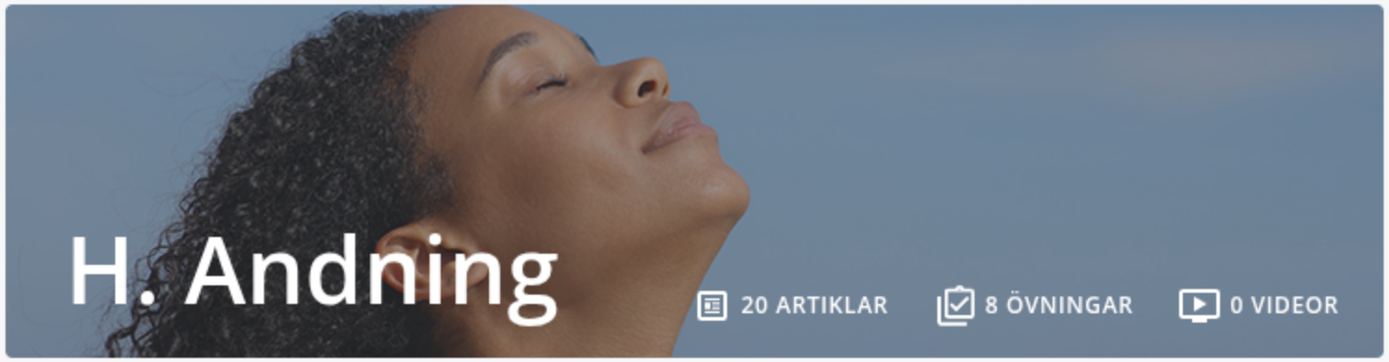
Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning
Om kapitlet H
H1. Andning
H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv
H3. Människans andningsorgan
H4. Sjukdomar i andningsorganen
Sammanfattning H
Testa dig själv H
Ord och begrepp H
Fördjupningar
I. Cirkulation



Om kapitlet H

Alla levande organismer måste andas. I detta kapitel får du en överblick över hur djur har utvecklat olika typer av andningsorgan. Du fördjupar dina kunskaper om anatomin och fysiologin hos människans lungor och andningsvägar. Dessutom får du lära dig mer om några vanliga sjukdomar som kan drabba andningsvägarna.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

- H. Andning
  - Om kapitlet H
  - H1. Andning
    - Andning
    - Snabbkoll H1
  - H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv
  - H3. Människans andningsorgan
  - H4. Sjukdomar i andningsorganen
  - Sammanfattning H
  - Testa dig själv H
  - Ord och begrepp H

H. Andning
H1. Andning

Iris biologi nivå 1, Gy25

H. Andning > H1. Andning > Andning

ID: a339

Andning

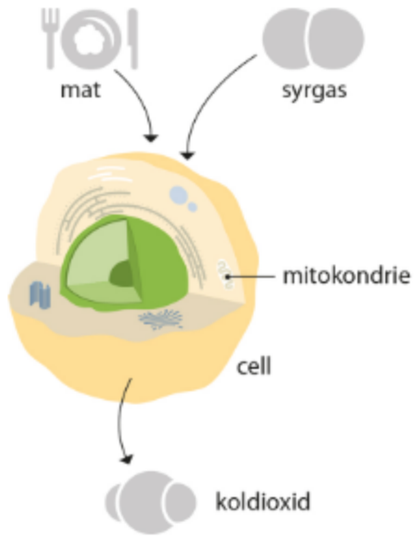
Cellandningen, eller den *inre andningen*, sker inuti kroppens olika celler.

Vid cellandningen frigörs energi i form av ATP. Denna energiform är mycket lättillgänglig för cellen att använda till alla processer som kräver energi. Cellandningen är en förbränning, en kemisk reaktion där ett bränsle reagerar med syrgas.

Bränslet till cellandningen kommer från maten. Syrgasen som behövs tas upp från omgivningen. Genom den *yttre andningen* upptar organismen syrgas som sedan fördelas till kroppens celler, samt avger koldioxid som bildats vid cellandningen hos varje enskild cell. Den yttre andningen är till för att betjäna varje liten cell i kroppen med det gasutbyte som krävs för cellandningen.

Hos människor sker den yttre andningen med hjälp av lungorna. Transporten till och från cellerna sker via blodomloppet.

Hos många djur sker den yttre andningen med speciella andningsorgan som är anslutna till någon form av transportsystem för gaser. Syrgas behöver ju transporteras från andningsorganen till kroppens övriga celler och koldioxid måste transporteras i motsatt riktning. Vi människor har lungor som andningsorgan och blodomloppet fungerar som transportsystem.



Syrgas behövs i kroppens celler för att kunna användas då maten vi äter förbränns i cellernas mitokondrier.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning
Om kapitlet H
H1. Andning
Andning
Snabbkoll H1
H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv
H3. Människans andningsorgan
H4. Sjukdomar i andningsorganen
Sammanfattning H
Testa dig själv H
Ord och begrepp H

Snabbkoll H1

Snabbkoll H1: Andning

1 2

Fråga 1 av 2

Vad händer vid den inre andningen?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning
Om kapitlet H
H1. Andning
H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv
Andning ur ett evolutionärt pers...
Olika typer av andningsorgan
Snabbkoll H2
H3. Människans andningsorgan
H4. Sjukdomar i andningsorganen
Sammanfattning H
Testa dig själv H

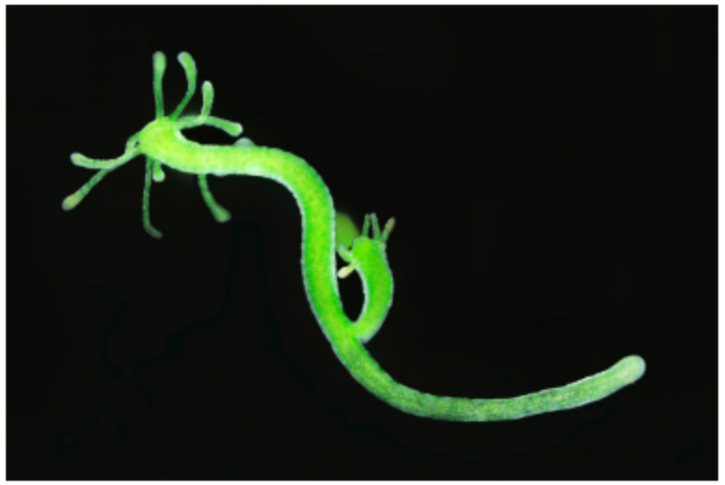
H. Andning

H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a340
H. Andning > H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv > Andning ur ett evolutionärt perspektiv

Andning ur ett evolutionärt perspektiv

Enkla vattenlevande djur som exempelvis maneter och hydror saknar speciella andningsorgan. Istället har samtliga celler kontakt med det omgivande vattnet och gasutbytet sker direkt genom cellmembranet.



Grön hydra är ett mycket litet vattenlevande nässeldjur. Syrgas kommer direkt från vattnet till alla celler i djuret. Den gröna färgen beror på inneboende grönalger, vars fotosyntes bildar syrgas som hydran kan utnyttja. Förhållandet är mutualistiskt, eftersom hydrans cellandning bidrar med koldioxid till algernas fotosyntes.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
H. Andning
Om kapitlet H
H1. Andning
H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv
Andning ur ett evolutionärt pers...
Olika typer av andningsorgan
Snabbkoll H2
H3. Människans andningsorgan
H4. Sjukdomar i andningsorganen
Sammanfattning H
Testa dig själv H

Olika typer av andningsorgan

Normalt växer behovet av effektiva andningsorgan med djurens storlek. Hos daggmaskar fungerar den ständigt fuktiga *huden* som andningsorgan. Hos dessa djur har huden tillräckligt stor area för att klara den yttre andningen. För vattenlevande organismer i motsvarande storlek, är dock huden ofta otillräcklig som andningsorgan, eftersom syrgashalten är lägre i vatten än i luft.

Daggmasken behöver inga andra andningsorgan än huden.

När huden är klädd med skal, fjäll, fjädrar eller päls är den inte heller lämpad för gasutbyte. Under evolutionens gång har istället speciella andningsorgan som *gälar*, *trakéer* och *lungor* utvecklats.

Insektens trakésystem.

Gälar förekommer hos många vattenlevande djur som till exempel kräftdjur och fiskar. När de första djuren tog ”steget upp på land” kom andningsorganen successivt att utvecklas. Detta gällde främst förmågan att kunna hålla andningsorganen fuktiga. Insekternas trakéer och ryggradsdjurens lungor är väl inneslutna i djurens kroppar, vilket minskar vätskeförluster. Trakéer består av rörledningar som är tätt förgrenade i insekternas kroppar och som mynnar på bakkroppen.

Bärfisens trakémynningar syns som mörka punkter utmed kanten av den gula undersidan.

Genom detta rörsystem står kroppens celler i nära förbindelse med den omgivande luften. Ibland ser man hur insekter pumpar med bakkroppen för att ytterligare ventilera trakésystemet.

Under årmiljoner har de enkelt byggda andningsorganen hos de första landlevande ryggradsdjuren utvecklats till effektiva lungor, som är sammankopplade med blodkärlssystemet.

Bland de landlevande ryggradsdjuren har groddjuren de minst utvecklade lungorna. Deras lungor är så små och enkelt byggda att djuren är beroende av att även andas genom huden, som måste hållas fuktig. Därför undviker flertalet grod-djur torra miljöer.

Groddjur andas som vuxna med enkla lungor, men även genom hudandning.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning
Om kapitlet H
H1. Andning
H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv
Andning ur ett evolutionärt pers...
Olika typer av andningsorgan
Snabbkoll H2
H3. Människans andningsorgan
H4. Sjukdomar i andningsorganen
Sammanfattning H
Testa dig själv H

Snabbkoll H2

Snabbkoll H2: Andning ur ett evolutionärt perspektiv

1 2

Fråga 1 av 2

Para ihop olika djur med rätt ”andningsorgan”:

Fluga	Lungor
Mus	Direkt genom cellmembranet
Nässeldjur	Huden
Kräfta	Trakeér
Daggmask	Gälar

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL

H. Andning
Om kapitlet H
H1. Andning
H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv
H3. Människans andningsorgan
Anatomi och fysiologi
Flimmerhår rensar luftvägarna
Hur vi andas
Vitalkapacitet
Snabbkoll H3
H4. Sjukdomar i andningsorganen

H. Andning

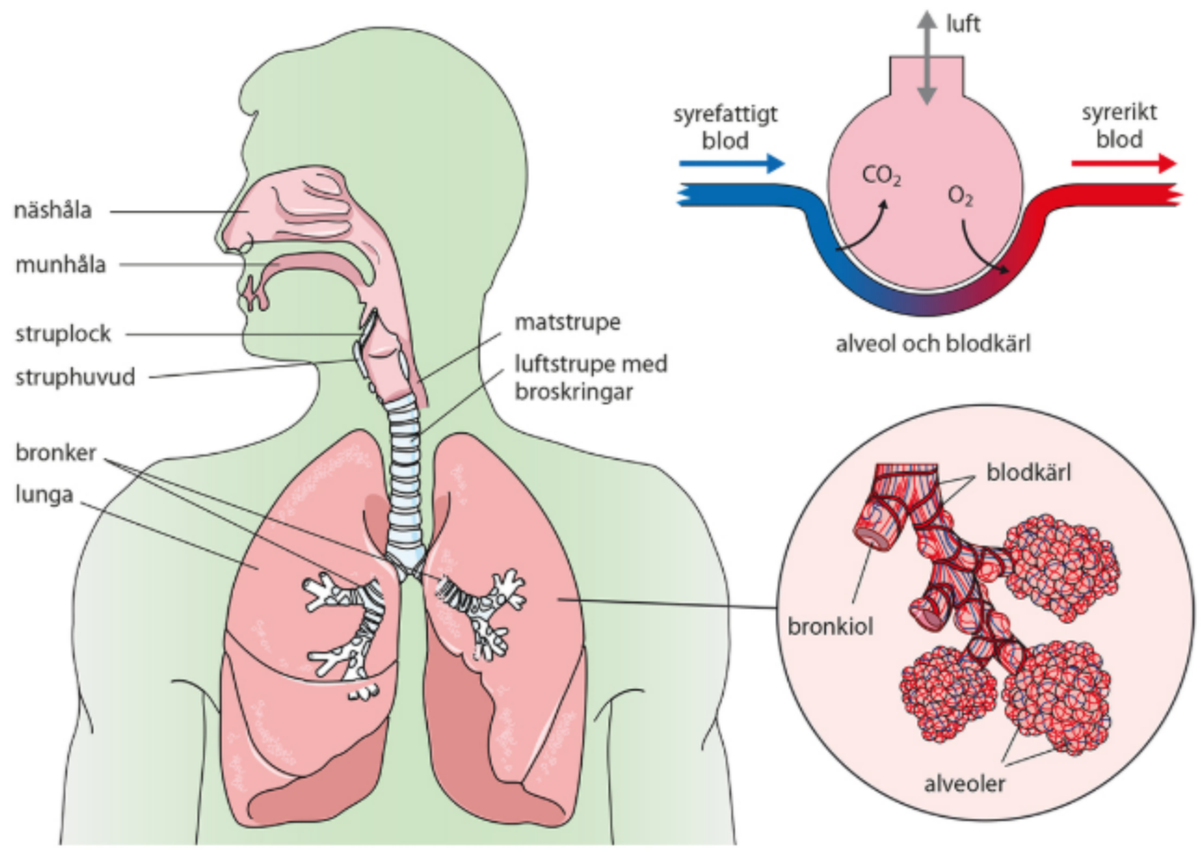
H3. Människans andningsorgan

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a342
H. Andning > H3. Människans andningsorgan > Anatomi och fysiologi

Anatomi och fysiologi

Första delen av människans andningsorgan består av *näshåla* och *munhåla* som båda står i förbindelse med *luftstrupen*. Till näshålan ansluter *bihålorna*, vars väggar är klädda med slemhinnor som fuktar och värmer (eller kyler) andningsluften. Det är viktigt att luften får rätt fuktighet och temperatur innan den kommer ner i de känsliga lungorna. Ett *struplock* stänger vägen till luftstrupen när vi sväljer för att inte maten ska hamna i fel strupe.

Överst i luftstrupen sitter *struphuvudet* med sina två stämband. Luftstrupen hålls utspänd med hjälp av hårda *broskringar*. Du kan känna broskringarna på din hals under struphuvudet. Utan dessa broskringar hade luftstrupen klämts ihop till följd av tryckskillnader vid andningen.



Människans andningsorgan. Blodet syresätts och avger koldioxid vid alveolerna.

Luftstrupen delas i de två luftrören, *bronkerna*, som går till varsin lunga. Bronkerna förgrenar sig ytterligare inne i lungorna och övergår i mindre luftrör som kallas *bronkioler*. Dessa mynnar slutligen i små lungblåsor, *alveoler*, som sitter samlade i klasar. Miljontals alveoler fyller upp varje lunga. Den sammanlagda arean av alveolernas innerväggar motsvarar ytan av en tennisplan.

De tunnväggiga alveolerna omges av ett nät av fina blodkärl. Där sker gasutbytet passivt genom *diffusion*. Syrgashalten är högre i inandningsluften än i blodet och därför passerar syrgas över till blodet. För koldioxid gäller det motsatta: den passerar från blodet till alveolerna.

	O_2	CO_2
Inandningsluft	21 %	0,039 %
Utandningsluft	16 %	4 %

Volymprocent syrgas och koldioxid i människans in- och utandningsluft.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning

Om kapitlet H

H1. Andning

H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv

H3. Människans andningsorgan

Anatomi och fysiologi

Flimmerhår rensar luftvägarna

Hur vi andas

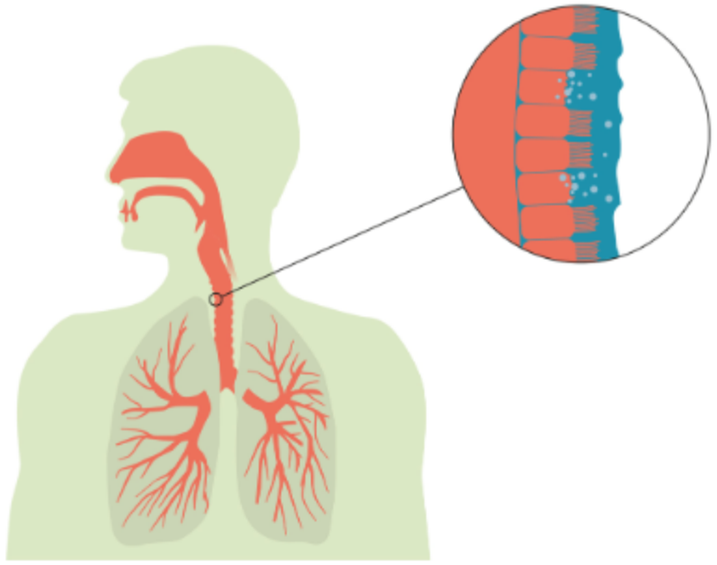
Vitalkapacitet

Snabbkoll H3

H4. Sjukdomar i andningsorganen

Flimmerhår rensar luftvägarna

Luftstrupens och bronkernas inre yta är täckta av epitelceller försedda med flimmerhår. Epitelcellerna utgör luftvägarnas barriär mot den yttre miljön och skyddar mot skadliga ämnen i inandningsluften, såsom virus och luftföroreningar. Dessutom producerar luftvägsepitelet slem där virus och andra partiklar fastnar. Flimmerhårens rytmiska rörelser transporterar detta uppåt och ut från luftvägarna. Från svalget hostar vi sedan upp eller sväljer ner slemmet.



I övre cirkeln visas luftstrupens och luftrörens epitelceller, med flimmerhår som transporterar upp slem och partiklar mot svalget. I nedre cirkeln visas alveolerna i lungorna, där gasutbytet mellan syre och koldioxid sker.

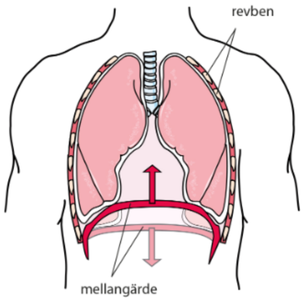
©

Hur vi andas

En normal andningsfrekvens i vila är 12–20 andetag per minut. Vid varje andetag andas vi in och ut ungefär en halv liter luft. Vid fysisk ansträngning behöver muskelcellerna mer syrgas, då blir andningsvolymen per andetag större och andningen snabbare. Andningsvolymen kan ökas genom träning. En vältränad person har därför ofta en lägre andningsfrekvens, även under aktivitet, eftersom varje andetag ger en större volym. Dessutom återgår den vältränade snabbare till sin låga andningstakt efter ansträngning.

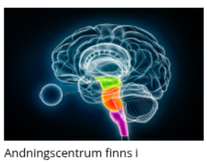
Långa djupa andetag har en lugnande effekt på kropp och sinne.

Brösthålan avgränsas från bukhålan av *mellangärdet* eller *diafragma*, som är en muskel, formad som ett valv. Diafragman är vår viktigaste andningsmuskel. Vid inandning spänns diafragman och pressar magen nedåt samtidigt som revbenen höjs. Då ökar bröstkorgens volym och lungorna fylls med luft. Vid utandningen återfår diafragman sin rundade form och luften pressas passivt ut. Vid denna *djupandning* får vi även en viss hjälp av revbensmusklerna, men det är diafragman som står för det största arbetet att vidga bröstkorgen. Vid en *ytlig andning* står däremot revbensmusklerna för en större del av andningsarbetet, vilket innebär att mindre mängd luft når lungorna, trots att denna andning är mer energikrävande. När vi blir stressade brukar andningen bli snabb och ytlig. Då är det bra att ta långa djupa andetag i en långsam takt som ger en lugnande effekt på kroppen och sinnet. Långsam andning aktiverar nämligen den delen av vårt nervsystem som ser till att kroppen lugnar ner sig.



Brösthålan med de båda lungorna. Vid inandning sänks mellangärdet genom att denna muskel spänns. När mellangärdet slappnar av höjs det och då sker utandningen.

Andningsrytmen regleras av *andningscentrum* som finns i hjärnstammen under stora hjärnan. Rytmen styrs av koldioxidhalten i blodet: en ökad koldioxidhalt ger högre andningsfrekvens.



Andningscentrum finns i hjärnstammens nedersta del, förlängda märgen (lila).

När muskelceller i kroppen ökar sin ”arbetstakt” kräver de mer energi och cellandningen ökar. Detta leder till en ökad produktion av koldioxid, vilket i sin tur sänker blodets pH. Sinnesceller i blodkärlen registrerar pH-förändringen och informerar andningscentrum, som via nerver skickar impulser till andningsmusklerna om en snabbare andningsrytm. Den snabbare rytmen medför att blodet avlägsnar mer koldioxid via lungorna, samtidigt som syrgashalten i blodet ökar.

Världens minsta fågel lever på Kuba och heter bikolibri. Att vara liten medför snabb ämnesomsättning, vilket andningsrytmen speglar.
Vikt: 2 g
Längd: 5 cm
Hjärtslag/min i vila: 600
Andetag/min i vila: 250

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning
Om kapitlet H
H1. Andning
H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv
H3. Människans andningsorgan
Anatomi och fysiologi
Flimmerhår rensar luftvägarna
Hur vi andas
Vitalkapacitet
Snabbkoll H3
H4. Sjukdomar i andningsorganen

Vitalkapacitet

Den luftvolym man andas in respektive ut vid varje andetag kallas *tidalvolym*. Den är ca 0,5 dm^3 hos en vuxen person i vila.

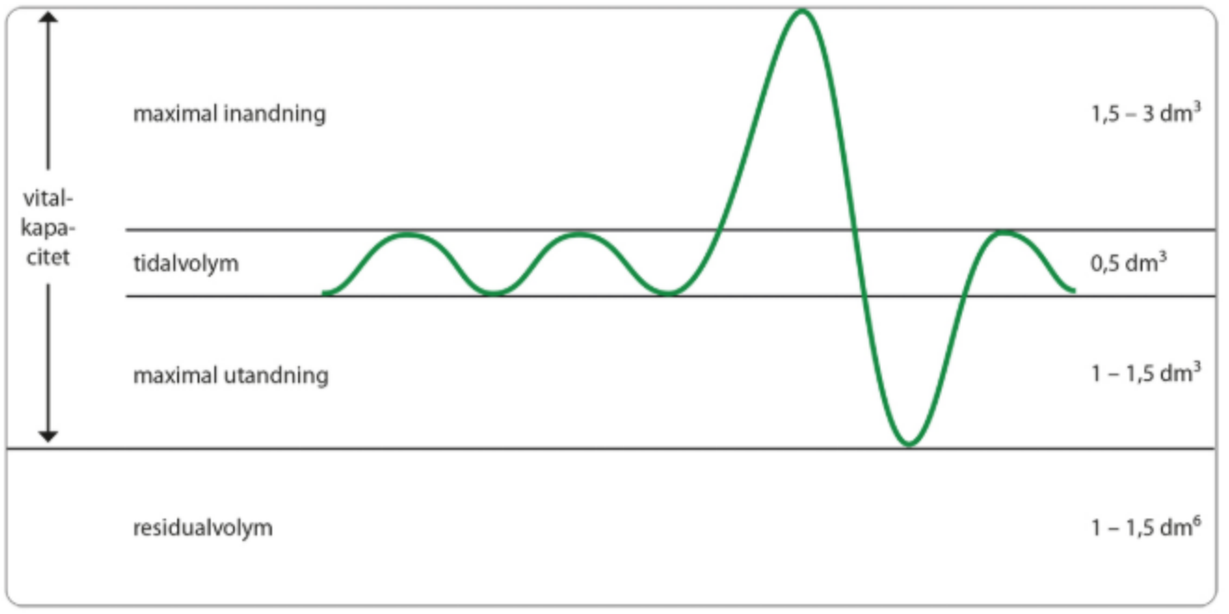
Då man mäter hur mycket luft en person kan blåsas ut efter maximal inandning får man ett mått på lungornas *vitalkapacitet*. Hos vuxna brukar denna variera mellan 3,5 och 5 dm^3 beroende på ålder, kön, kroppsbyggnad och längd. Vitalkapaciteten kan höjas genom träning. Idrottare kan få en vitalkapacitet som överstiger 7 dm^3. Med större vitalkapacitet ökar förmågan att tillföra cellerna mycket syrgas.

Att spela blåsinstrument höjer vitalkapaciteten, liksom fysisk träning.

Man kan inte tömma lungorna helt på luft. Efter maximal utandning återstår en *residualvolym* på 1–1,5 dm^3. Denna blandar sig med inkommande luft och skyddar oss mot att luften i alveolerna blir alltför kall eller torr.

Luftvägarna fram till alveolerna har en volym på ca 0,15 dm^3. Detta utrymme kallas ibland ”döda rummet”, eftersom det inte sker något gasutbyte där. Om man vid ett normalt andetag tar in 0,5 dm^3 luft, når alltså bara 0,35 dm^3 av luften alveolerna.

När man dyker och andas genom en snorkel har man förlängt det ”döda rummet” vilket försämrar gasutbytet i lungorna. Detta är anledningen till att en snorkel bara kan ha en begränsad längd.



Andningsvolymer hos människan. Vitalkapaciteten kan mätas med en s.k. spirometer.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning
Om kapitlet H
H1. Andning
H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv
H3. Människans andningsorgan
Anatomi och fysiologi
Flimmerhår rensar luftvägarna
Hur vi andas
Vitalkapacitet
Snabbkoll H3
H4. Sjukdomar i andningsorganen

Snabbkoll H3

Snabbkoll H3. Människans andningsorgan

1 2 3 4 5 6 7 8

Fråga 1 av 8

Klicka på den tabell som bäst beskriver volymprocenten O_2 och CO_2 i människans in- respektive utandningsluft.

	O_2	CO_2
inandningsluft	21 %	0,039 %
utandningsluft	16 %	0,01 %

	O_2	CO_2
inandningsluft	16 %	0,039 %
utandningsluft	21 %	4 %

	O_2	CO_2
inandningsluft	21 %	0,039 %
utandningsluft	16 %	4 %

	O_2	CO_2
inandningsluft	21 %	4 %
utandningsluft	16 %	0,039 %

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning
Om kapitlet H
H1. Andning
H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv
H3. Människans andningsorgan
H4. Sjukdomar i andningsorganen
Luftvägsinfektion
Astma
KOL och emfysem
Rökning och sjukdomar
Snabbkoll H4

H. Andning

H4. Sjukdomar i andningsorganen

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a346
H. Andning > H4. Sjukdomar i andningsorganen > Luftvägsinfektion

Luftvägsinfektion

En övre luftvägsinfektion kan drabba öron, näsa, hals och bihålor. En *förkylning* är den vanligaste formen av luftvägsinfektion och orsakas nästan alltid av ett virus. Infektionen påverkar slemhinnorna i luftvägarna. I svalget och näsan bildas slem som behöver hostas upp och som får näsan att rinna. I dropparna som sprids när vi hostar och nyser ingår virus och därför smittar vi lätt varandra. Tiden från att man blir smittad tills en sjukdom bryter ut kallas *inkubationstid*. Vid förkylningar kan inkubationstiden variera från några timmar upp till flera dagar. En vanlig förkylning brukar gå över efter några dagar.

Under en nysning kan vätskedroppar från näsa och svalg spridas med hastigheten 100 km/tim. Med dropparna sprids även virus och bakterier.

Under en förkylning är dock luftvägarnas slemhinnor försvagade, vilket gör det lättare för både bakterier och virus att sprida sig till de nedre luftvägarna och orsaka infektioner i luftrören, bronkerna och lungvävnaden. Nedre luftvägsinfektioner, som *bronkit* och *lunginflammation*, brukar ge besvärligare symtom som feber, djup hosta och andningsbesvär. De kan orsakas av både virus och bakterier och tar oftast längre tid att bli frisk från. Dessa infektioner är dock inte lika vanliga som övre luftvägsinfektioner.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning
Om kapitlet H
H1. Andning
H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv
H3. Människans andningsorgan
H4. Sjukdomar i andningsorganen
Luftvägsinfektion
Astma
KOL och emfysem
Rökning och sjukdomar
Snabbkoll H4

Astma

Hos en *astmatiker* är slemhinnorna i luftrören ofta konstant inflammerade, även då personen inte upplever några symtom.

Under ett astmaanfall blir luftvägarna betydligt trängre på grund av att musklerna runt luftrören drar ihop sig. Samtidigt svullnar slemhinnorna ytterligare och slemproduktionen ökar. Det sega slemmet kan täppa igen bronkiolerna. Luften får då svårt att komma till och från lungorna. Detta leder till symtom som andnöd, väsande andning och hosta.

Astma är inte en enda sjukdom, utan flera olika typer av inflammationer som ger likartade symtom. Ibland hänger den samman med allergi, ibland inte. Astma orsakas av både arv och miljö. Faktorer som kan öka risken att få astma är rökning och luftföroreningar.

Allergisk astma sätts ofta i gång av allergier, medan icke-allergisk astma utlöses av irriterande ämnen i omgivningen, så kallade *triggerfaktorer*. Astma är en av våra vanligaste *kroniska* sjukdomar. Idag kan den inte botas, men kan behandlas med olika typer av läkemedel, som ofta inhaleras.

En astmatiker har ständigt inflammerade luftrör, under ett anfall svullnar slemhinnan ytterligare och det blir svårt för luften att komma till och från lungorna. Från vänster visas ett friskt luftrör, ett inflammerat luftrör och längst till höger ett luftrör under astmaattack.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning

Om kapitlet H

H1. Andning

H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv

H3. Människans andningsorgan

H4. Sjukdomar i andningsorganen

Luftvägsinfektion

Astma

KOL och emfysem

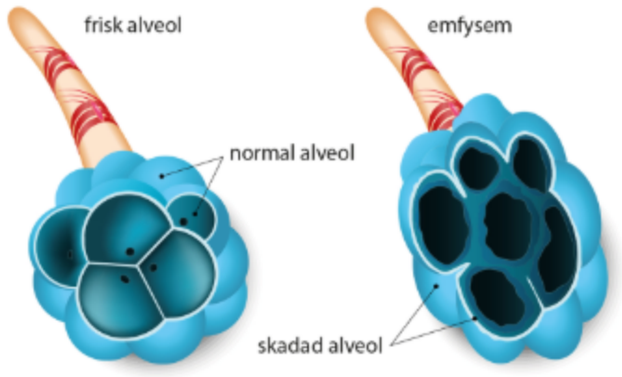
Rökning och sjukdomar

Snabbkoll H4

KOL och emfysem

KOL står för *kronisk obstruktiv lungsjukdom*. Att sjukdomen är kronisk innebär att den aldrig går över. Obstruktiv betyder ”hindrande” och i detta fall är det andningen som försvåras på grund av slem, infektioner i luftvägarna och skadade lungor.

Det är huvudsakligen rökare som drabbas av KOL. Tobaksröken innehåller små droppar av tjära som fastnar på luftvägarnas flimmerhår och framkallar en ökad slembildning. Med tiden skadas flimmerhåren och kan inte längre transportera upp bakterier, pollen, damm och andra partiklar som vi ständigt andas in. Detta leder till inflammationer som gör luftvägarna trånga och mindre elastiska. Med tiden uppstår dessutom *emfysem*. Det innebär att alveolernas väggar spricker så att det bildas färre, men större lungblåsor. Därmed får lungorna en mindre area för gasutbyte och blodets syreupptagning blir kraftigt försämrad. Den sjuke blir lätt andfådd och med tiden kan lungorna helt upphöra att fungera.



Hur alveolerna förändras vid emfysem.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
H. Andning
Om kapitlet H
H1. Andning
H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv
H3. Människans andningsorgan
H4. Sjukdomar i andningsorganen
Luftvägsinfektion
Astma
KOL och emfysem
Rökning och sjukdomar
Snabbkoll H4

Rökning och sjukdomar

Rökning är den enskilt största riskfaktorn för ohälsa och för tidig död. Varje år dör många miljoner människor i världen till följd av rökning. Den som röker utsätter sin omgivning för *passiv rökning*, som även den är skadlig.

All typ av rökning, oavsett om det gäller cigaretter, vattenpipor eller e-cigaretter (vejp), utgör en stor hälsorisk. Rökning ökar markant risken att dö av hjärt- och kärlsjukdomar. Även cancerrisken är alarmerande hög.

Smakämnen och andra tillsatser i tobak och e-vätskor kan innehålla skadliga kemikalier som frigörs vid upphettning och skadar lungorna.

Det finns ett starkt samband mellan rökning och många svåra sjukdomar.

Nikotin får hudens blodkärl att dra ihop sig och bli trånga. Det gör att en rökare kan känna sig kall och får sämre hy. Samtidigt ökar blodtrycket och hjärtat tvingas arbeta extra hårt. Nikotin är starkt beroendeframkallande. En rökare (eller snusare) som inte får nikotin blir orolig och får svårt att koncentrera sig.

Kolmonoxiden i tobaksröken binds starkare till de röda blodkropparna än vad syrgas gör, vilket minskar blodets förmåga att transportera syrgas.

Tjära i tobaksröken skadar luftvägarnas flimmerhår och framkallar ökad slembildning, som täpper till och retar luftvägarna och ger upphov till ”rökhosta”. När flimmerhåren förstörs kan skadliga ämnen tränga ner i lungorna, vilket ökar risken för lungcancer.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning

Om kapitlet H

H1. Andning

H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv

H3. Människans andningsorgan

H4. Sjukdomar i andningsorganen

Luftvägsinfektion

Astma

KOL och emfysem

Rökning och sjukdomar

Snabbkoll H4

Snabbkoll H4

Snabbkoll H4: Sjukdomar i andningsorganen

1 2 3

Fråga 1 av 3

Vad menas med inkubationstid?

- Det är tiden det tar innan insatt medicinering ger effekt.
- Det är tid då en person fortfarande är smittsam efter antibiotikabehandling.
- Det är tid från att man blir smittad tills sjukdom bryter ut.
- Det är tid man är immun mot en virusinfektion som man tidigare drabbats av.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning
Om kapitlet H
H1. Andning
H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv
H3. Människans andningsorgan
H4. Sjukdomar i andningsorganen
Sammanfattning H
Testa dig själv H
Ord och begrepp H
Fördjupningar
I. Cirkulation

Sammanfattning H

Hela organismens gasutbyte med omgivningen kallas **yttre andning**. Cellandning = **inre andning**.

Hos t.ex. nässeldjur har alla celler nära kontakt med omgivningen och därför behövs inga andningsorgan. Större och mer komplext byggda djur behöver andningsorgan som t.ex. **gälar**, **trakéer** eller **lungor**.

Människans **luftstrupe** delar sig i två **bronker** som förgrenar sig i **bronkioler** i respektive lunga. Bronkiolerna mynnar i **alveoler** som omsluts av tunna blodkärl. Här sker gasutbytet mellan luften som andats in och blodet.

Vi andas genom att **mellangärdet** och musklerna som fäster vid revbenen ändrar volymen och därmed trycket i brösthålan. Detta får luft att strömma in i respektive ut ur lungorna som saknar egna muskler.

Ökad cellandning leder till mer CO_2 i blodet och därmed sänkt pH. Detta registreras av pH känsliga sinnesceller som informerar hjärnans **andningscentrum** om att andningstakten behöver öka.

Vitalkapacitet är den volym luft man kan andas ut efter maximal inandning. Detta mått på lungkapaciteten kan höjas genom fysisk träning.

Efter maximal utandning återstår en **residualvolym**, som blandar sig med inandningsluften och skyddar mot att luften i alveolerna blir alltför kall eller torr.

Förkylning orsakas av virus och är en sammanfattande benämning på infektioner i de övre luftvägarna.

Rökning skadar luftvägarnas **flimmerhår** vilket ger ökad risk för inflammationer som gör luftvägarna trånga och mindre elastiska. Rökning ger med andra ord ökad risk för **KOL** som med tiden kan innefatta **emfysem**.

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
H. Andning
Om kapitlet H
H1. Andning
H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv
H3. Människans andningsorgan
H4. Sjukdomar i andningsorganen
Sammanfattning H
Testa dig själv H
Ord och begrepp H
Fördjupningar
I. Cirkulation

Testa dig själv H

H1 Andning

1

Fråga 1 av 1

Beskriv skillnaden mellan inre och yttre andning.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv

1

Fråga 1 av 1

Ge en kortfattad beskrivning av i vilken ordning olika andningsorgan utvecklats under evolutionen.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

H3. Människans andningsorgan

1 2 3 4 5

Fråga 1 av 5

Beskriv hur dina lungor är uppbyggda.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

H4. Sjukdomar i andningsorganen

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Beskriv sjukdomen KOL.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning
Om kapitlet H
H1. Andning
H2. Andning ur ett evolutionärt perspektiv
H3. Människans andningsorgan
H4. Sjukdomar i andningsorganen
Sammanfattning H
Testa dig själv H
Ord och begrepp H
Fördjupningar
I. Cirkulation

Ord och begrepp H

alveoler	Små luftfyllda blåsor i lungorna där gasutbytet mellan luft och blod sker genom diffusion.
andningscentrum	Ett område i hjärnstammen som reglerar andningen genom att känna av koldioxidhalten i blodet.
bronker	Två större luftrör som förgrenar sig från luftstrupen och leder luften vidare till lungorna.
bronkioler	Små förgreningar av bronkerna som leder luften till alveolerna i lungorna.
emfysem	En lungsjukdom där alveolernas väggar bryts ner, vilket minskar lungornas förmåga att ta upp syre.
flimmerhår	Små hårliknande utskott på luftvägarnas celler som transporterar bort slem och partiklar från lungorna.
förkylning	Sammanfattande benämning på infektioner i de övre luftvägarna, orsakade av virus.
gälar	Andningsorgan hos vattenlevande djur där syre tas upp från vattnet och koldioxid avges.
inre andning	Utbytet av syre och koldioxid mellan blodet och kroppens celler, där syret används i cellandningen.
KOL	Kroniskt Obstruktiv Lungsjukdom, en sjukdom där luftvägarna är trånga och andningen försämrad, ofta orsakad av rökning.
luftstrupe	Ett rörformat organ som leder luften från svalget till lungorna och hålls öppet av broskringar.
mellangärdet	En platt muskel (diafragma) som styr andningen genom att ändra bröstkorgens volym.
residualvolym	Den mängd luft som finns kvar i lungorna efter en maximal utandning.
trakéer	Ett system av luftfyllda rör hos insekter som transporterar syre direkt till kroppens celler.
vitalkapacitet	Den maximala volym luft som kan andas ut efter en maximal inandning.
yttre andning	Utbytet av syre och koldioxid mellan lungorna och blodet genom diffusion i alveolerna.

Träna ord

H. Andning
Fördjupningar

MER OM andning ur ett evolutionärt perspektiv

Gälar

Sandmasken är en havsborstmask som lever i sand på havsbottnar. Där är syrehalten lägre än i luft och därför behöver sandmasken gälar. Den har röda, buskformade yttre gälar.

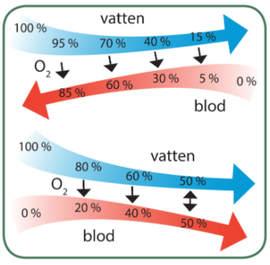
Gälar förekommer hos många vattenlevande djur som t.ex. havsborstmaskar, blötdjur, kräftdjur och fiskar. Dessutom andas groddjur med gälar medan de är yngel och lever i vatten.

Gälar kan ha skiftande utseenden. Alla består dock av ytförstorande "veck" som innehåller rikligt med blodkärl. Vissa djur har *yttre* gälar. Dessa sitter på utsidan av kroppen och liknar ofta mer eller mindre förgrenade buskar. Hos flertalet djur är dock gälarna inneslutna i någon form av "gälkammare" och kallas *inre gälar*. På så sätt skyddas de ömtåliga gälarna. Med inre gälar blir dessutom friktionen mot vattnet mindre än med yttre gälar, vilket gör det lättare för djuret att förflytta sig snabbt i vattnet.

En nackdel med inre gälar är att djuren vanligen behöver "pumpa" vatten genom inneslutningen där gälarna finns, vilket kräver energi.

Benfiskarnas gälar sitter under ett *gällock*. När en fisk andas tar den först in syrerikt vatten genom munnen och låter sedan detta passera gälarna på vägen ut under gällocket. Ofta pumpas vattnet från munnen till gälarna med hjälp av rytmiska "sväljrörelser". Genomströmningen blir extra effektiv om fisken simmar med öppen mun.

I fiskarnas gälar utnyttjas *motströmsprincipen* som beskrivs i bilden intill. Tack vare denna metod kan fiskarna ta upp över 80 % av syrgasen i "inandningsvattnet".



Hos en fisk diffunderar syrgas från vattnet som passerar gälarna till blodet i gälarnas blodkärl. Blodet i kärlen strömmar mot vattenriktningen och möter hela tiden vatten med en högre syrehalt enligt de båda övre pilarna. Därför kan nästan all syrgas diffundera från vattnet till blodet. De nedre pilarna visar vad som hade hänt om vattnet och blodet hade strömmat i samma riktning. Då hade högst 50 % av vattnets syrgas diffunderat till blodet

Trakéer och lungor

När djur under utvecklingens gång tog "steget upp på land" ställdes stora krav på anpassningar hos andningsorganen. Detta gällde främst förmågan att kunna hålla andningsorganen fuktiga, samtidigt som djuren tvingades hushålla med sitt vatten. För att undvika vätskeförlust har landlevande djur utrustats med andningsorgan som är väl inneslutna i djurens kroppar. Det gäller såväl insekternas trakéer som ryggradsdjurens lungor.

Trakéer är system av rörledningar som är tätt förgrenade i insekternas kroppar och som mynnar på bakkroppen. Genom detta rörsystem står kroppens celler i nära förbindelse med den omgivande luften. Ibland ser man hur insekter pumpar med bakkroppen för att ytterligare ventilera trakésystemet. Bakkroppen fungerar då som en "blåsbälg".

Bärfisens trakémynningar syns som mörka punkter utmed kanten av den gula undersidan.

Landlevande ryggradsdjur andas med lungor. Detta andningsorgan sprider inte syrerik luft till kroppens olika delar som trakésystemet gör. Lungorna är däremot intimt förbundna med ryggradsdjurens effektiva blodkärlssystem.

Bland de landlevande ryggradsdjuren har groddjuren de minst utvecklade lungorna. Dessa är så små och enkelt byggda att djuren är beroende av att även andas genom huden som måste hållas fuktig. Därför undviker flertalet groddjur torra miljöer.

Precis som däggdjur har fåglar hög ämnesomsättning för att kunna vara jämnvarma. Dessutom är många fåglar små och har därmed stor kroppsyta i förhållande till sin volym, vilket ytterligare ökar värmeförlusten till omgivningen. Till detta kommer flygmusklernas energiförbrukning. Fåglar har med andra ord ett extra stort syrebehov och behöver därför mycket effektiva andningsorgan. Det har de också genom att lungorna står i förbindelse med *luftsäckar* som tar stor plats i kroppen. Ett "ventilationssystem" mellan lungorna och luftsäckarna gör att syrerik luft passerar lungorna vid både in- och utandning. Samtidigt fungerar luftsäckarna som kylsystem för flygmusklerna.

Lungor (mörkblå) och luftsäckar (ljusblå).

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning

I. Cirkulation

Om kapitlet I

I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv

I2. Människans hjärta och blodkärlssystem

I3. Vävnadsvätska och lymfkärl

I4. Den livsviktiga levern

I5. Sjukdomar i cirkulationsorganen

Sammanfattning I

Testa dig själv I

Ord och begrepp I

Iris biologi nivå 1, Gy25
I. Cirkulation > Om kapitlet I

ID: a353

Om kapitlet I

Allt eftersom flercellighet uppstod utvecklades olika system för att förse alla celler i organismen med näring och syrgas. I detta kapitel får du en inblick i hur cirkulations-systemet har utvecklats genom evolutionen hos olika djurgrupper. Du fördjupar dina kunskaper i människans cirkulation och dess betydelse för hälsan.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning

I. Cirkulation

Om kapitlet I

I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspe...

Cirkulation ur ett evolutionärt p...

Evolution av slutna blodkärlssys...

Snabbkoll I1

I2. Människans hjärta och blodkärlssystem

I3. Vävnadsvätska och lymfkärl

I4. Den livsviktiga levern

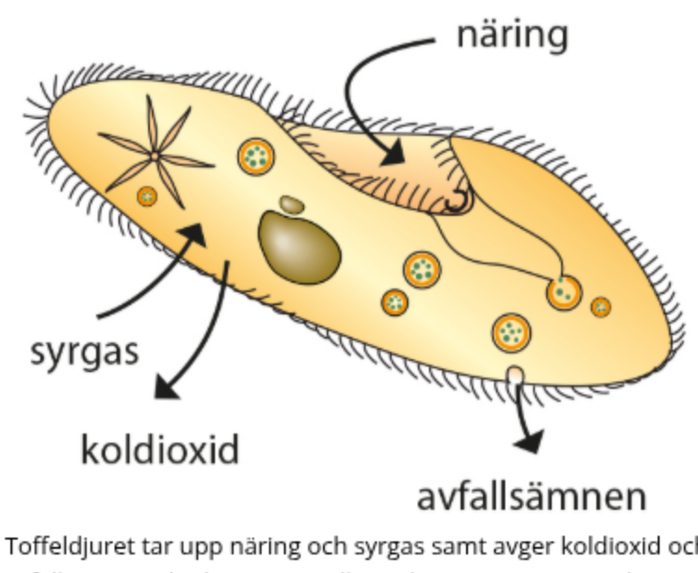
I5. Sjukdomar i cirkulationsorganen

I. Cirkulation

I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv

Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv

För att en cell ska kunna ha ämnesutbyte med omgivningen krävs att den omges av vätska. Det encelliga toffeldjuret tar upp och avger ämnen och gaser direkt från vattnet genom cellmembranet. Även hos enkelt byggda flercelliga djur, som exempelvis maneter, har cellerna direktkontakt med det omgivande vattnet.

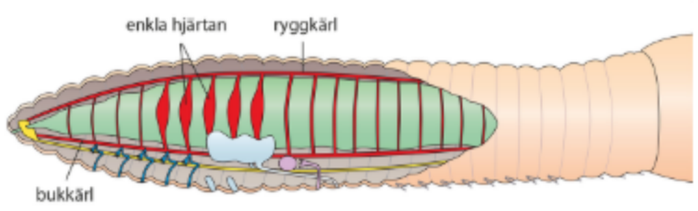


Toffeldjuret tar upp näring och syrgas samt avger koldioxid och avfallsämnen direkt genom cellmembranet via ämnesutbyte med det omgivande vattnet.

Hos djur med mer komplicerad kroppsbyggnad finns oftast ett cirkulationssystem där ämnen och gaser transporteras för att kunna nå ut till kroppens alla celler. Ett sådant cirkulationssystem består av en eller flera ”pumpar”, ”rörledningar” eller *kärl* samt en vätska som cirkulerar.

Öppet blodkärlssystem hos en insekt (vårtbitare). I varje kroppssegment finns ett enkelt hjärta som pumpar fram blodet. Den förenklade modellen till höger (blå) visar hur blod och vävnadsvätska blandas.

Ryggradslösa djur har oftast *öppna kärlsystem*, där samma vätska både cirkulerar i kärl och omsluter cellerna. Denna ämnestransport till och från enskilda celler är förhållandevis långsam. ”Vätskan” består av vatten med lösta ämnen. Insekterna kan klara sig med ett mindre effektivt system, eftersom transporten av syrgas sker genom separata trakéer. Öppna cirkulationssystem kräver mindre energi, eftersom blodet inte pumpas genom ett nätverk av blodkärl utan direkt in i kroppshåligheter. Cirkulationen hålls igång av ett eller flera *hjärtan* och får ibland hjälp av kroppens muskulatur, som trycker på kärlen när djuren rör sig.



Daggmasken har ett slutet blodkärlssystem. Bilden visar endast de största blodkärlen. Precis som ryggradsdjur har daggmaskar hemoglobin som färgar blodet rött.

De flesta ryggradsdjur har *slutna blodkärlssystem*. Blodet pumpas runt i blodkärl som är försedda med kapillärer, där ämnesutbytet mellan blodet och de omgivande cellerna sker. Blodet innehåller *blodceller*, det vi brukar kalla blodkroppar. Hos dessa djur är blodet skilt från *vävnadsvätskan* som finns mellan cellerna.

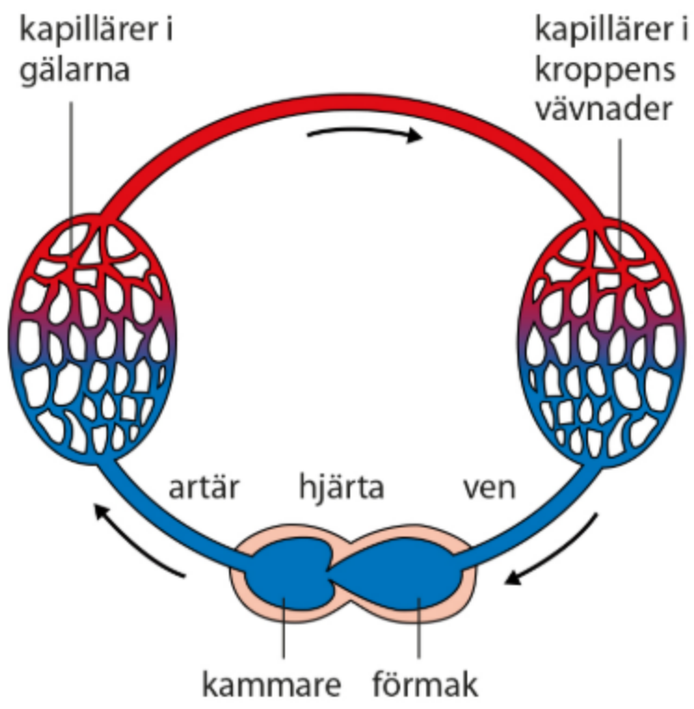
© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
H. Andning
I. Cirkulation
Om kapitlet I
I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspe...
Cirkulation ur ett evolutionärt p...
Evolution av slutna blodkärlssys...
Snabbkoll I1
I2. Människans hjärta och blodkärlssystem
I3. Vävnadsvätska och lymfkärl
I4. Den livsviktiga levern
I5. Sjukdomar i cirkulationsorganen

Evolution av slutna blodkärlssystem

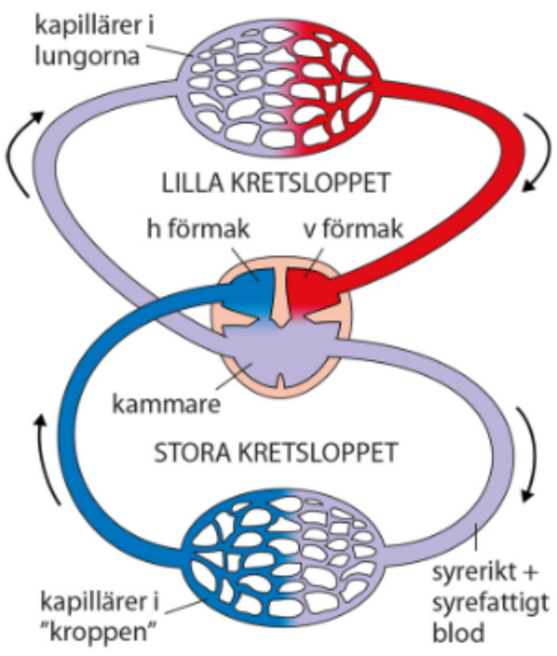
Hos ryggradsdjur består hjärtat av olika rum som kallas *förmak* och *kammare*. Förmak tar emot blod från kroppens olika delar medan kammare pumpar ut blod genom kärl som förgrenar sig i kroppen.

Fiskar har ett *enkelt slutet blodkärlssystem*. Fiskens hjärta har endast ett förmak och en kammare. Blodet som pumpas ut från hjärtat upptar syrgas i gälarna och avger syrgas i kroppens kapillärer, innan det återvänder till hjärtat. Detta system är långsamt och gör att fiskar inte kan ha en speciellt snabb ämnesomsättning. Det behövs inte heller eftersom fiskar är växelvarma.

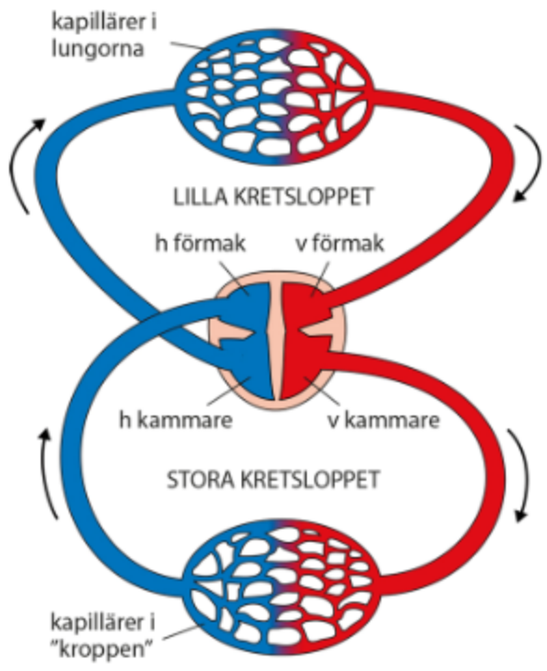


Fiskens blodkärlssystem är enkelt och slutet. I denna modell har syrefattigt blod markerats med blått och syrerikt med rött.

Hos ryggradsdjuren har anpassningen till ett liv på land innefattat en utveckling av ett allt effektivare blodkärlssystem. Detta har medfört att groddjur, kräldjur, fåglar och däggdjur har dubbelt *blodkärlssystem*. De har ett separat kretslopp mellan hjärtat och lungorna, där blodet syresätts och ett större kretslopp mellan hjärtat och alla kroppens vävnader, där blodet lämnar syrgas. Kretsloppet mellan hjärtat och lungorna kallas *lilla kretsloppet*, medan det andra kretsloppet kallas *stora kretsloppet*.



Förenklad modell av amfibiernas dubbla blodkärlssystem med trerummigt hjärta (v = vänster, h = höger).



Förenklad modell av däggdjurens dubbla blodkärlssystem med fyrarummigt hjärta (v = vänster, h = höger).

Groddjur och de flesta kräldjur har ett hjärta med tre rum. Det vänstra förmaket tar emot syresatt blod från lungorna, medan det högra förmaket tar emot syrefattigt blod från det stora kretsloppet. Sedan blandas blodet delvis i kammaren som pumpar ut blodet i båda kretsloppen. Cellerna hos dessa växelvarma djur får ändå tillräckligt med syrgas. När de dyker kan de dessutom spara energi genom att stänga av lilla kretsloppet.

Hos krokodiler, fåglar och däggdjur har hjärtat fyra rum, två förmak och två kammare. Man kan säga att varje kretslopp har sitt eget förmak och sin egen kammare. Det innebär att syrerikt och syrefattigt blod aldrig blandas. Cellerna får därmed gott om syrgas till cellandningen, vilket krävs för att fåglar och däggdjur ska kunna vara jämnvarma och hålla samma kroppstemperatur, oberoende om det är kallt eller varmt i omgivningen. Krokodilerna intar en mellanställning. De har ett hjärta med fyra rum, som de kan ändra till trerummigt då de dyker eller vilar.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
H. Andning
I. Cirkulation
Om kapitlet I
I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspe...
Cirkulation ur ett evolutionärt p...
Evolution av slutna blodkärlssys...
Snabbkoll I1
I2. Människans hjärta och blodkärlssystem
I3. Vävnadsvätska och lymfkärl
I4. Den livsviktiga levern
I5. Sjukdomar i cirkulationsorganen

Snabbkoll I1

Snabbkoll I1: Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv

1 2

Fråga 1 av 2

Para ihop begreppen med korrekt förklaring

Slutet blodkärlssystem	Blodtransporter mellan hjärtat och alla kroppens vävnader
Stora kretsloppet	Samma vätska cirkulerar i kärl och omsluter cellerna
Lilla kretsloppet	Blodtransporter mellan hjärtat och lungorna
Öppet kärlsystem	Blodet pumpas runt i blodkärl som innehåller kapillärer, där utbytet av ämnen mellan blodet och de omgivande cellerna sker

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
H. Andning
I. Cirkulation
Om kapitlet I
I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv
I2. Människans hjärta och blodkärlssystem
Människans hjärta och blodkärl...
Hjärtats klaffar
Hjärtats rytm och slagvolym
Blodkärlssystemet
Kapillärer öppnas och stängs
Snabbkoll I2

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a358
I. Cirkulation > I2. Människans hjärta och blodkärlssys... > Människans hjärta och blodkärlssystem

Människans hjärta och blodkärlssystem

Hjärtat och blodomloppet har många viktiga funktioner. Blodet transporterar näringsämnen och syrgas till kroppens celler och avlägsnar koldioxid samt avfallsprodukter. Blodet innehåller tre olika typer av blodceller. De röda blodcellerna innehåller *hemoglobin*, som effektivt binder syrgas och koldioxid men även ger blodet dess röda färg. Vita blodceller finns i en mängd varianter, vilka på olika sätt deltar i kroppens immunförsvar. Blodplättar stoppar blödningar då ett blodkärl skadas. Vi återkommer till blodets sammansättning i kapitel J.

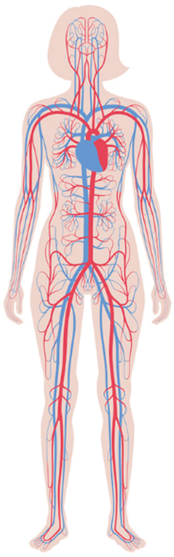
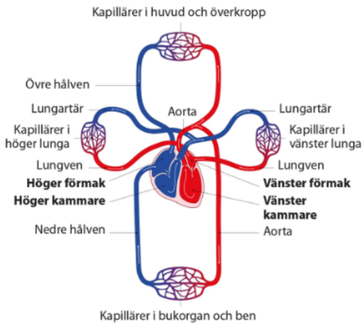


Illustration av blodkärlssystemet.

Precis som övriga däggdjur har människans blodkärlssystem två kretslopp. I det lilla kretsloppet leds blodet mellan hjärtat och lungorna där blodet syresätts. I det stora kretsloppet sprids blodet genom hela kroppen där syrgas och näringsämnen lämnas till cellerna. Blodkärl som för blod från hjärtat kallas *artärer* och kärl som leder blod mot hjärtat heter *vener*. Mellan artärerna och venerna finns nätverk av ytterst tunna blodkärl, som kallas *kapillärer*. Ämnesutbytet mellan blodet och kroppens celler sker via kapillärerna.

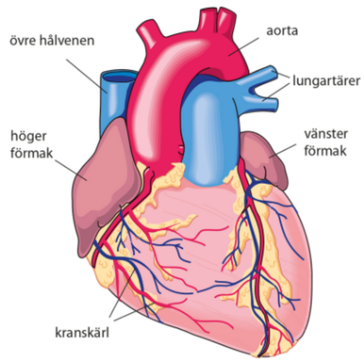


Blodets väg genom människans hjärta. Blått visar syrefattigt blod och rött visar syrerikt.

Till höger förmak kommer blod från kroppens alla delar via de två *hålvenerna*. Höger kammare pumpar blodet vidare till lungorna genom *lungartären*, som innehåller syrefattigt blod trots att det är en artär. Alla andra artärer leder syrerikt blod. I lungorna syresätts blodet och återkommer till vänster förmak genom *lungvener*, dessa leder syrerikt blod trots att de är vener. Från vänster kammare pumpas blodet sedan ut genom stora kroppspulsådern, *aorta*. Från aorta avgår blodkärl som försörjer hjärtats egna celler med näring och syrgas, dessa kranskärl syns tydligt på hjärtats yta.

Själva hjärtat är i princip en muskel med fyra rum. Förmaken, som bara pumpar blodet till kamrarna, har tunna väggar. Kamrarna har däremot kraftiga muskelväggar, speciellt vänster kammare, vilket krävs för att blodet ska kunna pumpas ut i kroppens blodkärlssystem. Hjärtmuskelns celler är särskilt rika på mitokondrier och *myoglobin*. Det senare är ett protein som påminner om hemoglobin och som binder och "lagrar" syrgas. Dessa egenskaper hjälper hjärtat att arbeta kontinuerligt utan att bli "utröttat".

Hjärtat omges av en hinna som heter *hjärtsäck*.



Människans hjärta sett framifrån. Hjärtsäcken saknas. Ditt hjärta är ungefär lika stort som din knutna hand.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning

I. Cirkulation

Om kapitlet I

I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv

I2. Människans hjärta och blodkärlssystem

Människans hjärta och blodkärl...

Hjärtats klaffar

Hjärtats rytm och slagvolym

Blodkärlssystemet

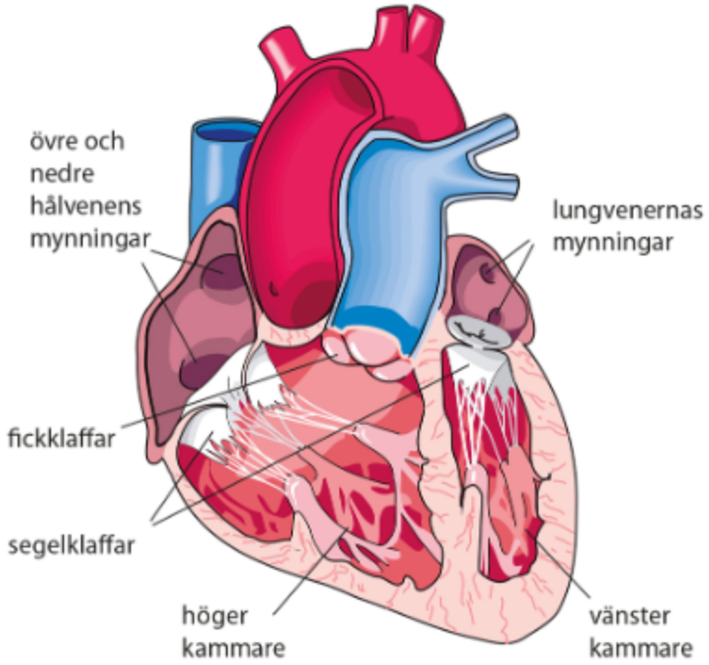
Kapillärer öppnas och stängs

Snabbkoll I2

Hjärtats klaffar

Hjärtat innehåller två typer av klaffar som styr blodet åt rätt håll. Mellan förmaken och kamrarna finns *segelklaffar*. Mellan kamrarna och de utgående artärerna sitter *fickklaffar*. Klaffarna kan bara öppnas i en riktning och stängs automatiskt för att förhindra att blodet flödar bakåt.

Det är klaffarna som hörs när man lyssnar på hjärtat genom ett stetoskop. Man upplever varje hjärtslag som ett dubbelslag, det hörs ”dunk-dunk”. Det är först segelklaffarna och sedan fickklaffarna som slår igen.



Hjärtats inre. Lägg märke till skillnaden i tjocklek mellan förmak- och kammarväggar.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning

I. Cirkulation

Om kapitlet I

I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv

I2. Människans hjärta och blodkärlssystem

Människans hjärta och blodkärl...

Hjärtats klaffar

Hjärtats rytm och slagvolym

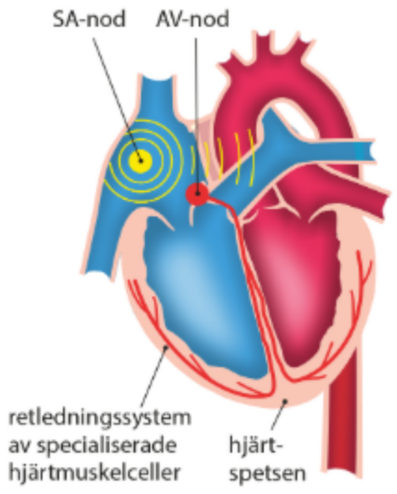
Blodkärlssystemet

Kapillärer öppnas och stängs

Snabbkoll I2

Hjärtats rytm och slagvolym

Hjärtat är en muskel som pumpar blodet genom kroppens blodkärl. Pumpningen, eller hjärtmuskelcellernas sammandragningar, samordnas av ett retledningssystem. *SA-noden* (*sinusknutan*) i höger förmak avger regelbundet elektriska impulser som får förmaken att dra ihop sig så att blod pressas in i kamrarna. Impulserna fortsätter till *AV-noden*, där det sker en viss fördröjning, så att förmaken hinner tömmas på blod. Från AV-noden skickas signaler vidare i två ledningar, en för respektive kammare. När kamrarna stimuleras till sammandragning pumpas blodet från vänster kammare ut i aortan och från höger kammare till lungorna. Mellan varje impuls uppstår en kort vilopaus innan det är dags för nästa sammandragning.



SA-noden består av celler som sänder ut elektriska impulser. Dessa får förmaken att kontrahera samt påverkar AV-noden som leder impulser vidare till kamrarnas muskelväggar. Därmed kontraherar även kamrarna.

De elektriska impulserna som styr hjärtats arbete kan registreras med hjälp av elektroder som man fäster på bröstet och eventuellt på armarna och benen. Signalerna förstärks och omvandlas till en så kallad EKG-kurva (ElektroKardioGrafi).

SA-noden har en egen inbyggd rytm som gör att hjärtat kan slå utan impulser från nervsystemet. Rytmen påverkas dock av både nervsignaler från hjärnan och av hormoner, vilket innebär att både fysisk ansträngning och psykiska faktorer inverkar på frekvensen.

När man vilar slår hjärtat mellan 60–100 slag per minut, detta kallas *vilopulsen*. Varje minut pumpas då ungefär fem liter blod genom hjärtat, vilket motsvarar allt blod i kroppen.

Vid ansträngning ökar pulsen. En människas *maximala puls* uppgår till ungefär 200. Den maximala pulsen påverkas inte av träning. Den som motionerar kan däremot sänka sin vilopuls. Elitidrottare kan ha en vilopuls som ligger nära 30.

Om hjärtat endast kan pumpa en liten mängd blod för varje hjärtslag säger man att hjärtat har en låg *slagvolym*. Dålig kondition kan bero både på en låg slagvolym och på en dålig syreupptagning från lungorna till blodet. Som resultat måste hjärtat pumpa snabbare för att cellerna i kroppen ska få tillräckligt med syrgas.

Om man tränar regelbundet blir hjärtat starkare och pumpar mer blod per hjärtslag och slagvolymen ökar. Samtidigt förbättras syre-upptagningen och därmed behöver inte pulsen vara lika hög.

Under nästan hela människans historia har fysisk ansträngning varit en förutsättning för överlevnad. Därför är kroppen anpassad till att vara i rörelse. Idag har många ett arbete som inte kräver större fysisk ansträngning och behöver istället röra sig på fritiden.

©

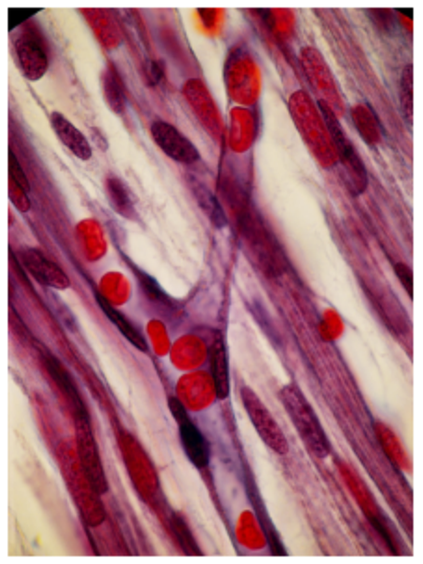
Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
H. Andning
I. Cirkulation
Om kapitlet I
I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv
I2. Människans hjärta och blodkärlssystem
Människans hjärta och blodkärl...
Hjärtats klaffar
Hjärtats rytm och slagvolym
Blodkärlssystemet
Kapillärer öppnas och stängs
Snabbkoll I2

Blodkärlssystemet

Vid varje hjärtslag, då blod pumpas ut i aortan, sprids en tryckvåg genom artärerna. Det är denna tryckvåg du känner när du ”tar pulsen”.

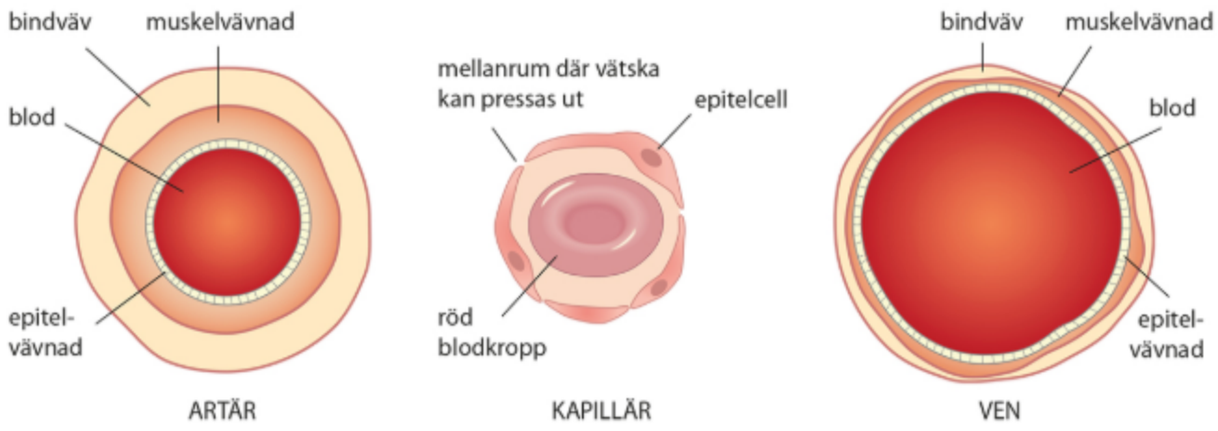
För att tåla trycket har artärerna tjocka och elastiska väggar. Insidorna är klädda med *epitelceller*. Utanför dessa finns ett kraftigt lager av muskulatur och ytterst ett bindvävsskikt som ger stadga och skydd.

Artärerna förgrenar sig till allt mindre kärl som slutligen övergår i mikroskopiskt tunna kapillärer, vars väggar enbart består av epitelceller i ett enda cellskikt. Kapillärernas diameter kan vara så liten att blodcellerna bara kan passera på rad efter varandra. Kapillärerna bildar nätverk i alla vävnader för att säkerställa att blodets innehåll når kroppens alla celler.



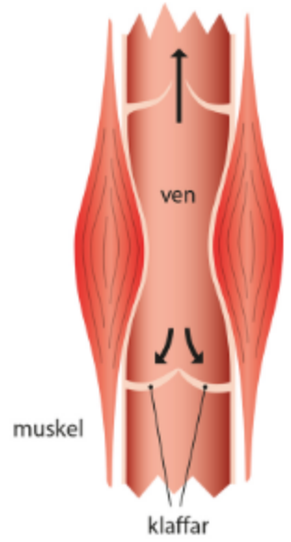
Kapillärernas diameter kan vara så liten att blodcellerna bara kan passera på rad efter varandra.

När blodet passerar de rikt förgrenade kapillärerna minskar blodtrycket. Därför utsätts inte venerna för så stora tryckförändringar som artärerna, vilket förklarar varför vener kan ha tunnare väggar än artärer. Byggnaden är i princip densamma som hos artärerna, men med tunnare skikt av muskulatur och bindväv.



Tvärsnitt av artär, kapillär och ven som visar hur de olika blodkärlen är byggda.

I venerna är trycket så lågt att blodflödet knappast påverkas av hjärtslagen. Därför måste skelettmusklerna hjälpa till med att pumpa tillbaka blodet till hjärtat. När musklerna arbetar klämmer de på venerna och sätter därmed blodet i rörelse. Eftersom venerna innehåller klaffar som endast släpper fram blodet i en riktning förflyttas blodet alltid åt rätt håll.



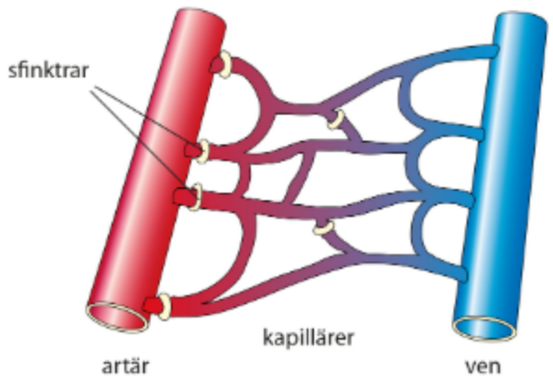
Ven i genomskärning. Spända muskler klämmer på venen. Klaffar i venen bestämmer åt vilket håll blodet kan tryckas fram.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
H. Andning
I. Cirkulation
Om kapitlet I
I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv
I2. Människans hjärta och blodkärlssystem
Människans hjärta och blodkärl...
Hjärtats klaffar
Hjärtats rytm och slagvolym
Blodkärlssystemet
Kapillärer öppnas och stängs
Snabbkoll I2

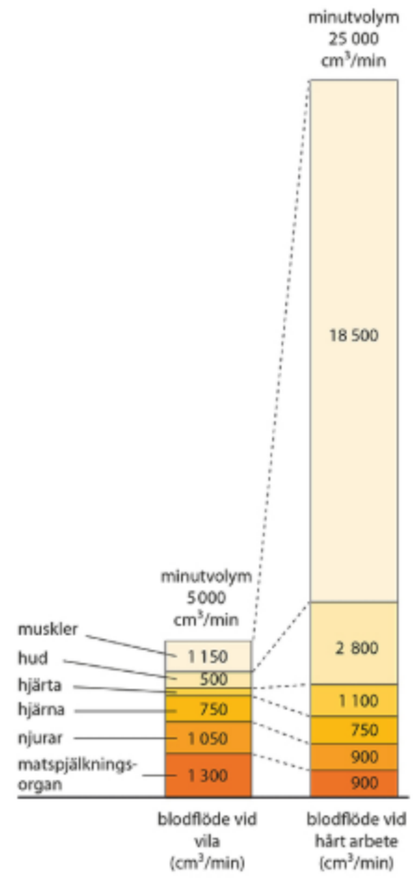
Kapillärer öppnas och stängs

Kapillärer saknar egen muskelvävnad, men omges av ringformade muskler, *sfinktrar*, som kan stoppa blodflödet. Med hjälp av dessa muskler kan nervsystemet omfördela blodflödet mellan olika vävnader.



Blodflödet genom kapillärer styrs med hjälp av sfinktrar (ringmuskler) som kan spännas och ”stryper” då kapillärernas ingångar.

När ämnesomsättningen i en vävnad ökar och cellerna blir mer aktiva, ökar andelen öppna kapillärer i vävnaden. I till exempel skelettmusklerna är bara cirka 10 % av kapillärerna öppna i vila. Det finns alltså kapacitet för en kraftig ökning av blodflödet genom musklerna när dessa arbetar. Då musklerna får ökat blodflöde, sker detta på bekostnad av att blodflödet i kapillärerna runt tarmarna delvis stryps. Efter en måltid är förhållandet det motsatta, istället prioriteras kapillärerna runt matspjälkningsorganen.



Diagrammet visar hur blodet som pumpas ut från hjärtat under en minut fördelar sig i kroppen vid vila respektive vid hårt fysiskt arbete. Vi utgår från att minutvolymen vid vila är 5 liter och vid ansträngning 25 liter. Vid ansträngning ökar blodflödet till hjärtats kranskärl, musklerna och huden. Det senare har en kylande inverkan. Samtidigt minskar blodflödet till njurarna och matspjälkningsorganen.

Blodflödet genom exempelvis en muskel ökar inte enbart av att blod omfördelas från andra vävnader, utan också av att hjärtat pumpar snabbare. När hjärtat pumpar ut mer blod per minut säger man att hjärtats *minutvolym* ökar. I vila är minutvolymen hos en vuxen person ca 5 liter. Vid hårt fysiskt arbete kan minutvolymen överstiga 25 liter.

Kapillärernas sfinktrar är även viktiga för kroppens *värmereglering*. När kroppstemperaturen ökar reagerar *hypotalamus*, ett centrum i mellanhjärnan, och skickar signaler till sfinktrarna att omfördela mer blod till huden, så värme kan avges till omgivningen.

Kroppens "termostat" sitter i hjärnan, i hypotalamus.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning

I. Cirkulation

Om kapitlet I

I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv

I2. Människans hjärta och blodkärlssystem

Människans hjärta och blodkärl...

Hjärtats klaffar

Hjärtats rytm och slagvolym

Blodkärlssystemet

Kapillärer öppnas och stängs

Snabbkoll I2

Snabbkoll I2

Snabbkoll I2: Människans hjärta och blodkärlssystem

1 2 3 4 5 6

Fråga 1 av 6

Vad kallas blodkärl som

a. leder blod från hjärtat,

b. leder blod mot hjärtat,

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning

I. Cirkulation

Om kapitlet I

I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv

I2. Människans hjärta och blodkärlssystem

I3. Vävnadsvätska och lymfkärl

Vävnadsvätska och lymfkärl

Snabbkoll I3

I4. Den livsviktiga levern

I5. Sjukdomar i cirkulationsorganen

Sammanfattning I

I. Cirkulation

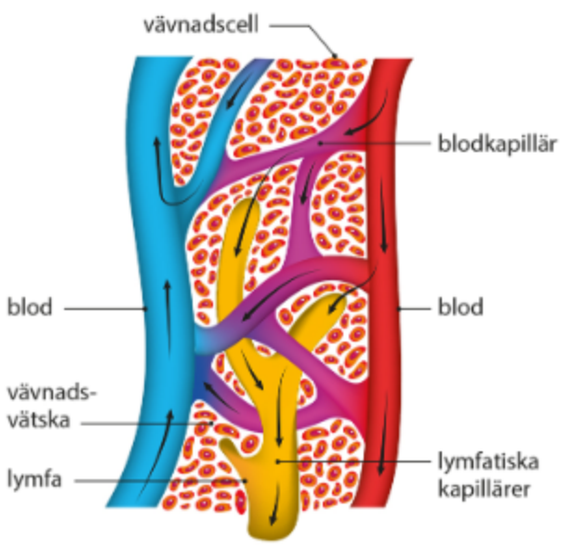
I3. Vävnadsvätska och lymfkärl

Vävnadsvätska och lymfkärl

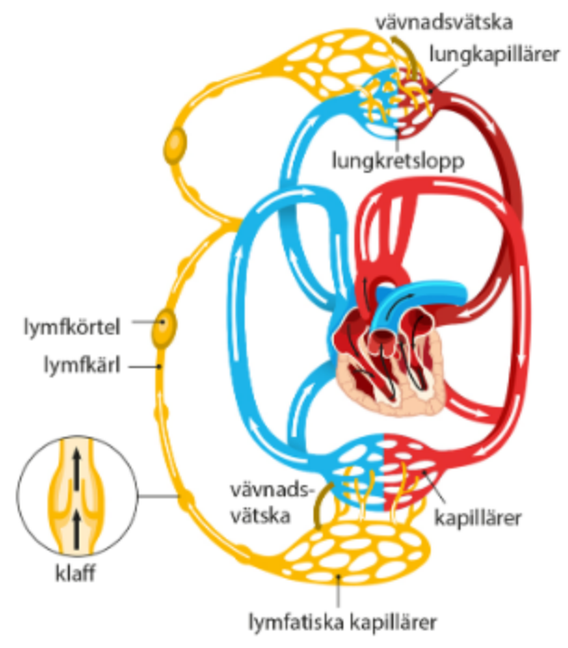
Mellan kroppens celler finns *vävnadsvätska*, som pressats ut i kapillärerna. Det är genom denna vävnadsvätska som ämnes- och gasutbytet sker. Överflödig vävnadsvätska sugs upp av *lymfkärl* och återför så småningom till blodet. På så vis upprätthålls vätskebalansen i kroppen.

Kapillärernas väggar består av ett enda lager av epitelceller samt saknar muskel- och bindvävsskikt och är därför inte helt täta. När blodet övergår från artärerna till kapillärerna är trycket i blodet fortfarande så högt att vatten med lösta salter kan pressas ut från kapillärerna. Även små molekyler som syrgas och glukos kan passera genom kapillärväggarna. Stora molekyler och partiklar, som proteiner och röda blodceller, hålls dock kvar i blodbanorna.

När blodet når slutet av kapillärerna har blodtrycket sjunkit till en så låg nivå att knappt några ämnen filtreras ut genom kapillärväggarna. Proteinkoncentrationen i kärlen i kapillärerna är nu hög och vattenhalten är låg.



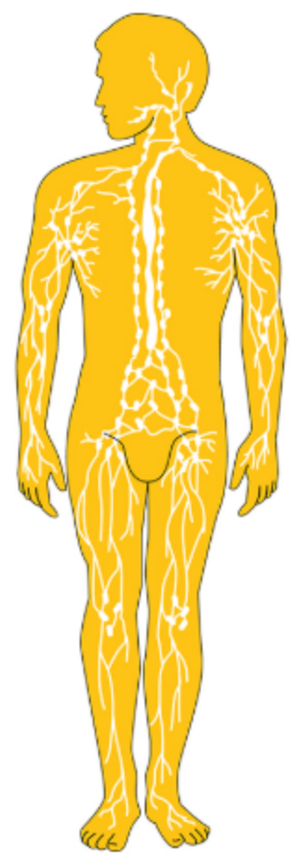
Vatten med lösta salter kan pressas ut från de minsta artärerna i kapillärerna. Det vatten som inte återupptas till venerna bildar vävnadsvätska. Från denna vätska sker ämnesutbytet med cellerna. Efterhand diffunderar vävnadsvätskan in i lymfkärl.



Överflödig vävnadsvätska transporteras i lymfkärl och töms sedan uti vener nära hjärtat. Klaffar i lymfkärlen ser till att lymfan rör sig i rätt riktning. Utmed lymfkärlen finns lymfkörtlarna med vita blodkroppar som deltar i kroppens immunförsvar.

Nu återupptas i stället huvuddelen av det vatten som tidigare tryckts ut ur kapillärerna. Denna transport av vatten genom kapillärväggen från en hög vattenkoncentration till en låg kallas *osmos* (se Cellers ämnestransport). Det vatten som inte återupptas bildar *vävnadsvätskan* mellan cellerna, från vilken gas- och ämnesutbytet sker. Efterhand rör sig, *diffunderar*, vävnadsvätskan in i *lymfkärl*. Vätskan i lymfkärlen kallas *lymfa*. Till skillnad från blodomloppet är lymfsystemet inte ett slutet system. Lymfkärlen sammanstrålar i allt större kärl och tömmer slutligen lymfan i vener nära hjärtat. Utmed lymfkärlen finns *lymfkörtlar* som är samlade i främst armhålorna, på halsen och i ljumskarna. Lymfkörtlar kan liknas vid små filter som renar lymfan innan den töms tillbaka till blodomloppet.

I lymfkörtlarna finns rikligt med vita blodceller som deltar i försvarsarbetet mot till exempel bakterier. När man har en infektion i kroppen ökar aktiviteten i lymfkörtlarna. Det märks ibland genom att vissa lymfkörtlar då svullnar och blir ömma.



Lymfkärlen samlar upp och återför vätska (lymfa) från vävnaderna till blodomloppet. På bilden kan man se var lymfkörtlar är vanligast.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning

I. Cirkulation

Om kapitlet I

I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv

I2. Människans hjärta och blodkärlssystem

I3. Vävnadsvätska och lymfkärl

Vävnadsvätska och lymfkärl

Snabbkoll I3

I4. Den livsviktiga levern

I5. Sjukdomar i cirkulationsorganen

Sammanfattning I

Snabbkoll I3

Snabbkoll I3: Vävnadsvätska och lymfkärl

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Vilka av följande kan passera kapillärernas väggar?

- [ ] Proteiner
- [ ] Vatten
- [ ] Syrgas
- [ ] Glukos
- [ ] Röda blodkroppar

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning

I. Cirkulation

Om kapitlet I

I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv

I2. Människans hjärta och blodkärlssystem

I3. Vävnadsvätska och lymfkärl

I4. Den livsviktiga levern

Den livsviktiga levern

Snabbkoll I4

I5. Sjukdomar i cirkulationsorganen

Sammanfattning I

I. Cirkulation
I4. Den livsviktiga levern

Den livsviktiga levern

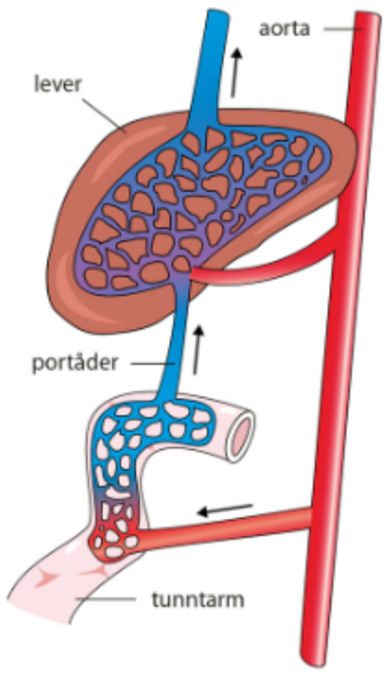
Levern är kroppens största inre organ och väger ungefär 1,5 kilo hos en vuxen person. Detta organ har många mycket viktiga uppgifter i kroppens ämnesomsättning.

Kapillärerna från tarmen sammanstrålar i ett gemensamt kärl, *portådern*, som för det näringsrika blodet till levern. Det är alltså levern som utgör den första ”stationen” för alla de näringsrika molekyler som blodet hämtat upp från tunntarmen.

Levern omvandlar näringsämnen så att de passar kroppens behov. Efter en måltid kan glukos till exempel lagras som *glykogen*, som sedan frigörs till blodet efter hand som det behövs i cellerna. På så sätt medverkar levern till att reglera mängden blodsocker.

Levern använder även glukos som utgångsmaterial för uppbyggnad av aminosyror och fetter. Vid svält kan levercellerna dessutom återbilda glukos ur aminosyror och fettsyror. Cirka 95 % av blodets proteiner framställs i levern. Ett av de viktigaste är *albumin*. Detta protein har stor betydelse för återupptagningen av vatten till kapillärerna. Här produceras gallan som behövs för att finfördela fettet i tolvfingertarmen.

Levern fungerar även som kroppens avgiftningscentral genom att oskadliggöra skadliga ämnen från både maten och de avfallsprodukter som bildas vid kroppens ämnesomsättning. En del gifter, som exempelvis etanol, bryts ner och kan sedan användas som energi. Ett av de giftiga ämnen som kroppen själv producerar är *ammoniak*. Detta kvävehaltiga ämne bildas i samband med förbränning av proteiner. Levern omvandlar ammoniak till det mindre skadliga urinämnet, som sedan filtreras bort från blodet i njurarna och utsöndras med urinen. (se Utsöndringsorgan)



Portådern leder det näringsrika blodet från tarmens kapillärsystem till levern.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning

I. Cirkulation

Om kapitlet I

I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv

I2. Människans hjärta och blodkärlssystem

I3. Vävnadsvätska och lymfkärl

I4. Den livsviktiga levern

Den livsviktiga levern

Snabbkoll I4

I5. Sjukdomar i cirkulationsorganen

Sammanfattning I

Snabbkoll I4

Snabbkoll I4: Den livsviktiga levern

1 2

Fråga 1 av 2

Vilka molekyler bygger upp glykogen?

bygger upp glykogen.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning

I. Cirkulation

Om kapitlet I

I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv

I2. Människans hjärta och blodkärlssystem

I3. Vävnadsvätska och lymfkärl

I4. Den livsviktiga levern

I5. Sjukdomar i cirkulationsorganen

Högt blodtryck

Ateroskleros

Snabbkoll I5

I. Cirkulation

I5. Sjukdomar i cirkulationsorganen

Iris biologi nivå 1, Gy25

ID: a363

I. Cirkulation > I5. Sjukdomar i cirkulationsorganen > Högt blodtryck

Högt blodtryck

Blodtrycket är det tryck som uppstår i artärerna när blodet pumpas från hjärtat ut i kroppen. Det högsta värdet är det *systoliska* trycket som uppstår när hjärtat pumpar ut blod i aortan. Det lägsta värdet, det *diastoliska* trycket är när hjärtat vilar mellan två hjärtslag. Unga människor brukar ha ett systoliskt tryck på omkring 120 mm Hg och ett diastoliskt tryck på cirka 80 mm Hg. Detta kan skrivas 120/80. Blodtrycket mäts efter vila, eftersom det naturligt ökar i samband med aktivitet.

Onormalt lågt blodtryck kan ge yrsel och öka risken för att svimma.

Ett högt blodtryck är ofta allvarligare och är en vanlig sjukdom både i Sverige och i stora delar av världen. I de flesta fall går det inte att hitta en enskild orsak till högt blodtryck eftersom olika faktorer samverkar. Det kan bero på en kombination av ärftliga faktorer, stress, rökning, övervikt, olämpliga matvanor, hög alkoholkonsumtion, brist på motion m.m. Vid stress ökar blodtrycket, vilket inte är skadligt om det regelbundet finns tid för avkoppling och återhämtning. Långvarig stress och förhöjt blodtryck är däremot inte bra för hälsan. Dessvärre saknas tidiga varningssignaler och därför lever många med högt blodtryck utan att känna till det.

Högt blodtryck bör behandlas eftersom det finns ett starkt samband med många allvarliga sjukdomar.

Blodtrycksmätning med en manuell blodtrycksmätare.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning

I. Cirkulation

Om kapitlet I

I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv

I2. Människans hjärta och blodkärlssystem

I3. Vävnadsvätska och lymfkärl

I4. Den livsviktiga levern

I5. Sjukdomar i cirkulationsorganen

Högt blodtryck

Ateroskleros

Snabbkoll I5

Ateroskleros

Blodtrycket ökar om blodkärlen blir trängre. Trånga blodkärl kan bero på *ateroskleros*, även kallad *åderförkalkning* eller *åderförfettning*. Vid detta tillstånd har fett under lång tid lagrats in i blodkärlens väggar. Kärlen blir stela och trånga vilket gör att blodet får svårt att passera. För att minska risken för allvarlig ateroskleros är det viktigt att äta hälsosamt, undvika rökning och vara fysiskt aktiv.

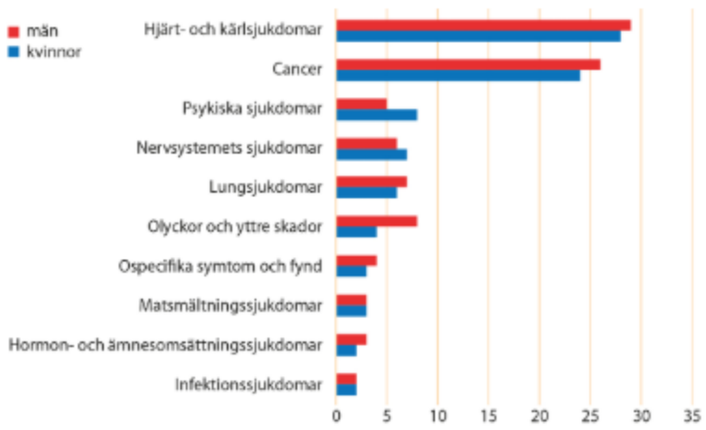
Utveckling av ateroskleros i ett blodkärl. Kärlväggen blir tjock till följd av inflammation och inlagring av fett.

Trånga och sköra blodkärl löper större risk att brista, särskilt i kombination med högt blodtryck. Om blodkärlen brister i hjärnan uppstår en *hjärnblödning*.

När hjärtats kranskärl blir trånga arbetar hjärtmuskeln sämre. Det kan ge upphov till smärtor i bröstregionen i samband med ansträngning. Detta tillstånd kallas *kärlkramp*.

Ateroskleros och högt blodtryck ökar dessutom risken för *blodpropp*. Det är klumpar av levrat blod som följer med i blodet och som fastnar där blodkärlen blivit för trånga. Blodproppar är farligast när de blockerar blodflödet i hjärnans artärer eller hjärtats kranskärl. Då dör de delar av hjärnan eller hjärtat som inte får syrerikt blod vilket leder till hjärninfarkt respektive *hjärtinfarkt*.

Hjärt- och kärlsjukdomar är den vanligaste dödsorsaken i Sverige.



Dödsorsaker i procent av antalet dödsfall hos kvinnor respektive män i Sverige år 2023 (enligt Socialstyrelsen). Den vanligaste dödsorsaken är hjärt- och kärlsjukdomar. Ospecifika symptom och fynd inkluderar dödsorsaker där man inte har fastställt en exakt diagnos eller specifik sjukdom. För äldre personer kan det handla om en allmän försämring av hälsan.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning

I. Cirkulation

Om kapitlet I

I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv

I2. Människans hjärta och blodkärlssystem

I3. Vävnadsvätska och lymfkärl

I4. Den livsviktiga levern

I5. Sjukdomar i cirkulationsorganen

Högt blodtryck

Ateroskleros

Snabbkoll I5

Snabbkoll I5

Snabbkoll I5: Sjukdomar i cirkulationsorganen

1 2 3

Fråga 1 av 3

En medelålders patient har blodtrycket 120/80. Vilket av följande påståenden är då korrekt?

- Det diastoliska trycket är 80 mm Hg.
- Det systoliska trycket är onormalt högt.
- Patienten lider av lågt blodtryck.
- Vilotrycket är större än arbetstrycket.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning

I. Cirkulation

Om kapitlet I

I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv

I2. Människans hjärta och blodkärlssystem

I3. Vävnadsvätska och lymfkärl

I4. Den livsviktiga levern

I5. Sjukdomar i cirkulationsorganen

Sammanfattning I

Testa dig själv I

Ord och begrepp I

Sammanfattning I

Hos enkelt byggda flercelliga djur har cellerna direktkontakt med det omgivande vattnet och behöver därför inget cirkulationssystem. Ryggradslösa djur har oftast **öppna kärlsystem**, där samma vätska både cirkulerar i kärl och omsluter cellerna.

De flesta ryggradsdjur har **slutna blodkärlssystem** där blodet pumpas genom blodkärl försedda med **kapillärer**, som möjliggör **ämnesutbytet** mellan blodet och de omgivande cellerna.

I människans hjärta ingår två **förmak**, två **kammare**, **segelklaffar**, **fickklaffar** och kranskärl.
I taket av höger förmak finns **SA-noden**, som sänder ut impulser som får förmaken att kontrahera samt påverkar **AV-noden** som vidarebefordrar impulserna till kamrarna så att även dessa kontraherar.
SA-nodens rytm kan påverkas av nervsignaler och hormoner.

Artärer har kraftiga väggar för att stå emot högt blodtryck. **Aortan** är kroppens största artär.

Blodtrycket faller över ett **kapillärsystem** och därför behöver blodflödet genom **venerna** hjälp av skelettmusklernas rörelser och av klaffar i venerna.

Blodflödet kan omfördelas mellan olika vävnader och organ tack vare **sfinktrar** som kan stänga kapillärer.

Mellan kapillärernas epitelceller trycks vätska med lösta ämnen ut från blodet och blir vävnadsvätska. Huvuddelen av vattnet återupptas till blodet tack vare osmos. Resten samlas upp i **lymfkärl** och kallas då **lymfa**.

Näringsrikt blod från tarmen förs till levern via **portådern**. I levern anpassas näringsämnen till kroppens behov. Levern lagrar energi i form av **glykogen** och fungerar som ”avgiftningscentral”.

Optimalt **systoliskt blodtryck** hos en vuxen person är under 120 mm Hg och diastoliskt tryck under 80 mm Hg (120/80).

Ärftliga faktorer, stress, övervikt, hög konsumtion av koksalt och rökning är exempel på faktorer som kan medverka till **högt blodtryck**. Detta ökar i sin tur risken för hjärnblödning samt hjärn- och hjärtinfarkt.

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
H. Andning
I. Cirkulation
Om kapitlet I
I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv
I2. Människans hjärta och blodkärlssystem
I3. Vävnadsvätska och lymfkärl
I4. Den livsviktiga levern
I5. Sjukdomar i cirkulationsorganen
Sammanfattning I
Testa dig själv I
Ord och begrepp I

Testa dig själv I

I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv

1

Fråga 1 av 1

Redogör för hur blodkärlssystemet hos landlevande ryggradsdjur utvecklats under evolutionen.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

I2. Människans hjärta och blodkärlssystem

1 2 3 4 5 6 7 8

Fråga 1 av 8

Beskriv hjärtats anatomi.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

I3. Vävnadsvätska och lymfkärl

1

Fråga 1 av 1

Vilka funktioner har människans lymfkärl?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

I4. Den livsviktiga levern

1

Fråga 1 av 1

Ge en kort beskrivning av leverns olika funktioner.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

I5. Sjukdomar i cirkulationsorganen

1 2 3

Fråga 1 av 3

Man kan ange två värden för blodtrycket, t.ex. 120/80. Vad står de båda värdena för?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning

I. Cirkulation

Om kapitlet I

I1. Cirkulation ur ett evolutionärt perspektiv

I2. Människans hjärta och blodkärlssystem

I3. Vävnadsvätska och lymfkärl

I4. Den livsviktiga levern

I5. Sjukdomar i cirkulationsorganen

Sammanfattning I

Testa dig själv I

Ord och begrepp I

Ord och begrepp I

aortan	Kroppens största artär som leder syrerikt blod från hjärtats vänstra kammare ut i kroppen.
AV-noden	En del av hjärtats retledningssystem som fördröjer och vidarebefordrar de elektriska signalerna från förmaken till kamrarna.
diastoliskt blodtryck	Det lägsta trycket i artärerna när hjärtat vilar mellan slagen.
fickklaff	En hjärtklaff mellan kammare och de stora artärerna som förhindrar att blodet rinner tillbaka till hjärtat.
förmak	De övre hjärtrummen som tar emot blod från venerna och pumpar det vidare till kamrarna.
glykogen	En lagringsform av glukos i lever och muskler som kan brytas ner till energi vid behov.
högt blodtryck	Ett tillstånd där blodtrycket i artärerna är förhöjt under en längre tid, vilket kan öka risken för hjärt-kärlsjukdomar.
kammare	De nedre hjärtrummen som pumpar blodet ut i kroppen eller till lungorna.
kapillär	De tunnaste blodkärlen där gas- och näringsutbyte sker mellan blod och vävnader.
lymfa	En vätska som innehåller vita blodkroppar och transporterar överskottsvätska, fett och avfallsprodukter från vävnader till blodet.
lymfkärl	Kärl som transporterar lymfa och hjälper till att återföra vätska till blodet samt deltar i immunförsvaret.
portåder	En ven som leder blod mellan två kapillärsystem, t.ex. från tarmen till levern där näringsämnen tas upp.
SA-noden	En grupp specialiserade celler i hjärtat som fungerar som en naturlig pacemaker och styr hjärtrytmen.
segelklaff	En hjärtklaff mellan förmak och kammare som förhindrar att blodet rinner bakåt vid hjärtslag.
sfinktrar	Ringformade muskler som kan reglera blodflödet genom att dra ihop eller slappna av i blodkärl eller andra organ.
slutet blodkärlssystem	Ett cirkulationssystem där blodet hela tiden transporteras i kärl, t.ex. hos ryggradsdjur.
systoliskt blodtryck	Det högsta trycket i artärerna när hjärtat pumpar ut blod.
ven	Ett blodkärl som leder blod tillbaka till hjärtat, ofta syrefattigt förutom i lungvenerna.
ämnesutbyte	Transport av syre, koldioxid, näringsämnen och avfallsprodukter mellan blodet och kroppens celler.
öppet kärlsystem	Ett cirkulationssystem där blodet inte alltid färdas i kärl utan blandas med kroppsvätskan, t.ex. hos insekter.

Träna ord

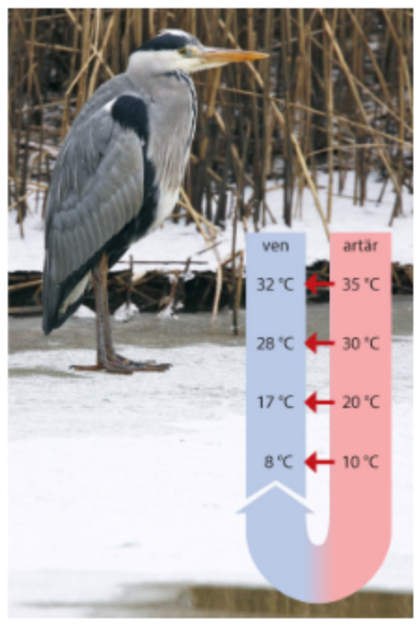
MER OM värmereglering

Om man anstränger sig eller blir varm av annan anledning sker en omfördelning av blodflödet så att extra mycket blod strömmar i eller nära huden. Därmed transporteras värme från kroppens inre och strålar ut via huden. Värmeavgivningen är effektivare hos små och avlånga djur än hos stora och mer klotformade djur, eftersom de förra har störst kroppsyta i förhållande till sin volym. Detta gäller även människor. Det är ingen tillfällighet att många människor som är anpassade till varmt klimat har smal kroppsbyggnad med långa armar och ben, jämfört med eskimåer och andra folkgrupper som härstammar från platser med kallt klimat.

Elefanter är stora och har rund kroppsbyggnad samtidigt som de lever i ett förhållandevis varmt klimat. Därför är de beroende av sina stora öron för att inte bli överhettade. Öronen innehåller nämligen rikligt med blodkärl och är effektiva ”kylflänsar”.

Det är vanligt att även andra däggdjur som lever på varma platser har utvecklat stora öron som bidrar till att avge värme. Se t.ex. fenneken på bilden nedan. Djur som lever i kallt klimat brukar däremot ha ovanligt små öron. Det gäller t.ex. isbjörnar och fjällrävar.

Fennek, även kallad ökenräv, är kortare än 4 dm (utan svans). De stora öronen hjälper till att kyla kroppen, vilket kan behövas i Nordafrikas ökenområden.



I benen hos t.ex. hägern löper artärerna nära venerna. Därmed hinner mycket värme avges från artärerna till venerna innan artärblodet når ända ner till tårna.

Värmeväxlare i benen

Hur kan fåglar gå på is med sina bara fötter eller simma i kallt vatten utan att frysa? Jo, det beror bl.a. på att fåglarna har ”värmeväxlare” i sina ben. Artärerna som för blodet ut i benen löper nära venerna som leder blodet tillbaka mot kroppen. Därmed sprids värme från artärerna till venerna. Man kan säga att det arteriella blodet hinner deponera mycket av sin värme i det återvändande venösa blodet innan artärblodet når ända ner till tårna. Här utnyttjas **motströmsprincipen** till att minimera värmeförlusten till omgivningen.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F. Evolution
G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation
J. Blod och urin
Om kapitlet J
J1. Blod och urin
J2. Urinen
Sammanfattning J
Testa dig själv J
Ord och begrepp J

Iris biologi nivå 1, Gy25
J. Blod och urin > Om kapitlet J
ID: a368

Om kapitlet J

Du har ungefär fem liter blod som transporteras runt i din kropp. Varje dygn förlorar du drygt en liter vätska som måste ersättas för att du inte skall bli uttorkad. Genom att undersöka kroppsvätskor som blod och urin i detta kapitel, får du inte bara en inblick i hur kroppen fungerar, utan du lär dig också hur tidiga tecken på sjukdomar och andra hälsoproblem kan upptäckas.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

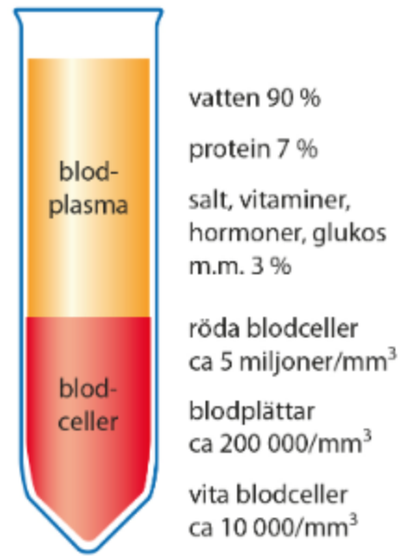
F. Evolution
G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation
J. Blod och urin
Om kapitlet J
J1. Blod och urin
Blod och urin
Blodceller
Blodstamceller
Röda blodceller

J. Blod och urin
J1. Blod och urin

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a372
J. Blod och urin > J1. Blod och urin > Blod och urin

Blod och urin

Om man centrifugerar ett provrör med blod får man två skikt. Det nedre, tyngsta skiktet är rött och innehåller *blodceller*. Det övre, lättare skiktet är en svagt gul vätska som heter *blodplasma*. Blodcellerna utgör knappt hälften av blodet, resterande utgörs av blodplasman.



Blodets innehåll. I röret finns ett centrifugerat blodprov.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F. Evolution

G. Kost och hälsa

H. Andning

I. Cirkulation

J. Blod och urin

Om kapitlet J

J1. Blod och urin

Blod och urin

Blodceller

Blodstamceller

Röda blodceller

Blodceller

Blodcellerna delas in i följande tre grupper:

- *Röda blodceller* (erytrocyter) transporterar syrgas och koldioxid.
- *Blodplättar* (trombocyter) motverkar blödning genom att medverka till att blodet levrar sig.
- *Vita blodceller* (leukocyter) deltar på olika sätt i kroppens immunförsvar.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

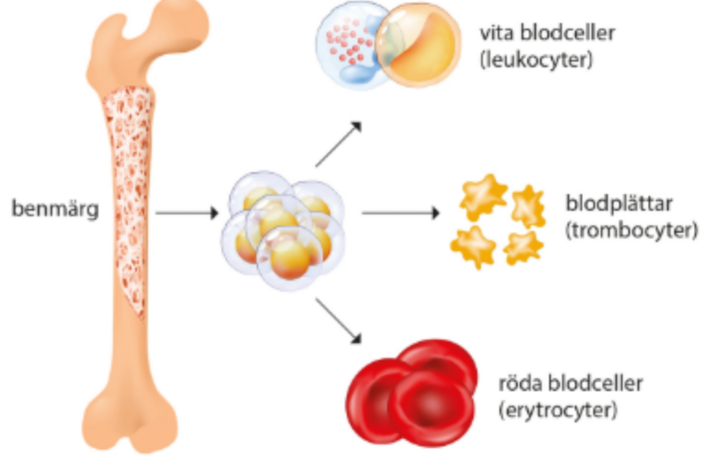
Visa media

INNEHÅLL

F. Evolution
G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation
J. Blod och urin
Om kapitlet J
J1. Blod och urin
Blod och urin
Blodceller
Blodstamceller
Röda blodceller

Blodstamceller

Alla typer av blodceller bildas ur en gemensam form av *stamceller* i skelettets röda benmärg. Vilken typ av blodcell en viss stamcell ger upphov till, påverkas av kroppens behov. Vid en infektion stiger antalet vita blodceller, medan en längre vistelse på hög höjd med låg syrenivå leder till ökad produktion av röda blodceller.



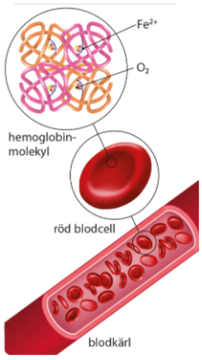
Alla blodceller härstammar från stamceller som finns i röd benmärg.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
F. Evolution
G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation
J. Blod och urin
Om kapitlet J
J1. Blod och urin
Blod och urin
Blodceller
Blodstamceller
Röda blodceller

Röda blodceller

De röda blodcellerna är människans minsta celler. De är formade som små skivor med en fördjupning i mitten. Eftersom de är många, små och skivformade har de en stor sammanlagd yta. Detta gör att extra mycket syrgas och koldioxid kan transporteras in och ut ur cellerna. Röda blodceller hos människan saknar cellkärna, vilket istället ger mer plats för *hemoglobin*, som innehåller järn och binder syrgas och koldioxid.



Hemoglobin är ett protein i de röda blodkropparna som binder och transporterar syrgas och koldioxid. Det består av fyra subenheter, var och en med en järnatom som kan binda en syremolekyl.

Utan cellkärna kan röda blodkroppar inte genomgå celldelning och måste därför ständigt nybildas från stamceller i benmärgen. De kan inte heller producera protein för att reparera cellskador, eftersom de saknar DNA. Detta medverkar till att cellerna har kort livstid, endast cirka 4 månader.

Röda blodceller saknar även mitokondrier och förbrukar därför ingen av den syrgas som de transporterar.

Förbrukade röda blodceller sönderdelas i levern, där hemoglobinet omvandlas till *bilirubin*, som avlägsnas via gallan med avföringen. Det är främst detta ämne som färgar avföringen. Järninnehållet i hemoglobinet återanvänds sedan för att bilda nya röda blodceller.

Hemoglobin och syrgashalt

De röda blodcellerna innehåller hemoglobin som effektivt binder syrgasmolekyler. Även en viss andel av koldioxiden som transporteras i blodet är bundet till hemoglobinmolekyler. Det är hemoglobinet i de röda blodcellerna som ger blodet dess färg. När hemoglobinet binder syrgas blir den röda färgen ljusare. Det syrerika blodet i det stora kretsloppets artärer är därför ljusare än det syrefattiga blodet i det stora kretsloppets vener.

På höga höjder är mängden syrgas i luften lägre. Människor som lever på dessa höjder bildar fler röda blodceller. Deras blod har därför en ökad förmåga att ta upp och transportera syrgas. Även den som bor på låg höjd producerar fler röda blodceller efter en tid på hög höjd. Därför är höghöjdsträning vanligt bland elitidrottare inför stora tävlingar, eftersom det förbättrar prestationsförmågan.

Människor och djur som bor på över 4 000 meters höjd i Anderna har som en anpassning till höjden en extra hög halt av röda blodceller.

Anemi och blodvärde

Hemoglobin innehåller järn. Har kroppen brist på järn störs nybildningen av hemoglobin. Därmed försämras blodets förmåga att transportera syrgas, vilket resulterar i trötthet och blekhet. Tillståndet kallas *anemi* eller lite missvisande för blodbrist. Järnbrist är den vanligaste orsaken till anemi, men kan även orsakas av brist på vitamin B12 eller folsyra.

Brist på järn uppstår främst i samband med blodförlust, som till exempel vid menstruation.

Järnrik föda, som spenat, ägg och kött minskar risken. Det kan vara bra att tänka på att C-vitamin hjälper upptag av järn ur födan. Kaffe och te innehåller däremot ämnen som motverkar upptag av järn. Vid ett blodprov då blodvärdet bestäms är det hemoglobinhalten, *Hb-värdet* som mäts.

Det är inte ovanligt att drabbas av järnbrist vid graviditet, i samband med rikliga menstruationer eller intag av ensidig kost.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

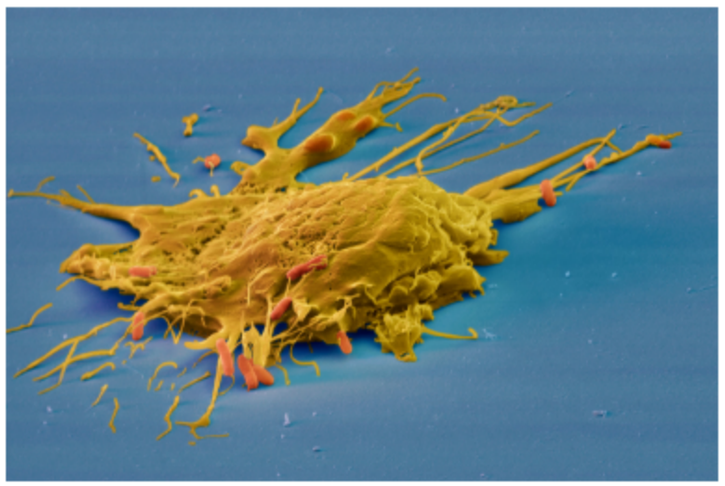
Visa media

INNEHÅLL

F. Evolution
G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation
J. Blod och urin
Om kapitlet J
J1. Blod och urin
Blod och urin
Blodceller
Blodstamceller
Röda blodceller

Vita blodceller

De vita blodcellerna finns i lymfsystemet, i vävnaderna och i blodkärlen. Det finns många olika typer av vita blodceller och de deltar alla på olika sätt i kroppens försvar mot infektioner. *Monocyterna*, de största av de vita blodcellerna, finns i blodet ett kort tag innan de beger sig ut i vävnaderna och omvandlas till *makrofager*. I vävnaderna oskadliggör makrofagerna främmande celler, såsom bakterier. Detta sker genom fagocytos, vilket innebär att makrofager omsluter inkräktaren med sitt cellmembran och bryter ner den med hjälp av *enzymer*. Makrofagerna bildar även signalämnen som aktiverar *lymfocyter*, en annan typ av vita blodceller, som deltar i kroppens specifika immunförsvar. Ytterligare en grupp av vita blodceller är *granulocyterna*. Även dessa finns i olika former, som exempelvis *basofila granulocyter*, vilka aktiveras vid astma och allergiska reaktioner.



En makrofag oskadliggör bakterier (orange) genom fagocytos.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Blod och urin
Blodceller
Blodstamceller
Röda blodceller
Vita blodceller
Blodplättar
Blodplasma
Blodgrupper
Snabbkoll J1
J2. Urinen
Sammanfattning J

Blodplättar

När ett blodkärl skadas måste snabbt blodförlusten minimeras. En viktig del av denna process har blodplättarna, *trombocyterna*.

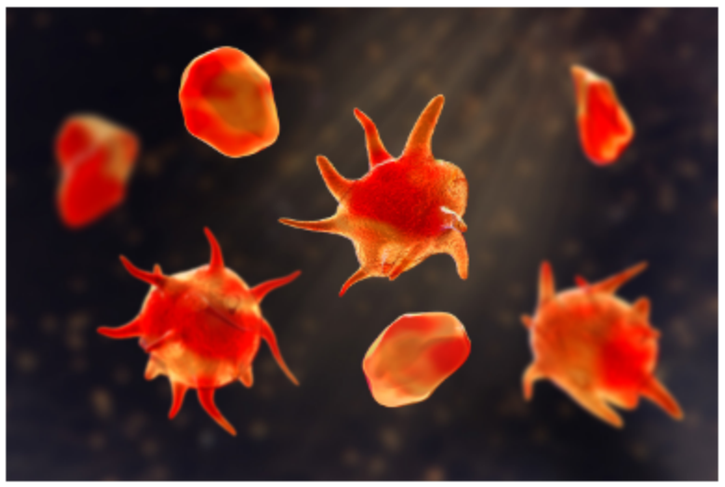
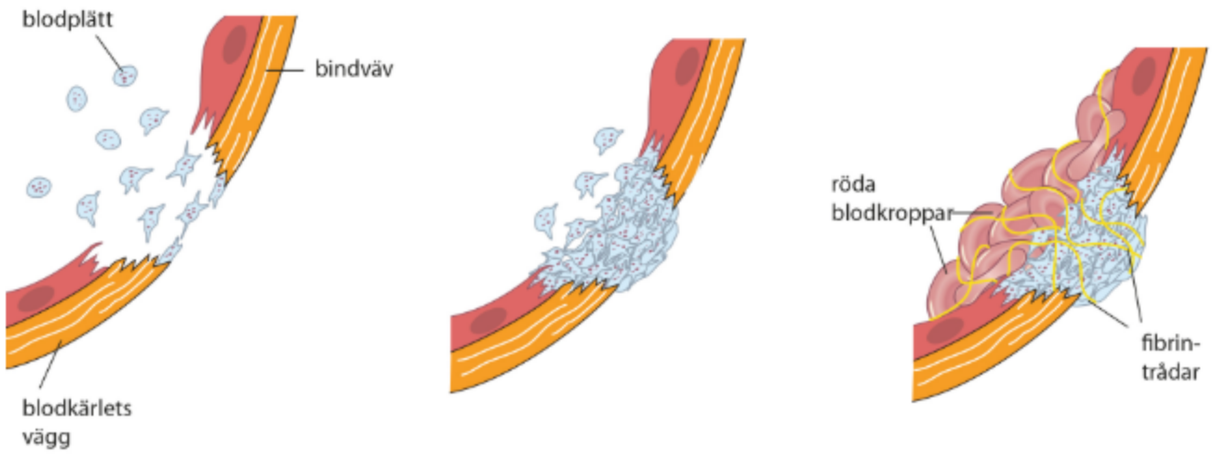


Illustration av icke-aktiverade och aktiverade blodplättar med utskott.

Blodplättar aktiveras när de kommer i kontakt med skadade blodkärlsväggar. Aktiverade blodplättar ändrar form, blir klibbiga och binder till varandra och skapar en ”plugg” som täpper till det skadade blodkärlet. Samtidigt frigörs ämnen som aktiverar *koagulationsfaktorer* – proteiner i blodet vilka skapar ett nätverk av *fibrintrådar*. Dessa trådar binder ihop blodplättarna och förstärker pluggen, vilket förhindrar fortsatt blödning.



1. Blodplättar fäster där blodkärlets vägg har skadats.

2. Blodplättarna i såret har aktiverats och kan nu klibba fast vid varandra. På så sätt bildas en ”plugg” av blodplättar.

3. Proteinet *fibrinogen* har omvandlats till fibrintrådar som förstärker pluggen av blodplättar och binder andra blodkroppar. Nu är skadan täckt av koagulerat blod.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Blod och urin
Blodceller
Blodstamceller
Röda blodceller
Vita blodceller
Blodplättar
Blodplasma
Blodgrupper
Snabbkoll J1
J2. Urinen
Sammanfattning J

Blodplasma

Ungefär 90 % av blodplasman utgörs av vatten. I detta vatten transporteras lösta ämnen som salter, vitaminer, hormoner, glukos och olika blodproteiner.

Det vanligaste blodproteinet heter *albumin*. Detta är viktigt för vattenupptagningen till blodkärlen. Albumin verkar även som transportprotein, av bland annat fettsyror. Andra proteiner i blodet är *antikroppar*, som deltar i kroppens immunförsvar, samt enzymer och hormoner såsom insulin. Vissa blodproteiner, som *fibrinogen*, behövs för att blodet ska kunna levra sig. Avlägsnas fibrinogenet från plasman återstår den vätska somkallas *serum*.

Brist på protein kan orsaka sjukdomen kwashiorkor, som kännetecknas av att buken blir uppsvälld. Detta drabbar främst barn eftersom de har extra stort proteinbehov medan de växer. För lite blodproteiner rubbar vattenbalansen mellan vävnadsvätskan och blodet. Därför uppstår svullnad på grund av ansamling av vätska i vävnaderna i buken.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
Blod och urin
Blodceller
Blodstamceller
Röda blodceller
Vita blodceller
Blodplättar
Blodplasma
Blodgrupper
Snabbkoll J1
J2. Urinen
Sammanfattning J

Blodgrupper

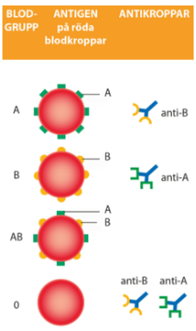
Vid blodförlust på grund av en skada eller i samband med en operation kan det vara nödvändigt att snabbt ersätta det förlorade blodet. Vid blodtransfusionen måste givarens och mottagarens blodgrupper stämma överens. Detta för att inte mottagaren ska bilda *antikroppar* mot givarens blodceller.

Det är bäst om blodgivare och mottagare har samma blodgrupp. Man kan dock ge blod enligt detta schema utan att antikroppar bildas mot givarens blod.

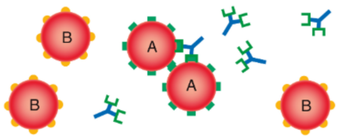
AB0-systemet

AB0-systemet är den vanligaste indelningen av blodgrupper. Det som skiljer de olika blodgrupperna åt är små proteiner som kallas *antigener*. En person med blodgrupp A har antigen A på blodcellernas yta. Hos en annan individ med blodgrupp B bär istället blodcellerna antigen B. Om blodcellerna har båda typerna av antigener kallas blodgruppen AB. Om däremot antigener på de röda blodcellerna helt saknas har personen blodgrupp 0.

Kroppens immunförsvar bildar *antikroppar* som fäster och förstör de blodceller som bär antigener av främmande sort. Antikroppar mot antigen A och antigen B kallas *anti-A* respektive *anti-B*. En person med blodgrupp A bildar inte anti-A, men däremot kan anti-B förekomma i blod med blodgrupp A. På samma sätt kan man hitta anti-A men inte anti-B i B-blod. I AB-blod skulle såväl anti-A som anti-B angripa de egna blodcellerna. Därför bildas ingen av dessa antikroppar i AB-blod. 0-blod, som saknar både antigen A och antigen B, kan inte skadas av motsvarande antikroppar. Därför kan immunförsvaret hos personer med 0-blod bilda både anti-A- och anti-B.



Antigen och möjliga antikroppar i blod med olika blodgrupper i AB0-systemet.



Detta händer om en person med blodgrupp B får blod från en person med A-blod. I mottagarens blod bildas fria antikroppar som klumpar ihop de främmande röda blodcellerna, med risk för att blodkärl täpps igen.

RhD-faktorn

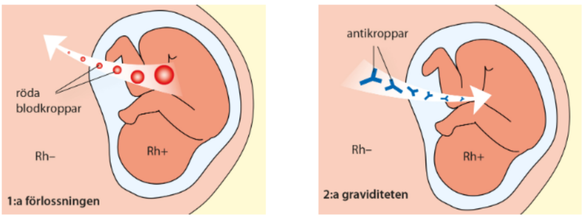
Ytterligare ett protein, som kan finnas på den röda blodcellens yta, är den så kallade *RhD-faktorn*. Denna antigen finns hos en stor del av Sveriges befolkning. De kallas RhD-positiva (Rh+). Resten av befolkningen saknar Rh-faktorn och kallas RhD-negativa (Rh−).

Den som är RhD-positiv endast ge blod till andra RhD-positiva, medan RhD-negativa kan ge blod till båda grupperna.

Om en RhD-negativ kvinna får barn tillsammans med en RhD-positiv man är sannolikheten stor för att barnet är RhD-positivt. Anlag för RhD+ är nämligen dominant medan anlaget för att sakna RhD-faktorn är recessivt. Vid blödningar i samband med en förlossning kan barnets blod komma i kontakt med mammans blod. Det medför att en RhD-negativ kvinna bildar antikroppar mot RhD-faktorn om barnet är RhD-positivt. Som regel medför inte detta något problem vid den första graviditeten.

Vid en andra graviditet med ett RhD-positivt foster finns minnesceller i kvinnans blod som mycket snabbt kan aktivera "försvaret" mot fostrets blod. De antikroppar som då bildas kan passera moderkakan och nå fostrets blod. Där angrips de röda blodcellerna med risk för hjärnskador hos fostret.

Risken för att en RhD-negativ kvinna ska bilda antikroppar mot RhD-faktorn kan minskas genom att den blivande mamman får en spruta med färdiga antikroppar inför den första förlossningen. Dessa antikroppar förstör de blodceller som eventuellt läcker över från barnet till moderns blod. Syftet är att förhindra att barnets blodceller aktiverar moderns immunförsvar mot de främmande antigenerna. Därmed minskar risken för besvär under nästa graviditet.



Bilderna illustrerar vad som kan inträffa om en Rh-negativ kvinna får Rh-positiva barn. Rh− och Rh+ syftar här på frånvaro eller närvaro av RhDfaktorn. Under den första förlossningen kommer barnets blod i kontakt med mammans blod. Detta aktiverar mammans immunförsvar som därmed bildar minnesceller mot Rh-faktorn. Under nästa graviditet är därför mammans immunförsvar "känsligare" för Rh-faktorn och bildar lätt och snabbt många antikroppar som kan angripa barnets röda blodceller.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Blod och urin
Blodceller
Blodstamceller
Röda blodceller
Vita blodceller
Blodplättar
Blodplasma
Blodgrupper
Snabbkoll J1
J2. Urinen
Sammanfattning J

Snabbkoll J1

Snabbkoll J1: Blodet

1 2 3 4 5 6

Fråga 1 av 6

Vilka påståenden är sanna?

- [ ] Människans blod innehåller fler röda än vita blodkroppar.
- [ ] Om man drabbas av en infektion minskar andelen vita blodkroppar.
- [ ] Alla typerna av blodkroppar bildas ur en gemensam form av stamceller i skelettets röda benmärg.
- [ ] Såväl albumin, globuliner som fibrinogen är exempel på proteiner i människans blod.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

J2. Urinen
Utsöndringsorgan
Njurarnas viktiga funktioner
Njurens anatomi och fysiologi
Urinbildning
Urinblåsan
Sjukdomar i njurar och urinvägar
Snabbkoll J2
Sammanfattning J
Testa dig själv J
Ord och begrepp J

J. Blod och urin
J2. Urinen

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a377
J. Blod och urin > J2. Urinen > Utsöndringsorgan

Utsöndringsorgan

Utsöndringsorganen ser till att avfallsprodukter och skadliga ämnen tas bort från blodet och avlägsnas från kroppen, vilket hjälper till att hålla inre miljön stabil. Människans viktigaste utsöndringsorgan är *njurar* och *urinvägar*, men också lever, tarmar, lungor och hud deltar i utsöndringen.

Koldioxid från cellandningen utsöndras med utandningsluften.Vid *svettning* utsöndras vatten och i viss mån salt via huden.

Levern oskadliggör skadliga ämnen så de sedan kan utsöndras med avföring eller *urin*. Då proteiner används vid cellandningen, bildas rest-produkter som innehåller kväve. Dessa bryts i ett första steg ner till ammoniak i levern, som sedan omvandlas till *urinämne*.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

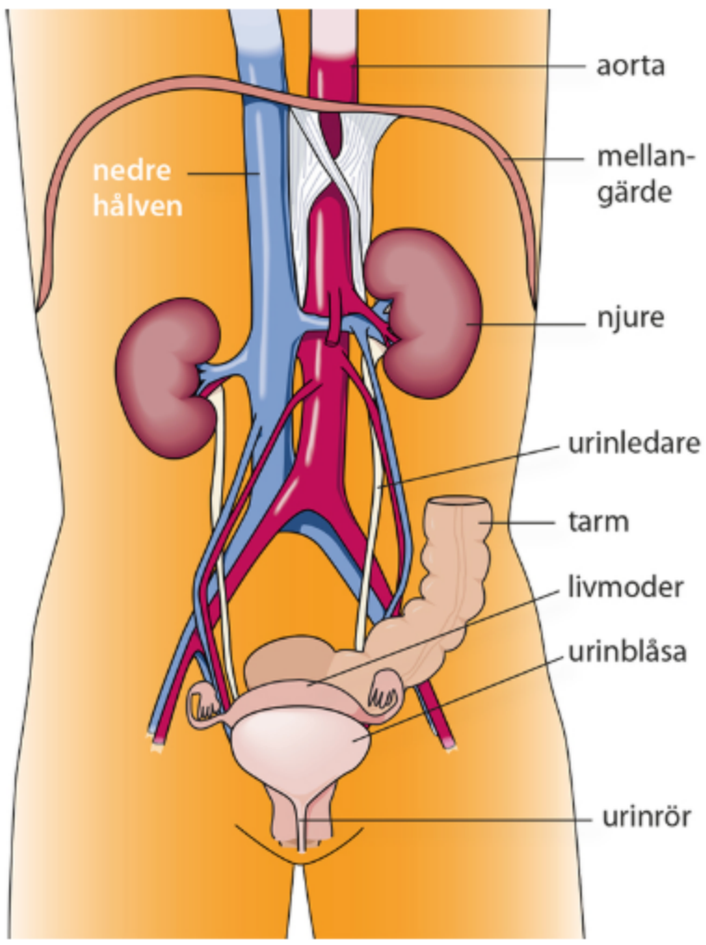
INNEHÅLL

J2. Urinen
Utsöndringsorgan
Njurarnas viktiga funktioner
Njurens anatomi och fysiologi
Urinbildning
Urinblåsan
Sjukdomar i njurar och urinvägar
Snabbkoll J2
Sammanfattning J
Testa dig själv J
Ord och begrepp J

Njurarnas viktiga funktioner

Njurarna har flera viktiga uppgifter. I njurarna renas blodet från restprodukter som exempelvis urinämne, *urea*. Även andra ämnen, såsom läkemedel, avlägsnas från kroppen via njurarna. Njurarna reglerar kroppens salt- och vattenbalans, blodtryck och pH-värde samt producerar hormoner som stimulerar produktionen av röda blodceller.

Njurarnas reglering av salt-och vätskebalansen i kroppen är enormt viktig. Om du till exempel svettas kraftigt och sedan dricker väldigt mycket vatten, skulle en farligt låg salthalt i kroppen kunna uppstå. I en sådan situation kan njurarna spara på salt och istället öka utsöndringen av vatten till urinen.



Njurarna hjälper också till att reglera blodtrycket. Vid uttorkning eller vid en större blödning blir blodvolymen mindre och blodtrycket sjunker. Då reagerar njurarna genom att frisätta ett hormon, som exempelvis att minskar urinmängden och drar ihop blodkärlen. Allt för att snabbt återställa blodtrycket och blodvolymen.

I njurarna bildas även hormon som stimulerar benmärgens produktion av röda blodceller. Kroppens pH-värde regleras genom såväl andning som utsöndring genom njurarna. I lungorna sker denna reglering snabbt genom att höja eller sänka andningstakten. Njurarnas styrning av pH-värdet sker lite långsammare, genom att utsöndra sura respektive basiska ämnen.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

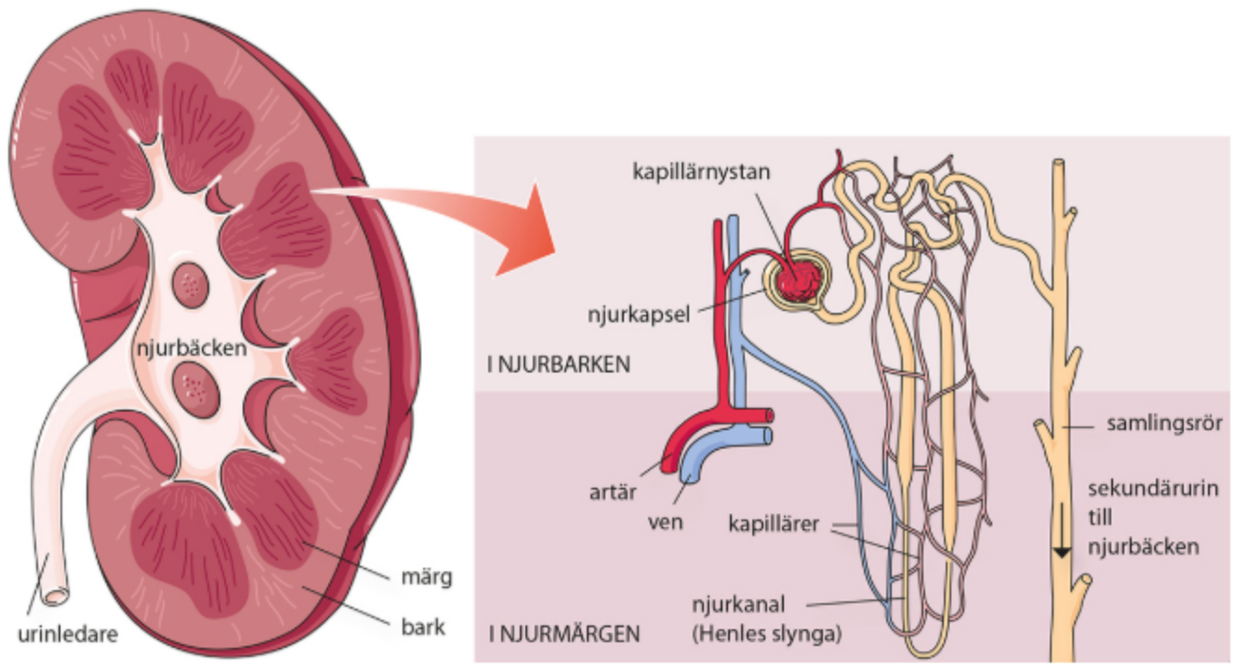
INNEHÅLL

J2. Urinen
Utsöndringsorgan
Njurarnas viktiga funktioner
Njurens anatomi och fysiologi
Urinbildning
Urinblåsan
Sjukdomar i njurar och urinvägar
Snabbkoll J2
Sammanfattning J
Testa dig själv J
Ord och begrepp J

Njurens anatomi och fysiologi

Människans båda njurar sitter på var sin sida av ryggraden i höjd med de nedersta revbenen. Runt njurarna finns skyddande vävnader som består av bindväv och fett. Varje dygn renas cirka 1 500 liter blod i njurarna. Reningen av blodet kan ske passivt genom filtrering eller aktivt genom särskilda transportmekanismer. Urinen som bildas i njurarna fortsätter från njurarna via *urinledaren*, vidare till *urinblåsan*, för att slutligen tömmas ut genom *urinröret*.

Njurens yttersta lager kallas *barken*, innanför den finns *märgen*, vilken mynnar ut i *njurbäckenet*. I varje njure finns ungefär 1 miljon *nefron*, som är den lilla enhet där blodet renas och urinen bildas. Varje nefron består av ett litet *kapillärnystan* och *njurkanaler* omgivna av kapillärer. Alla kapillärnystan finns i barken och är omgivna av en *njurkapsel*, varifrån det löper en njurkanal ner i njurens märg. Färdigbildad urin töms ut i njurbäckenet och leds sedan vidare ut från njuren och kroppen genom urinvägarna.



Vänster njure i genomskärning. Njurens bark innehåller omkring en miljon mikroskopiskt små kapillärnystan omgivna av njurkapslar. Från dessa löper njurkanaler ner i njurens märg. Sekundärurinen töms i njurbäckenet och leds sedan ut genom urinledaren. Nefronet är njurens minsta fungerande enhet, den illustreras i den högra delen av bilden. Primärurinen samlas i njurkapseln och fortsätter i njurkanalen, ven kallad Henles slynga. Kapillärerna runt njurkanalen återvinner vatten och "nyttiga" ämnen till blodet. Efter detta återstår sekundärurin.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

J2. Urinen
Utsöndringsorgan
Njurarnas viktiga funktioner
Njurens anatomi och fysiologi
Urinbildning
Urinblåsan
Sjukdomar i njurar och urinvägar
Snabbkoll J2
Sammanfattning J
Testa dig själv J
Ord och begrepp J

Urinbildning

Till njurarna kommer blod genom artärer som förgrenar sig till tunna kapillärer, som i varje nefron bildar ett litet hoprullat kapillärnystan. I detta kapillärnystan är trycket högt och därför filtreras vätska ut mellan epitelcellerna i kapillärväggarna. Med vätskan följer lösta salter men även mindre molekyler som glukos och urinämne. Däremot stannar stora molekyler som proteiner och blodceller kvar i blodet. Vätskan som filtreras bort kallas *primärurin*. Det bildas ca 150 liter primärurin per dygn.

Den som svettas kraftigt och sedan dricker väldigt mycket vatten, skulle få en farligt låg salthalt i kroppen om inte njurarna i det läget sparar på salt och istället ökar mängden vatten i urinen.

Primärurinen samlas upp i njurkapseln och leds sedan genom de U-formade njurkanalerna. Runt varje njurkanal finns ett nätverk av kapillärer, vilka är fortsättningar från de tidigare kapillärnystanen. I dessa kapillärer har blodtrycket sjunkit så mycket att det inte längre filtreras ut några ämnen. Istället sker här ett återupptag av det mesta av vattnet. Volymen påverkas av hormonet *ADH*, *antidiuretiskt* hormon, som ökar återupptagningen av vatten till blodet. Urindrivande ämnen som exempelvis alkohol minskar mängden ADH och ökar därmed hur mycket vatten som utsöndras i urinen. Förutom vatten återupptas även joner och organiska molekyler som kroppen behöver. Kvar i njurkanalerna blir bara en koncentrerad lösning med de ämnen som kroppen måste bli av med. Detta är nu den färdiga urinen, eller *sekundärurinen*, som den också kallas.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

J2. Urinen
- Utsöndringsorgan
- Njurarnas viktiga funktioner
- Njurens anatomi och fysiologi
- Urinbildning
- Urinblåsan
- Sjukdomar i njurar och urinvägar
- Snabbkoll J2

Sammanfattning J

Testa dig själv J

Ord och begrepp J

Urinblåsan

Från njurarna förs urinen ut genom urinledarna till urinblåsan, som varje dygn tar emot omkring 1,5 liter urin. Urinblåsans väggar har muskler som vi inte kan påverka med viljan. Om urinblåsan tänjs ut till en viss gräns, spänns dessa muskler och pressar ihop blåsan så att trycket ökar. När detta händer känner vi ett behov av att kissa. Runt urinrörets mynning i urinblåsans botten finns viljestyrda muskler. Då vi låter dessa muskler slappna av, öppnas urinröret och urinen töms ut.

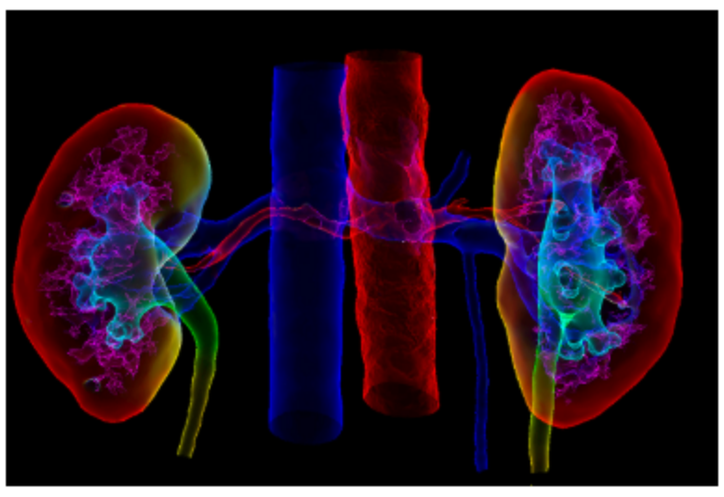
Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
J2. Urinen
Utsöndringsorgan
Njurarnas viktiga funktioner
Njurens anatomi och fysiologi
Urinbildning
Urinblåsan
Sjukdomar i njurar och urinvägar
Snabbkoll J2
Sammanfattning J
Testa dig själv J
Ord och begrepp J

Sjukdomar i njurar och urinvägar

Urinvägsinfektioner

Tidiga tecken på en *urinvägsinfektion* kan vara att urinen blir grumlig och luktar illa, ett behov av att kissa ofta, sveda när man kissar och smärta vid tryck mot urinblåsan. Om infektionen är begränsad till urinröret och urinblåsan kallas det för *blåskatarr*. Om infektionen sprider sig till njurarna och njurbäckenet, uppstår en *njurbäckeninflammation*. Detta brukar ge kraftiga besvär i form av feber, illamående och smärta.

Blåskatarr orsakas ofta av tarmbakterier som sprids in genom urinröret. Detta inträffar något lättare hos kvinnor än hos män, eftersom kvinnans urinrör är kortare än mannens. Som regel går blåskatarr över av sig själv på några dagar. Om man har stora besvär eller om besvären inte ger med sig efter tre dagar, bör man kontakta en vårdcentral. En långvarig blåskatarr ökar risken att drabbas av njurbäckeninflammation. En sådan infektion riskerar att försämra njurfunktionen.



Att ta bilder av kroppens insida med hjälp av en magnetkamera (MRI) är ett viktigt diagnostiskt verktyg i sjukvården idag.

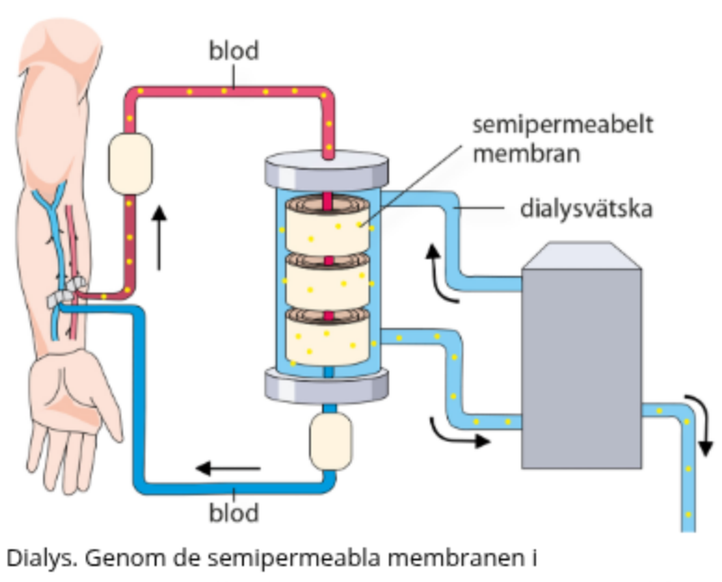
Njursten

Njurstenar är salter som fälls ut och bildar hårda kristaller i urinen. De flesta njurstenar är så små att de kan föras ut med urinen utan att orsaka något större obehag. Om de däremot är större och fastnar i urinledarna uppstår mycket svåra smärtor, ett *njurstensanfall*, vilket kräver läkarvård. Stenarna kan lossna av sig själva, men ibland måste de opereras bort. Det kan även gå att ”spränga” stenarna med ultraljud. Vanliga orsaker är otillräckligt vätskeintag, högt salt- och proteinintag, ärftliga faktorer samt konsumtion av livsmedel som innehåller mycket oxalsyra, såsom spenat och nötter.

En person med sjuka njurar kan behöva genomgå dialys ca 3 gånger i veckan och varje rening brukar ta 3–4 timmar. Bilden visar en dialysapparat på en dialysmottagning.

Urinförgiftning och dialys

Om njurarna har nedsatt funktion kan urinämne och andra avfallsämnen samlas i blodet. Då kan *urinförgiftning* uppstå, vilket är livshotande. Det går att klara sig med enbart en frisk njure, men om ingen av njurarna fungerar, måste blodet renas på konstgjord väg. Detta görs genom *dialys*. Från patienten som behöver dialys, leds blod från ett blodkärl i armen till en dialysapparat. Denna fungerar som en konstgjord njure och avlägsnar urinämne och andra avfallsprodukter från blodet, som sedan återförs till patienten.



Dialys. Genom de semipermeabla membranen i dialysapparaten diffunderar bl.a. urinämne (gula prickar) från blodet till dialysvätskan.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

J2. Urinen
- Utsöndringsorgan
- Njurarnas viktiga funktioner
- Njurens anatomi och fysiologi
- Urinbildning
- Urinblåsan
- Sjukdomar i njurar och urinvägar
- Snabbkoll J2

Sammanfattning J
Testa dig själv J
Ord och begrepp J

Snabbkoll J2

Snabbkoll J2: Urinen

1 2 3

Fråga 1 av 3

Vilka påståenden om människans njurar stämmer?

- [ ] Njurarna bildar ett hormon som stimulerar benmärgens produktion av röda blodkroppar.
- [ ] Halten urinämne är större i sekundärurinen än i primärurinen.
- [ ] Njurarna bildar urinämne.
- [ ] Kroppens pH-värde regleras snabbt via njurarna.
- [ ] Primärurinen är den urin vi kissar ut.
- [ ] Njurarna reglerar salt- och vattenbalansen i kroppen.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F. Evolution
G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation
J. Blod och urin
Om kapitlet J
J1. Blod och urin
J2. Urinen
Sammanfattning J
Testa dig själv J
Ord och begrepp J

Sammanfattning J

Alla blodceller bildas ur en gemensam form av stamceller i skelettets röda benmärg. Knappt hälften av blodets volym utgörs av **blodceller**, resten består av **blodplasma**.

Röda blodceller transporterar syrgas och koldioxid.

Blodplättar förhindrar blödning genom att bidra till blodets koagulation (levring). Det finns många olika sorters vita blodceller som på olika sätt deltar i kroppens försvar.

I blodet finns **proteiner** som **albumin**, som är viktigt för vattenupptagningen till blodkärlen, fibrinogen som behövs för att blod ska kunna levra sig, antikroppar som deltar i kroppens försvar samt **hormoner** och **enzymer**.

Människans röda blodceller är många, små och skivformade. De saknar cellkärna och mitokondrier, men innehåller **hemoglobin**. Dessa egenskaper kan ses som anpassningar för effektiv syrgastransport.

Hemoglobin innehåller järn och därför kan järnbrist orsaka **anemi**. Hb-värdet anger blodets hemoglobinhalt.

Människans viktigaste utsöndringsorgan är njurar och urinvägar, men också lever, tarmar, lungor och hud deltar i utsöndringen av restprodukter. **Njurarna** är utsöndringsorgan som rensar blodet från urinämne och andra avfallsprodukter. Förutom detta reglerar de bland annat salt- och **vattenbalansen**, påverkar blodtrycket och pH-värdet i kroppen, producerar **hormoner** och stimulerar produktionen av **röda blodceller**.

I varje njure finns en miljon **kapillärnystan** där blodvätska med lösta salter och mindre molekyler pressas ut ur kärlen för att fångas upp av **njurkapslar** och bli **primärurin**. Denna fortsätter genom njurkanaler och samlingsrör där vatten och vissa lösta ämnen återupptas så att bara koncentrerad **sekundärurin** återstår. Slutligen leds denna genom **urinledarna** till **urinblåsan**.

Hormonet **ADH** ökar mängden vatten som återupptas till blodet i njurarna så att urinen blir mer koncentrerad.

Blåskatarr är en vanlig form av **urinvägsinfektion**, medan **njurbäckeninflammation** är en mer allvarlig variant.

Vid dålig njurfunktion kan **dialys** vara nödvändig.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F. Evolution
G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation
J. Blod och urin
Om kapitlet J
J1. Blod och urin
J2. Urinen
Sammanfattning J
Testa dig själv J
Ord och begrepp J

Testa dig själv J

J1. Blodet

1 2 3 4 5

Fråga 1 av 5

Beskriv blodet innehåll och de olika cellernas funktion.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

J2. Urinen

1 2 3 4 5

Fråga 1 av 5

Vilka olika funktioner har njurarna?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

F. Evolution
G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation
J. Blod och urin
Om kapitlet J
J1. Blod och urin
J2. Urinen
Sammanfattning J
Testa dig själv J
Ord och begrepp J

Ord och begrepp J

ADH	Antidiuretiskt hormon, ett hormon som minskar urinproduktionen genom att öka vattenåterupptaget i njurarna.
albumin	Ett protein i blodplasman som hjälper till att hålla vätskebalansen i blodet och transportera ämnen.
anemi	Blodbrist, ett tillstånd där kroppen har för få röda blodceller eller för lite hemoglobin, vilket leder till trötthet och blekhet.
blodceller	De celler som finns i blodet, inklusive röda blodceller, vita blodceller och blodplättar.
blodplasma	Den vätska i blodet som innehåller vatten, proteiner, salter och näringsämnen.
blodplättar	Små blodkroppar som hjälper till att stoppa blödningar genom att koagulera blodet.
blåskatarr	En inflammation i urinblåsan, ofta orsakad av en bakteriell infektion
dialys	En medicinsk behandling som ersätter njurarnas funktion genom att rena blodet från avfallsämnen och överskottsvätska.
enzymer	Proteiner som påskyndar kemiska reaktioner i kroppen, t.ex. vid matspjälkning.
Hb-värde	Ett mått på hemoglobinkoncentrationen i blodet, vilket kan användas för att diagnostisera anemi.
hemoglobin	Ett järninnehållande protein i röda blodceller som binder och transporterar syre.
hormoner	Kemiska signalämnen som styr olika funktioner i kroppen, t.ex. ämnesomsättning och tillväxt.
kapillärnystan	Ett nätverk av små blodkärl i njurarna där blodet filtreras för att bilda primärurin.
njurbäckeninflammation	En bakteriell infektion i njurarna som kan orsaka feber, ryggsmärta och påverka njurfunktionen.
njurkapslar	Strukturer i njuren som omger kapillärnystanen och fångar upp den vätska som filtreras från blodet.
primärurin	Den vätska som bildas när blodet filtreras i njurarna, innan näringsämnen och vatten återupptas.
röda blodceller	Blodceller som transporterar syre med hjälp av hemoglobin.
sekundärurin	Den färdiga urinen som utsöndras från njurarna efter att vatten och viktiga ämnen återupptagits.
urinblåsa	Ett organ som lagrar urin innan den lämnar kroppen genom urinröret.
urinledare	De rör som transporterar urin från njurarna till urinblåsan.
urinvägsinfektion	En infektion i urinvägarna, vanligtvis orsakad av bakterier, som kan ge sveda vid urinering och täta trängningar.

Träna ord

J. Blod och urin
Fördjupningar

gleerups

Läromedel | Aktivitet och resultat | Planeringar

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

G. Kost och hälsa

H. Andning

I. Cirkulation

J. Blod och urin

Om kapitlet J

J1. Blod och urin

J2. Urinen

Sammanfattning J

Testa dig själv J

Ord och begrepp J

Fördjupningar

MER OM utsöndring

Kväve – ett djuriskt avfallsproblem

Levande varelser är beroende av kväve som ju ingår i både proteiner och nukleinsyror. När celler spjälkar dessa ämnen återanvänds mycket av kvävet. Djur kan dock inte utnyttja allt kväve som de fått med födan. Överskottet omvandlas till ammoniak. Ammoniaken är giftig och måste lämna kroppen eller omvandlas till mindre giftiga ämnen innan halten blir för hög.

För fiskar och andra vattenlevande djur är ammoniaken inget större problem eftersom denna lätt kan avges till det omgivande vattnet. Hos fiskarna sker detta via gälarna dit blodet transporterar ammoniaken.

En liter vatten kan lösa 1 170 liter ammoniak (vid normalt lufttryck och temperaturen 0 °C). Ammoniaken är alltså mycket lättlöslig i vatten, vilket gör det svårt för djur på land att bli av med detta ämne. Ammoniaken ”vill” ju ogärna övergå från kroppsvätskorna till den omgivande luften. För t.ex. däggdjur skulle det dessutom vara orimligt att avge all bildad ammoniak med urinen. Då hade nämligen djuren tvingats kissa mer eller mindre kontinuerligt för att inte halten ammoniak skulle hinna bli skadligt stor i kroppsvätskorna.

Som vi har nämnt tidigare klarar däggdjuren ovanstående problem genom att omvandla ammoniaken till mindre skadligt urinämne som kan utsöndras med urinen. Detta fungerar så länge det finns tillräckligt med vatten som kan lösa urinämnet. En människa behöver inta ca 1,5 liter vatten per dygn för att kompensera för vätskan som går förlorad med urinen.

Amfibier blir av med kväve på olika sätt. Så länge t.ex. grodor är vattenlevande yngel avger de ammoniak precis som fiskar. När de sedan övergår till ett ”vuxenliv” på land övergår de till att bilda urinämne likt däggdjur.

Fåglar måste vara lätta för att kunna flyga och kan inte bära på ett tungt vattenförråd. Därför bildar de heller ingen urin. Istället för att bilda urinämne (som måste vara löst i vatten för att lämna kroppen) utsöndrar fåglarna urinsyra. Denna avges tillsammans med avföringen i en blandning som har halvfast konsistens.

Även reptiler brukar avge kväve i form av urinsyra. Många reptiler är anpassade till torra miljöer och har behov av att spara på vatten. Därför är urinsyran ett bättre alternativ än urinämnet.

Varför bildar inte även däggdjur i första hand urinsyra för att spara på vatten? En anledning kan vara att det kostar mer energi att producera urinsyra än att bilda urinämne. För däggdjur har kanske denna energibesparing varit mer framgångsrik under evolutionen än den möjliga vattenbesparingen.

Skarvar på strandklippor i Peru. Torkad spillning, dvs. guano, från dessa fåglar har tidigare varit en av Perus stora exportprodukter. Ända fram till tidigt 1900-tal var guano det viktigaste utgångsmaterialet för framställning av kvävegödselmedel.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation
J. Blod och urin
K. Sex och hälsa
Om kapitlet K
K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
K4. Skydd och ansvar
Sammanfattning K

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a387
K. Sex och hälsa > Om kapitlet K

Om kapitlet K

Hormoner spelar en central roll för vår sexuella lust och funktion. Sex är en naturlig del av livet, som handlar om så mycket mer än bara lust. Att själv få bestämma över sin kropp, sin identitet och sina känslor och få vara stolt i det, bidrar till hälsa och psykiskt välmående. Kärlek, hälsa, närhet, identitet och sex är alla sammanflätade aspekter av det mänskliga livet. Vi har ett ansvar att förstå och respektera både våra egna och andras gränser och önskningar.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation
J. Blod och urin
K. Sex och hälsa
Om kapitlet K
K1. Kärlekens biologi
Kärlekens biologi
Lust, hänsyn och samtycke
Puberteten
Humörsvängningar

K. Sex och hälsa
K1. Kärlekens biologi

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a388
K. Sex och hälsa > K1. Kärlekens biologi > Kärlekens biologi

Kärlekens biologi

Sexualiteten är en drivkraft som får oss att söka kärlek och närhet, den kan påverka hur vi tänker och känner och har stor betydelse för vår psykiska och fysiska hälsa. Sex handlar om mer än bara samlag och fortplantning. Kramar, smek och beröring är nog så betydelsefulla delar av sexlivet. De allra flesta människor kan känna lust och upphetsning, både fysiskt och psykiskt. Lusten till sex varierar och är inte beroende av vilket kön man tillhör. En del kan bli sexuellt intresserade av en annan person utan att vara kär, för andra är sexlusten kopplad till personen de är kär i. För vissa upptar sex en stor del av livet, för andra är det mindre viktigt. Sexlusten kan variera under olika perioder i livet. Under puberteten och vid förälskelse kan den vara extra stark. Det som händer i kroppen vid sexuell lust är naturliga biologiska reaktioner.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation
J. Blod och urin
K. Sex och hälsa
Om kapitlet K
K1. Kärlekens biologi
Kärlekens biologi
Lust, hänsyn och samtycke
Puberteten
Humörsvängningar

Lust, hänsyn och samtycke

Vad vi gör med lusten, kan vi själva påverka. Alla har rätt att bestämma över sin sexualitet och hur den ska utövas, men all sex måste ske med samtycke och hänsyn till andra, utan att någon tar skada.

Enligt *samtyckeslagen* är det förbjudet att ha sex med en person som inte uttryckligen sagt ja eller aktivt visat att den vill delta.

Det är viktigt att lyssna till sin egen inre röst och inte ge samtycke till något som man tror man "borde" vilja. Normer, värderingar, religion, lagstiftning och media spelar en betydande roll för hur sexualitet både uttrycks och upplevs. Vi måste också ta ansvar för att undvika oönskade graviditeter och sjukdomar som sprids via sexuella kontakter.

Sex handlar inte bara om samlag. Det är en drivkraft som får oss att söka kärlek och närhet.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

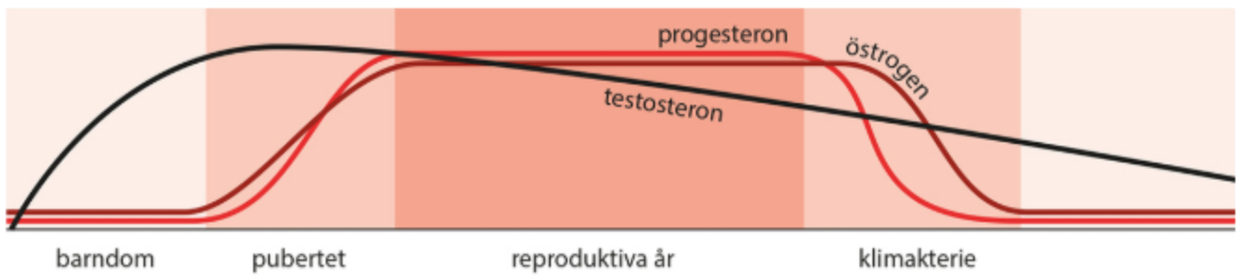
G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation
J. Blod och urin
K. Sex och hälsa

Om kapitlet K
K1. Kärlekens biologi
Kärlekens biologi
Lust, hänsyn och samtycke
Puberteten
Humörsvängningar

Puberteten

Under *puberteten* startar övergången från att vara barn till att bli vuxen. Kroppens kvinnliga respektive manliga könskarakteristika utvecklas. Detta brukar inträffa mellan 10 och 16 års ålder. Tiden varierar från person till person, det behöver inte vara något fel om puberteten kommer tidigare eller senare.

Puberteten startar med att produktionen av könshormoner ökar. De viktigaste könshormonerna är *östrogen*, *testosteron* och *progesteron*. Alla dessa hormoner är viktiga för både kvinnor och män. Den största mängden av dessa bildas i testiklarna och i äggstockarna.



Diagrammet visar östrogen- och progesteronnivåer hos en kvinna genom livet samt testosteronnivåer hos en man under motsvarande år.

Hos flickor är östrogen och progesteron de huvudsakliga könshormonerna. När nivåerna av dessa ökar kommer ägglossning och menstruation igång. Könshormoner styr även utvecklingen av könsorganen samt de sekundära könskarakteristika som innebär att brösten växer, höfterna blir bredare osv.

Hos pojkar ökar framförallt könshormonet testosteron under puberteten och brukar vara som högst i 25-årsåldern. Testosteron är nödvändigt för utvecklingen av pung, penis och testiklar samt för manliga könskarakteristika, som till exempel skäggväxt, mörkare röst och kraftigare muskler. Under puberteten kommer spermiebildningen i testiklarna igång. Den första sädesuttömningen, som brukar komma under sömnen på natten, är ett tecken på att en pojke har blivit könsmogen.

Både hos flickor och pojkar medför hormonförändringarna i puberteten att det bildas mer talg i talgkörtlarna. Om dessa blir inflammerade uppstår utslag som kallas *akne* eller finnar. Akne är både vanligt och ofarligt, men kan ändå kännas besvärande för många. För de allra flesta försvinner aknen efter puberteten. Vid svåra besvär som påverkar självförtroendet negativt, kan det vara bra att konsultera en hudläkare.

Puberteten är en tid i livet då mycket förändras.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation
J. Blod och urin
K. Sex och hälsa
Om kapitlet K
K1. Kärlekens biologi
Kärlekens biologi
Lust, hänsyn och samtycke
Puberteten
Humörsvängningar

Humörsvängningar

För en del märks puberteten knappast alls, men det är inte ovanligt att humöret påverkas av hormonomställningarna. Det är lätt att bli irriterad, ledsen, arg och glad om vartannat. Känslorna kan vara besvärliga att kontrollera och det kan det vara svårt att förstå sig på sitt eget beteende. Ibland kommer gråten utan anledning. Humör-svängningar kan lätt leda till bråk och konflikter. Allt detta gör att det kan kännas väldigt jobbigt. Det är också en tid i livet när mycket förändras, inte bara inuti en själv, utan också mellan kompisar i skolan och på fritiden. Många känner att ansvaret blir större och att pressen att prestera blir högre. För att orka med allt detta behövs mycket sömn, bra mat och motion. Det kan också kännas tryggt att få stöd och hjälp från vuxna i sin närhet.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

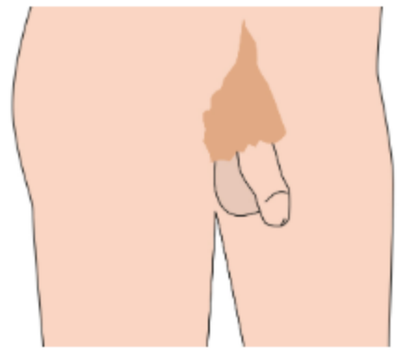
Visa media

INNEHÅLL

G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation
J. Blod och urin
K. Sex och hälsa
Om kapitlet K
K1. Kärlekens biologi
Kärlekens biologi
Lust, hänsyn och samtycke
Puberteten
Humörsvängningar

Mannens könsorgan

De båda *testiklarna* bildar *spermier* som sedan lagras och mognar i *bitestiklarna*. Varje minut kan det bildas 50 000 nya spermier. Både testiklarna och bitestiklarna finns i *pungen* där det är något svalare än inne i kroppen, vilket är viktigt för spermiernas utveckling.

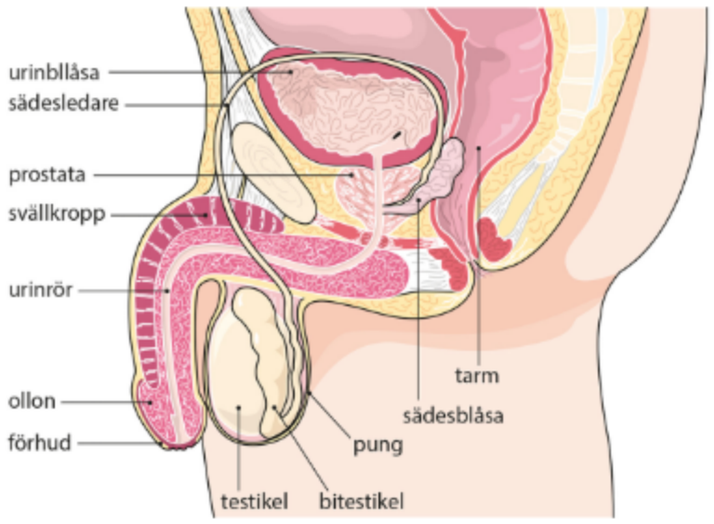


Mannens könsorgan sett framifrån.

Från varje bitestikel går en *sädesledare* som fraktar spermier till urinröret när mannen får utlösning. På sin väg blandas spermierna med vätska från *prostatan* och de båda *sädesblåsorna*. Vätskan innehåller näringsämnen och mognadsfaktorer som gör spermierna rörliga och befruktningsdugliga. Det är denna vätska som tillsammans med spermierna kallas *säden* eller *sperman*.

Den främre delen av penis heter *ollonet*. Om mannen inte är omskuren brukar ollonet täckas av ett hudveck som kallas för *förhud*. Denna kan dras tillbaka så att ollonet blir fritt. De flesta män upplever ollonet som sitt känsligaste ställe vid sexuell stimulering.

Inne i penis finns *svällkroppar* som fylls med blod när mannen blir sexuellt upphetsad och får *erektion*.



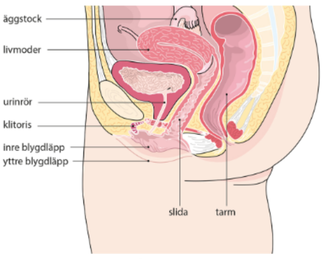
Mannens könsorgan sett från sidan.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
Kärlekens biologi
Lust, hänsyn och samtycke
Puberteten
Humörsvängningar
Mannens könsorgan
Kvinnans könsorgan
Menstruationscykeln styrs av ho...
Menstruationscykeln kan påver...
Snabbkoll K1
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer

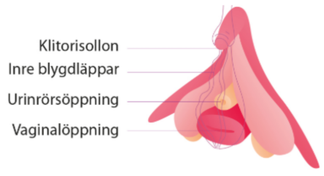
Kvinnans könsorgan

Kvinnans yttre könsorgan brukar kallas *vulva*, det är de delar som syns utifrån, nämligen *blygdläpparna*, *venusberget* och *klitoris*. Den synliga delen av klitoris, *ollonet*, är ungefär lika stor som en ärta och sitter framför urinröret där de inre blygdläpparna möts. Ollonet är den känsligaste delen av klitoris. För många är smekningar på och runt klitoris ollon mycket skönt och det enklaste sättet att få orgasm. Eftersom ollonet är så känsligt för beröring, kan det dock ibland upplevas smärtsamt om det berörs direkt eller för hårt. Saliv, glidmedel eller särskild olja kan då göra det skönare.



Kvinnans könsorgan sett från sidan.

Den största delen av klitoris ligger dold under huden. Från ollonet fortsätter ett skaft som delar sig i två skänklar på var sida om urinröret och slidöppningen. I sin helhet är en klitoris omkring tio centimeter lång. Klitoris är fylld med blodkärl, svällkroppar och många känselnerver. Vid sexuellt upphetsad fylls klitoris med blod och sväller.

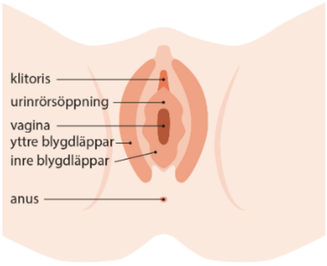


Den största delen av klitoris ligger dold under huden.

Kvinnans övriga inre könsorgan består av *slidöppningen*, *slidan*, *livmodern*, *äggledare* och *äggstockar*.

Slidans och urinrörets mynning omges av *yttre* och *inre blygdläppar*. Det är naturligt att blygdläpparnas storlek och utseende varierar från person till person. De sväller vid sexuell upphetsning och blir då känsligare för beröring.

Slidan är ungefär 8–10 cm lång och har en muskelvägg som kan tänjas ut, vilket gör förlossningar och samlag möjliga. Insidan av slidan täcks av en slemhinna. Vid sexuell lust ökar fuktigheten i slidan för att underlätta penetration.

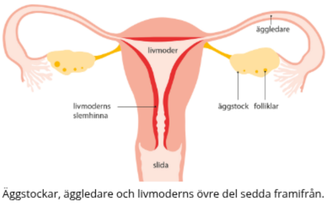


Kvinnans yttre könsorgan sedda framifrån.

Den så kallade *slidkransen* är ett slemhinneveck som kan finnas en till två centimeter innanför slidans öppning. Utseendet varierar från person till person. I de allra flesta fall är slidkransen elastisk och töjbar. En äldre benämning på slidkransen är mödomshinnan. Detta begrepp kan felaktigt leda tankarna till en hinna som täcker slidans öppning och som spricker och blöder, till exempel vid det första samlaget. För de flesta uppstår ingen sådan blödning.

I varje äggstock finns mängder av anlag till äggceller som mognar efterhand i vätskefyllda blåsor, kallade *folliklar*. Från och med puberteten lossnar oftast en äggcell från någon av äggstockarna omkring en gång i månaden. Detta pågår fram till klimakteriet vid 45–55 års ålder.

När en äggcell har lossnat från en äggstock fångas den upp av en äggledare och transporteras till livmodern. Om ägget befruktas utvecklas detta till ett *embryo* som fastnar i livmoderns slemhinna.



Äggstockar, äggledare och livmoderns övre del sedda framifrån.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

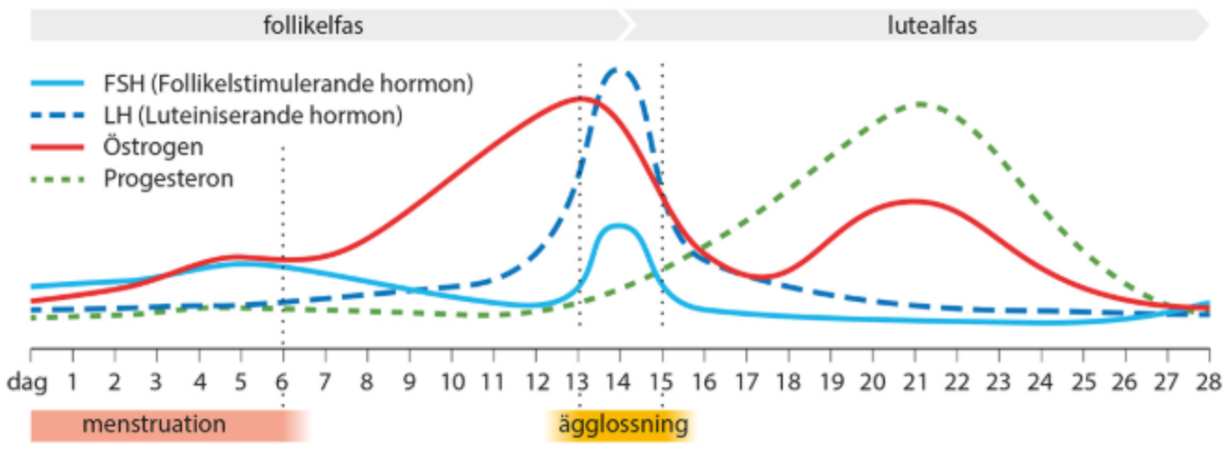
Kärlekens biologi
Lust, hänsyn och samtycke
Puberteten
Humörsvängningar
Mannens könsorgan
Kvinnans könsorgan
Menstruationscykeln styrs av ho...
Menstruationscykeln kan påver...
Snabbkoll K1
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer

Menstruationscykeln styrs av hormoner

Menstruationscykeln är en regelbunden serie av förändringar i kvinnokroppen som styrs av hormoner. Den innebär såväl biologiska som hormonella förändringar och förbereder kroppen för en eventuell graviditet.

Cykeln styrs av ett samspel mellan hormoner som frigörs från hjärnan och äggstockarna. *Hypotalamus* i nervsystemet, skickar signaler till *hypofysen* som i sin tur frigör hormonerna *FSH* och *LH*. Dessa hormoner stimulerar äggstockarna att frisätta hormonerna östrogen och progesteron vilka reglerar ägglossning och förbereder livmodern för en eventuell graviditet. Om ingen befruktning sker, sjunker hormonhalterna, vilket leder till att de yttersta skikten av livmoderslemhinnan stöts ut som menstruation.

Menstruationscykeln kan indelas i en *follikulär fas*, ägglossning och en *lutealfas*.



Menstruationscykeln räknas från mensens första dag till nästa blödning, vanligtvis 21–35 dagar. Regelbunden mens innebär att cykellängden är relativt konstant, men tidpunkten för cykelns faser varierar individuellt. Oregelbunden mens är oftast ofarlig, men en plötslig förändring kan bero på stress, viktförändringar, sjukdom eller hormonell obalans (såsom PCOS).

Follikulära fasen – en äggcell mognar

Den första fasen av menstruationscykeln börjar på första dagens menstruation. Hormonet *FSH* stimulerar omogna äggceller att efterhand mogna i sina folliklar inför en kommande ägglossning. Östrogenhalten ökar gradvis och får livmoderslemhinnan att bli tjockare. Precis före ägglossningen når östrogenhalten sin högsta nivå, för att sedan avta.

Ägglossning

Ägglossningen inträffar oftast mellan dag 12 och 16, men dagen kan variera från en månadscykel till en annan. Detta är under dessa dagar som det är störst möjlighet att bli gravid. Eftersom spermier kan överleva i slidan i upp till fem dygn, kan ett samlag som sker en vecka före den förväntade ägglossningen resultera i graviditet.

Hormonerna LH och FSH i blodet når sin högsta punkt precis före ägglossningen. Det är LH som stimulerar en av äggstockarna att släppa ett moget ägg när en follikel brister.

Lutealfasen – förbere-delse för en graviditet

Efter ägglossningen produceras hormonet progesteron, vilket förbereder livmoder-slemhinnan för en graviditet, så att den växer ytterligare. Om befruktning inte sker minskar produktionen av progesteron och östrogen, vilket leder till avstötning av livmoderslemhinnan och menstruation.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Kärlekens biologi
Lust, hänsyn och samtycke
Puberteten
Humörsvängningar
Mannens könsorgan
Kvinnans könsorgan
Menstruationscykeln styrs av ho...
Menstruationscykeln kan påver...
Snabbkoll K1
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer

Menstruationscykeln kan påverka kvinnors välbefinnande

De förändrade hormonnivåerna under menstruationscykeln kan påverka kvinnor på olika sätt. Såväl energinivåer, som humör och sömn, kan variera. Lite förenklat ger ökade östrogennivåer både mer fysisk och mental energi, medan progesteron har en lugnande effekt på kroppen.

Det är inte ovanligt med mensvärk före eller i samband med blödningarna. Vid svår mensvärk som begränsar vardagen bör en ungdoms-mottagning eller vårdcentral kontaktas. Det kan bero på sjukdomen *endometrios*, då livmoderslemhinnan sprids utanför livmodern.

När blödningar upphör, stiger östrogennivåerna, en del upplever då att de får extra mycket energi och känner sig pigga och upprymda.

De flesta kvinnor känner inte av själva ägglossningen, medan andra kan få smärta i nedre delen av magen och ömmande bröst. Vid ägg-lossningen kan kroppstemperaturen öka något och flytningarna förändras. En del kvinnor upplever sig nu fyllda med energi, medan andra kan känna oro.

Efter ägglossningen kan både ett lugn och en trötthet infinna sig, kroppen behöver vila och sova gott.

Det är individuellt hur menscykeln upplevs. Olika faser kan påverka en på olika sätt. Vissa känner sig starka och fokuserade under vissa faser, medan andra kan uppleva oro eller förändringar i huden i andra faser.

PMS står för *premenstruellt syndrom* och är ett samlingsbegrepp för flera olika symtom, både fysiska och psykiska, som kan uppträda veckan före mens. Besvär som svullna bröst, snabba humörsvängningar, huvudvärk, nedstämdhet och ökad hunger är vanligt. Precis som vid mensvärk är det bra att röra på sig, att sova tillräckligt och äta regelbundet vid PMS.

Hur man upplever menscykeln varierar, men att få insikt i vad som händer i kroppen och hur de olika faserna påverkar en kan ge minskad stress och kritiska tankar om den egna kroppen samt leda till att man ser cykeln som en resurs istället för en belastning.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

Kärlekens biologi
Lust, hänsyn och samtycke
Puberteten
Humörsvängningar
Mannens könsorgan
Kvinnans könsorgan
Menstruationscykeln styrs av ho...
Menstruationscykeln kan påver...
Snabbkoll K1
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer

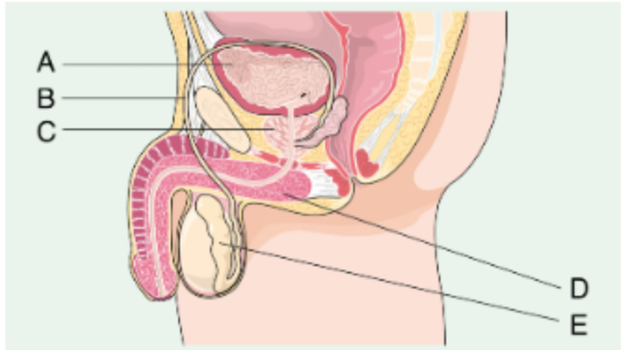
Snabbkoll K1

Snabbkoll: K1
Kärlekens biologi

1 2 3 4 5 6 7

Fråga 1 av 7

Skriv namn på de utpekade delarna i bilden.



A =
B =
C =
D =
E =

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
Vad händer när vi har sex?
Orgasm
Lust är individuellt
Lust, förälskelse och kärlek
Snabbkoll K2
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
K4. Skydd och ansvar
Sammanfattning K
Testa dig själv K

K. Sex och hälsa

K2. Lust, kärlek och relationer

Vad händer när vi har sex?

Sexlusten, även kallad *libido*, är en individuell och naturlig biologisk drift som uppmuntrar oss till sexuell aktivitet och intimitet. Vad som upplevs som skönt under sex skiljer sig mycket från person till person. I ett förhållande och intima kontakter är det viktigt att kommunicera vad som känns bra och att vara lyhörd för varandras känslor. Det är även en naturlig del av sexualiteten att *onanera*. Att smeka sig själv kan dessutom vara ett bra sätt att undersöka hur kroppen fungerar sexuellt.

Sexuell upphetsning och attraktion kan starta vid beröring och smekningar, men också genom tankar och upplevelser. Huden är en stor källa till njutning. Vid beröring, massage och kramar frigörs hormonet *oxytocin* som ökar känslan av njutning. Även syn-, hörsel-, lukt- och smakintryck tolkas i hjärnan och har ofta stor betydelse för lusten.

När lusten väcks frigör hjärnan *signalsubstanserna dopamin* och *noradrenalin*. Signalsubstanser fungerar som kemiska budbärare mellan nerceller.

Mellan nervceller överförs impulser med kemiska signalsubstanser.

Frisättning av dopamin i hjärnan framkallar känslor av välbefinnande. Det stimulerar hjärnans *belöningssystem*. Detta system får oss att njuta av mat, motion, sex och annat som är bra för vår överlevnad och fortplantning. I detta system ingår även *oxytocin* och *endorfiner*, som kan framkalla känslor av välbehag och lust.

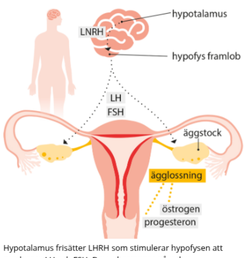
Studier visar att de som fått bra information skyddar sig bättre mot sjukdomar och graviditet, är mer toleranta mot andra och kan lättare fatta kloka beslut om sin sexualitet.

Noradrenalin aktiverar det icke-viljestyrda, *autonoma* nervsystemet, vilket medför att andning, puls och blodtryck, men även muskelspänningen ökar.

Hormoner fungerar även som budbärare i kroppen. Sambandet mellan nerv- och hormonsystemet sker via *hypotalamus* i mellanhjärnan. Hypotalamus styr hormonproduktionen i *hypofysen*, vilket är den körtel som i sin tur styr över kroppens andra hormonproducerande körtlar.

Hypofysen styr andra hormonproducerande körtlar i kroppen. Hypofysen i sin tur regleras av hypotalamus som är beläget i mellanhjärnan precis ovanför.

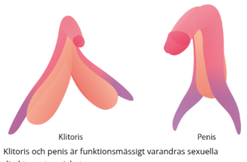
Äggstockarna och testiklarna är exempel på körtlar som bildar och frisätter hormoner till blodet. Alla de tre könshormonerna, östrogen, progesteron och testosteron, spelar en roll för sexlusten. Hormonerna transporteras till de organ de ska påverka. Speciella *målceller* tar emot hormonet och vidarebefordrar signalen in i cellerna som sedan sätter igång att utföra sina uppgifter.



Hypotalamus frisätter LHRH som stimulerar hypofysen att producera LH och FSH. Dessa hormoner påverkar äggstockarna, vilket leder till ägglossning och produktion av könshormonerna östrogen och progesteron. Dessa hormoner har en central roll för sexuell funktion och välbefinnande.

Vid sexuell upphetsning ökar blodflödet i kroppen och vi blir känsligare för beröring och andra sinnesintryck. Bröstvårtorna kan styvna. I blygdläpparna, klitoris, runt slidöppningen och i penisen finns svällkroppar. När dessa fylls med blod sväller de. Slidan öppnas då och blir större. Extra mycket vätska kommer ur slidväggen samtidigt som körtlar i slidmynningen utsöndrar fukt. Den ökade fuktigheten kallas *lubrikation*, den skyddar slemhinnorna vid sexuell beröring och samlag.

Pungen dras ihop och penisen sväller och blir hård. Ofta kommer lite genomskinlig vätska från penisen så att även ollonet fuktas och skyddas.



Klitoris och penis är funktionsmässigt varandras sexuella direkta motsvarigheter.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
Vad händer när vi har sex?
Orgasm
Lust är individuellt
Lust, förälskelse och kärlek
Snabbkoll K2
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
K4. Skydd och ansvar
Sammanfattning K
Testa dig själv K

Orgasm

Vid sexuell upphetsning byggs en spänning upp i kroppen. Om stimulansen fortsätter kan intensiteten av njutningen öka och leda till en *orgasm*, då den sexuella upphetsningen når sin höjdpunkt. I samband med orgasmen upplever många en stark lyckokänsla i kroppen. En orgasm kan kännas olika starkt vid olika tillfällen och upplevas olika från person till person. Under orgasmen upplever många regelbundna sammandragningar av musklerna i och runt underlivet, och hur länge det varar kan variera.

Att ha sex är ofta en viktig del av våra liv och kan bidra till att vi mår bra.

För en del kvinnor är det vanligt med en enda ”stor” orgasm, medan andra kan få flera efter varandra innan det ebbar ut. Hos män brukar orgasmen sammanfalla med utlösningen som innebär att sperma stöts ut i små portioner. Innan utlösningen kan en *försats* utsöndras från urinröret i penis. Innehållet i försatsen skyddar spermierna från att skadas i den lite sura miljön som finns i slidan. Försatsen kan även innehålla spermier och sexuellt överförbara smittämnen. Efter mannens orgasm mjuknar penis och han måste normalt vänta innan den kan bli styv igen. Vissa kan få en ny orgasm kort efter att ha haft en orgasm, om de fortsätter att stimuleras.

Efter en orgasm hämmas effekten av dopamin. Många känner sig lugna, avslappnade och kanske lite sömniga, medan andra känner sig pigga och energiska. Det är normalt att ha sex utan att det leder till orgasm. Det händer ofta och det går att njuta mycket av sex ändå. Ofta kan man öva sin orgasmförmåga genom att onanera eller genom intima lekar och förspel med en partner som man känner sig trygg med.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
Vad händer när vi har sex?
Orgasm
Lust är individuellt
Lust, förälskelse och kärlek
Snabbkoll K2
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
K4. Skydd och ansvar
Sammanfattning K
Testa dig själv K

Lust är individuellt

Sexuell lust påverkas av många faktorer och varierar från person till person. Livsglädje, eller en känsla av välbefinnande, kan bidra till att öka sexlusten för vissa. Oro, stress, en problemfylld relation och sjukdom är exempel på orsaker som kan dämpa sexlusten. I ett förhållande är det också naturligt att båda inte alltid har lust samtidigt. Det är viktigt att förstå att sexlust är något som kommer inifrån och inte kan tvingas fram. Kommunikation och respekt för varandras behov är därför avgörande.

Det krävs kanske att man blir galen av förälskelse för att man ska våga ta steget att inleda en relation som kan leda till föräldraansvar och en helt ny livssituation.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
Vad händer när vi har sex?
Orgasm
Lust är individuellt
Lust, förälskelse och kärlek
Snabbkoll K2
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
K4. Skydd och ansvar
Sammanfattning K
Testa dig själv K

Lust, förälskelse och kärlek

Biologiskt sett kan intima och kärleksfulla relationer delas in i tre olika stadier, nämligen *lust*, *förälskelse* och *kärlek*. Lusten är när man känner sig sexuellt attraherad av någon. Förälskelse innebär att man är totalt fokuserad på en person som man absolut vill tillbringa all sin tid tillsammans med. I bästa fall kan förälskelse övergå i långvarig kärlek med en känsla av samhörighet och tillit. Dessa system är bara delvis kopplade till varandra. Det är till exempel möjligt att känna lust för en person medan man är förälskad eller kär i en annan.

Förändringarna under puberteten brukar innefatta att många blir intresserade av att hitta någon att vara tillsammans med på ett djupare plan. För att vi ska må bra psykiskt krävs att de tre olika signalsubstanser, dopamin, noradrenalin och serotonin, är i balans. Vid en förälskelse rubbas allt, dopamin och noradrenalin rusar i höjden medan serotonin minskar.

Vid en förälskelse rubbas allt, dopamin och noradrenalin rusar i höjden.

Vid mötet med den man är förälskad i händer det att pulsen stiger, att handflatorna blir svettiga och att man rodnar, vilket kan förklaras av frisättningen av noradrenalin. De förändrade nivåerna av dopamin och serotonin gör att man känner ett minskat behov av mat och sömn och istället kan man lägga allt fokus på sin förälskelse. Om man upplever att känslorna blir besvarade aktiverar dopamin hjärnans belöningssystem, vilket framkallar lyckokänslor.

Efter en tid får man en viss tolerans mot den förhöjda halten av dopamin så att förälskelsen börjar klinga av. Efter ca ett halvt till två år brukar halterna av signalämnen ha återgått till normala nivåer och då är oundvikligen förälskelsen över (tiden kan vara kortare för tonåringar).

Att välja partner, som man kanske får barn tillsammans med, är en ”investering” som påverkar livssituationen under många år. Kanske krävs det att hormonsystemet ”kidnappar hjärnans förnuft” för att man ska våga ta steget att bli ihop med en annan person.

Hos människan fortsätter hjärnans tillväxt och utveckling under ovanligt lång tid efter födseln. Det innebär mångårigt beroende av föräldrar.

Om förälskelsen klingar av redan efter några månader eller något år, vad är det då som får många par att hålla ihop under flera år eller kanske resten av livet? Många som har levt i ett långt förhållande beskriver att förälskelsen övergår i kärlek och gemenskap. Det finns säkert många olika orsaker till att känslan av samhörighet består. Även här spelar hormoner som exempelvis oxytocin in. När vi kramas, masserar varandra eller upplever sexuell upphetsning och orgasm aktiveras hjärnans belöningssystem. På så sätt kommer partnerns lukt, utseende och röst att förknippas med sköna och lustfyllda känslor. Man skulle kunna säga att intimitet hjälper personerna i ett förhållande att återupptäcka att de faktiskt älskar varandra.

Oxytocin medverkar även till en annan sorts kärlek, nämligen en förälders kärlek till sitt barn. Mot slutet av graviditeten får mamman ett ökat antal receptorer för oxytocin i hjärnans belöningssystem. Under förlossningen och vid amning frisätts rikligt med oxytocin från hypofysen. Detta triggar luktsinnet och aktiverar hjärnans belöningssystem. Senare kommer exempelvis lukten av barnet att framkalla lyckokänslor.

Oxytocin frigörs vid fysisk kontakt, vilket ger alla föräldrar och vårdnadshavare goda möjligheter att knyta an till barnet genom hudkontakt, flaskmatning eller att bära det nära. Fysisk närhet och omsorg hjälper oss att skapa starka föräldrakänslor, oavsett om biologiska band finns eller inte.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
Vad händer när vi har sex?
Orgasm
Lust är individuellt
Lust, förälskelse och kärlek
Snabbkoll K2
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
K4. Skydd och ansvar
Sammanfattning K
Testa dig själv K

Snabbkoll K2

Snabbkoll K2: Lust, kärlek och relationer

1 2 3 4

Fråga 1 av 4

Kombinera begreppen med korrekt förklaring.

Försats	Kan utsöndras från penis innan utlösningen.
Libido	Den sexuella upphetsningen höjdpunkt.
Lubrikation	Vätskan som bildas i slidväggarna vid sexuell upphetsning.
Orgasm	Sexlust.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
Vad är kön?
Biologiskt kön
Könsidentitet
Socialt kön
Vår sexualitet
Kulturella traditioner
Snabbkoll K3
K4. Skydd och ansvar

K. Sex och hälsa

K3. Könsidentitet och samhällsnormer

Iris biologi nivå 1, Gy25
ID: a400
K. Sex och hälsa > K3. Könsidentitet och samhällsnormer > Vad är kön?

Vad är kön?

Det vi kallar för kön kan förstås utifrån flera olika aspekter. Alla tilldelas vid födseln ett *juridiskt* kön,vilket ofta sammanfaller med det biologiska könet. En persons biologiska kön definieras utifrån inre och yttre könsorgan, kromosomer och hormoner.

Socialt kön handlar om hur vi uppfattas av omgivningen, baserat på de roller, beteenden och förväntningar som samhället kopplar till ett visst kön.

Könsidentiteten är det kön med vilket personen själv identifierar sig, oavsett biologiska eller sociala aspekter.

Alla dessa dimensioner av kön samverkar på olika sätt och påverkar hur en individ förstår och uttrycker sitt kön. En person som vill ändra sitt juridiska kön har rätt att göra det i vuxen ålder. En person som mår dåligt över att kroppen inte stämmer överens med hur hen identifierar sig kan ändra sitt könsuttryck med hormonbehandlingar och/eller operationer.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

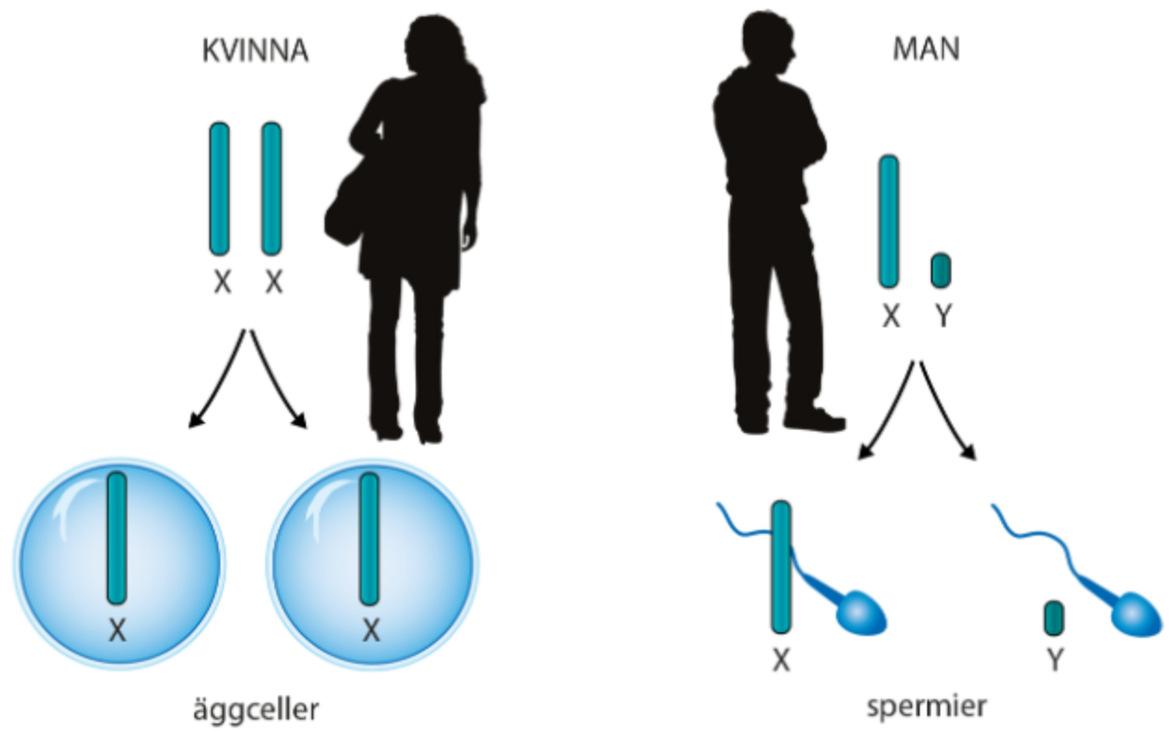
K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
Vad är kön?
Biologiskt kön
Könsidentitet
Socialt kön
Vår sexualitet
Kulturella traditioner
Snabbkoll K3
K4. Skydd och ansvar

Biologiskt kön

Hos människan förekommer två sorters könskromosomer, nämligen små Y-kromosomer och större X-kromosomer. I en Y-kromosom ingår främst den gen som betecknas SRY (Sex determining Region on the Y-chromosome) och som bestämmer att fostret får testiklar. I frånvaro av SRY-genen utvecklas fostret till kvinna. Det innebär att kvinnor normalt saknar Y-kromosomer och har i stället X-kromosomen i dubbel upplaga (XX). En man har däremot en X- och en Y-kromosom i varje cell.

Könsceller bildas genom reduktionsdelning. Det innebär att äggceller normalt har en X kromosom, medan spermier kan bära antingen en X- eller en Y-kromosom. Om en X kromosom-spermie befruktar en äggcell blir resultatet en flicka (XX). Om en spermie med en Y-kromosom befruktar ägget föds i stället en pojke (XY). Barnets kön avgörs alltså av vilken typ av spermie som befruktar ägget.

Ibland fungerar inte celldelningarna perfekt när det bildas könsceller. Därför händer det att människor får avvikande uppsättningar av könskromosomer, till exempel XXY. Det är inte heller självklart att kombinationen XX ger flickor eller XY pojkar eftersom hormonproduktionen kan vara annorlunda. Detta gör att ca 1 barn av 1 500 föds med en *intersexvariation*, dvs. föds med könsorgan som bär spår av såväl man som kvinna. Man kan t.ex. ha både äggstockar och testiklar.



Här visas människans könskromosomer som stavar. Hos mannen respektive kvinnan utgår vi från könskromosomerna i en diploid cell och ser hur det bildas haploida könsceller genom reduktionsdelning.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
Vad är kön?
Biologiskt kön
Könsidentitet
Socialt kön
Vår sexualitet
Kulturella traditioner
Snabbkoll K3
K4. Skydd och ansvar

Könsidentitet

Könsidentiteten är det kön en person identifierar sig som. Många har en uppfattning om könsidentitet, den kännas självklar och något som inte ändras. En del börjar tidigt fundera över sin, andra kan göra det senare i livet. Den som önskar utforska sin identitet behöver omgivningens stöd för att fritt kunna göra detta. Att själv få bestämma över sin kropp, sin identitet och sina känslor och få vara stolt i det, bidrar till hälsa och psykiskt välmående.

För de allra flesta är könsidentitet fast förankrat i personen när man väl har hittat rätt. För en del är könsidentiteten föränderlig eller flytande.

Personer som identifierar sig med det kön som tilldelades vid födseln benämns som *cispersoner*. ”Cis” kommer från det latinska prefixet ”cis-” som betyder ”samma.” Att vara cisperson betyder att kropp, juridiskt kön och könsidentitet hänger ihop enligt normen.

Att själv få bestämma över sin kropp, sin identitet och sina känslor och få vara stolt i det, bidrar till hälsa och psykiskt välmående.

Transpersoner innefattar alla vars könsidentitet helt eller delvis skiljer sig från det kön som tilldelades vid födseln. Ordet “trans” betyder överskrida eller gå över. Trans handlar om könsidentitet och könsuttryck. Det är alltså inte en sexuell läggning. Transpersoner kan sträva efter att jämna ut den obalans de upplever råder mellan könsidentitet och biologiskt kön och juridiskt kön. Det kan ske genom att exempelvis ändra sitt juridiska kön, byta namn eller klä sig på ett sätt som bryter mot samhällets förväntningar.

Det händer att transpersoner genomgår *könsbekräftande* behandling för att anpassa sin kropp till sin upplevda könsidentitet. Det är dock viktigt att notera att inte alla transpersoner väljer eller har möjlighet att genomgå sådana processer.

Binaritet är ett begrepp som refererar till den traditionella uppdelningen i enbart manligt och kvinnligt kön. *Icke-binära* personer kan identifiera sig som både man och kvinna, som något mittemellan, som inget av det, eller på ett helt annat sätt.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
Vad är kön?
Biologiskt kön
Könsidentitet
Socialt kön
Vår sexualitet
Kulturella traditioner
Snabbkoll K3
K4. Skydd och ansvar

Socialt kön

Det är det juridiska könet som anges i folkbokföringen, passet och andra uppgifter från myndigheter. Det är dock inte enbart officiella lagar som påverkar och styr människorna i ett samhälle. Vi förväntas även följa vissa oskrivna regler och föreställningar om vad som anses vara normalt och riktigt. Dessa kallas *sociala normer*. Normerna bygger på traditioner och värderingar och utgör en del av samhällskulturen. Vissa normer handlar om hur vi uppträder mot varandra. Några exempel på sådana normer kan vara att man tittar på den man pratar med, man smiter inte före i kön, man hälsar med höger hand osv. Normer kan även begränsa människors frihet. Det kan t.ex. ses som ett normbrott när en man klär sig i klänning eller när en kvinna flyttar ihop med en 20 år yngre man.

Normer för könsuttryck innefattar ofta beteendemönster, sätt att tala, miner och gester, men också saker relaterade till utseendet som exempelvis kläder och smink. Den som inte följer normerna riskerar diskriminering från omgivningen. Det kan uttryckas i blickar, hånfulla skämt eller att man utesluts från en gemenskap. Det kan även resultera i hot och våld. Normer kan dock variera över tid och uppfattas på olika sätt i olika länder och kulturer.

Oftast blir normerna synliga först när någon bryter mot dem.

Trots upplysning och lagstiftning befästs exempelvis fortfarande *heteronormen* i samhället. Det antas ofta att en person är heterosexuell tills denna öppet visar eller berättar om en annan sexuell läggning. Föräldrar kan förutsätta att barnen växer upp och bildar heterosexuella kärnfamiljer. En gynekolog kan fråga en kvinnlig patient när hon senast hade samlag och erbjuda henne p-piller, utan tanke på att patienten kanske är lesbisk. En arbetskamrat kan fråga sin manlige kollega om vad hans sambo heter och lyckas inte dölja sin förvåning när svaret blir Hannes. Sådana heteronormativa markeringar är vanliga och ofta omedvetna.

Du påverkas av normer och du medverkar till att bevara normer genom dina beteenden och hur du bemöter andra människor. Därmed kan du också påverka framtidens normer och bidra till att motverka t.ex. homofobi och rasism.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
Vad är kön?
Biologiskt kön
Könsidentitet
Socialt kön
Vår sexualitet
Kulturella traditioner
Snabbkoll K3
K4. Skydd och ansvar

Vår sexualitet

Sexualitet handlar inte bara om sexuell lust, det är mycket större och mer komplext än så. Det handlar också om vem man blir kär i, vilka människor man vill dela sitt liv och sin vardag med.

Sexualitet handlar om kärlek, identitet och hur vi relaterar till andra människor – en del av det som gör oss till dem vi är.

Hbtq är en förkortning som står för homosexuella, bisexuella, trans- och queerpersoner.

Heterosexualitet innebär en dragning till personer av motsatt kön. En heterosexuell man känner sig attraherad av kvinnor, medan en heterosexuell kvinna känner sig attraherad av män. Heterosexualitet är den sexuella läggning som traditionellt sett har varit mest synlig och socialt accepterad i många kulturer.

Homosexualitet innebär en attraktion till personer av samma kön. Homosexualitet har funnits genom historien och i olika kulturer, men har ofta varit föremål för fördomar och diskriminering.

Det dröjde ända till år 2009 innan det blev tillåtet med samkönade äktenskap i Sverige.

Bisexualitet innebär en dragning till personer av både samma och motsatt kön. Bisexuella personer kan känna sig attraherade av både män och kvinnor, graden av attraktion till olika kön kan variera över tid och situationer.

Begreppen hetero-, homo- och bisexualitet som några av de vanligaste orden för hur sexualitet definieras. Men det finns andra ord/begrepp utöver dessa. Några exempel:

Asexualitet är ett samlingsbegrepp för personer som inte känner sig sexuellt attraherade av andra eller som inte känner sig intresserade av att ha sex. Även personer med låg/ingen sexualdrift kan ha en sexuell läggning och vilja ha parrelationer.

Queer är ett samlingsbegrepp som används för alla sexuella läggningar eller könsidentiteter som inte är heterosexuella och/eller cispersoner. Ibland används begreppet som en identitet i sig för personer som inte vill definiera sig utifrån specifika kategorier.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
Vad är kön?
Biologiskt kön
Könsidentitet
Socialt kön
Vår sexualitet
Kulturella traditioner
Snabbkoll K3
K4. Skydd och ansvar

Kulturella traditioner

Traditioner samt religiösa eller medicinska skäl kan ligga till grund för kirurgiska ingrepp på könsorganen hos barn. Trots att både manlig omskärelse och kvinnlig könsstympning beskrivs här, är de inte direkt jämförbara. Kvinnlig könsstympning leder ofta till svårt lidande och bestående men, vilket normalt inte sker vid manlig omskärelse.

Manlig omskärelse

Vid manlig omskärelse opereras hela eller delar av förhuden på penis bort. Detta förekommer i en del religiösa traditioner och sker vanligtvis före puberteten. Man kan även bli omskuren av medicinska skäl, till exempel om förhuden är för trång. I Sverige ska ingreppet utföras under smärtlindring och av en läkare som är godkänd av Socialstyrelsen.

Förhuden skyddar ollonet mot nötning och håller huden smidig. Om hela förhuden opereras bort försvinner en liten del av nerverna i penis samt talgkörtlarna på förhudens insida. Ollonet blir då bart och utsätts för nötning mot annan hud och kläder. Därmed härdas huden på ollonet, vilket kan ge reducerad känslighet. Detta kan påverka sexlivet. Vissa menar att minskad känslighet kan förbättra sexlivet genom att förlänga tiden innan man får utlösning eller orgasm. Andra varnar för att reducerad känslighet i vissa fall kan leda till problem med att få orgasm eller utlösning.

I Sverige har barn och ungdomar upp till 18 år en egen ombudsman, barnombudsmannen (BO). Den ska ta tillvara barns och ungdomars rättigheter och intressen enligt FN:s konvention om barnets rättigheter.

Kvinnlig könsstympning

Enligt många tillhör kvinnlig könsstympning en av de mest utbredda och systematiska kränkningarna av kvinnors och flickors mänskliga rättigheter. Varje dag utsätts tusentals unga flickor i världen för dessa övergrepp. Kvinnlig könsstympning är vanligast i afrikanska länder och i delar av Mellanöstern, men en ökad migration har medfört att ingreppen ökar även i andra världsdelar.

Dessa ingrepp är förbjudna i Sverige och i många andra länder. Trots detta fortsätter könsstympningarna. Stympningen ses som en ritual som tar flickan in i vuxenvärlden och som gör henne kvalificerad för äktenskapet. Ingreppen kan också vara en tradition som bekräftar att man tillhör en viss grupp.

Könsstympning brukar utföras när flickorna är 4–14 år gamla. Ofta sker den utan bedövning och med hjälp av enkla redskap.

Det finns olika former av könsstympning. I vissa fall tar man bort huden som delvis täcker klitoris och kanske även en del av klitoris. Oftast tas dessutom de inre blygdläpparna bort. Ibland sys de yttre blygdläpparna ihop över slidans mynning, med en liten öppning för urin och mensblod. Många får till exempel problem med att kissa eftersom urinröret lätt skadas. Förutom att ingreppet är plågsamt kan det ge farliga infektioner och besvär som inte försvinner. Könsstympningen kan naturligtvis även försvåra för kvinnan att känna sexuell njutning.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
Vad är kön?
Biologiskt kön
Könsidentitet
Socialt kön
Vår sexualitet
Kulturella traditioner
Snabbkoll K3
K4. Skydd och ansvar

Snabbkoll K3

Snabbkoll K3: Könsidentitet och samhällsnormer

1 2 3

Fråga 1 av 3

Fyll i något av orden intersexvariation, transperson eller bisexuell i den lucka där det passar bäst.

Att vara [ ] innebär att ha en dragning till personer av både samma och motsatt kön.

1 av 1 500 barn föds med en [ ], dvs. med könsorgan som inte kan definieras som tydligt manliga eller kvinnliga.

Som [ ] identifierar man sig inte med könet man tilldelade vid födsel.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
K4. Skydd och ansvar
Skydd vid sex
Sexuellt överförbar smitta
Smittskyddslagen
Missfall
Framkallad abort
Snabbkoll K4
Sammanfattning K

K. Sex och hälsa
K4. Skydd och ansvar

Skydd vid sex

Man kan skydda sig mot graviditet med hjälp av *preventivmedel* och *preventivmetoder*. Preventivmedlen kondom, femidom och slicklapp skyddar dessutom mot flera sexuellt överförbara sjukdomar, vilket inte övriga preventivmedel gör.

Kondom och femidom

En *kondom* är en hylsa av tunt gummi som rullas ut över den styva penisen före sex. Vid utlösningen samlas sperman i kondomen.

Det finns också en motsvarighet till kondomen som kallas *femidom*. Istället för att den sätts på mannens penis förs den in i slidan eller analöppningen.

Gummit i en kondom är bara 0,05 mm tjockt. Det räcker för att inte släppa igenom spermier, bakterier och virus.

P-piller

P-piller är förkortning för *preventiv-piller*. De innehåller syntetiskt framställt östrogen och progesteron, eller andra hormoner med samma effekt. Eftersom p-piller innehåller två olika hormonpreparat kallas de även *kombinerade p-piller*. De ingående hormonerna hämmar hypofysens utsöndring av FSH och LH, vilket gör att ägglossningarna upphör. Dessutom förstärks en slempropp som finns i ingången från slidan till livmodern och på så sätt hindras spermier att passera. P-piller ger ett effektivt skydd mot att bli gravid om de tas som rekommenderat.

P-piller tas dagligen under tre veckor, följt av en veckas uppehåll, då en blödning som liknar mens uppstår. Ibland tas piller som saknar hormoner under den fjärde veckan, för att behålla sina rutiner.

Kombinerade p-piller kan ge en något ökad risk för blodpropp på grund av östrogenet. De kan även öka risken för bröstcancer om man bär genetiska anlag för denna sjukdom. Däremot minskar p-pillren risken för cancer i äggstockarna, livmoderslemhinnan och tarmen.

För en del kvinnor kan p-piller medföra humörsvängningar och lägre energinivåer. Samtidigt är det många som blir hjälpta av p-piller eftersom de kan minska menstruationssmärtor och kraftiga blödningar.

En karta med p-piller för tre veckor och hormonfria piller för en vecka.

Mini-piller

Så kallade *mini-piller* innehåller endast ett hormon (motsvarande progesteron) och detta förstärker slempropppen i ingången till livmodern. Man kan alltså få ägglossning om man äter mini-piller och därför är de något mindre säkra än kombinerade p-piller. Mini-piller ger däremot ingen förhöjd risk för blodpropp eftersom de saknar östrogent hormon. Menstruationerna kan bli oregelbundna eller försvinna helt, vilket kan göra det svårt att upptäcka om man blir gravid. Man tar ett piller varje dag utan uppehåll.

Akut-p-piller

Det går även ibland att skydda sig mot oönskad graviditet i efterhand. Kvinnan kan ta ett så kallat akut-*p-piller* som även kallas *dagen-efter-piller*. Detta måste tas inom tre dagar efter samlaget, men helst så fort som möjligt (det finns även receptbelagda akut-p-piller som kan tas inom fem dagar). Pillret innehåller ett hormon som huvudsakligen skjuter upp ägglossningen. Därför kan skyddet utebli om man har haft ägglossning strax innan pillret tas.

Man ska komma ihåg att akut-p-pillret i första hand är en nödlösning. Upprepad användning under en menscykel kan ge blödningsrubbningar. Man ska inte heller förväxla akut-p-piller med läkemedel som framkallar aborter. Ett akut-p-piller hindrar endast befruktning.

Andra preventivmedel med hormoner

P-piller kan ersättas *av hormonsprutor* som tas var tredje månad. Det finns även så kallade *p-stavar*, vilka sätts in under huden strax ovanför armvecket. De verkar i fem år. En motsvarighet till p-stavar är *p-plåster* och *p-ring*, som innehåller hormoner och förhindrar ägglossning.

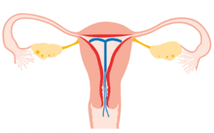
Ännu finns inga hormonella preventivmedel som riktar sig till män, även om det bedrivs forskning.

Pessar och spiral

Ett *pessar* är en gummihätta som hålls utspänd av en fjädrande ring. Före samlaget placeras det tillsammans med spermiedödande medel längst upp i slidan. Där täcker det ingången till livmodern. Pessaret provas ut av en läkare eller barnmorska.

Ett pessar (blått på denna bild) framför ingången till livmodern.

En *spiral* är ett föremål av plast och eventuellt koppar som sätts in i livmodern av en läkare eller barnmorska och kan sedan sitta kvar och fungera under flera år. Spiralen verkar bl.a. genom att hindra befruktade ägg från att fästa i livmodern. Det finns även *hormonspiraler* som avger ett hormon motsvarande progesteron.



Spiralens placering i livmodern.

Preventivmetoder

Avbrutet samlag innebär att penis dras ut ur slidan innan utlösningen. Det är en osäker metod. Utlösningen kan komma så plötsligt att det inte går att avbryta i tid. Dessutom kan det finnas spermier i försatsen som kan sippra ut ur penis tidigt under samlaget.

Dagarna strax före mens och dagarna strax efter mens har kvinnan troligen inget ägg som kan befruktas. Då är risken för graviditet liten och därför kallas ibland dessa dagar för *säkra perioder*. Att ha sex under dessa dagar är dock ingen pålitlig preventivmetod, även om många digitala appar använder just denna metod. Det går inte att veta säkert vilken del av menstruationscykeln man är i och spermier kan överleva i upp till fem dygn i slidan.

© Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

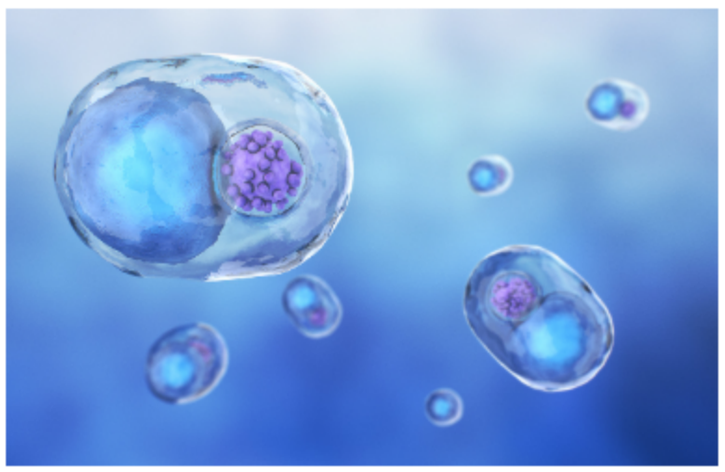
INNEHÅLL

K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
K4. Skydd och ansvar
Skydd vid sex
Sexuellt överförbar smitta
Smittskyddslagen
Missfall
Framkallad abort
Snabbkoll K4
Sammanfattning K

Sexuellt överförbar smitta

Sjukdomar som till stor del sprids vid sexuella kontakter kallas *könssjukdomar*. Vissa könssjukdomar som *klamydia*, *gonorré* och *syfilis* orsakas av bakterier. Andra som t.ex. *könsherpes* och *kondylom* orsakas av virus. Det gör även *aids* som är ett samlingsnamn på olika infektioner och tumörer som kan bryta ut om immunförsvaret har försvagats av *hiv* (*humant immunbrist-virus*).

Det bästa sättet att skydda sig mot sexuellt överförbar smitta är att använda kondom eller femidom vid vaginala eller anala samlag. Det är viktigt att kondomen eller femidomen är hel och att den används under hela samlaget. Det är även rekommenderat att använda kondom vid munsex med penis. Vid munsex med vulva är smittrisken mindre, men bl.a. herpes och klamydia kan fortfarande överföras. Som skydd kan man använda en *slicklapp*, en tunn gummiduk, som läggs över vulvan.



Klamydiabakterier är intracellulära. De kan alltså leva inne i våra celler.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
K4. Skydd och ansvar
Skydd vid sex
Sexuellt överförbar smitta
Smittskyddslagen
Missfall
Framkallad abort
Snabbkoll K4
Sammanfattning K

Smittskyddslagen

En lag som heter *smittskyddslagen* ska hindra att smittsamma och allmänfarliga sjukdomar sprids. Enligt denna lag är man skyldig att besöka en läkare om man misstänker att man har fått klamydia, gonorré, syfilis eller hiv. Då är man också skyldig att berätta om sina sexuella kontakter så att även andra som har smittan får hjälp (Smittskyddslagen omfattar ett 30-tal olika sjukdomar och alltså inte enbart könssjukdomar.).

Könssjukdomarna kan identifieras med enkla tester. Ofta räcker det med ett urinprov eller att en sköterska tar ett prov från könsorganen med en bomullspinne. Vid hivtest lämnar man ett blodprov.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
K4. Skydd och ansvar
Skydd vid sex
Sexuellt överförbar smitta
Smittskyddslagen
Missfall
Framkallad abort
Snabbkoll K4
Sammanfattning K

Missfall

Ibland avbryts en graviditet på grund av *missfall* (spontan abort). Det beror ofta på att äggcellen eller spermien hade en felaktig kromosomuppsättning. Många missfall inträffar så tidigt att kvinnan ännu inte vet att hon är gravid.

Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
K4. Skydd och ansvar
Skydd vid sex
Sexuellt överförbar smitta
Smittskyddslagen
Missfall
Framkallad abort
Snabbkoll K4
Sammanfattning K

Framkallad abort

När en graviditet avbryts på konstgjord väg talar man om *framkallad abort* eller enbart *abort*. I Sverige tillåter lagen abort. Under de första 18 veckorna av graviditeten bestämmer kvinnan själv om hon ska föda eller inte.

En abort måste utföras av läkare. Den bör göras någon gång under de 12 första veckorna av graviditeten. Då är fostret så litet att det kan sugas eller skrapas bort från livmodern. Detta görs medan kvinnan är nedsövd eller får lokalbedövning. Utförs aborten innan den 9:e graviditetsveckan kan den ofta framkallas med *abortpiller* som blockerar det graviditetsbevarande hormonet progesteron. Även detta görs på sjukhus.

För att få abort mellan den 12:e och 18:e graviditetsveckan måste kvinnan först tala med kurator. Efter det får hon aborten utförd om hon har bestämt sig för att inte föda barnet. Fostret är då så stort att ingreppet blir mer omfattande.

Efter den 18:e graviditetsveckan krävs ett speciellt tillstånd för att en abort ska få genomföras. Normalt ges inget sådant tillstånd om fostret är livsdugligt.

I Sverige utförs många framkallade aborter varje år. Det är inte ovanligt att man upplever en känsla av tomhet och kanske skuld efter en abort. Då är det viktigt med stöd från omgivningen.

Abort är en känslig fråga i många delar av världen, och inställningen kan skilja sig mycket beroende på kultur, religion och lagstiftning. Vissa religiösa traditioner betraktar abort som oetiskt eller förbjudet, medan andra betonar vikten av individens rätt att fatta egna beslut. Några ser det befruktade ägget som en levande individ som förtjänar att skyddas, och andra anser att även pappans rätt att påverka beslutet bör beaktas.

©

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
K4. Skydd och ansvar
Skydd vid sex
Sexuellt överförbar smitta
Smittskyddslagen
Missfall
Framkallad abort
Snabbkoll K4
Sammanfattning K

Snabbkoll K4

Snabbkoll K4: Skydd och ansvar

1 2 3

Fråga 1 av 3

Kombinera respektive preventivmedel med en lämplig beskrivning.

mini-piller	Placeras i livmodern.
kombinerade p-piller	Kan ge skydd mot HIV.
femidom	Medverkar till att slemproppen i ingången till livmodern blir förstärkt.
spiral	Hämmar hypofysens frisättning av FSH och LH.
pessar	Placeras längst upp i slidan och täcker ingången till livmodern.

RÄTTA

NÄSTA

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

H. Andning
I. Cirkulation
J. Blod och urin
K. Sex och hälsa
Om kapitlet K
K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
K4. Skydd och ansvar
Sammanfattning K
Testa dig själv K

Sammanfattning K

Alla har rätten att bestämma över sin sexualitet och hur den skall utövas, men all sex måste ske med samtycke och hänsyn till andra, utan att någon tar skada.

Puberteten startar med att **hypotalamus** avger signaler till **hypofysen** om att produktionen av **könshormoner** ska starta i äggstockar respektive testiklar. Könshormoner styr även utvecklingen av könsorganen samt de sekundära könskarakteristikorna. Hos flickor är östrogen och **progesteron** de huvudsakliga könshormonerna. När nivåerna av dessa ökar kommer ägglossning och **menstruation** igång.

Hos pojkar ökar framför allt könshormonet **testosteron**. **Testiklarna** producerar **spermier** som sedan lagras och mognar i **bitestiklarna**. Inne i penis finns svällkroppar som fylls med blod när mannen blir sexuellt upphetsad och får **erektion**. Från varje bitestikel går en **sädesledare** som fraktar spermier till urinröret när mannen får utlösning.

Kvinnans yttre könsorgan brukar kallas **vulva**, det är de delar som syns utifrån. **Blygdläpparna** och **klitoris** innehåller **svällkroppar** likt mannens penis. Könsorganen är känsliga för varsam beröring, vilket är viktigt för sexuell njutning.

Menstruationscykeln styrs av hormoner. Bland hormonerna finns FSH och LH, östrogen och **progesteron**.

Kvinnlig könsstympning är förbjuden i Sverige, men fortfarande utbredd på många platser i världen.

När **sexlusten** väcks frigör hjärnan signalsubstanserna **dopamin** och **noradrenalin**. Det stimulerar hjärnans belöningssystem. I detta system ingår även **oxytocin** och **endorfiner**, som kan framkalla känslor av välbehag och lust.

I samband med **orgasmen** upplever många en stark lyckokänsla i kroppen. Det är normalt med sex utan att det leder till orgasm. Det händer ofta och det går att njuta mycket av sex ändå. Ofta kan man öva sin orgasmförmåga genom att **onanera**.

Biologiskt sett kan intima och kärleksfulla relationer delas in i tre olika stadier, nämligen **lust**, **förälskelse** och **kärlek**.

Det vi kallar för kön kan förstås utifrån flera olika aspekter.

- Alla tilldelas vid födseln ett **juridiskt kön**, vilket då ofta sammanfaller med det **biologiska könet**.
- **Socialt kön** handlar om hur vi uppfattas av omgivningen, baserat på de roller, beteenden och förväntningar som samhället kopplar till att vara man eller kvinna.
- **Könsidentiteten** är det kön med vilket personen själv identifierar sig, oavsett biologiska eller sociala aspekter.

Transpersoner innefattar alla vars könsidentitet helt eller delvis skiljer sig från det kön som tilldelades vid födseln.

Icke-binära personer kan identifiera sig som både man och kvinna, som något mittemellan, som inget av det, eller på ett helt annat sätt.

Hetero-, **homo-** och **bisexualitet** är några av de vanligaste orden för att definiera sexualitet, men det finns många fler sätt att beskriva och uttrycka sexualitet.

Kondom och femidom skyddar mot både graviditet och sexuellt överförbara infektioner. Bland preventivmedlen finns olika hormonpreparat som **p-piller**, **mini-piller** och **dagen-efter piller**.

Avbrutet samlag och **säkra perioder** är inga tillförlitliga preventivmetoder.

Enligt **smittskyddslagen** måste man hindra att smittsamma och allmänfarliga sjukdomar sprids. Enligt denna lag är man skyldig att besöka en läkare om man misstänker att man har fått **klamydia**, **gonorré**, **syfilis** eller **hiv**.

I Sverige tillåter lagen **fri abort** under de 18 första graviditetsveckorna.

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
H. Andning
I. Cirkulation
J. Blod och urin
K. Sex och hälsa
Om kapitlet K
K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
K4. Skydd och ansvar
Sammanfattning K
Testa dig själv K

Testa dig själv K

K1. Kärlekens biologi

1 2 3 4 5 6 7 8

Fråga 1 av 8

Vad finns det för grund för påståendet att sexualdriften är en lika naturlig del av livet som hunger och törst?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

K2. Sex och kärlek

1 2

Fråga 1 av 2

Beskriv hur signalsubstanser i hjärnan samarbetar när vår sexuella lust väcks.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

K3. Könsidentitet och samhällsnormer

1 2

Fråga 1 av 2

Varför är det spermierna och inte äggcellerna som avgör vilket kön en människa får?

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

K4 Lust och ansvar

1 2

Fråga 1 av 2

Jämför kombinerade p-piller med mini-piller och beskriv för- och nackdelar hos dessa.

Skriv här ...

0 tecken, 0 ord

SKICKA SVAR

NÄSTA

Ord och begrepp K

biologiskt kön	De fysiska och genetiska egenskaper som avgör en persons kön, såsom könskromosomer, hormonnivåer och könsorgan.
bisexualitet	Sexuell attraktion till både män och kvinnor.
bitestiklar	Organ där spermier mognar och lagras innan utlösning.
blygdläppar	Hudveck runt slidöppningen som skyddar de inre könsorganen.
dagen efter-piller	Ett akut preventivmedel som kan tas efter oskyddat samlag för att minska risken för graviditet.
dopamin	Signalsubstans i hjärnan som påverkar belöning, motivation och rörelse.
endorfin	Kroppens egna smärtstillande ämnen som frigörs vid fysisk aktivitet och positiva upplevelser.
erektion	När svällkropparna i penis fylls med blod och den blir styv.
femidom	Ett preventivmedel som fungerar som en inre kondom och förs in i slidan.
fri abort	Rätten att avbryta en graviditet utan särskilda skäl fram till graviditetsvecka 18 enligt svensk lag.
gonorré	En bakteriell könssjukdom som kan orsaka flytningar, smärta vid urinering och inflammation i könsorganen.
heterosexualitet	Sexuell attraktion till personer av motsatt kön.
hiv	Ett virus som angriper immunförsvaret och kan leda till aids om det inte behandlas.
homosexualitet	Sexuell attraktion till personer av samma kön.
hypofys	En körtel i hjärnan som producerar hormoner och reglerar andra körtlar i kroppen.
hypotalamus	En del av hjärnan som styr hormonutsöndring, hunger, törst och kroppstemperatur.
icke-binär person	En person som inte identifierar sig som enbart man eller kvinna.
juridiskt kön	Det kön som är registrerat i myndigheters register och som kan ändras genom en juridisk process.
klamydia	En vanlig könssjukdom orsakad av bakterier, som kan leda till infertilitet om den inte behandlas.
klitoris	Ett känsligt organ vid vulvans främre del som har många nervändar och är viktig för sexuell stimulans.
kondom	Ett preventivmedel av tunt material som skyddar mot graviditet och könssjukdomar.
könshormoner	Hormoner som påverkar könsutveckling, reproduktion och sexuellt beteende, t.ex. östrogen och testosteron.
könsidentitet	En persons upplevelse av sitt eget kön, som kan överensstämma eller skilja sig från det biologiska könet.
menstruation	Den blödning som uppstår när livmoderslemhinnan stöts ut om ingen graviditet sker.
menstruationscykel	Den återkommande cykel av hormonella förändringar som styr ägglossning och menstruation.
mini-piller	Ett preventivmedel som innehåller enbart gestagen och gör slemhinnan i livmodern tunnare.
noradrenalin	Ett hormon och en signalsubstans som påverkar stressreaktioner och ökar vakenhet.
onanera	Att stimulera sina egna könsorgan för njutning.
orgasm	En intensiv sexuell respons som ger en känsla av njutning och muskelryckningar i underlivet.
oxytocin	Ett hormon som frigörs vid beröring och förlossning. Det främjar anknytning och välbefinnande.
p-piller	Ett hormonellt preventivmedel i tablettform som förhindrar ägglossning.
progesteron	Ett hormon som är viktigt för menstruationscykeln och graviditet. Progesteron har också en lugnande effekt på nervsystemet och kan påverka humör och sömn.
samtyckeslagen	En svensk lag som kräver att alla sexuella handlingar ska vara frivilliga och ske med samtycke. Om samtycke saknas räknas handlingen som ett sexualbrott, oavsett om våld eller hot har använts.
smittskydslagen	En svensk lag som reglerar hantering av smittsamma sjukdomar och kräver att vissa infektioner rapporteras till myndigheter.
socialt kön	Hur en person identifierar sig och uttrycker sitt kön i samhället.
spermier	Manliga könsceller som kan befrukta ett ägg.
svällkropp	Vävnad i penis och klitoris som fylls med blod vid sexuell upphetsning.
syfilis	En bakteriell könssjukdom som kan ge sår på könsorganen och allvarliga komplikationer om den inte behandlas.
sädesledare	Ett rör som transporterar spermier från bitestiklarna till urinröret vid utlösning.
testiklar	Manliga könskörtlar där spermier och testosteron produceras.
testosteron	Ett manligt könshormon som styr pubertetsutveckling och spermieproduktion, men finns även i mindre mängd hos kvinnor.
transperson	En person vars könsidentitet skiljer sig från det kön som registrerades vid födseln.
vulva	De yttre kvinnliga könsorganen, inklusive blygdläppar och klitoris.
ägglossning	När en äggcell släpps från äggstocken och kan befruktas.
östrogen	Ett hormon som påverkar pubertetsutveckling, menstruationscykel, benhälsa och fettfördelning. Det bidrar också till hudens elasticitet, kognitiv funktion och skydd mot hjärt-kärlsjukdomar.

Träna ord

Iris biologi nivå 1, Gy25
Sök på ID eller innehåll
Visa media
INNEHÅLL
Om kapitlet K
K1. Kärlekens biologi
K2. Lust, kärlek och relationer
K3. Könsidentitet och samhällsnormer
K4. Skydd och ansvar
Sammanfattning K
Testa dig själv K
Ord och begrepp K
Fördjupningar
MER OM sexuell läggning
MER OM sexuellt överförbar smi...

MER OM sexuell läggning

Sexualitet hos djur

Hos många fågelarter är hanarna och honorna så pass lika varandra att de kan vara svåra att könsbestämma efter utseendet. Detta gäller t.ex. skrattmåsar. När vi ser två skrattmåsar som parar sig tar vi kanske för givet att paret består av en hane och en hona och att det är hanen som sitter överst, men så behöver det inte vara. En studie där forskare könsbestämde skrattmåsar i en koloni med hjälp av DNA-analyser, visade att vissa hanar kan föredra att häcka med andra hanar. Det har även observerats att sådana samkönade par har knutit honor till sig under korta perioder och då fått ägg i boet.

Det finns exempel på att homosexuella fågelpar kan föda upp ungar lika framgångsrikt som heterosexuella. I en studie av svarta svanar framgick det att ungarna hade störst chans att överleva till vuxen ålder om två hanar stod för ruvningen och skyddet.

Hos vissa fåglar kan hanar och honor vara mycket olika varandra, speciellt under parningstiden. Detta gäller t.ex. brushanar, där hanarna utrustas med vackra och yviga halskragar. Det finns dock hanar som ser ut och beter sig som honor och som parar sig med båda könen. Detta kan vara ett sätt att få para sig med en hona utan att behöva bekämpa andra hanar.

Tidigt på våren har skrattmåsarna kvar vinterdräkten, men de har redan börjat uppvakta varandra. Vi förutsätter kanske att paret är skildkönat, men så behöver det inte vara.

Vanligt bland flockdjur

Hos däggdjur är det vanligt med homosexualitet bland flockdjur som t.ex. vargar, delfiner och primater.

I en vargflock är det bara ledarhanen och ledarhonan som fortplantar sig. Övriga hanar i flocken har sexuellt umgänge med varandra och försöker inte para sig med honor.

Studier av bonoboer (dvärgschimpanser) och makaker har visat att homo- och bisexualitet kan medföra hög status i en flock. Sex är nämligen ett viktigt sätt att stärka sammanhållningen, även mellan individer av samma kön. Den som undviker homosexuella kontakter riskerar att inte få para sig heterosexuellt eller att bli utstött ur flocken.

Fördomsfulla uppfattningar

Idag är homosexuella beteenden väl dokumenterade hos hundratals djurarter, men för inte så länge sedan hörde man knappast talas om homosexualitet bland djur. Det berodde kanske på bristande intresse bland biologer eller på att biologerna hade svårt att förklara sex utan direkt koppling till fortplantning. När djurs beteenden inte stämde med rådande teorier kunde de avfärdas som undantag och blev aldrig publicerade. Det hände även att homosexuella beteenden tolkades som något annat. Om en hane luktade på en hona kunde detta beskrivas som ”sexuellt intresse”, men om en hane besteg en annan hane och fick utlösning kunde beteendet beskrivas som ”rituell kamp”.

Tystnaden om homosexualitet bland djur har kanske medverkat till vissa gruppers fördomsfulla uppfattning att homosexualitet är ett ”brott mot naturen”. I Nazityskland dödades tusentals homosexuella män i koncentrationslägren och fortfarande tillämpas dödsstraff för homosexualitet i delar av världen. Det dröjde faktiskt ända till 1944 innan homosexualitet inte längre var straffbart i Sverige.

©

MER OM sexuellt överförbar smitta

Exempel på könssjukdomar

Klamydia (bakterie)

Klamydia är en vanlig könssjukdom som tyvärr ökar bland ungdomar som inte skyddar sig med t.ex. kondom. Det brukar ta några dagar från smittotillfället tills man känner besvär. Då kan det svida när man kissar och kvinnor kan även få flytningar och klåda i slidan. En del känner dock inga besvär, men de kan ändå smitta andra. Obehandlad klamydia kan leda till att man inte kan få barn.

Gonorré (bakterie)

Gonorré påminner på många sätt om klamydia. Den sprids på samma sätt och kan ge liknande besvär. Det är inte heller säkert att man känner av sin gonorré, men alla med smittan kan smitta andra.

Syfilis (bakterie)

Syfilis kom till Europa med sjömän som ”upptäckte” Amerika på 1400-talet. Sedan spred sig sjukdomen snabbt bland européerna och först när vi fick tillgång till penicillin under mitten av 1900-talet gick den att bota. Några veckor efter smittotillfället uppstår ett sår, vanligen på könsorganen, som kan vara så litet att det knappt märks. Efter någon månad försvinner såret, men strax därefter kan man få feber, svullna lymfknutor och utslag. Dessa symtom kan finnas på olika delar av kroppen och de kan även utebli. Om sjukdomen inte behandlas kan den efter lång tid angripa hjärtat och hjärnan och då vara dödlig.

Könsherpes (herpesvirus)

Könsherpes börjar som en kliande rodnad på eller nära könsorganen. Sedan kommer det vätskefyllda blåsor som spricker och ger sår. Inom tre veckor har infektionen läkt av sig själv. Det är vid kontakt med någons blåsor eller sår som smittan sprids. Viruset blir kvar i kroppen under hela livet. Därför kan besvären dyka upp eller komma tillbaka efter lång tid (Det är en annan variant av herpesvirus som ger munherpes.).

Kondylom (HPV, humant papillomavirus)

Kondylom orsakas av virus som kan ge vårtor på främst könsorganen eller vid tarmens mynning. Med tiden går vårtorna över av sig själva. Alla får inte vårtor av viruset och därför kan man vara smittad utan att känna till det. Det finns vaccin mot kondylom. Detta vaccin skyddar även mot närstående virus som kan ge cancer i livmodern. Därför erbjuds flickor i Sverige vaccination mot HPV som en del av vårt allmänna vaccinationsprogram för barn.

HIV och AIDS

HIV kan spridas vid oskyddat sex. Det kan även överföras med smittat blod, t.ex. när sprutnarkomaner delar sprutor. Dessutom kan HIV överföras från mamma till barn under graviditet och förlossning.

HIV angriper och förökar sig inne i vita blodkroppar som deltar i kroppens immunförsvar, närmare bestämt i makrofager och T-hjälparceller. Viruset kan även gömma sig under lång tid inuti blodkropparnas cellkärnor. Dessutom har det förmågan att kunna ändra sina egenskaper. Detta gör det så svårt att framställa vaccin mot viruset.

Så länge blodet bara innehåller lite HIV märker man inget. Om viruspartiklarna blir väldigt många kan de däremot försämra och till sist slå ut de vita blodkropparnas förmåga till immunförsvar. Det är när detta händer som den smittade utvecklar AIDS.

AIDS är förkortning för Acquired Immune Deficiency Syndrome. Det kan översättas till förvärvat immunbristsyndrom. Ett *syndrom* är en kombination av symptom (sjukdomstecken) som tillsammans pekar mot en viss diagnos. En person med AIDS kan alltså ha olika sjukdomar och besvär som en följd av att HIV försämrar kroppens immunförsvar. Lunginflammation, tuberkulos, svampinfektion i matstrupen, en form av hudtumör och cancer från lymfvävnaden är några av de infektioner och tumörer som AIDS kan innefatta.

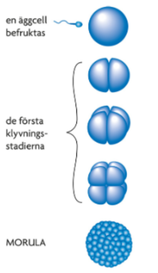
AIDS upptäcktes i USA under slutet av 1970-talet och några år senare kom HIV och AIDS till Sverige. På den tiden dog praktiskt taget alla som smittades med HIV. Idag är det annorlunda. Nu finns effektiva bromsmediciner som håller mängden virus på en låg nivå. Om t.ex. en gravid kvinna med HIV får fungerande bromsmediciner, är risken för att hennes barn smittas med HIV mindre än 0,5 %.

I bl.a. södra Afrika finns samhällen där majoriteten av befolkningen är HIV-smittad. Dessutom är dödligheten i AIDS stor eftersom bromsmedicinerna är för dyra. Det gör att många barn här saknar föräldrar.

©

MER OM tidig embryoutveckling

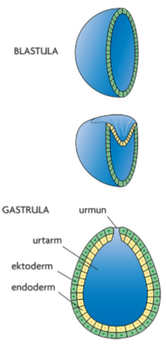
Det är intressant att studera hur ett djur utvecklas från en befruktad äggcell eftersom denna utveckling speglar evolutionen. Innan vi följer människans utveckling i livmodern, ska vi titta på en allmän och förenklad modell av djurens tidiga embryoutveckling. Hos människan kallas en nybildad "individ" för *embryo* fram till åtta veckor efter befruktningen. Därefter kallas den *foster*.



Från ägg till gastrula

En befruktad äggcell delar sig och bildar två celler som i sin tur ger upphov till fyra celler osv. Efter tre celldelningar består embryot av åtta celler som hos människan är mer eller mindre identiska. Dessa odifferentierade celler skulle kunna isoleras från varandra och sedan utvecklas till en klon av åtta normalt utvecklade individer.

Efter den fjärde celldelningen består embryot av 16 celler som hos bl.a. människan har börjat uppvisa en tydlig *polaritet*. Det innebär att deras dotterceller kan bli olika varandra, vilket vi kallar *celldifferentiering*.



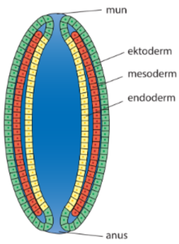
Efter ytterligare celldelningar består embryot av ett klot som kallas *morula* (latin *morum* = mullbär). Senare urholkas morulan och ger upphov till en blåsa, en så kallad *blastula* (liten blåsa).

Tidig embryoutvecking.

I vår allmänna och förenklade modell tänker vi oss nu att det bildas en inbuktning i blastulan. På så sätt uppkommer ett bägarlikt stadium som kallas *gastrula* (grekiska *gaster* = mage). Denna består av två cellskikt, s.k. *groddblad*. Det yttre groddbladet kallas *ektoderm* (grekiska *ektos* = utanför, *derma* = hud). Detta bildar bl.a. djurets yttre hudskikt. Det inre groddbladet kallas *endoderm* (grekiska *endon* = inuti) och ger bl.a. upphov till mag-tarmkanalen.

Håligheten som omges av gastrulans endoderm kallas *urtarm* och dess mynning utåt kallas *urmun*.

Nässeldjur, t.ex. maneter, tycks avsluta sin utveckling på gastrulastadiet. De består av endast två groddblad (ektoderm och endoderm) och deras maghåla har en enda öppning ut mot omgivningen.



En schematisk bild av ett tidigt larvstadium hos ett djur med tre groddblad.

Det tredje groddbladet

Hos flertalet andra djur än nässeldjur bildas ett tredje groddblad i samband med att gastrulan utvecklas till ett mer larvlikt tillstånd. Det tredje groddbladet heter *mesoderm* (grekiska *mesos* = som är i mitten) eftersom det anläggs mellan ekto- och endodermet. Ur mesodermet bildas bl.a. bindväv, muskler, njurar, blodkärlssystem och inre skelett.

Samtidigt som mesodermet anläggs får urtarmen ytterligare en öppning så att födan kan passera enkelriktat genom djuret. Hos flertalet ryggradslösa djur blir urmunnen djurets egentliga munöppning. Hos ryggsträngsdjur och tagghudingar (sjöstjärnor, sjöborrar m.m.) används urmunnen däremot som anus. Hos dessa djur är det alltså den nya öppningen som utvecklas till munöppning.

Näring till embryot

Innan ett embryo kan få näring från omgivningen växer det inte. Under sin första tid blir alltså embryot inte större än äggcellen, trots att cellerna delar sig och blir fler. Det innebär att cellerna blir mindre för varje celldelning.

Till att börja med lever embryot på näring som från början fanns lagrad i äggcellen. Fågelägg är exempel på ägg som innehåller väldigt mycket näring i form av äggulan. Hos fåglarna ska ju äggets näringsförråd räcka under hela fosterutvecklingen, ända tills ägget kläcks. Däggdjur har däremot näringsfattiga ägg. Denna näring behöver bara räcka tills embryot fäster vid livmoderns slemhinna och får näring från modern. Hos människan brukar detta ske redan en vecka efter befruktningen.

Embryot tar form

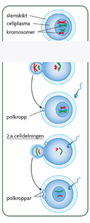
Ett embryo tar form genom att celler differentieras och placerar sig på ett viss sätt i förhållande till varandra. Hur celldifferentieringen går till är ännu inte helt klarlagt. Man vet dock att vissa överordnande gener har stor betydelse. Det är gener som kan sätta igång eller stänga av grupper av andra gener i en cell. Dessutom påverkar celler varandra med hjälp av signalämnen (lokala hormoner). På så sätt kan en cell styra sina grannar till att få samma specialisering som sig själv.

När grodynglet förvandlas till en "färdig" groda som är anpassad till livet på land, tillbakabildas stjärten genom apoptos.

Embryots och fostrets utveckling påverkas inte bara av att nya celler bildas och differentieras. Det krävs också att överflödiga celler kan rensas bort. Detta sker genom *apoptos* (programmerad celldöd). Som exempel kan vi nämna att människans embryo anlägger "simhud" mellan tår och fingrar samt svans. Senare försvinner dessa bildningar genom apoptos. Apoptos är viktigt under hela livet. De vita blodkroppar som kallas NK-celler (natural killer cells) kan tvinga infekterade celler och tumörceller till självmord genom apoptos. Den programmerade celldöden är också viktig för att kroppen ska bli av med de miljarder celler som varje dygn blir uttjänta.

MER OM fosterutveckling

Nu ska vi följa en människas utveckling från befruktningen till födseln.



Oocytens (överst) mognad till färdig äggcell (nederst).

Redan när en flicka föds innehåller hennes äggstockar ett stort antal omogna äggceller, s.k. oocyter. Det är celler av detta förråd som mognar till befruktningsdugliga äggceller under kvinnans fertila period, dvs. från puberteten till klimakteriet. Kvinnan bildar alltså inga nya oocyter efter födseln.

Människans celler innehåller 46 kromosomer (23 kromosompar), med undantag för könscellerna som efter reduktionsdelning (meios) fått halverat kromosomtal. Från början innehåller oocyterna 46 kromosomer och har alltså inte genomgått reduktionsdelning. Denna sker nämligen först då oocyterna mognar.

Bilden här intill visar hur en oocyt genomgår reduktionsdelning. För enkelhetens skull visas endast två av oocytens 23 kromosompar. Vid reduktionsdelning sker två celldelningar efter varandra. Det är under den första celldelningen som kromosomtalet halveras. Hos kvinnan fullföljs den andra delningen bara om det blir en befruktning.

Reduktionsdelningen hos kvinnan är speciell även därför att cellplasman hamnar nästan helt och hållet i den ena dottercellen vid respektive delning. Resterna från de "tömda" cellerna bildar ägges så kallade *polkroppar*.

Äggcellen är inte ensam

Oocyten, och senare den unga äggcellen, omges av *näringsceller* som härstammar från follikeln. Mellan näringscellerna och oocyten finns dessutom ett skyddande slemskikt. Genom detta diffunderar näringsämnen från näringscellerna till könscellen.

Befruktningen

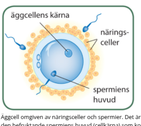
Vid samlaget överförs hundratals miljoner spermier från mannen till kvinnan. Flertalet av dessa spermier går förlorade redan i livmodern. Det är kanske bara ca 10 000 spermier som lyckas simma ut i äggledarna. Om det finns ett ägg i någon av äggledarna når endast något hundratal spermier fram till detta.

En äggcells resa genom en äggledare tar normalt 3–5 dygn. Äggcellen transporteras med hjälp av flimmerhår som klär äggledarnas innerväggar.

Om äggcellen befruktas sker detta normalt i äggledarens övre del (nära äggstocken). När äggcellen närmar sig livmodern kan det vara för sent eftersom äggcellen måste befruktas inom det första dygnet efter ägglossningen.

Så fort en spermie har trängt in i äggcellen och därmed befruktat den, förändras äggcellens yta så att inga andra spermier kan komma in.

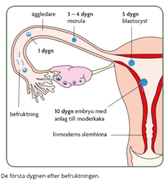
Äggcellen släpper inte automatiskt in den spermie som kommer fram först, utan tycks utföra någon form av kvalitetskontroll av spermierna. En spermie måste nämligen ha molekyler som passar mot receptorer på äggcellens yta för att beviljas inträde.



Äggcell omgiven av näringsceller och spermier. Det är endast den befruktande spermiens huvud (cellkärna) som kommer in i cellen.

Efter befruktningen

En äggcell har genomgått sin första celldelning ungefär 24 timmar efter befruktningen. Efter ca fem dygn har upprepade celldelningar gett upphov till en *blastocyst* (däggdjurens motsvarighet till blastulan). Ungefär en vecka efter befruktningen landar blastocysten på livmoderns slemhinna som åter har blivit tjock efter den senaste menstruationen. Blastocysten tränger in i slemhinnan och upptar näring direkt från denna under de närmaste veckorna. Samtidigt bildar blastocysten utskott som blir en del av *placentan* (moderkakan). Denna bildas nämligen av celler från både mamman och embryot. I moderkakan kommer blodkärl från mamman och fostret att ligga så nära varandra att t.ex. näring och syrgas kan diffundera från moderns till fostrets blod. Samtidigt diffunderar t.ex. koldioxid och urinämne i motsatt riktning. Fostret får förbindelse med moderkakan via *navelsträngen*.



De första dygnen efter befruktningen.

Graviditetstest

Ett embryo avger hormonet *HCG* (humant choriongonadotropin) som sprids till kvinnans blod när detta strömmar genom blodkärlen i livmoderns vägg. När HCG har spridits med blodet till äggstockarna binds det till receptorer i gulkroppen som därmed "lever vidare" och fortsätter att avge progesteron. På så sätt uteblir menstruationerna, vilket är en förutsättning för att embryot ska bli kvar och kunna utvecklas. Ofta är utebliven menstruation det tidigaste tecknet på graviditet.

En del av HCG-hormonet sprids till njurarna och hamnar i kvinnans urin. Därför kan ett urinprov visa om en kvinna är gravid eller inte. Sådana tester utförs på vårdcentraler. Det går även att testa sitt urinprov hemma med en enkel testsats som kan köpas på apotek.

Fram till förlossningen

Ur den befruktade äggcellen utvecklas både fostret, en del av moderkakan och de *fosterhinnor* som omger fostret. Innanför fosterhinnorna omges fostret av *fostervatten*.

Bilderna och sammanställningen på detta uppslag visar utvecklingen under de cirka 9 månader som en graviditet varar. Graviditetstiden räknas från den senaste menstruationens första dag och varar ca 40 veckor. Barnet föds ca 38 veckor efter befruktningen. Redan i fjärde månaden är fostret komplett med alla kroppsdelar. Under resten av graviditeten återstår främst storlekstillväxt och att organens funktioner fortsätter att utvecklas.

1	Senaste menstruationens första dag.
2	
3	Befruktning. Ett ägg kan befruktas inom ett dygn efter ägglossningen som inträffar ca 2 veckor efter mensens första dag.
...	
12	De flesta aborter utförs senast under den 12:e graviditetsveckan.
13	
14	Fostret är 8 cm långt och väger ca 25 g. De flesta organen är utvecklade.
...	
19	Fostret är ca 20 cm långt och mamman kan känna att det rör sig. Fostret kan räddas och överleva i kuvös utanför mammans kropp.
...	
28	Fostret betraktas som ett barn från och med 28:e graviditetsveckan. Det är 35 cm långt och väger ca 1 kg.
...	
40	Förlossning. Barnet är ca 50 cm långt och har den genomsnittliga vikten 3,5 kg.

Den 8:e graviditetsveckan. Fostret är ca 1 cm långt.

Den 14:e graviditetsveckan. Fostret är ca 8 cm långt.

Den 25:e graviditetsveckan. Fostret är ca 35 cm långt.

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
F. Evolution
G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation
J. Blod och urin
K. Sex och hälsa
Rättigheter
Rättigheter till läromedlet

Rättigheter

1 ARTIKEL 0 ÖVNINGAR 0 VIDEOR

Iris biologi nivå 1, Gy25

ID: a386

Rättigheter > Rättigheter till läromedlet

Rättigheter till läromedlet

© 2025–2026 Charlotte Bosson, Anders Henriksson och Gleerups Utbildning AB

Illustrationer

Anders Henriksson, Erik Nylund

Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
F. Evolution
G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation
J. Blod och urin
K. Sex och hälsa
Rättigheter
Rättigheter till läromedlet

Rättigheter

1 ARTIKEL 0 ÖVNINGAR 0 VIDEOR

Iris biologi nivå 1, Gy25

ID: a386

Rättigheter > Rättigheter till läromedlet

Rättigheter till läromedlet

© 2025–2026 Charlotte Bosson, Anders Henriksson och Gleerups Utbildning AB

Illustrationer

Anders Henriksson, Erik Nylund

Supportformulär

Iris biologi nivå 1, Gy25

Sök på ID eller innehåll

Visa media

INNEHÅLL

C. Några ekosystem
D. Genetik på cell- och molekylnivå
E. Genetik på individnivå
F. Evolution
G. Kost och hälsa
H. Andning
I. Cirkulation
J. Blod och urin
K. Sex och hälsa
Rättigheter
Rättigheter till läromedlet

Rättigheter

1 ARTIKEL 0 ÖVNINGAR 0 VIDEOR

Iris biologi nivå 1, Gy25

ID: a386

Rättigheter > Rättigheter till läromedlet

Rättigheter till läromedlet

© 2025–2026 Charlotte Bosson, Anders Henriksson och Gleerups Utbildning AB

Illustrationer

Anders Henriksson, Erik Nylund

Supportformulär