

Titel A – ØKOSYSTEMER (15 timer) [realiseret]

Særlige fokuspunkter, emneområder:

- plantefysiologi med vægt på ressourcebehov for planter, herunder fotosyntese
- plantestrategier på morfologisk niveau ift. udvalgte begrænsede ressourcer
- successionsvegetation ud fra danske postglaciale landskaber, regnskov samt skovrydning
- aërob samt anaërob respiration med udgangspunkt i endosymbionthypotesen
- nitrogenkredsløb med fokus på historiske og nutidige landbrugstyper, udvaskning og iltsvind
- fødekæder ift. respiration, masseandel på trofiske niveauer, biologisk regulering og giftophobning
- fauna i ressourcerige og -fattige biotoper ud fra r/K-strategi samt kønsdifferentiering
- nedbrydning med afsæt i tarmflora, svampe samt mykorrhiza
- økosystembegrebet ved af primær- og sekundærproducenter samt nedbrydere i udvalgte biotoper

Særlige fokuspunkter, kompetencer:

- At kunne vurdere hvilke abiotiske faktorer, der præger de ressourcemæssige forhold for et givent område.
- At kunne redegøre for organismers rolle og nicheudnyttelse i et givent økosystem samt kommentere morfologiske og evt. adfærdsmæssige træk ift. de ressourcer, der er begrænsede.
- At kunne forholde sig fagligt informeret til samfundsmæssige problemstillinger ift. naturforvaltnings- samt bæredygtighedsmæssige aspekter.

kernestof:

- økologi, herunder samspil mellem arter og deres omgivende miljø samt biodiversitet.
- cellers opbygning, celleorganellernes funktion, cellulære processer og enzymer

Faglige mål:

- sætte lokale natur- og samfundsmæssige forhold ind i en regional eller global sammenhæng og forstå globale processers lokale konsekvenser
- udtrykke sig mundtligt og skriftligt ved brug af fagenes begreber og repræsentationer
- undersøge problemstillinger samt udvikle og vurdere løsninger, hvor fagenes viden og metoder anvendes.
- indsamle, vurdere og anvende biologi-, geografi- og kemifaglige tekster og informationer fra forskellige typer af kilder

supplerende stof:

- bæredygtighed, bioteknologi og miljøbeskyttelse

arbejdsformer:

- Fælles udvikling og gennemgang af centrale begreber, processer og eksempler med udgangspunkt i læreroplæg samt konkret inspektion af udleverede organismer.
- Ekskursioner til Sømosen i Herlev samt Furesøen og Hareskoven v. Frederiksdal
- Gruppearbejde om udvalgte globale naturtyper med efterfølgende oplæg for klassen.
- Udarbejdelse af selvstændige skriftlige redegørelser og rapporter for praktiske øvelser samt gennemgangen af den udvalgte naturtype.
- Innovationsforløb i biodiversitet ud fra konvergent og divergent tænkning

forbindelse til andre fag:

- Kvælstofkredsløbet ift. kemi og geografi, fotosyntese og respiration ift. organisk kemi og energiformer i fysik
- Fangst-genfangst forsøg med kobling til sandsynlighedsregning og statistik

Undervisningsmateriale:

- Fog, K. (2001) 'Økologi – en grundbog'. Gad
- Et mindre antal online videoer.

Titel B – HUMANFYSILOGI (15 timer) [realiseret]

Særlige fokuspunkter, emneområder:

- Eksempler på organisationsniveauer via organel, celle, væv, organ, organsystem og organisme.
- Kommunikation i organismer ud fra energieffektivitet ved hormon- og nervesignaler, herunder udvidet gennemgang af det sym- og parasympatiske nervesystem.
- Sansernes mangfoldighed, sanser hos dyr, synæstesi samt sanserne ift. den generelle omverdensproblemstilling
- Samspil af organsystemerne i menneskekroppen
- Hjerte/karsystemet, åndedrætssystemet, mave/tarmsystemet, nervesystemet, urinvejssystemet og immunforsvaret, med afsæt i elevernes personlige erfaringer.
- Stofskiftet ud fra energiomsætning samt glucagon- og insulintilstande i kroppen.
- Detaljeret teoretisk gennemgang af menstruationscyklus ud fra kvindelige kønshormoner, muskelsammentrækning til molekylært niveau samt neurotransmittere og -modulatorer ved synapser ift. afhængighedsproblematikker.

Særlige fokuspunkter, kompetencer:

- At kunne deltage fagligt kvalificeret i samtaler omkring sundhed og sygdom ud fra en forståelse af organer- og organsystemers funktioner og samspil

kernestof:

- cellers opbygning, celleorganellernes funktion, cellulære processer og enzymer
- organsystemers opbygning og funktion
- biologiske makromolekyler og deres biologiske betydning

faglige mål:

- beskrive enkle problemstillinger af såvel enkel- som fællesfaglig karakter ved anvendelse af viden, modeller og metoder fra biologi

supplerende stof:

- sundhed, sygdom og medicin

arbejdsformer:

- Fælles udvikling og gennemgang af centrale begreber, processer og eksempler med udgangspunkt i læreroplæg og praktiske øvelser.
- Udarbejdelse af selvstændige skriftlige redegørelser og rapporter for praktiske øvelser samt synopsisfremlæggelse af udvalgt organsystem.

Praktisk arbejde i felten og laboratoriet:

- Undersøgelse af dykkerrefleksen i laboratorie
- Eksperiment med sanseoplevelser og optiske bedrag
- Undersøgelse af antibiotika (inkl. eksperimenter med kobber, hvidløg og oregano) ift. vækst af *Micrococcus luteus*, *Serratia marcescens* og *Penicillium chrysogenum*

forbindelse til andre fag:

- Kemi ift. stoftyper, energiomsætning og osmose.
- Idræt ift. forbrænding, respiration, muskler og nerver

Undervisningsmateriale:

- Warberg, J. (1998) 'Humanfysiologi – en grundbog'. Polyteknisk forlag
- Et mindre antal online videoer.

Titel C - MOLEKYLÆR- OG CELLEBIOLOGI (15 timer) [realiseret]

Særlige fokuspunkter, emneområder:

- Historisk udvikling, begreber og processer i den Mendelske genetik
- Mitose og meiose med særligt fokus på profase I i meiosen.
- Proteinsyntesen med særlig vægt på informationsstrømme ved transskription og translation
- Epigenetiske aspekter ud fra svensk data om hungersnød
- Naturlige og menneskeskabte kromosomforandringer og mutationer ud fra genfiksering og flaskehalsproblematikker.
- Genmanipulation ud fra industrielle anvendelser samt etiske overvejelser ved transgene organismer, ændring af gener samt kloning.

Særlige fokuspunkter, kompetencer:

- At kunne skelne mellem genotype og fænotype samt genkende dominante og recessive forhold for alleler.
- At kunne overskue informationsstrømmen med videregivelse og modifikation fra én generation til den næste gennem meiose samt forhold ved genekspression ift. ontogenesen.
- At kunne perspektivere nytte og etik ved industrielle

kernestof:

- genetik og DNA's rolle
- bioteknologiske metoder og deres anvendelse
- cellers opbygning, celleorganellernes funktion, cellulære processer og enzymer

Faglige mål:

- gennemføre og dokumentere empiribaseret arbejde af kvalitativ og kvantitativ karakter under hensyntagen til sikkerhed i laboratoriet og i felten.
- undersøge problemstillinger samt udvikle og vurdere løsninger, hvor fagernes viden og metoder anvendes.

supplerende stof:

- bioteknologi, sundhed, sygdom og medicin

arbejdsformer:

- Fælles udvikling og gennemgang af centrale begreber, processer og eksempler med udgangspunkt i læreroplæg.
- Praktiske øvelser med konkrete væv og strukturer samt modellerede repræsentationer af molekulære forhold.
- Gruppearbejde om udvalgte etiske problemstillinger med efterfølgende oplæg for klassen.
- Udarbejdelse af selvstændige skriftlige redegørelser og rapporter for praktiske øvelser.

forbindelse til andre fag:

- Matematik ift. 1. kvadratsætning og Mendelsk genetik samt Hardy-Weinberg ligevægt.
- Organisk kemi ift. proteinsyntesen

Laboratoriarbejde:

- DNA-ekstraktion fra jordbær
- Mikroskopi af mitosestadier ved celledeling
- Mini-forsøg med alleler ift. at kunne smage phenylthiocarbamid
- Mini-forsøg med blodtyper

Undervisningsmateriale:

- Hulgård, K. Madsen, C. & Mikkelsen, K (2021) 'Biologibogen C hf'. Systime
- Et mindre antal online videoer.

Titel D - EVOLUTIONS- OG ORGANISMEBIOLOGI (10 timer) [realiseret]

Særlige fokuspunkter, emneområder:

- Historisk udvikling i grundantagelser for evolution med afsæt i Linné, Lamarck og Darwin, og særligt fokus på konvergent evolution, co-evolution, seksuel selektion samt neutral drift.
- Gennemgang af væsentlige anatomiske og fysiologiske udviklingstrin for dyr og planter med fokus på en uddybet indsigt i mangfoldighed og ensartethed for levende organismer.
- Særlig detaljeret trinvis gennemgang af metazoernes udvikling med fokus på udvikling af ekto- og mesoderm, den proto- og deuterostome polarisation, oversigt ved protostome dyr, fiskenes evolution, erobring af landjorden og klassifikation af nulevende pattedyr.
- Væsentlige temaer og spring i menneskets evolution med særligt fokus på ændringer i tyggemuskulatur, hjernestørrelse og fordøjelse ift. behærskningen af ild.
- diskussion af andre historiske og nutidige evolutionsantagelser, herunder teleologiske

Særlige fokuspunkter, kompetencer:

- At kunne analysere nye muligheder og eventuelle fordele ved en ny udvikling, set fra et evolutionsprespektiv på individplan.
- At kunne gennemføre en simpel parsimoniundersøgelse ud fra et stamtræ, karakterer og outgroup.
- At kunne formidle væsentlige evolutionære trin fra de første metazoer til mennesket med faglige begrundelser.

kernestof:

- cellers opbygning, celleorganellernes funktion, cellulære processer og enzymer
- organsystemers opbygning og funktion

faglige mål:

- udtrykke sig mundtligt og skriftligt ved brug af fagenes begreber og repræsentationer

arbejdsformer:

- Fælles udvikling og gennemgang af centrale begreber, processer og eksempler med udgangspunkt i læreroplæg.
- Praktiske gruppeøvelser omkring bestemmelse af morfologiske karakterer med efterfølgende konstruktion af stamtræer ud fra parsimoni.
- Udarbejdelse af selvstændige skriftlige redegørelser og rapporter for praktiske øvelser samt gennemgangen af metazoernes evolution.
- Ekskursioner til botanisk have og Zoologisk museum

forbindelse til andre fag:

- Religion: teleologiske ift. ikke-teleologiske forståelser af evolution
- Historie og samfundsfag: koblinger til historisk og nutidig malthusiansk tankegang
- Sprogfagene: parsimonibetragtninger ift. konstruktion af stamtræer for sprog, eksemplificeret ved de indoeuropæiske sprog.

Undervisningsmateriale:

- Christensen, B. Pedersen, B. P. & Theisen, B. F. (1997) 'Dyrenes udvikling – fra flagellat til menneske'. Gad

Titel E (NF): - Bæredygtighed: Energi, klima, brændselstyper og batterier. (6 timer) [realiseret]

Særlige fokuspunkter, emneområder:

- Overordnede nutidige udfordringer, spørgsmål og løsningsmuligheder.

Særlige fokuspunkter, kompetencer:

- At kunne orientere sig i de store energisammehænge og problemstillinger ud fra en kobling til grundbetragtninger i kemi, biologi og geografi.
- At kunne formidle fagligt velfunderet og nuanceret i naturfaglige problemstillinger, hvor løsninger og muligheder belyses ved fordele og ulemper

kernestof:

- økologi: samspil mellem arter og samspil mellem arter og deres omgivende miljø, et udvalgt stofkredsløb og biodiversitet

faglige mål:

- indsamle, vurdere og anvende biologiske-, geografiske- og kemifaglige tekster og informationer fra forskellige typer af kilder
- udtrykke sig mundtligt og skriftligt ved brug af fagernes begreber og repræsentationer.
- undersøge problemstillinger samt udvikle og vurdere løsninger, hvor fagernes viden og metoder anvendes
- præsentere, vurdere og formidle data fra empiribaseret arbejde, herunder beskrive og forklare enkle sammenhænge mellem det empiribaserede arbejde og viden, modeller og metoder fra fagene

arbejdsformer:

- Gruppeundersøgelser med mindre empiriarbejde
- Mundtlig præsentation for større gruppe samt mindre skriftlig og visual præsentation

forbindelse til andre fag:

NF – forløb med naturlig kobling mellem kemi, biologi og geografi, men der er yderligere naturlige koblinger til Samfundsfag.

Titel F (NF): - Nitrogenkredsløb i konventionelt og økologisk landbrug (8 timer) [realiseret]

Særlige fokuspunkter, emneområder:

- Nitrogenkredsløbet belyst primært gennem forskellige måder at drive landbrug

Særlige fokuspunkter, kompetencer:

- At kunne orientere sig i lokale og globale udfordringer, muligheder og konsekvenser ved forskellige aspekter af menneskets påvirkning af nitrogenkredsløbet

kernestof:

- miljø og bæredygtighed
- økologi, herunder samspil mellem arter, mellem arter og deres omgivende miljø samt biodiversitet.
- ressourceudnyttelse, produktion og teknologi

faglige mål:

- undersøge problemstillinger samt udvikle og vurdere løsninger, hvor fagenes viden og metoder anvendes.
- sætte lokale natur- og samfundsmæssige forhold ind i en regional eller global sammenhæng og forstå globale processers lokale konsekvenser
- indsamle, vurdere og anvende biologiske, geografiske og kemifaglige tekster og informationer fra forskellige typer af kilder

arbejdsformer:

- Studierejse med biologi og historie
- Undersøgelse af plantelivet ved iagttagelse og sammenstillende tegning af planter og landskaber.

forbindelse til andre fag:

Historie og Geografi: Naturhistoriske forudsætninger for landbrug, bystrukturer og handel i sydfrankrig.

Titel G (NF) : - Menneskets beherskelse af ilden (6 timer) [realiseret]

Særlige fokuspunkter, emneområder:

- Humanfysiologi belyst gennem menneskets evolutionære samspil med tilgængelige lavastrømme i østafrika for ca. 2 mio. år siden.
- Sammenhængen mellem hjernen som særligt energikrævende væv samt fordøjelseeffektivitet for rå vs. kogt mad.

Særlige fokuspunkter, kompetencer:

- At kunne foretage en tværfagligt kvalificeret vurdering af naturhistoriske hypoteser

kernestof:

- sundhed og levevilkår
- ressourceudnyttelse, produktion og teknologi

faglige mål:

- beskrive enkle problemstillinger af såvel enkel- som fællesfaglig karakter ved anvendelse af viden, modeller og metoder fra biologi, geografi og kemi

arbejdsformer:

- Matrixgrupper

forbindelse til andre fag:

Geografi: Tidlige menneskers afhængighed af lavastrømme i Eastern-Arc kløften.