

VERSTYR

GÖTEBORGS UNIVERSITETSBIBLIOTEK



100164 2098

Läroplaner 1989:49

Läroplan för gymnasieskolan

1989:49 **Biologi**

Kursplan (omtryck)

Kommentarer

TILLHÖR REFERENSBIBLIOTEKET
UTLÅNAS EJ

Läroplan
678



Pedagogiska biblioteket

REF Läroplan
678

.....	4
LINJE	6
.....	7
.....	7
ervisningen	8
offet	8
äromedel	10
la arbetet	11
Föreskrifter för experimentellt arbete	12
Samverkan	12
Samläsning	13
Schemaläggning	14
Biologikurs	
Förslag till innehåll	15
Ekologi med miljövard	16
1 Studium av ett ekosystem	17
2 De enskilda organismernas egenskaper	19
3 Populationsekologi	20
4 Artsammansättning i ekosystemen med evolutionära aspekter	21
5 Det ekologiska systemet	22
6 Människans utnyttjande av naturen. Miljövard	22
Cellbiologi	24
1 Den eukaryota cellens struktur och funktion	25
2 Mikrobiologi	27
3 Molekylär genetik	28
4 Immunologi	30
5 Bioteknik	31
Allmänfysiologi med hälsofrågor	32
1 Organismen	33
2 Anatomi och funktion hos rörelseorgan	34
3 Andning och cirkulation	36
4 Energiomsättning	37
5 Kost	39
6 Inre vätskemiljö	40
7 Inre och yttre kommunikation	41
8 Hälsa och sjukdom	43
Evolution och biologisk systematik	46
1 Livets uppkomst	46
2 Utvecklingsläran	47
3 Evolutionsmekanismer	47
4 Människans genetik och evolution	48
5 Översikt över organismvärlden	49

Läroplan för gymnasieskolan

1989-01-31

Regeringen har 1988-10-20 i Förordning om ändring i beslutet den 14 maj 1970 om läroplan för gymnasieskolan fastställt nya kursplaner för ämnet biologi dels som obligatoriskt ämne på naturvetenskaplig linje och tillvalsämne på konsumtionslinje, dels på fyraårig teknisk linje. Kursplanerna skall tillämpas från och med läsåret 1989/90.

SÖ fastställer kommentarer till de nya kursplanerna och beslutar att de tillsammans med omtryck av kursplanerna skall kungöras i Läroplaner under nummer 1989:49.

Kommentarerna ersätter från och med läsåret 1989/90 tidigare kommentarer publicerade i supplement 55 till läroplan för gymnasieskolan (Utbildningsförlaget 1979).

Jan Stigare

Yngve Lindberg
G 2

KURSPLAN

Fastställd av regeringen 1988-10-20 och kungjord i Läroplaner 1988:109.

Biologi

**Obligatoriskt ämne på naturvetenskaplig linje
Tillvalsämne på konsumtionslinje**

Mål

Eleven skall genom undervisningen i biologi

- förvärva sådana kunskaper om livsformer och livsprocesser som leder till en helhetssyn på den levande naturen,
- förvärva kunskaper om de faktorer som påverkar organismernas livsvillkor inklusive människans hälsa,
- förvärva insikt om samhällets och den enskildes ansvar vid människans nyttjande av mark, luft och vatten.

Eleven skall således

- förvärva kunskaper om ekosystemens uppbyggnad och funktion samt om de faktorer som reglerar samspelet mellan organismer och populationer,
- förvärva kännedom om konsekvenser av ingrepp i ekosystemen och metoder för att undvika eller minska negativa effekter av människans utnyttjande av naturen,
- förvärva kunskap om sambandet mellan struktur och funktion i organismvärlden,
- förvärva förståelse för att organismernas mångfald och variation är resultat av evolutionära processer,
- förvärva kunskaper om fysiologiska förhållanden i levande organismer med tonvikt på människans fysiologi och livsföringens effekter på människokroppen,
- förvärva kunskaper om de processer i den enskilda cellen som tillsammans gör cellen levande samt hur dessa processer påverkas av omgivningen,

- förvärva kunskaper om teorier om livets uppkomst på jorden och de mekanismer som styr livsformernas utveckling i tid och rum,
- förvärva kännedom om och praktisk erfarenhet av biologiska arbetsmetoder såväl i fält som i laboratorium,
- skaffa sig underlag för ställningstaganden i personliga och etiska frågor såsom val av livsföring och ansvar för kommande generationers livsvillkor och miljö.

Huvudmoment

Ekologi med miljövard

Ekosystem

Populationsekologi

Etologi

Människans nyttjande av naturen

Miljövard

Cellbiologi

Den eukaryota cellen

Mikrobiologi

Molekylär genetik

Immunologi

Bioteknik

Allmän fysiologi med hälsolära

Organismers anatomi och funktion

Vävnader och organ

Hälsa och sjukdom

Evolution och biologisk systematik

Livets uppkomst

Utvecklingsläran

Evolutionsmekanismer

Översikt över organismvärlden

FYRAÅRIG TEKNISK LINJE

Mål

Eleven skall genom undervisningen i biologi

- förvärva sådana kunskaper om livsformer och livsprocesser som leder till en helhetssyn på den levande naturen,
- förvärva kunskaper om de faktorer som påverkar organismernas livsvillkor,
- förvärva insikt om samhällets och den enskildes ansvar vid människans nyttjande av mark, luft och vatten.

Eleven skall således

- förvärva kunskaper om ekosystemens uppbyggnad och funktion samt om de faktorer som reglerar samspelet mellan organismer och populationer,
- förvärva kännedom om konsekvenser av ingrepp i ekosystemen och metoder för att undvika eller minska negativa effekter av människans utnyttjande av naturen,
- Förvärva kännedom om och praktisk erfarenhet av biologiska arbetsmetoder såväl i fält som i laboratorium,
- skaffa sig underlag för ställningstaganden i personliga och etiska frågor såsom val av livsföring och ansvar för kommande generationers livsvillkor och miljö.

Huvudmoment

Ekologi med miljövärd

Ekosystem

Populationsekologi

Etologi

Människans nyttjande av naturen

Miljövärd

KOMMENTARER

Fastställda av SÖ 1989-01-31.

Ämnets mål

Elevernas studier i biologi förbereder dem inför ställningstaganden i samhällsfrågor och personliga frågor. Biologiundervisningen ger de fördjupade kunskaper om våra naturresurser, som är nödvändiga för att de skall inse behovet av en långsiktig samhällsplanering för en ansvarsfull förvaltning av mark, luft och vatten. Biologins centrala roll inom miljövard, förebyggande hälsovård och sjukvård är därför en av utgångspunkterna för undervisningen.

Undervisningen bör ge eleverna positiva upplevelser i naturen och respekt för allt levande. Man bör också betona att människans möjlighet att förändra villkoren i ett ekologiskt system på kort eller lång sikt medför ett stort ansvar.

Biologiämnet spänner över ett mycket stort kunskapsområde. Vetenskapliga framsteg inom biologi får en allt större betydelse för den medicinska, sociala, tekniska och ekonomiska utvecklingen. Tillväxten av ny kunskap inom biologin sker mycket snabbt. Att följa kunskapsutvecklingen inom biologins alla områden är för den enskilde en mycket svår uppgift. Undervisningen i biologi bör därför inriktas mot allmänna principer och begrepp.

Det är nödvändigt att varje elev får vissa baskunskaper och basfärdigheter, lär sig tillämpa dem i nya sammanhang och får öva att söka ny kunskap. Ett genomgående tema bör sålunda vara biologins betydelse för individ och samhälle, där undervisningen knyts till aktuella frågor. För att väcka elevernas intresse och ansvarskänsla för miljön i vid bemärkelse är kontakter med naturen av största vikt.

Undervisningen i biologi bör

- bygga på elevernas intressen och erfarenheter
- vara problemorienterad
- tillämpa ett undersökande arbetssätt
- vara inriktad mot självständigt arbete i grupp eller enskilt

Planering av undervisningen

Undervisningen i biologi börjar först i årskurs 2, och eleverna har således haft ett minst årslångt uppehåll i biologistudierna. Det kan därför vara lämpligt att läraren till en början skaffar sig en uppfattning om de enskilda elevernas förkunskaper. Detta kan bli a ske genom diagnostiska prov.

Eleverna bör ges möjlighet att ta del av dessa kommentarer till läroplanen.

Som inledning till studierna i biologi presenteras ämneskonferensens beslut och rekommendationer angående kursens centrala innehåll och uppläggning. Läraren och eleverna kan därefter tillsammans arbeta fram en preliminär årskursplanering. Därvid diskuteras också t ex exkursioner, studiebesök, koncentrationsdagar och samarbete med andra ämnen.

Före läsårets sista ämneskonferens bör en utvärdering av årets studier ske i klasserna. Elevernas och lärarnas samlade erfarenheter diskuteras därefter i ämneskonferensen.

I följande förslag är lärostoffet indelat i momenten Ekologi med miljövärd (årskurs 2) och Cellbiologi, Allmän fysiologi med hälsolära samt Evolution med biologisk systematik (årskurs 3). Den pedagogiska planeringen av kursen skall ske i en gemensam biologi-kemikonferens, så att största möjliga samverkan mellan momentet biokemi i kemikursen och sammanhörande moment i biologikursen kan genomföras.

Synpunkter på stoffet

Det kursinnehåll, som dessa kommentarer föreslår, är alltför omfattande i förhållande till biologiämnets timplan. Det är därför väsentligt att förslaget till innehåll utgör ett underlag som bör diskuteras av lärare och elever vid den enskilda skolan och bli föremål för modifieringar och urval av stoff. Den stora spännvidden får inte leda till ett ytligt katalogiserande i en strävan att ta upp så mycket som möjligt, utan det stoff som väljs ut bör i stället få en så allsidig behandling som möjligt.

Vår naturvetenskapliga kunskap har växt fram genom ett växelspel mellan iakttagelser, experiment och teoribildning. För att få en uppfattning om var vi står i dag är det värdefullt med ett idéhistoriskt perspektiv på kunskapsstoffet. Man finner då bl a att modelltänkandet spelat en viktig roll för det vetenskapliga framåtskridandet och att naturvetenskaperna fundamentalt har förändrat människans villkor. Eleverna bör få klart för sig att denna förändring fortfarande pågår och att nya upptäckter ständigt påverkar vår syn på tillvaron.

Detta kursplaneförslag innehåller moment som inte förekommit i tidigare kursplaner. Dessa moment behandlar områden inom biologin där en omfattande kunskapsutveckling skett sedan föregående kursplan skrevs. Därför har dessa områden givits en i förhållande till andra avsnitt fylligare textmassa under rubrikerna "Förslag till innehåll", vilket för den skull inte skall tolkas som att de skulle vara mer centrala än andra delar av kursen.

Biologins anknytning till samhällsfrågorna har betonats i förslaget. Mest konkret torde biologins samhällsanknytning framstå i momentet Ekologi med miljövård. Momenten Cellbiologi och Evolution med biologisk systematik syftar till att ge eleverna en uppfattning om de generella mekanismer som gäller för alla levande organismer. Kunskaper om samspelet mellan allt levande - inklusive människan - i sin miljö ger ett biologiskt perspektiv på människans situation, vilket bör underlätta förståelsen av viktiga delar av samhällsdebatten. Cellbiologiavsnittet innehåller därför bl a viktiga biotekniska processer och de molekylärbiologiska principerna bakom dem. I avsnittet Allmänfysiologi med hälsofrågor kan de medicinska frågorna och deras samhällsaspekter endast beröras översiktligt. Det är emellertid angeläget att humanfysiologin som helhet inriktas på att belysa för individ och samhälle viktiga hälsofrågor.

Översikt över organismvärlden studeras huvudsakligen under huvudmomentet Evolution med biologisk systematik för att därigenom ge exempel på evolutionens betydelse för biologisk variation och artbildning. Nödvändiga delar av artkunskapen behandlas dock under momentet Ekologi med miljövård, där det material som insamlats under

fältarbete blir utgångspunkt för studierna. Avsikten är här att ge eleverna en bakgrund för förståelsen av de ekologiska sambanden, inte en utförligare presentation av växt- och djurrikets systematik.

Även om en sammanfattande presentation av evolutionen ges i årskurs 3, bör dock evolutionära aspekter tas upp inom samtliga övriga moment där så är möjligt. På så sätt underlättas elevernas förståelse för evolutionens förlopp och för de undersökningsmetoder och faktaunderlag som är grunden för aktuella uppfattningar.

Biologin har anknytning också till områden utanför den naturvetenskapliga sektorn såsom samhälls- och beteendevetenskaperna. Det är därför lämpligt med en fortlöpande diskussion kring biologins roll i samhället och kring sociala, psykologiska och etiska aspekter på olika moment. Anknytning till aktuella och lokala frågor syftar till att väcka intresse och ge motivation.

Inslag av filmer, bildserier, aktuellt debattmaterial samt elevintervjuer med berörda tjänstemän och politiker kan vara lämpliga men bör dock göras relativt korta med hänsyn till övrigt centralt stoff och till angelägenheten av att ge tid åt experimentellt arbete.

Då den grundläggande biokemin numera ingår i kemikursen är det nödvändigt med en god samplanering mellan biologi och kemi såväl till tid som innehåll. Det är angeläget att det experimentella arbetet blir grunden i biokemifysiologi. De biokemiska momenten bör integreras så att sambanden biokemi - fysiologi - genetik klart framstår.

Arbetssätt och läromedel

Elevernas nyfikenhet och kreativitet kan utvecklas genom att de får tillämpa ett undersökande och experimentellt arbetssätt. Experimenten bör helst utföras av eleverna i självständigt arbete men kan också demonstreras inför klassen, varvid elever och lärare gemensamt diskuterar sig fram till de slutsatser som kan dras av experimentet. Eleverna får tillfälle att dels använda tidigare inhämtade kunskaper, dels aktivt söka efter nya kunskaper, experimentellt eller i litteraturen. Det är viktigt att eleverna i alla sammanhang lär sig utnyttja olika informationskällor, såsom tabellverk, uppslagsverk, tidskrifter och annan litteratur. Även litteratur på främmande språk bör ut-

nyttjas (se även under Samverkan). Bild och film är utmärkta hjälpmedel för biologistudier. Aktuella program i radio och TV är ofta användbara dels som incitament till diskussioner kring biologiskt stoff, dels som övning i att kritiskt granska informationskällor.

Genom att använda problemorienterad undervisning understryks kvalitets- och aktualitetsaspekterna i undervisningen. Eleverna får tillfälle att i ett givet sammanhang arbeta med begrepp från olika kursmoment samtidigt, och de stimuleras till problemlösning i nya situationer. Detta är av betydelse inte minst för fortsatt utbildning och framtida yrkesverksamhet.

Att kunna vidmakthålla och öka elevernas intresse för ämnet är ytterst väsentligt. Ett arbetssätt där katederundervisning har kompletterats med elevernas aktiva sökande efter kunskap ökar möjligheten till individualisering.

Det experimentella arbetet

Exkursioner och fältarbete är nödvändiga inslag i biologistudierna. Både demonstrationer och elevernas egna experiment bör vara logiskt infogade i studiegången och behandla centrala moment (se vidare under Schemaläggning). Det är viktigt att elevernas experimentella arbete innebär faktiska undersökningar och inte endast laborationer som verifierar för eleverna redan kända fakta. Undersökningarna bör vara enkla, så att eleverna verkligen förstår syftet med dem. Analysen av undersökningarna bör ske på ett sådant sätt att eleverna inser å ena sidan vilka upplysningar försöken gett, å andra sidan vilka slutsatser som iakttagelserna kan leda till.

Genom att eleverna muntligt får redogöra för ett helt experiment tränas de i logiska resonemang, som utgör ett led i naturvetenskapligt arbetssätt. Eleverna bör få utarbeta skriftliga redogörelser för sina undersökningar. En sådan rapport bör vara en beskrivning av tillvägagångssätt, iakttagelser, eventuella mätdata och beräkningar samt slutsatser (se för övrigt under Samverkan).

Principerna för experimentellt arbete är konkretiserade i utredningen Biologi på 3-årig naturvetenskaplig linje i gymnasieskolan. Strukturering av stoff- och arbetsformer (SÖ 1976-02-05).

Föreskrifter för experimentellt arbete

Föreskrifter har utfärdats bl a för handhavande av giftiga och vådliga ämnen. Dessa föreskrifter jämte en del praktiska råd finns i "Skyddsfrågor vid undervisning i kemi" (Liber 1989).

Etiska normer för försök med levande djur finns i SÖ-FS 1983:243-246. SÖ:s allmänna råd angående elever med allergiska symtom i skolan kan man läsa i SÖ-FS 1981:222.

Eleverna bör få var sitt exemplar av de skriftliga ordningsreglerna för laboratoriet. Det är också viktigt att läraren ger eleverna detaljerade anvisningar för hantering av laborationsmateriel och kemikalier.

Samverkan

Biologikursens innehåll och utformning anknyter till ett flertal ämnen på naturvetenskaplig och teknisk linje.

Samverkan med undervisningen i *svenska* kan ske främst i samband med rapportskrivning vid experimentellt arbete. Genom redogörelse i grupp eller inför hela klassen kan eleverna också få övning i muntlig framställning.

Samverkan med främmande språk, främst *engelska*, sker t ex genom studier av populärvetenskapliga artiklar med aktuellt biologiskt innehåll.

Biologikursen innehåller även inslag som lämpar sig för samverkan med *fysik* (biofysik, strålningsbiologi m m), *matematik* (populationsekologi, genetik), *idrott* (delar av fysiologiavsnittet) och *psykologi* (nervsystemets uppbyggnad och funktion).

Samverkan med ämnet *samhällskunskap* kan ske vid behandling av samhällsplanering, hälso- och sjukvård samt miljöfrågor.

Kemi kräver mest uppmärksamhet i fråga om samordning med biologi. Detta gäller särskilt avsnitten organisk kemi, biokemi samt cellbiologi och fysiologi. Även för ekologistudierna är förkunskaper i kemi angelägna, t ex pH-skalan och olika analysmetoder.

Biokemimomentet i kemiämnet omfattar en grundläggande behandling av strukturer och reaktioner hos de molekyler som bygger upp levande organismer. En fördjupad be-

handling av dessa molekylers byggnad och funktioner sker under många av momenten i biologiämnet. Då biokemimomentet utgör en grund för biologistudierna i årskurs 3 är samverkan mellan biologi- och kemiämnen en nödvändig förutsättning för att biokemikunskaperna ska komma biologistudierna tillgodo.

Samläsning

Elever på 4-årig teknisk linje som väljer biologi som utökad studiekurs i årskurs 3 saknar momentet biokemi i sin kemikurs. Den grundläggande undervisningen i biokemi får då som tidigare ingå i biologikursen för dessa elever.

På de skolor där samläsning i biologi ordnas för elever i årskurs 3 från naturvetenskaplig och teknisk linje uppstår det därvid problem. Eleverna på teknisk linje bör i dessa fall ges en kortfattad grundkurs i biokemi före eller parallellt med de inledande studierna i biologi.

Där så är schematekniskt möjligt kan eleverna från teknisk linje erbjudas att delta i den naturvetenskapliga linjens kemiundervisning under biokemimomentet. Detta bör vara möjligt eftersom teknisk linje även med biologi som utökad studiekurs har färre veckotimmar i årskurs 3 än naturvetenskaplig linje.

En annan möjlighet är att de elever i årskurs 2 på teknisk linje som valt utökad studiekurs i biologi i årskurs 3, kan studera biokemi under det avslutande avsnittet Tematiska studier i årskurs 2.

Andra lösningar är också möjliga, och konferenserna i biologi och kemi planerar lokalt den praktiska utformningen. För dessa samläsningssgrupper är det viktigt att man vid samordningen mellan kurserna i biologi och kemi tar hänsyn till de båda elevgruppernas eventuellt olika förkunskaper i biokemi.

Schemaläggning

I all naturvetenskaplig undervisning är samordning av elevernas laborationer med annat arbete i ämnet ett stort schematekniskt problem. I biologi omfattar det experimentella arbetet även undersökningar i fält, som tidsmässigt bör samordnas med studierna i övrigt. Hur laborationerna placeras på schemat är ytterst betydelsefullt för möjligheten att integrera elevernas eget experimentella arbete med annan verksamhet i biologiundervisningen. Den ideala lösningen är att man fritt kan välja laborationstillfälle, dvs att laborationerna i biologi inte är schemalagda mot något annat ämne. Skulle detta inte vara möjligt, är det dock viktigt att båda grupperna i en klass har halvklasstimmar samma halvdag.

För att man skall få den bästa integrationen mellan experiment och teori bör det även vid helklassundervisning vara möjligt att låta en del av eleverna utföra experiment medan övriga arbetar med andra uppgifter. En sådan organisation av undervisningen ställer dock särskilda krav på lokalerna. Det är sålunda önskvärt att man vid sidan av lokal för experimentellt arbete kan disponera annat utrymme, t ex grupprum.

Bedömning

Bedömningen av elevernas kunskaper och färdigheter bör utformas så att den tar hänsyn till ämnets hela målsättning.

En undervisning som betonar ett experimentellt och undersökande arbetssätt bör ge eleverna möjligheter att också bli bedömda på grundval av sina kunskaper och färdigheter i dessa avseenden. Skriftliga prov har av tradition haft ett dominerande inflytande. Risken att dessa teoretiska prov styr undervisningen bör undvikas.

Genom att i större utsträckning använda diagnostiska prov får läraren bättre möjligheter att utvärdera sin egen undervisning och att ge eleverna hjälp.

Biologikurs

Förslag till innehåll

Biologikursen har delats in i fyra stora avsnitt motsvarande huvudmomenten. Förslag till innehåll inom varje huvudmoment framgår av följande förteckning:

Ekologi med miljövard

- 1 Studium av ett ekosystem
- 2 De enskilda organismernas egenskaper
- 3 Populationsekologi
- 4 Artsammansättning i ekosystem med evolutionära aspekter
- 5 Det ekologiska systemet
- 6 Människans utnyttjande av naturen. Miljövard

Huvudmomentet Ekologi med miljövard är den för 4-årig teknisk linje obligatoriska kursen i årskurs 2. I momentet ingår etologi samt den grad av artkunskap som krävs för en meningsfull behandling av fältstudierna och en förståelse av allmänna ekologiska samband.

Artkunskap i vidare mening ingår i huvudmomentet Evolution och biologisk systematik (Översikt över organismvärlden) i årskurs 3.

Cellbiologi

- 1 Den eukaryota cellens struktur och funktion
- 2 Mikrobiologi
- 3 Molekylär genetik
- 4 Immunologi
- 5 Bioteknik

Cellbiologi kan läsas före eller efter Allmänfysiologi med hälsofrågor. Om man väljer att först studera fysiologi måste några inledande moment från cellbiologimomentet behandlas som en introduktion. Det är dock i båda fallen viktigt, att eleverna i kemikursen hunnit inhämta de grundläggande biokemikunskaper som är en förutsättning för biologistudierna.

Allmänfysiologi med hälsofrågor

- 1 Organismen
- 2 Anatomi och funktion hos rörelseorgan
- 3 Andning och cirkulation
- 4 Energiomsättning
- 5 Kost
- 6 Inre vätskemiljö
- 7 Inre och yttre kommunikation
- 8 Hälsa och sjukdom

I detta moment behandlas fysiologi på organismnivå. Tillägget "med hälsofrågor" i rubriken anger, att faktorer som har stor betydelse för hälsan betonas.

Evolution och biologisk systematik

- 1 Livets uppkomst
- 2 Utvecklingslära
- 3 Evolutionsmekanismer
- 4 Människans genetik och evolution
- 5 Översikt över organismvärlden

Omfattningen av texten i de olika momenten skall inte uppfattas som ett uttryck för den tid momentet bör ges i kursen (se även under "Synpunkter på stoffet"). Stoffurval och planering av kursavsnitten avgörs lokalt i ämneskonferenser på varje skola.

Varje kursavsnitt och de flesta moment inom avsnittet inleds med en ingress, som anger mål och innehåll. Det konkreta förslaget till *baskurs* återges därefter i vänsterspalten under rubriken "Förslag till innehåll". I högerspalten finns *exempel* på detta innehåll i mer detaljerad form. Efter varje moment följer slutligen exempel på experiment och övriga studieuppgifter.

Ekologi med miljövard

Ekologiundervisningen bör liksom den övriga biologiundervisningen genomsyras av ett evolutionärt tänkande. Den bör utgå från problemställningar snarare än centreras kring ekologiska begrepp. Man bygger därigenom upp en bättre förståelse för de mekanismer som styr sambanden i naturen.

Kursen bör inledas genom att vikten av ekologisk kunskap klarläggs. Som exempel kan man välja något aktuellt

miljöproblem. Här beskrivs också ämnets bredd, bl a genom att man presenterar de olika organisationsnivåerna: individ, population, samhälle. Organismernas växelverkan med sin miljö och människans roll i de ekologiska sammanhangen betonas. Toleransgränser för olika miljöfaktorer diskuteras.

Ekologiska grundbegrepp och mekanismer klarläggs bäst genom fältstudier som skall ingå som en naturlig del av undervisningen.

Aven om miljövärdsaspekter av praktiska skäl nämns som en del av momentet "Människans utnyttjande av naturen", bör de självfallet integreras i lämpliga avsnitt under hela ekologiundervisningen. Det är viktigt att effekter av miljögifter belyses redan i åk 2 med tanke på de elever som avslutar sina biologistudier här. De fysiologiska effekterna av miljögifter på levande organismer behandlas dock huvudsakligen i åk 3 eftersom detta kräver kunskaper om cellen och cellfunktionerna överhuvudtaget, men särskilt på T-linjen, bör möjligheterna att med teknikens hjälp lösa miljöproblem betonas.

Naturen kan studeras från olika utgångspunkter. Ett sätt är att studera helheten, ekosystemet, med dess energiflöden och kretslopp. Ett annat sätt är att utgå från den enskilda populationen, dess variation och utveckling. Båda synsätten bör representeras i undervisningen.

Läran om djurens beteende, etologi, integreras med fördel i ekologiundervisningen. Djurens beteenden har stor betydelse för samspelet i naturen. De etologiska grundbegreppen tas upp under momentet De enskilda organismernas egenskaper, medan tillämpningarna behandlas inom Populationsekologi samt inom åk 3-avsnitten Evolution och biologisk systematik respektive Allmänfysiologi (momentet Inre och yttre kommunikation).

1 Studium av ett ekosystem

Det centrala i detta avsnitt bör vara fältstudierna, som koncentreras i tiden. Viss tid måste anslås till förberedande färdighetsträning i att använda bestämningsnycklar i floror och faunor samt i att hantera mätapparatur.

Genom att studera en bestämd miljö (land, insjö, kusthav) får eleverna en konkret bakgrund till de teoretiska studier som sedan följer. Ur denna studie kan exempel hämtas till senare moment.

Under det praktiska avsnittet får eleverna tillämpa sina kunskaper om mätmetoder och apparatur och lära känna organismerna i den studerade miljön. Målet är att ge en helhetsbild av ekosystemet.

Ett kort besök på lokalen för fältundersökningen redan före de egentliga förberedelserna kan väcka elevernas intresse för ekologiska frågeställningar och öka deras motivation för ämnet.

Förslag till innehåll

- | | |
|---|--|
| 1.1 Förberedelse för fältarbetet | Presentation av floror och faunor. Demonstration av mätinstrument såsom hygrometer, syremätare, ljusmätare m m. |
| 1.2 Genomgång av geovetenskapliga faktorer av betydelse för uppgiften | Vattnet i naturen. Vattnets kretslopp inklusive växternas upptagning, transport och transpiration. Jordarter och jordmånstyper. Makro- och mikroklimat |
| 1.3 Fältundersökningar | Insamling, bearbetning och sammanställning av material och mätdata
Organismernas förekomst och funktion i ekosystemet |

Exempel på experiment och övriga studieuppgifter

- Övningsmätningar med fältapparatur
- Studium av vattenrörelser i jordar med olika textur såsom vattengenomsläpplighet, vattenhållande förmåga och kapillär stighöjd
- Transpirationsförsök med växter
- Undersökning av densitet, glödningsförlust och jonhalt i olika jordar
- Mikroklimatmätningar
- Undersökningar i fält: Mätning av miljöfaktorer. Provtagning för laboratorieanalys. Studier i fält av insamlade organismer i produktions- och konsumtionsleden.
- Bearbetning och sammanställning av insamlat material: Sortering och bestämning av makroorganismer i producent- och konsumentleden med inriktning även på systematik
- Odling av mikroorganismer

2 De enskilda organismernas egenskaper

Här bör klargöras att organismen endast uppträder i miljöer som passar dess fysiologiska egenskaper, dvs där de abiotiska faktorerna ligger inom organismens toleransgränser. Det bör framhållas att organismernas utseende och funktion i naturen beror både på miljöfaktorer och på arv samt att anpassning är en fortlöpande process som sker genom naturligt urval. Det bör påpekas, att individens fysiologiska egenskaper även bestämmer dess beteende. Detta är av betydelse när det gäller möjligheten att hålla sig till områden där miljökraven uppfylls. De etologiska grundbegreppen behandlas i detta moment.

Förslag till innehåll

- | | |
|-----------------------------|--|
| 2.1 Toleransområde, optimum | Mätmetoder för att bestämma toleransgränser för abiotiska faktorer, inklusive giftiga ämnen. Dos- och responskurvor |
| 2.2 Organismernas titioner | Miljö och arv som orsaker till variavariationer
Anpassning och dess mekanismer
Naturligt urval |
| 2.3 Etologiska grundbegrepp | Idéhistorisk återblick.
Minnets betydelse och sinnesorganens utformning. Nedärvda beteenden såsom fixa rörelsemönster, nyckelretningar och signaler. Orienteringsmekanismer. Inläring och prägling. |
| 2.4 Biorytmik | Organismernas varierande aktivitet och beteende både med årstid och med dygnets timmar som selektionsfaktor. Ljuset inverkan. Cirkadiansk rytm. Vinterekologi |

Exempel på experiment och övriga studieuppgifter

- Exemplifiering från bland annat insamlat material som visar olikheter, beroende på miljöfaktorer och på arv
 - Preferensförsök med olika djur. Beteenden hos fiskar.
- Fågelsång
- Filmer om olika djurarters beteenden
 - Igelkottens årsrytm. Skogsharens färgväxling. Kort- och långdagsväxter
 - Vinterekursion

3 Populationsekologi

Undervisningen inom avsnittet kan bedrivas utifrån frågeställningar som "Vad bestämmer populationens storlek?" och "Vad bestämmer dess utbredning?"

En population beskrivs med hjälp av födelsetal/dödstal under olika livsskeden. Avsnittet lämpar sig för samverkan med matematik och/eller dataundervisning. Populationsstorlekens beroende av tillgängliga resurser och konkurrensförhållanden beskrivs. Predation påverkar populationen på olika sätt både till antal och sammansättning. Populationens utbredning beror även på spridningsmöjligheter, där också predation och konkurrens kommer in som viktiga faktorer. Beteenden som påverkar populationsregleringen belyses. Även människans ingrepp kan få exemplifiera populationsförändrande faktorer.

Istiderna kan tas upp som exempel på faktorer som påverkar utbredningen i tid och rum.

Förslag till innehåll

- | | |
|------------------------------|--|
| 3.1 Populationsbeskrivning | Överlevnadskurvor, tillväxtkurvor och födelsetal/dödstal under olika livsskeden. Orsaker till deras utformning (t ex yngelvård)
Variationer inom och mellan populationer
Populationens storlek |
| 3.2 Resurser | Ljus, vatten, närsalter och livsrum för producenter. Föda, boplatser och revir för konsumenter |
| 3.3 Predation | Effekter på bytespopulationer inklusive genetiska effekter
Skyddande likhet som predationsskydd |
| 3.4 Konkurrens | |
| 3.5 Sociala beteenden | Revir, yngelvård, grupper och flockar, rangordning, sociala insekter
Optimalitet, "costbenefit" tänkande |
| 3.6 Populationens utbredning | Florans och faunans utbredning i Sverige
Etablering, spridning och migration
Predation och konkurrens
Istidernas betydelse |

Exempel på experiment och övriga studieuppgifter

- Tillväxt och reglering under olika förhållanden i t ex en jästsvampkultur
- Beräkning av populationsstorlek med hjälp av modellförsök. Användning av simulering
- Spelande fåglar. Filmer som visar beteende

4 Artsammansättning i ekosystemen med evolutionära aspekter

I detta moment behandlas artbildningsmekanismer. Istidernas inverkan på artantal och artsammansättning inom ett område förklaras. Relationerna mellan de ingående arterna i ett samhälle diskuteras. Här kan begreppet ekologisk nisch få en reell innebörd. Tidsmässiga förändringar av olika parametrar i ett samhälle beskrivs. Egenskaper och förutsättningar hos de olika successionsstadierna som människan eftersträvar eller oavsiktligt favoriserar ger här bra exempel: hagmark, löväng. De olika betydelseerna av begreppet stabilitet diskuteras.

Förslag till innehåll

- | | |
|-------------------------|---|
| 4.1 Artantal | Skillnader i artantal mellan Västerhavet och Östersjön eller mellan Nordeuropas och Nordamerikas växt- och djurvärld |
| 4.2 Artbildning | Den artrika regnskogen och den artfattiga tundran, evolutionära aspekter |
| 4.3 Ekologiskt samhälle | Samlevnadsformer som parasitism, mutualism |
| 4.4 Nisch | Nischseparation hos växter (blomningstider). Näringsval hos djur beroende på tid och rum |
| 4.5 Succession | Naturliga successionsförlopp. Av människan orsakade successionsförlopp såsom hygge, hagmark, löväng, vall, igenväxning av sjöar |
| 4.6 Stabilitet | Konstant miljö, konstant ekosystem, störningstålighet och elasticitet
Återkopplingsmekanismer |

Exempel på experiment och övriga studieuppgifter

- Studium av utvecklingen av en höinfusion

5 Det ekologiska systemet

I detta moment bör tidigare inhämtade fakta sammanfattas till en enhet. Skillnaden mellan energiflöden med förluster i varje steg och anrikningen av miljögifter i näringskedjan bör framhållas. Effekterna på samhälls-, populations- och individnivå belyses. Mikroorganismer som ofta har nyckelroller i de biogeokemiska kretsloppen drabbas också av miljögifter och deras miljökrav bestämmer nedbrytningsförloppen i en miljö. Effekterna av miljögifter på ekosystemnivå blir därför ofta betydande. Människans inverkan på energiflöden och kretslopp diskuteras.

Förslag till innehåll

5.1 Energiflöden

Primärproduktion och sekundärproduktion. Autotrofi, heterotrofi. Näringspyramider. Näringskedjor. Anrikning av miljögifter hos levande organismer inklusive människan

5.2 Biogeokemiska kretslopp

Kvävets kretslopp som exempel på principen. Mikroorganismernas roll i aeroba och anaeroba miljöer. Växternas närsaltupptag. Svamparnas roll i kretsloppen

Exempel på experiment och övriga studieuppgifter

- Bestämning av brutto- och nettoproduktion i en modell av ett vattensystem
- Förloppen i ett kretslopp illustrerat i modeller av akvatiska eller terrestra system

6 Människans utnyttjande av naturen. Miljövard

Detta moment bör i lämpliga delar integreras i den grundläggande ekologiundervisningen. På grund av miljöproblemens tvärvetenskapliga natur blir samverkan med fysik, kemi och samhällskunskap en nödvändig förutsättning för en allsidig belysning av miljöproblemen. Undervisningen kan lämpligen utgå från närmiljön men syfta till att omfatta miljöproblem nationellt och globalt, något som nödvändiggörs av det inbyggda sambandet mellan ekonomiska, politiska och ekologiska system i världen idag.

Människan bör ses som en del av naturen, men med förmåga att mer än andra organismer påverka sin omgivning. En historisk återblick belyser den snabba utveckling och de dramatiska förändringar som skett och sker i det industriella samhället. En jämförelse mellan energiåtgång för att skaffa föda i primitiva kulturer och i dagens industrisamhälle visar stora skillnader. Den ekonomiska och tekniska verksamheten i vårt moderna samhälle som orsak till miljöpåverkan diskuteras. Lagar för natur- och miljövard anger de regler som råder idag och belyser de problem vårt sätt att leva medför. På grund av en stigande miljöpåverkan ökar behovet av ostörda referensområden och av genbanker för bevarande av utrotningshotade växter och djur.

De ekologiska effekterna av våra bruksmetoder belyses liksom de miljöeffekter som industriell verksamhet och tätortsliv ger upphov till.

Betydelsen av ett ekologiskt synsätt och av att naturvärden beaktas i all samhällsplanering bör starkt framhållas. Vid behandlingen av miljövärdsaspekter bör ett positivt synsätt på möjligheter till lösningar vara förhärskande.

Fysiologiska effekter av miljögifter behandlas huvudsakligen i åk 3, eftersom detta avsnitt kräver kunskap om cellen och cellfunktionerna. Det är dock viktigt att de ekologiska effekterna på organnivå belyses redan i åk 2, i synnerhet för elever på T-linjen. Det kan därför vara lämpligt att ge en schematisk presentation av cellen som bakgrund till de ekologiska effekter som behandlas.

Förslag till innehåll

- | | |
|---------------------------------|--|
| 6.1 Historisk återblick | Befolkningsutvecklingen belyst av skillnader i sätt att skaffa föda (samlare, forna tiders jordbruk respektive modernt, urbanisering) |
| 6.2 Jord, skogs- och vattenbruk | Olika bruksmetoder och deras effekter på mark och vatten
Åtgärder för att begränsa negativa effekter av olika bruksmetoder |
| 6.3 Tätorter och industri | Samhällets energibehov från biologisk synpunkt
Ekologiska effekter av luft- och vattenföroreningar (försurning, eutrofiering)
Luft, vatten- och markvard |

- 6.4 Ekotoxikologi Sammanfattande genomgång av källor, spridningsvägar och ekologiska effekter av miljögifter
- 6.5 Natur- och miljövard Tekniker för miljövard. Allmän naturvard. Allemansrätt. Behovet av rekreationsområden och biologiska referensområden. Utrotningshotade arter. Genbanker
- 6.6 Globala aspekter Ekosystemens bärförmåga

Exempel på experiment och övriga studieuppgifter

- Ekursioner och studiebesök med hjälp av experter från t ex skogsvårdsstyrelse och lantbruksnämnd
- Studiebesök vid vatten- och avloppsreningsverk

Cellbiologi

Celler från vitt skilda organismer uppvisar många gemensamma egenskaper, vilket stöder den evolutionära synen att allt liv har ett gemensamt ursprung. Studier av cellens kemiska föreningar och dessas reaktioner ger i många fall förklaringar till frågor rörande flercelliga organismers funktion och reaktion på omgivningen.

Inledningsvis behandlas de processer som tillsammans gör cellen levande. Därvid kan man bygga på de i kemiämnet genomgångna avsnitten om cellernas molekylära byggstenar och huvuddragen av ämnes- och energiomsättningen i cellen.

I de två första avsnitten av cellbiologimomentet behandlas byggnaden av eukaryota och prokaryota celler, cellkomponenternas funktioner, cellernas reaktioner mot omgivningen samt olika sätt att omsätta energirika föreningar.

Uppbyggnad, organisation och avläsning av cellens arvs substans behandlas i avsnittet molekylär genetik. Den snabba kunskapsutvecklingen inom detta område bör exemplifieras. Molekylär genetiska metoder utvecklas i

ökad omfattning. Deras användbarhet för att vinna ny kunskap inom andra områden av biologin bör klargöras.

I momentet Immunologi behandlas immunsystemets organisation hos människan. Genom beskrivningar av antikroppars produktion, variationsrikedom i molekyluppbyggnad och specifika reaktion med antigen ges eleverna en förklaring på cellnivå till människans förmåga att motstå angrepp från infekterande mikroorganismer. I det avslutande cellbiologiavsnittet behandlas de gentekniker, immun- och cellodlingstekniker som tillsammans bildar basen för biotekniken. Vid behandlingen av detta avsnitt bör den stora betydelse som dessa tekniker förväntas få i framtidens industriella och medicinska verksamheter betonas.

1 Den eukaryota cellens struktur och funktion

Avsnittet inleds med en beskrivning av de eukaryota cellernas byggnad, organeller, avgränsning mot omgivningen och variation i storlek och form.

Mekanismerna för energiomsättningen utgör ett komplext system av enzymatiska reaktioner. Behandlingen av detta område, inklusive fotosyntesens reaktioner, bör vara översiktlig. Delar av innehållet i momenten 1.4 och 1.5 ingår i kemiämnets biokemikurs. Förutsättningen för att innehållet i biokemikursen skall komma biologistudierna tillgodo är att biologi- och kemiämnen samordnas. Presentationen av energiomsättningen integreras lämpligen med beskrivningar av processerna i cellens plasmamembran.

Samspelet mellan makromolekylerna och organellerna i cellen är kopplat till funktionerna hos de cytoplasmatiske proteintrådsystemen. Kunskapen om den centrala roll dessa proteintrådsystem har i de flesta cellulära händelser skall ge eleverna ökad förståelse av de komplicerade processer som ständigt sker i den levande cellen.

Avsnittet avslutas med beskrivningar av hur cellens tillväxt och delning regleras i encelliga och flercelliga organismer.

Förslag till innehåll

- 1.1 Den eukaryota cellens struktur Cellens organeller
Cellens avgränsning mot omgivningen (plasmamembranet, cellväggen)
Utbredningen av cellens olika proteintrådsystem.
Variation i eukaryotcellers storlek och form
Jämförelse mellan eukaryota och prokaryota celler
- 1.2 Samspelet mellan cellen och omgivningen Transporter över plasmamembranet (osmos, diffusion, aktiv transport)
- 1.3 Cellens inre membran-system Växelverkan mellan inre membraner och plasmamembranet (sekretion, lysosomer)
- 1.4 Enzymer Enzymers uppbyggnad och aktiva centrum
Enzymverkan och enzymkoncentration
Hämning av enzymaktivitet
- 1.5 Cellens energiomvandling Fotosyntesens mekanismer (kloroplastuppbyggnad, klorofyll, mörker- och ljusreaktioner).
Syntes av ATP (mitokondrieuppbyggnad, glykolys, citronsyracykeln, andningskedjan)
- 1.6 Cellrörlighet Rörelse inom cellen (organellförflyttning, cytoplasmaströmning, cytoplasmatiske proteintrådsystem som kraftkälla och riktningsangivare)
Rörelse av hela celler (taxier respektive flageller, ciller)
- 1.7 Cellens tillväxt och delning Cellcykeln
Utvecklingsbiologi (reglering av celltillväxt i flercelliga organismer via tillväxtfaktorer och hormoner)
Celldöd

Exempel på experiment och övriga studieuppgifter

- Modell av cell
- Identifiering av cellkomponenter på bl a bilder från elektronmikroskop
- Studier med mikroskop av växt- och djurceller från färskt material, Elodea, tungepitelceller, flagellaten Euglena
- Mikroskopering av lökceller

- Lökcellers permeabilitet för laddade och oladdade partiklar
- Röda blodkroppars form- och volymförändringar i hypo- och hypertoniska lösningar
- Plasmolysförsök med lökceller
- Osmos i potatis
- Aktiv transport hos jästceller
- Inverkan av pepsin på koagulerat protein vid olika pH-värden
- Undersökning av olika faktorerers inverkan på enzym, t ex salivamylas
- Oxidation av alkohol med alkoholdehydrogenas
- Papperskromatografi av färgämnen i blad
- Undersökning av cytoplasmaströmning i ståndarhårceller hos *Tradescantia virginiana*

2 Mikrobiologi

I mikroorganismernas mångfald återfinns båda eukaryota och prokaryota organismer. Under ekologimomentet i årskurs 2 behandlades mikroorganismernas roll som destruktörer i naturen och deras medverkan i kretsloppen. Beskrivningarna av mikroorganismernas fysiologi i detta avsnitt ger förklaringar till dessa organismers förmåga att leva i vitt skilda miljöer.

Mikrobiologimomentet är fokuserat på beskrivningar av bakteriers struktur och funktion på grund av att dessa organismers egenskaper lätt kan studeras experimentellt. De grundläggande kunskaper i molekylär genetik som skall behandlas i nästa avsnitt har dessutom erhållits genom experiment med främst bakterier.

Förslag till innehåll

2.1 Mikroorganismer	Prokaryota- och eukaryota mikroorganismer (bakterier, arkebakterier, svampar, protozoer, alger) Evolutionära aspekter på mikroorganismer genom DNA-analys
2.2 Bakteriernas morfologi	Bakteriecellens uppbyggnad Storlek och form hos bakterier
2.3 Mikrobiologisk arbetsmetodik	Isolering av bakterier från olika miljöer Sterilteknik

- 2.4 Bakteriernas metabolism Bakteriernas näringskrav, miljökrav och energiomsättning
Antibiotikas hämning av bakterietillväxt
- 2.5 Ekologiskt, medicinskt och industriellt viktiga mikroorganismer Mikroorganismernas roll i biogeokemiska förlopp
Mikroorganismer som symbionter och parasiter
Mikroorganismer som producenter av läkemedel

Exempel på experiment och övriga studieuppgifter

- Undersökning av plankton
- Mikroskopering av gramfärgade bakterier
- Sterilteknik, gjutning av agarplattor, utstrykstechnik
- Isolering av ickepatogena bakterier med selektiva näringssubstrat
- Bakterieöverlevnad efter olika steriliseringsmetoder
- Tillväxt av *Escherichia coli* i olika näringsmedier
- Tillväxt av bakterier i livsmedel lagrade under olika förhållanden
- Studiebesök vid reningsverk

3 Molekylär genetik

I detta avsnitt behandlas genetik på cellnivå. Målsättningen med avsnittet är att ge eleverna grundläggande kunskaper om hur pro- och eukaryota celler har sitt genetiska material organiserat och om de processer som uttrycker den genetiska informationen.

Att det mellan olika generationer råder både konstant och variation i det genetiska materialet betonas. De cellulära processer som upprätthåller genetisk konstant och de processer som kan innebära en förändring av det genetiska materialet behandlas i detta avsnitt. Konsekvenserna av dessa processer på individ- och populationsnivå behandlas senare i biologistudierna, under momentet Evolution och biologisk systematik. Mitosförloppet beskrivs därför här, medan mekanismen för omkombination av genetiskt material som sker vid meios behandlas under evolutionsmomentet.

Avsnittet bör planläggas så att tillräcklig tid kan ägnas diskussioner om de mekanismer och agens som ger upphov till förändringar i cellens DNA. Som exempel på de konsekvenser dessa förändringar har hos människan kan nämnas sjukdomar som cancer och AIDS.

Delar av innehållet i 3.1 och 3.2 behandlas även i kemi- ämnets biokemikurs, varför samordning mellan biologi- och kemiämnena är nödvändig. Behandling av nukleinsyror från *kemisk* synpunkt skall utgöra en bas för den behandling av nukleinsyror från *biologisk* synpunkt som sker i 3.1 och 3.2.

Förslag till innehåll

3.1 Nukleinsyror och genetisk information	Presentation av klassiska experiment som klargjorde DNA:s roll som bärare av genetisk information
3.2 Den genetiska koden och dess översättning	Kodens uppbyggnad Transkription av DNA Proteinsyntes
3.3 Organisation av DNA hos bakterier	Bakteriekromosomens uppbyggnad Plasmider
3.4 Organisation av DNA hos eukaryota celler	Eukaryota cellers kromosomer (antal kromosomer, genomets storlek, kromatin)
3.5 Mitos	DNA:s organisation under mitosens faser
3.6 Geners struktur	Genuppbyggnaden hos eukaryota och prokaryota celler Evolutionstudier genom jämförelse av geners uppbyggnad
3.7 Reglering av genaktivitet	Hämning och induktion av genuttryck Differentieringsprocessen (variabel genaktivitet under organismens livstid)
3.8 Nukleinsyraorganisationen hos virus	DNA- och RNA-virus Inbyggnad av virusDNA i värdcells-genomet (tumörvirus, HIV-virus) Oncgener
3.9 Förändringar i DNA:s genetiska information	Mutationer (kromosommutationer, genmutationer) Mutationsframkallande agens Cancer som följd av mutationer Cellens reparation av genskador Hoppande gener

Exempel på experiment och övriga studieuppgifter

- Modell av DNA
- Identifiering av DNA och RNA på bilder från elektronmikroskopi
- Preparation av DNA från *Escherichia coli*
- Studier av mitosens faser genom mikroskopering av växtceller

4 Immunologi

Immunologiavsnittet är koncentrerat på människans immunsystem. Avsnittet introduceras med en översiktlig beskrivning av de celler, vävnader och organ som tillsammans bygger upp immunsystemet. Lymfocyternas förmåga att vid kontakt med antigen producera antikroppar redovisas. Den höga specificiteten i antikropp-antigen reaktionen betonas. Bakgrunden till antikropparnas oerhörda variationsrikedom kan förklaras på molekylärgenetisk nivå. Immunsystemets förmåga att kunna skilja på kroppsegna och främmande komponenter betonas. Avsnittet avslutas med en beskrivning av lymfocyternas minnesförmåga som bakgrund till vaccinanvändning.

Förslag till innehåll

- | | |
|--|--|
| 4.1 Immunsystemets organisation | Specifikt och ospecifikt infektionsförsvar
Lymfatiska systemet och lymfoid vävnad
Vita blodkroppar (B- och T-lymfocyter, makrofager) |
| 4.2 Antikroppsuppbyggnad och antikropps bildning | Antigener
Antikroppsstruktur
Variabilitet i antikroppsuppbyggnaden
Cirkulerande och cellbundna antikroppar |
| 4.3 Antigenantikroppsreaktioner | Specificitet i antigen-antikroppsreaktionen
Vävnadsantigener (ABO- och Rhsystemen)
Immunologiskt minne
Immunologisk tolerans
Autoimmuna reaktioner |

Exempel på experiment och övriga studieuppgifter

- Immunodiffusion i agarosgel
- Ljuskroskopering av vita blodkroppar
- Lyzosomal aktivitet i saliv eller tårvätska lysering av bakterier

5 Bioteknik

Avsnittet inleds med en beskrivning av klassisk bioteknik och vad som kännetecknar den på genteknik och immunoteknik baserade biotekniken. Med genteknologiska metoder kan främmande DNA föras in i företrädesvis prokaryota celler. Cellerna kan förmås att kopiera detta främmande DNA i stor mängd och även uttrycka dess genetiska information i form av RNA och proteinprodukter. Dessa produkter tillsammans med monoklonala antikroppar förväntas få mycket stor medicinsk betydelse.

Målsättningen med avsnittet bör vara att ge eleven sådana översiktliga kunskaper om bioteknik att hon/han genom artiklar i dags- och populärvetenskaplig press kan följa kunskapsutvecklingen inom detta område.

Förslag till innehåll

- | | |
|------------------------------|--|
| 5.1 Olika typer av bioteknik | Klassisk bioteknik (mejeriprodukter, öl- och vinproduktion).
Bioteknik baserad på gen- och immuntekniker |
| 5.2 Genteknik | Biologiska egenskaper hos plasmider
Plasmider och virus som bärarmolekyler av främmande DNA
Restriktionsenzymer
Kloning av DNA
Tillämpning av hybrid-DNA teknik (produktion av vacciner, biospecifika läkemedel t ex interferon) |
| 5.3 Enzymteknik | Enzymatiska reaktioner in vitro (immobiliserade enzymer) |
| 5.4 Immunteknik | Teknisk och medicinsk användning av antikroppar (monoklonala antikroppar) |

5.5 Cellodlingsteknik

Växtförädling från celler i suspensionskultur

Storskalig odling av däggdjursceller

Storskalig odling av bakterier (produktion av t ex penicilliner, organiska ämnen)

Exempel på experiment och övriga studieuppgifter

- Sammanställningar av tidskriftsartiklar som behandlar bioteknik.

Allmänfysiologi med hälsofrågor

Momentet Allmänfysiologi med hälsofrågor skall bibringa eleverna kunskap om allmänfysiologiska frågeställningar beträffande växter och djur, men med tyngdpunkten lagd på humanfysiologi. Fröväxternas byggnad och funktion behandlas som komplettering till vissa avsnitt i årskurs 2.

Målsättningen med avsnittet är att ge eleverna en helhetssyn på människan i sin miljö. Anknäytningar till avsnittet Ekologi och miljövård bör därför göras där så är möjligt. Evolutionsaspekten bör hållas aktuell genom att man för enskilda organsystem gör en jämförelse mellan olika djurgrupper. Som exempel kan nämnas andningsorgan, rörelseorgan och sinnesorgan.

Fysiologin är viktig för förståelsen av mekanismerna både när kroppen fungerar normalt och vid sjukdom. Undervisningen skall visa de samband mellan hälsa och olika miljöfaktorer och levnadsvanor, som alltmer klarläggs genom forskning. Människans hälsa och miljöfrågorna utgör två stora problemkomplex. Vid stoffval på grund av tidsbrist får anatomi och fysiologiska detaljstudier begränsas och tyngdpunkten läggs vid viktiga hälsofrågor och dessas koppling till livsstil och miljö. Begreppet livsstil kan definieras så att individen med kunskap som bakgrund har viss möjlighet att välja levnadsvanor. Härigenom ges utrymme för biologiämnets traditionella

roll inom förebyggande hälsovård. Cellens byggnad och funktion på molekylär nivå behandlas inom avsnittet Cellbiologi. I Allmänfysiologi inriktas intresset på hur organismen fungerar som helhet. Lokala förhållanden får avgöra vilket som läses först.

Om Allmänfysiologi läses före Cellbiologi ges en kort genomgång av cellen. Cellens energiomsättning behandlas kort. Såväl respiration som fotosyntes tas upp, om så är erforderligt, vilket innebär en snabb repetition av dessa moment från biokemin inom kemiämnet. Likaså förutsätts eleverna ha inhämtat kunskaper om kolhydraters, lipiders och proteiners struktur och egenskaper i kemikursen. Endast en kort repetition av dessa ämnens omsättning i cellen kan här vara på sin plats. Grundläggande fakta om hur en cell fungerar samordnas med det som har behandlats eller kommer att behandlas i avsnittet Cellbiologi.

1 Organismen

Allmänfysiologin behandlas med utgångspunkt från organismen som fungerande helhet. Avsnittet inleds med en kort beskrivning av några typväxter, förslagsvis fröväxter, och några typdjur, till exempel en insekt och ett ryggradsdjur.

Efter det att begreppet organism klargjorts följer gradvis nivåerna organ, vävnad och cell. Skillnaden mellan växtcell och djurcell ses mot bakgrund av växt- respektive djurorganismens sätt att fungera.

Cellorganellernas speciella funktioner och membranernas betydelse för cellens kontakt med omgivningen tas upp i den omfattning som behövs för förståelse av följande avsnitt, vilket i sin tur är beroende av om Cellbiologi behandlas före eller efter Allmänfysiologi.

Förslag till innehåll

- | | |
|------------------------|--|
| 1.1 Begreppet organism | Organismen som fungerande helhet
Arbetsfördelning och samspel inom organismen
Styrmekanismer genom nervsystem och hormoner |
| 1.2 Växter | Sambandet mellan växters byggnad, livsprocesser och miljö hos några representativa fröväxter |

1.3 Djur	Några typdjur, till exempel insekt, ryggradsdjur
1.4 Organ	Organspecifika funktioner Arbetsfördelning mellan organ
1.5 Vävnader	Celler specialiserade för viss funktion
1.6 Cellen	Växtcellen Djurcellen Cellorganeller, membraner

Exempel på experiment och övriga studieuppgifter

- Modell av cell
- Identifiering av cellkomponenter på bl a bilder från elektronmikroskop
- Studier med mikroskop av växt- och djurceller från färskt material, t ex blad av Elodea, epitel från tungan
- Demonstration av diffusion samt av membranbundna fenomen: permeabilitet, dialys, osmos, aktiv transport
- Studier av levande celler i vätskor med varierande osmotiskt värde
- Studier av rotens, stammens och bladets byggnad
- Utformningen av växtens olika delar hos några representativa fanerogama växtgrupper
- Indunstning av något vattenrikt växtmaterial i värme-skåp
- Mikroskoppreparat av vävnader och organ
- Torso. Läge och storlek av organ
- Dissektion

2 Anatomi och funktion hos rörelseorgan

Avsnittet inleds med en kort översikt över hur olika djur rör sig. Även om tonvikt läggs på människan och de ergonomiska problem människans arbetssituation medför, kommer människan härigenom att ses som en del av djurvärlden i stort. Rörelseorganens utveckling ger bra exempel på organismers anpassningar till olika livsmiljöer och på evolutionslinjer. En utförligare presentation kommer under momentet Evolution och biologisk systematik

Vid presentationen av människans rörelseapparat betonas det funktionella på bekostnad av detaljer i anatomi.

Skador i rörelseorganen svarar för största antalet sjukpensioneringar i vårt land, varför en konkret undervisning om förebyggande av framför allt ryggskadorna är väsentlig. I elevernas ålder har idrottsskadorna stor relevans.

Omfattning och följder av dessa kan minskas genom kunskap om träning på rätt sätt. Anknytning till idrottsämnets moment Träninglära och Ergonomi är här lämplig.

Förslag till innehåll

- | | |
|--|---|
| 2.1 Rörelseförmåga hos olika djurgrupper | Djur utan skelett. Djur med yttre respektive inre skelett.
Exempel på extremitetsskelettets utformning hos olika ryggradsdjur, anpassade för olika livsmiljöer |
| 2.2 Skelett och leder | Skelettets funktioner. Ledernas byggnad och funktion. Aldersförändringar i skelett och leder |
| 2.3 Muskler | Musklernas makro- och mikroskopiska byggnad. Hävarmsprincipen. Muskelkraft och rörelseutslag. Träningseffekter på muskeln |
| 2.4 Skador och förebyggande av skador i rörelseorganen | Förslitnings, belastnings- och inaktivitetskador
Vardagsergonomi
Idrottsskador |

Exempel på experiment och övriga studieuppgifter

- Studium av skelett hos olika djur och hos människan. Namn på de skelettben som har betydelse för funktionen
- Snitt av leder från slaktdjur
- Anatomiska modeller
- Muskelpreparat från slaktdjur
- Jämförande studier av muskelpreparat och elektronmikroskopibilder
- Försök med ergograf, dynamometer och vigorometer
- Demonstration av och övning i hur man sitter, står, lyfter osv för att förebygga uppkomst av skador i rörelseorganen

3 Andning och cirkulation

I detta moment framhålls evolutionsaspekten genom att syreförsörjningen hos olika djur belyses med representativa exempel. I undervisningen betonas vilka sjukdomsgrupper som står för största antalet dödsfall i Sverige. Hjärt- och kärlsjukdomar är den vanligaste dödsorsaken (drygt hälften), följd av cancer (knappt en fjärdedel). Dessa sjukdomars starka samband med livsstilsfaktorer som rökning, felaktig kost, stress och brist på motion bör påpekas. Eleverna bör få klart för sig att detta sjukdomspanorama är möjligt att påverka genom förebyggande hälsovård. Vid urval av stoff bör detta framhållas, medan detaljer om exempelvis blodets koagulationsmekanismer och gastransportens fysiologi kan ges minskat utrymme. Cirkulationsorganets fundamentala roll när det gäller att förmedla ämnen mellan cellerna och yttervärlden och att upprätthålla konstant inre vätskemiljö framhålls. Se även 6.2.

Förslag till innehåll

- | | |
|---|--|
| 3.1 Olika djurs syreförsörjning | Exempel på syreförsörjning hos djur i vatten och i luft
Ryggradsdjurens anpassning till landmiljön |
| 3.2 Andnings- och cirkulationsorganens anatomi och funktion | Andningsrörelser, andningsvolym och andningsfrekvens
Inverkan av luftföroreningar, inklusive rökning (emfysem, lungcancer)
Kretsloppen.
Inverkan av ökad muskelaktivitet på andnings- och cirkulationsorgan |
| 3.3 Gasutbyte och gastransport | Upptagande/avgivande och transport av syre och koldioxid |
| 3.4 Blodets koagulation | Sårläkning. Bildning av blodpropp. Blödarsjuka |
| 3.5 Hjärt- och kärlsjukdomar | Förändringar i blodkärlen vid ateroscleros. Konsekvenser för olika organ. Faktorer av betydelse för uppkomst av hjärt- och kärlsjukdomar. Behandlingsmetoder |

Exempel på experiment och övriga studieuppgifter

- Mätning av lungkapacitet i spirometer
- Uppsamling av cigarettjära på filter
- Undersökning av andningsfrekvens och hjärtats slag-hastighet under påverkan av olika faktorer
- Dissektion av däggdjurshjärta
- Blodtrycksmätning
- Studium av blodkapillärer
- Mätning av temperatursänkning i fingertopp vid rökning
- Studium av röda blodkroppar i mikroskop
- Bestämning av antalet röda blodkroppar per volymenhet blod
- Spektrofotometrisk bestämning av Hb-halten i blod

4 Energiomsättning

Detta moment behandlas i samverkan med kemikursen. Momenten 1.4 Enzymer och 1.5 Cellens energiomvandling (Cellbiologi) kan antingen behandlas inom Cellbiologimomentet eller också tas upp här och därvid ligga till grund för diskussionen om energiomsättningen. Fotosyntesen beskrivs här översiktligt, medan dess biokemi förs till Cellbiologimomentet. Det centrala temat är solenergens flöde genom de levande organismerna. Därvid behandlas också organismers produktion och konsumtion av syre och växternas produktion av biomassa. Energiförbrukningens opåverkbara del (grundomsättning) och påverkbara del (fysiskt arbete) klargörs för att eleverna skall förstå hur övervikt och undervikt uppstår och vilken betydelse motion har. Problem förknippade med olika typer av yrkesliv berörs (fysiskt tungt eller stillasittande arbete). Muskelcellernas unika förmåga att dels arbeta anaerobt vid tillfälligt, stort energibehov, dels mångfaldigt höja förbränningshastigheten klargörs. Bildning och bortskaffande av mjölksyra i musklerna anknyts till situationer i vardagslivet.

Förslag till innehåll

4.1 Växternas energi- omsättning	Fotosyntes Produktion av biomassa och syre Bladens byggnad och orientering för optimalt utnyttjande av solljuset
-------------------------------------	---

	Fotosyntesintensitetens beroende av olika faktorer
	Transport av ämnen mellan växtens olika delar
4.2 Anaeroba och aeroba organismer	Exempel på anaeroba organismer Aeroba organismers effektivare energiutnyttjande Olika organs tolerans av syrebrist
4.3 Utnyttjande av energiförråd	Växternas energilagring och överlevnadsmekanismer Djurens energiförråd Överlevnad under ogynnsamma klimatförhållanden Lagring och mobilisering av energiförråd hos människan. Hormonreglering av kolhydratomsättningen
4.4 Kroppens energiomsättning	Grundomsättning och dess beroende av ålder och kön Energibehov vid fysiskt arbete Människans och andra djurs värmebalans
4.5 Muskelarbete. Arbetsfysiologi	Spjälkning och förbränning i musklerna Optimala betingelser för effektivt muskelarbete Fysiskt arbete i yrkesverksamhet och vid motionerande

Experiment och övriga studieuppgifter

- Fotosyntesförsök illustrerande ljusets och koldioxidens roll för tillväxten utförda t ex med suspensioner av Chlorellaalger
- Demonstration av syreproduktionen vid fotosyntesen och konsumtionen vid andningen på t ex Elodea
- Kromatografiska och fotometriska undersökningar av färgämnen i etanolextrakt av blad
- Undersökning av kolhydratproduktionen vid fotosyntesen
- Andningsmätningar utförda på groende ärtor och på olika evertebrater
- Jäsningsförsök med jäst
- Beräkning av den egna energiomsättningen ur värden på andningsvolym och andningstakt
- Beräkning av energiförbrukning per dygn ur tabellvärden vid olika slag av verksamhet

- Demonstration av statiskt och dynamiskt arbete
- Bestämning av arbetspuls och syreupptagningsförmåga med hjälp av cykelergometer

5 Kost

Det bör betonas att en väl sammansatt kost medverkar till hälsa och välbefinnande. Kostens samband med de stora folksjukdomarna blir alltmer klarlagt, vilket måste återspeglas i undervisningen. Som exempel kan nämnas å ena sidan fettintagets relation till vissa canserformer och å andra sidan canserskyddande faktorer i maten.

Eleverna bör därför få klart för sig nödvändigheten av ett minskat intag av fett och socker och ett ökat intag av fibrer. I det sammanhanget beskrivs hur en lämpligt sammansatt kost ser ut. Spjälkning av maten ges här en mycket kort översikt. Vid genomgång av magtarmkanalens byggnad kan olika sjukdomar beröras.

Sinnet för proportioner i kostfrågor bör betonas, eftersom tillsatser och främmande ämnen i den allmänna debatten har alltför stort utrymme i förhållande till i övriga avseenden olämpligt sammansatt kost.

Förslag till innehåll

5.1 Kostens sammansättning	Näringsbehov och näringsrekommendationer Energibalans Kostvanor (vardagsvanornas betydelse) Hälsorubbningar till följd av obalanserad kost i i-land och u-land
5.2 Matens omsättning i kroppen	Magtarmkanalens byggnad Tarmbakteriefloran Vanliga sjukdomar och deras behandling Kroppens nedbrytning, upptag och omsättning av näringsämnen. Kostfibrer
5.3 Toxikologiska grundbegrepp	Upptag, lagring och utsöndring av toxiska ämnen. Dosresponskurva. Biologisk halveringstid Undersökningsmetoder Allmäntoxiska respektive cancerframkallande ämnen Gränsvärden

5.4 Tillsatser och främmande ämnen	Definition och exemplifiering
	Åtgärder för att minska förekomsten av främmande ämnen i maten

Experiment och övriga studieuppgifter

- Kost under en dag: kostanalys med beräkning av energinnehåll
- Studium av olika livsmedels sammansättning, energiinnehåll, halt av mineralämnen och vitaminer med hjälp av livsmedelstabeller
- Påvisande av olika näringsämnen i livsmedel
- Undersökning av mjölk
- Försök med spjälkande enzym
- Studium av kodnycklar
- Sammanställning av regler för hantering och beredning av livsmedel
- Beräkning av energiprocent fett i olika koster
- Sammanställning av åtgärder för reduktion av fettinhalten
- Viktfluktuationer

6 Inre vätskemiljö

En översikt över djurens vatten- och jonbalans behandlas här. Motsvarande översikt över växterna har belysts i åk 2. Människans lungor, njurar och hud ges en samlad beskrivning i syfte att understryka betydelsen av ett ständigt vattenflöde. Det bör betonas att upprätthållandet av en konstant inre vätskemiljö ställer stora krav på tillförsel av rent vatten från vår yttre miljö.

Njurarnas roll beskrivs, dels som regulator av vatten- och jonbalans, dels som utsöndringsorgan av kroppens normala ämnesomsättningsprodukter och av främmande ämnen som läkemedel och miljögifter. Det är viktigt att sprida en allmän medicinsk kunskap om konsekvenserna av vätskebrist.

Förslag till innehåll

- 6.1 Regleringsmekanismer Reglering av vatten- och jonbalans hos
hos olika djurgrupper djur i salt respektive sött vatten och
i landmiljöer
- 6.2 Konstant inre vätske- Regleringsmekanismer. Intag och utsönd-
miljö hos människan ring. Njurarnas byggnad och funktion
Kritiska vätskebristsituationer

Experiment och övriga studieuppgifter

- Experiment med dialysmembran
- Belastningsundersökningar med exempelvis C-vitamin

7 Inre och yttre kommunikation

Momentet kan inledas med en mycket kort översikt av nervsystemets funktionssätt hos olika djur. Olika typer av signaler inom djurvärlden kan utgöra bakgrund till människans sinnesfysiologi. Den mänskliga hjärnans komplexitet och unika förmåga att sortera, omforma och lagra information betonas. Nervsystemets känslighet för droger, miljögifter och syrebrist framhålls. Företeelser som sömn, stress osv ges en fysiologisk bakgrund men kopplas också till det psykiska välbefinnande, som är en nödvändig del av god hälsa.

Exempel på hormonell reglering av funktioner ges, men reproduktionens fysiologi tas upp under avsnitt 8. Förutom hormoner producerade i inresekretoriska organ behandlas även neurohormoner och andra vävnadshormoner.

Beskrivningen av sinnesorganen kan göras kort och bygga på den kunskap eleverna i allmänhet har med sig från grundskolan.

Fysiologiska effekter av alkohol och narkotika på nervsystemet och därav betingade sjukdomar tas upp översiktligt. En mera ingående undervisning om missbruk och dess förebyggande ingår i skolans allmänna hälsofostran och ges därmed särskilt utrymme på annan tid.

Förslag till innehåll

- 7.1 Hormoner och inre sekretion** Växthormoner. Reglering av tillväxt och utveckling
Dygn- och årsrytmik hos djur och växter (jämför Allmänfysiologi 4.3 och Ekologi 2.4)
Den hormonella regleringen av funktioner och beteenden
- 7.2 Nervsystemets anatomi och fysiologi** Exempel på nervös reglering inom djurvärlden
Nervretningens mekanismer.
Centrala och perifera nervsystemets byggnad hos människan
- 7.3 Nervsystemets funktionssätt** Sensoriska och motoriska funktioner
Reglering av vitala kroppsfunktioner
Kroppens lägeskorrigering
Limbiska systemet. Känslolivet
Sömnen. Retikulära systemet
Storhjärnhalvornas olika funktion
Skador och sjukdomar i nervsystemet
Metoder att undersöka nervsystemet
- 7.4 Störningar av nervös och hormonell balans** Psykisk hälsa, positiv och negativ stress, psykosomatiska sjukdomar
Inverkan av miljögifter på nervsystem och hormonbalans
Inverkan av droger på nervsystemet
Beroendebildning
- 7.5 Kommunikation med omvärlden** Olika typer av signaler inom djurvärlden
Människans sinnesfunktioner
Vår uppfattning och tolkning av signaler från omvärlden. Människans kroppsspråk

Experiment och övriga studieuppgifter

- Experiment på växter som visar hormonell reglering av tillväxt
- Reaktionstidsmätningar
- Webers lag
- Försök som illustrerar stereoskopiskt seende, synfält, färgseende, pupillreflex
- Försök, som belyser stereohörande, hörselns frekvensomfång. Mätning av ljudnivå.

- Försök som illustrerar sinnesorganens tillförlitlighet
Iakttagelser och registrering av kroppsspråk

8 Hälsa och sjukdom

Efter det att organsystemen behandlats ges slutligen ett kortfattat helhetsperspektiv på hur individens totala hälsosituation påverkas av ett samspel mellan olika faktorer som arv, fysisk miljö, social omgivning och samhälle. Eleverna bör lära sig att se människan som en del av ekosystemet i stort. I det sammanhanget kan inverkan av miljögifter och strålning på människan tas upp liksom det inflytande på den mänskliga anpassningen som människans egna åtgärder medfört.

Avsnittet inleds med en översikt över individens utveckling under levnadsloppet från konception till död. Människans embryonalutveckling kan jämföras med motsvarande hos några valda djurgrupper.

Skolans samlevnadsundervisning, som gäller alla elevkategorier, förläggs till TTF-tid. Samlevnadsundervisningen utformas i samarbete mellan biologilärare och ansvariga för skolhälsovården.

En kort exposé med global utblick görs över hälsorisker i u-land och i-land. För Sveriges och andra iländers del betonas de stora hälsoriskerna som rökning, missbruk av alkohol, felaktig kost, trafik, ogynnsam psykisk och social miljö. Det nationella hälsoprogram som man bl a i Sverige har beslutat att genomföra kan här omnämnas.

Vid en bedömning av en befolknings hälsosituation kan olika resultat erhållas beroende på vad man mäter, t ex dödsorsaker, sjukfrånvaro eller sjukpensionering. Ryggbesvär liksom hjärt- och kärlsjukdomar har redan behandlats. Den näst största dödsorsaken, tumörsjukdomar, tas upp översiktligt i detta moment. Ett risksamband mellan cancer och rökning och vissa kostvanor har berörts förut. Det bör framhållas, att den moderna cancerforskningen ger en betydligt ljusare bild än tidigare vad gäller upptäckt och behandling av cancer.

Infektionssjukdomar har inte någon stor andel i dödsorsaksspanoramata i i-land, men däremot i u-land. Som orsak till sjukfrånvaro spelar infektionerna dock stor roll även hos oss. Ett historiskt perspektiv på infektionssjukdomarna kan ges. Nya sådana dyker också upp, t ex AIDS.

Eftersom Allmänfysiologi behandlar företeelser på organismnivå tas här upp kroppens försvar på ett mera allmänt sätt, medan immunologi, där mekanismer på cellnivå förklaras, behandlas inom Cellbiologi. Antibiotikabehandlingens för- och nackdelar diskuteras, liksom aktiv och passiv immunisering.

Bland nya hälsorisker tas också strålning och dess effekter upp till kort genomgång. Det är av vikt att framhålla skillnaden mellan fosterskadande effekter och ärftlig förändring. Likaså bör strålning som cancerorsak ges rätta proportioner.

Förslag till innehåll

- | | |
|--|---|
| 8.1 Förebyggande hälsovård | Översikt över stora hälsorisker i i-land och u-land
Medicinsk, psykisk och social hälsa
Livsstilens betydelse för hälsan
Egenvård |
| 8.2 Individens utveckling från konception till död | Embryonalutvecklingen hos några djurgrupper
Människans fosterutveckling. Fosterskadande ämnen. Förebyggande hälsovård under graviditet
Hormonell reglering av tillväxt och könsmognad
Aldrande |
| 8.3 Sjukdomsalstrande organismer | Bakterier, virus, svampar, protozoer, maskar. (Jämför Cellbiologi 2.1 och 2.5)
Smittspridning och enkla regler för förhindrande av smittspridning |
| 8.4 Kroppens skyddsmekanismer | Ospecifikt och specifikt försvar
Allergier. Transplantationer. Blodgrupper (se även Cellbiologi 4) |
| 8.5 Infektionssjukdomar | Inkubationstid, immunitet
Exempel på infektionssjukdomar |
| 8.6 Behandling och förebyggande av infektioner | Medicinsk behandling av infektioner
Egenvård av infektioner
Vaccination. Passiv immunisering |

8.7 Tumörsjukdomar

Maligna tumörer. Infiltration, metastaser

Symtom på cancersjukdomar

Faktorer av betydelse för uppkomst av cancer

Exempel på behandlingsmetoder

8.8 Strålningens inverkan på organismen

Olika typer av joniserande strålning och dess genomträngningsförmåga utanför och inuti kroppen

Strålningseffekter på organismen

Strålkällor i miljön

Experiment och andra studieuppgifter

- Studium av statistik över dödsorsaker och sjukfrånvaro
- Elektronmikrografier av bakterier och virus
- Odling av bakterier från olika miljöer
- Färgning och studium av vita blodkroppar
- Undersökning av bakteriers antibiotikaresistens
- Bildmaterial, fotografiskt och schematiskt, av cancer-celler
- Metod för självundersökning av bröstet

Evolution och biologisk systematik

Detta avsnitt avslutas med en sammanfattande översikt över organismernas huvudgrupper och deras släktskapsförhållanden. Utgångspunkten för detta är teorier om livets uppkomst och olika utvecklingsmekanismer. De evolutionära teorierna anknyts därigenom till florans och faunans variation och artrikedom. Den moderna evolutionsteorin är av övergripande betydelse för förståelsen av allt biologiskt vetande. Målet med avsnittet är att eleverna ska få en bred överblick över vårt nuvarande kunnande inom området.

1 Livets uppkomst

I de flesta kulturer finns en skapelseberättelse. Olika hypoteser om livets uppkomst och utveckling har alltid varit omstridda och under lång tid genomsyrat kulturdebatter. Begreppet liv kan definieras på olika sätt. En gemensam nämnare kan sägas vara ett system med självreplikerande molekyler, egen metabolism och förmåga till förökning. I detta moment behandlas teorier om livets uppkomst och några avgörande steg i den tidiga biologiska utvecklingen.

Förslag till innehåll

1.1 Idéhistorisk återblick	Några teorier om livets uppkomst och utveckling
1.2 Kemisk evolution	Kemiska och fysikaliska förhållanden under olika tidsperioder Teorier om biomolekylers uppkomst
1.3 Tidig biologisk evolution	Uppkomsten av självreplikerande molekyler. Uppkomsten av celler Från anaerob till aerob ämnesomsättning Fotosyntes Uppkomst av eukaryoter (endosymbios av mitokondrier och kloroplaster)

2 Utvecklingsläran

Evolutionsteorin är den övergripande biologiska förklaringsmodellen. Alla biologiska företeelser bör ses i ett evolutionärt sammanhang, särskilt organismernas till synes ändamålsenliga konstruktion, deras mångfald och släktskapsmönster. Teorin att olika organismer uppkommit genom evolution har varit stabil under lång tid medan teorierna om evolutionsmekanismerna är föremål för debatt och revision, bl a ger molekylärbiologiska analysmetoder nya upplysningar om möjliga släktskapsförhållanden och utvecklingslinjer.

Förslag till innehåll

- | | |
|-------------------------------|--|
| 2.1 De biologiska problemen | Organismernas anpassningar och mångfald |
| 2.2 Idéhistorisk återblick | Några utvecklingsteorier |
| 2.3 Stöd för utvecklingsläran | Exempel hämtade från etologiska, morfologiska samt växt- och djurgeografiska områden
Paleontologiska bevis
Molekylärbiologiska bevis |

Exempel på experiment och övriga studieuppgifter

- Studier av fossil
- Undersökning av organsystems utveckling
- Endemiska arter
- Jämförande genanalys med hybridDNA-teknik
- Aminosyrasekvensanalys i protein (t ex cytokrom C) från olika arter

3 Evolutionsmekanismer

Utvecklingsläran speglar uppfattningen om en större eller mindre grad av släktskap mellan alla levande arter som följd av evolution från ett gemensamt ursprung. Teorierna om evolutionens mekanismer är fortfarande föremål för debatt och revision. I detta moment behandlas den rådande uppfattningen om dels de mekanismer som bevarar artens särdrag, dels de mekanismer som resulterar i förändringar och nya arter. (Se också under Ekologi, moment 2.2, om naturligt urval.)

Förslag till innehåll

- | | |
|--|--|
| 3.1 Bevarande och förändrande mekanismer | Arvsmassans konstans
Mutationer
Asexuell fortplantning
Sexuell fortplantning (reduktionsdelning) och omkombination, kopplade gener och överkorsning)
Mendels lagar |
| 3.2 Populationsgenetik | Gendrift och genflöde
Mutationers effekter
Det naturliga urvalet
Växt- och djurförädling |
| 3.3 Artbildning | Isolering
Hybridisering |
| 3.4 Samevolution | Evolution av ekologiskt interagerande organismer under ömsesidig påverkan (t ex insekter - blomväxter) |

Exempel på experiment och övriga studieuppgifter

- Studier av den flytande gränsen mellan arter och underarter hos vanliga växter, t ex gulmåra, stormåra eller ringarter såsom silltrut-gråtrut. Ekotyper från olika extrema miljöer t ex flockfibbla.
- Dataprogram för simuleringar av predation och selektion

4 Människans genetik och evolution

Aven om människan lyder under samma biologiska lagar som andra levande organismer, har hon alltid haft ett särskilt intresse av att studera sin egen plats i naturen. Det är därför motiverat att i ett separat avsnitt studera människans genetik och evolution.

Förslag till innehåll

- | | |
|--------------------------|---|
| 4.1 Humangenetik | Könets nedärvning
Fosterdiagnostik
Kromosomavvikelser
Ärftliga sjukdomar |
| 4.2 Människans evolution | Utvecklingen till den moderna människan |

5 Översikt över organismvärlden

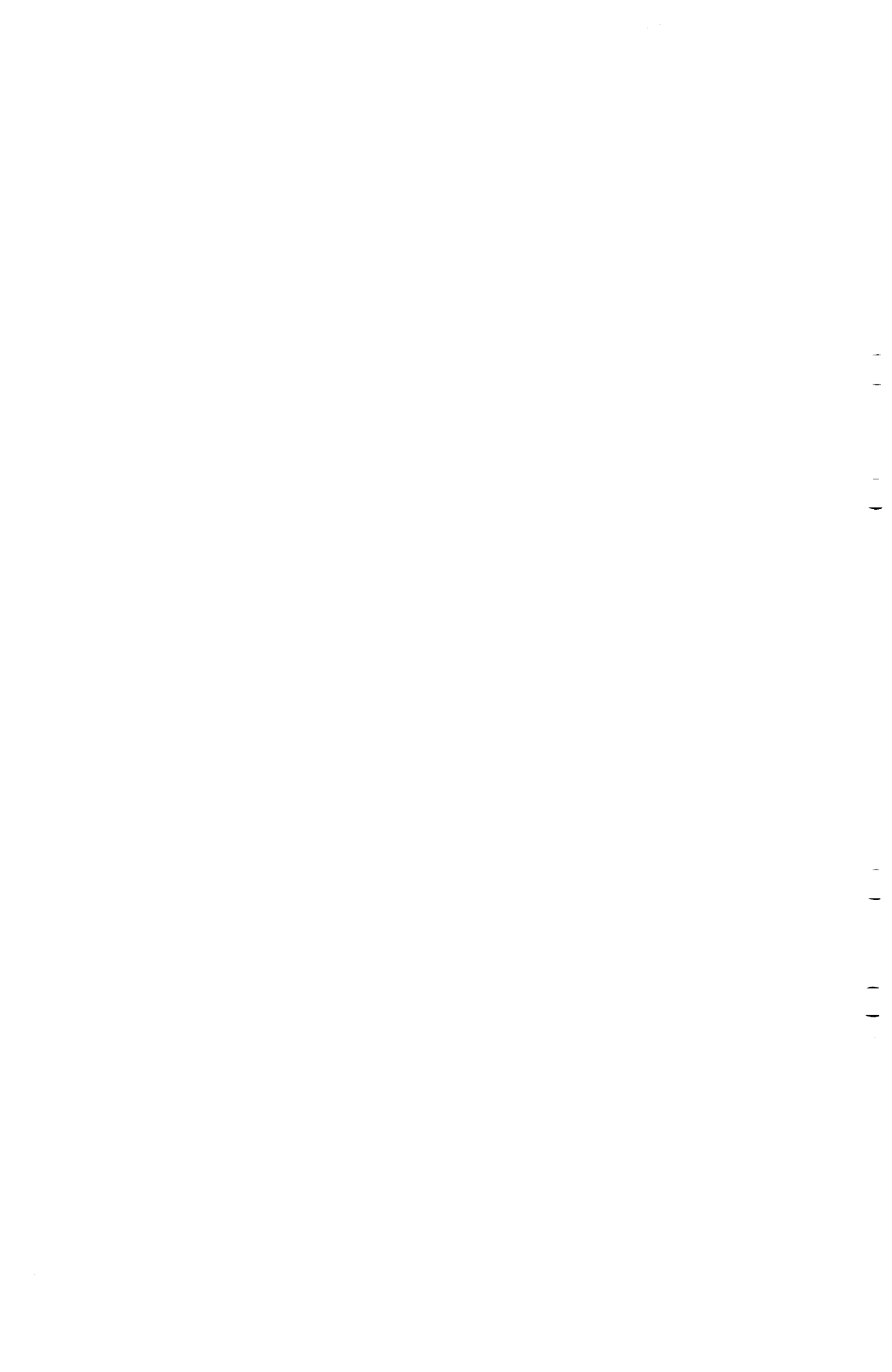
Det är viktigt att söka förstå innebörden av begreppet organismernas släktskap. En översikt över organismvärlden bör därför innehålla beskrivning av viktiga organismer och grupper samt deras relationer till varandra. Både mångfalden och mönstret bör komma fram. Egenskaper som sammanfaller eller skiljer kan ge en antydning om utvecklingslinjer och stamträd.

Förslag till innehåll

5.1 Systematikens begrepp och principer	Art, släkte, familj Monofyletiska grupper Homologa och analoga karaktärer
5.2 Arkeobakterier	Arkeobakteriernas struktur och fysiologi
5.3 Övriga prokaryoter	Bakteriers och cyanobakteriers morfologi och systematik
5.4 Eukaryoter	Växter, svampar och djur Kort översikt över huvudgrupperna

Exempel på experiment och övriga studieuppgifter

- Utveckling av olika livsformer (t ex förhållande mellan sporofyt och gamofyt, övergång från vattenliv till landlev, parasitism)
- Mångfalden inom organismvärlden kan studeras inom andra urvalsgrupper än dem som evolutionslinjer anger, t ex nyttoväxter, medicinalväxter, matsvampar etc.





PEDAGOGISKA
BIBLIOTEKET



Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰

Ansvarig utgivare: Organisationsdirektören Bengt Karlin,
Skolöverstyrelsen, 106 42 Stockholm
Redaktör: Martin Johansson
Redaktionens adress: Skolöverstyrelsen, 106 42 Stockholm
Telefon: 08-783 21 80 redaktören direkt; SÖ:s vx 783 20 00
Prenumerationspris: 360 kr för 1989 (exklusive moms) . Prenumeration
omfattar 500 sidor fördelade på ett antal häften.
Separatexemplar till särskilt pris: Liber, Kundtjänst Utbildnings-
förlaget, 162 89 Stockholm. Telefon 08-739 96 60
Prenumeration: Liber, Prenumeration Utbildningsförlaget,
162 89 Stockholm. Telefon 08-739 96 10.

Utges av Utbildningsförlaget
Gotab, Stockholm 1989

ISBN 91-47-03165-4
ISSN 0283-491X

