



Dansk Skoleforening
for Sydslesvig e.V.

LÆREPLAN FOR FAGET

BIOLOGI

INDHOLD

Indledning	3
Skolens opgave	3
Læreplanernes opbygning	4
Tværgående temaer	5
Fagformål	8
Introduktion	8
Trinforløb for 7.-10. klassetrin	10
Undersøgelse.....	10
Modellering.....	12
Perspektivering.....	13
Kommunikation	15
Sproglig udvikling	17
It og medier	18
Innovation og entreprenørskab.....	19
Kulturforståelse	20
Fagteamets overordnede plan.....	21
Evaluerings.....	22
Obligatorisk evaluering: Prøver og prøvelignende bidrag	24
Specifikt for biologi.....	25
Kilder	27
Bilag.....	29
Pejlemærker for god undervisning.....	30
Center for Pædagogiks læreplansgrupper	31

INDLEDNING

Dansk Skoleforening for Sydslesvigs læreplaner er gældende for 1.-10. klasse. Læreplanerne er bindende for undervisningen og opfylder de faglige krav, som stilles i de officielle slesvig-holstenske læreplaner for grundskolen 1.-4. klassetrin og fællesskolen 5.-10. klassetrin, men ligger ellers i form og indhold så tæt op ad de danske læreplaner – forenkledede Fælles Mål – som muligt. Læreplanerne for fagene knytter an til det pædagogiske arbejde, som dagtilbuddet ud fra pædagogiske læreplaner er forpligtet på. Læreplanerne er derfor også på tværs af fagene en ledetråd for skolens pædagogiske arbejde fra vuggestue til gymnasium ved Skoleforeningen.

SKOLENS OPGAVER

Læreplanerne er i overensstemmelse med Dansk Skoleforening for Sydslesvig e.V.'s formålsparagraf¹ og skal sikre, at eleverne på de danske skoler tilegner sig viden om det danske mindretal i Sydslesvig og får mulighed for at vælge et eget tilhørsforhold til dette. Dansk Skoleforenings formålsparagraf og gældende lovgivning i vedtægterne beskriver endvidere visionen for vores skolevæsen og udstikker mål og idealer, som skal være ledende for skolens dagligdag:

- (1) Det er skolens opgave i samarbejde med forældrene at fremme elevernes tilegnelse af kundskaber, færdigheder, arbejdsmetoder og udtryksformer, der medvirker til den enkelte elevs alsidige, personlige udvikling.
- (2) Skolen må søge at skabe sådanne rammer for oplevelse, virkelyst og fordybelse, at eleverne udvikler erkendelse, fantasi og lyst til at lære, således at de opnår tillid til egne muligheder og baggrund for at tage stilling og handle.
- (3) Skolen skal gøre eleverne fortrolige med dansk og tysk kultur og bidrage til forståelse for andre kulturer og for menneskets samspil med naturen. Skolen forbereder eleverne til medbestemmelse, medansvar, rettigheder og

pligter i et samfund med frihed og folkestyre. Skolens undervisning og hele daglige liv må derfor bygge på åndsfrihed, ligeværd og demokrati.

Det betyder, at skolen...

er et værdifuldt bidrag til barnets og den unges dannelse og derfor skal udvikle undervisnings- og læringsmiljøet, så det støtter eleverne i deres dannelsesproces. Dette gør skolen ved at give plads til forskellighed, hvor der aktivt skabes trivsel, læring og udvikling for alle børn og unge i skolen. Det er centralt for elevernes trivsel, alsidige udvikling og muligheder at opleve sig som værdifulde deltagere i sociale og faglige fællesskaber. Derfor skal skolens arbejde tilrettelægges på en måde, der tilgodeser mange forskellige behov og skaber deltagelsesmuligheder for alle. Et øget fokus på de enkeltes udfordringer og styrker er med til at fremme gensidig accept og respekt.

Børn og unge i Sydslesvig vokser op i en flersproget kontekst, hvor sproget i dagtilbud, skoler og fritidstilbud er dansk. På vestkysten spiller frisisk desuden en væsentlig rolle. Samtidig skal de dygtiggøres til at deltage i det tyske samfund og til at kunne begå sig i en globaliseret og digitaliseret verden. Målet er derfor at opnå så høj en sproglig kompetence som mulig, da sproget på mange måder er nøglen til den enkeltes læring. Derudover er det danske sprog også en særlig identitetsmarkør for barnet og den unge i det danske mindretal i Sydslesvig. Den sprogdidaktiske opgave er derfor central i alle fag.

Ud over tilegnelsen af faglige kompetencer skal undervisningen i alle fag således bidrage til, at eleverne udvikler personlige kompetencer samt overordnede lærings-, social- og sprogkompetencer. Den løbende udvikling af disse overordnede kompetencer gør det i stigende grad muligt for eleverne at planlægge, analysere og evaluere deres egne læringsprocesser.

Skolerne er dannelses- og uddannelsesinstitutioner for det danske mindretal i Sydslesvig og for de med mindretallet samarbejdende frisere. De danske skoler har deres forankring i nationale, kulturelle, miljøbevidste og demokratiske

1 Vedtægter for Dansk Skoleforening for Sydslesvig e.V. vedtaget af Fællesrådet den 24. februar 2011 § 3.

værdier. Skolen skal gøre eleverne fortrolige med dansk, tysk og frisisk kultur, ligesom den skal skabe rammer for, at eleverne kan udvikle nysgerrighed og forståelse for værdien af kulturel mangfoldighed, forståelse for vigtigheden af at tage ansvar for et bæredygtigt miljø samt aktivt medborgerskab. Sammen med mindretalsdimensionen, herunder forholdet mellem mindretal og flertal, er disse værdier og emner derfor tilgodeset i form af obligatoriske emner i fagene, ligesom de også indgår i de tværgående temaer, således at eleverne kan forholde sig til mindretalene i det dansk-tyske grænseland.

Undervisningen er det centrale sted...

hvor skolen omsætter sin dannelses- og uddannelsesopgave. Skolens undervisningsbegreb er meget bredt og går længere end den traditionelle opdeling i fag og lektioner. Den gode undervisning er overordnet den, som planlægges, gennemføres og evalueres af læreren i tæt samarbejde med teamet med udgangspunkt i en feedback- og evalueringskultur mellem elev og lærer. Den gode undervisning er endvidere varieret og differentieret i forhold til elevernes forskellige forudsætninger og erfaringsviden og er præget af en tydelig retning, struktur og forventninger. Se endvidere bilag 1 med Undervisningsministeriets 12 pejlemærker for god undervisning.

Frisisk på vestkysten

Skoleforeningen tilbyder frisiskaktiviteter under den frivillige undervisning på skolerne på vestkysten. For eleverne på Risum Skole/Risem Schölj gælder det, at de modtager undervisning, så dansk og frisisk er ligestillede sprog. Det betyder, at Skoleforeningens læreplaner for elever fra Risum Skole/Risem Schölj skal suppleres og reflekteres med mål for fagene.

LÆREPLANERNES OPBYGNING

Læreplanerne består af en beskrivelse af det enkelte fags formål, en kort introduktion til faget, en matrix over fagets kompetenceområder og kompetencemål med tilhørende uddybende beskrivelse samt vejledning for faget. Endvidere er der fire tværgående temaer: Sproglig udvikling, it og medier, innovation og entreprenørskab samt kulturforståelse.

Kompetencemål

Læreplanerne består af fagets centrale kompetenceområder,² der er ens for alle trinforløb, med tilhørende overordnede kompetencemål, der beskriver, hvad eleverne skal kunne på fagenes gældende trin. Kompetencemålene skal danne grundlag for lærerens planlægning af undervisningen samt dialog med skolens medarbejdere, forældre og elever om elevens læring.

De overordnede kompetencemål er bygget op af indtil seks **færdigheds- og vidensområder**.³ Færdigheds- og vidensområderne er konkrete mål, der beskriver de færdigheder og den viden, eleverne skal tilegne sig frem mod kompetencemålet. Færdigheds- og vidensområderne sikrer en systematik mellem det, eleverne skal kunne, og undervisningens indhold.

I lighed med de Forenklede Fælles Mål i Danmark gælder, at både kompetence-, færdigheds- og vidensmål er mål over middel. Det er således fælles mål for alle, men det forventes ikke, at alle elever opfylder målene til fulde. Hermed adskiller vores mål sig fra de slesvig-holstenske læreplaner, der opererer med mindstekrav til elevernes læring.

Målene er opstillet i **faser**, som tydeliggør den udvikling, eleverne skal igennem i trinforløbet i faget. Faserne er ikke knyttet til bestemte klassetrin. Det er op til læreren at tilrettelægge undervisningen inden for et trinforløb.

Målene og undervisningen tilgodeser de forskellige kravniveauer i forhold til de afslutningsmuligheder, der er i fællesskolen. Alle elever skal dog uanset forventet afslutningsniveau undervises og vurderes på de tre taksonomiske niveauer: I reproduktion, II anvendelse og reorganisering og III vurdering, perspektivering og refleksion.⁴

Undervisningen tilrettelægges med udgangspunkt i kompetenceområderne og under hensyntagen til de tværgående temaer, men skal samtidig også forholde sig til skolens og fagets overordnede formål.

- ² I faget matematik består læreplanen af fagets centrale stofområder.
- ³ I faget tysk arbejdes med KMK-Bildungsstandards.
- ⁴ Begreberne kan variere lidt i de enkelte fag.

Opmærksomhedspunkter

I læreplanerne for dansk og matematik er der indført opmærksomhedspunkter inden for kerneområder. Det er områder, som er grundlæggende for, at eleverne kan følge med i alle fag.

Opmærksomhedspunkterne beskriver det forventede minimumskrav inden for målene, der er nødvendigt for, at eleven kan følge med i undervisningen. Hvis en elev ikke når det niveau, der er beskrevet i opmærksomhedspunktet, er læreren forpligtet til gå i dialog med skolelederen og skolens ressourcepersoner om, hvordan eleven kan hjælpes. Nogle af opmærksomhedspunkterne indgår i Dansk Skoleforening for Sydslesvigs Fælles Evaluering.

TVÆRGÅENDE TEMAER

Der er fire tværgående temaer i læreplanerne, som skal integreres i undervisningen: **sproglig udvikling, it og medier, innovation og entreprenørskab** samt **kulturforståelse**. Temaerne er indarbejdet i fagenes læreplaner.

Sproglig udvikling

Mål for sproglig udvikling er indarbejdet i målene for fagene og er uddybet i Mål for Sprog og Læsning. Sprogarbejdet i skolen tager udgangspunkt i de særlige sproglige forhold, som fx den flersprogede kontekst, som eleverne i mindretallets skolevæsen i Sydslesvig naturligt befinder sig i. Eleverne skal udvikle strategier til udvikling af begreber og ordforråd, så deres sprogkundskaber ikke bliver en hindring for den faglige læring. Det er grundlæggende for sprogarbejdet i hele skoleforløbet, at der tages udgangspunkt i de fire sprogfærdigheder: lytte, samtale, læse og skrive. Sprog skabes i mange sammenhænge, og for at styrke elevernes kommunikative kompetence inddrages og veksles der mellem de fire sprogfærdigheder i undervisningen.

It og medier

It- og mediekompetencer bliver stadig mere centrale i samfundet – og derfor også i skolen. Eleverne skal kunne anvende it og forstå medierne og deres indflydelse på samfundet for derigennem at opnå kompetence til at kunne reflektere over egen brug af de sociale medier og til at opnå egne og fælles mål gennem medierne.

It- og mediekompetencer og evnen til at ajourføre dem er således væsentlige forudsætninger for, at man som borger kan tage aktivt del i et medialiseret og digitaliseret samfund.

I undervisningsforløb, hvor it og medier indgår, skal eleverne opnå og anvende en række digitale kompetencer under hensyntagen til skolens it-mæssige rammebetingelser.

Eleverne kan i løbet af et undervisningsforløb indtage forskellige positioner. I det tværgående tema it og medier opereres der med fire positioner:

- eleven som kritisk undersøger
- eleven som analyserende modtager
- eleven som målrettet og kreativ producent
- eleven som ansvarlig deltager.

I praksis er der tale om flydende grænser, men de fire elevpositioner beskriver og afgrænser nogle særlige kendetegn for elevernes læreprocesser.

Innovation og entreprenørskab

I det tværgående tema innovation og entreprenørskab skal eleverne udvikle innovative og entreprenante kompetencer, så de kan anvende deres personlige, faglige og sociale ressourcer, uanset om de vil påvirke deres eget liv, deltage aktivt i samfundet eller starte aktiviteter eller virksomheder.

Innovation og entreprenørskab er orienteret mod varierede og praksisorienterede undervisningsformer. Innovation og entreprenørskab kan indgå som integrerede dele af fagundervisningens indhold og form eller udmøntes i procesorienterede undervisningsforløb, der er karakteriseret ved processen fra ide til handling og realisering samt elevernes arbejde med viden i praksis. Der er således fokus på elevernes kompetencer til at skabe, udvikle og handle samt evne til at organisere, kommunikere og samarbejde.

Målet er at motivere eleverne til at indgå i samfundet som aktive medborgere, iværksættere og innovative medarbejdere. Samtidig skal eleverne gives forudsætninger for at håndtere de udfordringer og udnytte de muligheder, der er forbundet med at være individ i en foranderlig verden.

Kulturforståelse

Kulturforståelse er et tværgående tema og den grundlæggende dannelseshorisont, som Skoleforeningens vedtægter forpligter vores dagtilbud og skoler på. Skolens almindelige virksomhed og omdrejningspunkt i mindretallets hverdagsliv danner det naturlige fundament for dette tværgående tema og byder på særlige muligheder.

Temaet kulturforståelse lægger vægt på at videreudvikle elevernes kulturelle viden, forståelse og bevidsthed i et fordomsfrit læringsrum. Eleverne skal gennem arbejde med temaet opnå reflekteret indsigt i deres egen og andres kulturelle baggrund og herved sættes i stand til at anvende et komplekst og dynamisk kulturbegreb.

Eleverne skal få mulighed for at reflektere over deres egen virkelighed i relation til deres omverden. Temaet skal stimulere elevernes interesse for og evne til at stille spørgsmål til det danske mindretals selvforståelse for at nå forståelse for kulturelle fællesskaber, herunder især kulturelle mindretals betydning og vilkår lokalt, regionalt og internationalt.

Det tværgående tema kulturforståelse skal således fremme elevernes alsidige udvikling samt forbedre deres kulturelle kompetencer på forskellige niveauer. Eleverne skal både udvikle forståelse for kulturel kompleksitet og lære at gå i fordomsfri interkulturel dialog med andre (interkulturel kompetence). Eleverne skal endvidere få indsigt i, at kulturer er bundet sammen relationelt, påvirker hinanden gensidigt og er i stand til at komplementere hinanden og skabe nye transkulturelle fællesskaber (transkulturel kompetence).

Det tværgående tema kulturforståelse tager udgangspunkt i den præmis, at eleverne i Sydslesvig

vokser op i en flerkulturel kontekst med en skolehverdag i et mindretal omgivet af en flertalskultur. Temaet skal klæde eleverne på til at udvikle et reflekteret kulturelt ståsted og forberede dem på at blive medborgere i det lokale samfund, de lever i, samt verdensborgere i en globaliseret virkelighed.

Nøglen til denne begrebshorisont er elevernes egen sydslesvigske dagligdag præget af først og fremmest dansk, tysk, frisisk, plattysk og i stigende grad også engelsk samt andre sprog og kulturer.

Det frisiske mindretal er ligesom det danske mindretal og tyske flertal en del af Sydslesvig. For at eleverne skal kunne begå sig i det omgivende samfund, skal de således også stifte bekendtskab med frisisk sprog og kultur samt det frisiske mindretals vilkår.

Der er fokus på elevernes nysgerrighed på egne rødder og forståelse for andres. Temaet skal sådan fremme elevernes kritisk-analytiske sans og styrke deres evner til at interagere i komplekse kulturelle sammenhænge samt udvikle deres kompetencer til at skabe, udvikle og handle med kulturel bevidsthed.

Det tværgående tema tager højde for den særlige situation i mindretallets skoler, der gør alle aktører i skolevæsenet til naturlige kulturambassadører. Elevernes løbende fordybelse i processer, der udvikler deres kulturforståelse, er centralt i alle fag og lægger sig op ad temaerne sproglig udvikling og innovation og entreprenørskab.

Det handler om at italesætte og perspektivere kulturdimensionen i alle fag.

Begrebsafklaring

Entrepenørskab: Entrepenørskab er, når der bliver handlet på muligheder og gode idéer, og disse bliver omsat til værdi for andre. Den værdi, der skabes, kan være af økonomisk, kulturel eller social art.⁴

Viden: omfatter både viden om et emne og forståelse, dvs., om man er i stand til at sætte sin viden i sammenhæng og forklare den for andre. Kan være både om teori og praksis.

Færdigheder: omfatter brug af tilegnet viden til at gøre eller udføre opgaver og opgaveløsning. Kan være praktiske, kognitive, kreative eller kommunikative færdigheder.

Kompetencer: omfatter evnen til at anvende viden og færdigheder (personligt, socialt og meto- disk) i en given kontekst og/eller ny sammenhæng samt reflektere over opgaveløsningen.

Trinforløb: Hele skoleforløbet 1.-10. klasse er inddelt i fem trinforløb: 1-2. kl., 3-4. kl., 5-6. kl. 7-9. kl. og 10 kl. eller 7.-10. kl. (musik og billedkunst 9.-10. kl.).

Faser: Færdigheds- og vidensområderne er opdelt i faser, der viser den faglige progression hen til at kunne opfylde kompetencemålet. Faserne svarer til antal klassetrin. Faserne behøver dog ikke at følge klassetrinnet, og man kan godt arbejde med mere en én fase af gangen.

Kompetenceområde	Kompetencemål	Faser		
Læsning	Eleven kan læse og forholde sig til tekster i faglige og offentlige sammenhænge	Finde tekst		
		1.	Eleven vurderer relevans af søgeresultater på søgeresultatsider	Eleven har viden om søgemetoder og læsestrategier
		2.	Eleven kan gennemføre en billed- og fuldtekstsøgning	Eleven har viden om teknikker til billed- og fuldtekstsøgning

4 Definition fra Fonden for Entrepenørskab:

<http://www.ffe-ye.dk/undervisning/videregaende-uddannelser/entrepenoerskab>

FAGFORMÅL

Eleverne skal i faget biologi udvikle naturfaglige kompetencer og dermed opnå indblik i, hvordan biologi – og biologisk forskning – i samspil med de andre naturfag bidrager til vores forståelse af verden. Eleverne skal i biologi tilegne sig færdigheder og viden om krop og sundhed, økosystemer, mikrobiologi, evolution og anvendelse af naturgrundlaget med vægt på forståelse af grundlæggende biologiske begreber, biologiske sammenhænge og vigtige anvendelser af biologi.

Stk. 2. Elevernes læring skal baseres på varierede arbejdsformer, som i vidt omfang bygger på elevernes egne iagttagelser og undersøgelser, blandt andet ved laboratorie- og feltarbejde. Elevernes interesse og nysgerrighed over for natur, biologi, naturvidenskab og teknologi skal udvikles, så de får lyst til at lære mere.

Stk. 3. Eleverne skal opnå erkendelse af, at naturvidenskab og teknologi er en del af vores kultur og verdensbillede, der har det dansk-tyske grænseland som udgangspunkt. Elevernes ansvarlighed over for natur, miljø og sundhed skal videreudvikles, så de får mulighed for at erhverve kompetencer til udvikling af medborgerskab i et demokratisk og digitaliseret samfund samt tillid til egne muligheder for stillingtagen og handlen i forhold til en bæredygtig udvikling og menneskets samspil med naturen – lokalt, regionalt og globalt.

INTRODUKTION

Faget biologi er et obligatorisk fag i Dansk Skoleforening for Sydslesvig fra 7. til 10. klasse og med ét trinforløb: **7.-10. klasse.**

Eleverne skal i hele skoleforløbet udvikle deres naturfaglige kompetencer gennem arbejdet i de fem naturfag natur/teknologi, biologi, geografi, fysik og kemi. Alle naturfagene beskæftiger sig med den naturgivne og menneskeskabte omverden, men belyser omverdenen fra hver deres faglige synsvinkler. De fem naturfag i grundskolen/fællesskolen udgør et samlet forløb fra 3. til 10. klasse, og i alle fagene arbejdes med kompetenceområderne **undersøgelse, modellering, perspektivering og kommunikation**. Hvert kompetenceområde består af et kompetencemål med underliggende færdigheds- og vidensområder.

I naturfagene arbejdes med to typer mål:

Naturfaglige mål beskriver de arbejdsmetoder og processer, som er fælles for naturfagene. De naturfaglige mål er udfoldet i et færdigheds- og vidensområde, og i et undervisningsforløb kan

flere af de naturfaglige mål blive inddraget. Der er progression i de naturfaglige mål fra 3. klasse i natur/teknologi til 10. klasse i biologi, geografi, fysik og kemi. For biologi, geografi, fysik og kemi er de naturfaglige mål enslydende.

Fagspecifikke mål beskriver det enkelte fags særskilte stofindhold og er udfoldet i op til seks færdigheds- og vidensområder.

Ved planlægningen af undervisningen skal begge typer af mål inddrages således, at kompetencerne udvikles i et samspil mellem de naturfaglige og de fagspecifikke mål.

Undervisningen tilrettelægges med udgangspunkt i kompetenceområderne og under hensyntagen til de tværgående temaer. Læreplanen beskriver undervisningens progression i fagets trinforløb og danner grundlag for en helhedsorienteret undervisning.

Det er væsentligt, at der i det enkelte undervisningsforløb arbejdes med flere færdigheds- og vidensmål på tværs af kompetenceområderne.

Det skal endvidere tilstræbes, at undervisningen tilrettelægges, så den vekselvirker mellem den enkeltfaglige fordybelse og det tværfaglige arbejde.

Det skal sikres, at eleverne løbende tilegner sig fagbegreberne på både dansk og tysk.

Fællesfaglige fokusområder

For at styrke elevernes tilegnelse af de naturfaglige kompetencer skal naturfagene i trinforløbene for 7.-10. klasse periodevis samarbejde om at gennemføre fællesfaglige undervisningsforløb.

Disse kan gennemføres som fælles undervisningsforløb med to, tre eller alle fire naturfag. Undervisningsforløbene skal tage udgangspunkt i fagenes kompetencemål og mindst fire af nedenstående fællesfaglige fokusområder.

- Produktion med bæredygtig udnyttelse af naturgrundlaget
- Bæredygtig energiforsyning på lokalt og globalt plan
- Drikkevandsforsyning for fremtidige generationer
- Den enkeltes og samfundets udledning af stoffer
- Strålings indvirkning på levende organismeres levevilkår
- Teknologiens betydning for menneskers sundhed og levevilkår

Til hvert af de fællesfaglige fokusområder skal elever og naturfagslærere sammen formulere en overordnet problemstilling, som kan belyses af to, tre eller fire af naturfagene biologi, geografi, fysik eller kemi. Der kan arbejdes med de fællesfaglige fokusområder på mangfoldige måder, som relevant kan inddrage alle fire naturfag samt øvrige fag.

Læs mere i vejledningen for faget biologi.

Følgende er en uddybende beskrivelse af målene i fagets matrix – se særskilt bilag.

TRINFORLØB FOR 7.-10. KLASSETRIN

I faget biologi skal eleverne tilegne sig færdigheder og viden om krop og sundhed, økosystemer, mikrobiologi, evolution og anvendelse af naturgrundlaget. I samarbejdet med de andre

naturfag i udskolingen skal eleverne bygge videre på natur/teknologi og udvikle naturfaglige kompetencer, så de kan genkende, formulere og håndtere biologiske problemstillinger.

UNDERSØGELSE

Kompetenceområdet **undersøgelse** omfatter fem færdigheds- og vidensområder:

- **Undersøgelser i naturfag** er naturfaglige mål og er enslydende for naturfagene i udskolingen. Disse fokuserer på undersøgelsesmetoder, validering af resultater, konklusion og generalisering.
- **Evolution** fokuserer på undersøgelser af organismers kategorisering, og hvordan de er tilpasset levesteder.
- **Økosystemer** fokuserer på undersøgelser af organismers vilkår i forskellige biotoper og i forhold til hinanden.
- **Krop og sundhed** fokuserer på undersøgelser af kroppens opbygning og funktion.
- **Celler, mikrobiologi og bioteknologi** fokuserer på undersøgelser af mikroorganismer, deres livsbetingelser og funktion i økosystemer.

Undersøgelser i naturfag

Eleverne har i natur/teknologi arbejdet med undersøgelser og har herigennem erfaret, at man ved systematisk observation og tilhørende forklaringer kan opnå en generaliseret forståelse af sammenhænge mellem fænomener i den fysiske omverden.

Først i forløbet skal eleverne arbejde stadig mere systematisk med naturfaglige undersøgelser. I samspil med andre elever og med vejledning af læreren skal eleverne identificere og formulere problemstillinger, der både har relevans for eleverne selv og andre. Udgangspunktet for en problemstilling kan være en fælles undren over et naturfagligt fænomen, som eleverne har oplevet eller er blevet præsenteret for. I denne proces skal eleverne formulere antagelser/hypoteser, som kan forklare den eller de observationer, som er foretaget, eller foreslå undersøgelser man kan lave for at få mere viden om problemstillingen.

En forudsætning for at kunne undersøge er, at eleverne kender til naturfaglige undersøgelsesmetoder. Eleverne skal derfor kontinuerligt arbejde med fagets undersøgelsesmetoder og

have fokus på deres anvendelsesmuligheder og begrænsninger.

Eleverne skal både på skolen og i felten arbejde med at observere, registrere, beskrive og opsamle data samt foretage systematiske undersøgelser med kontrol af variable.

Eleverne skal i samarbejde med andre designe, opstille og gennemføre undersøgelser. Derfor skal eleverne have viden om biologiske undersøgelsesmetoder, herunder indsamling af dyr og planter, dissektion, observation bl.a. gennem stereolup og mikroskop, fysisk-kemiske målinger, dyrkningsforsøg og fysiologiske forsøg.

Undervisningen skal have fokus på elevernes indsamling og registrering af data. Eleverne skal arbejde med forskellige metoder til dataindsamling, herunder målinger foretaget med digital dataopsamling og andet elektronisk udstyr samt andres observationer, bl.a. undersøgelsesdata fra internettet og multimodale naturfagstekster.

Eleverne skal forholde sig kildekritisk til de indsamlede informationer og have fokus på eventu-

elle fejlkilder, når de indhentede data og undersøgelsesprocessen analyseres. Til sidst i forløbet og på baggrund af analyserne skal eleverne kunne bekræfte, omformulere eller forkaste deres antagelser og dermed vurdere om undersøgelsen giver basis for en konklusion, der eventuelt kan generaliseres, fx ved sammenligning med andre foreliggende undersøgelsesresultater.

Evolution

Undervisningen skal tage udgangspunkt i, at eleverne skal undersøge og klassificere udvalgte organismer systematisk i forhold til kategorier af led-, blød- og hvirveldyr, frø- og sporeplanter, bakterier og svampe. Desuden skal der arbejdes med hovedgrupper af insekter og andre makrodyr. Til dette arbejde benyttes bestemmelsesnøgler/-bøger.

Senere i trinforløbet fokuserer arbejdet med konkrete organismer på undersøgelser af dyr og planter tilpasning til konkrete levesteder, og hvordan ændrede faktorer i miljøet kan påvirke fænotypen og dyrs adfærd samt indvirke på genotypen.

Økosystemer

Elevernes undersøgelser skal tage udgangspunkt i udvalgte organismers vækstvilkår, og hvordan organismer reagerer på deres omgivelser. Arbejdet omfatter undersøgelse af fotosyntese, stofoptagelse, respiration, ekskretion, formering, vækst og udvikling.

Undervisningen skal omfatte feltbiologiske undersøgelser og omhandle næringsstoffer, vand, oxygen, lys, temperatur og energioptimering, herunder skal eleverne kunne indsamle data ved datalogning. Senere i trinforløbet skal der arbejdes med stofomsætning, herunder organisk og uorganisk stof, afhængighedsforholdet mellem forskellige organismer og sammenligninger af fødekæder og -net i forskellige biotoper.

Krop og sundhed

Arbejdet med menneskekroppen skal tage udgangspunkt i undersøgelser af menneskets relative næringsbehov, herunder fødevarers indhold af proteiner, kulhydrater og fedtstoffer. Der skal i denne forbindelse arbejdes med varedeklarationer. Desuden skal der arbejdes med kroppens

energiomsætning, herunder med respiration, mitokondrier, ATP og kondition. Undersøgelserne skal omfatte inddragelse af digitale databaser.

Undervisningen skal senere fokusere på anatomi og fysiologi med undersøgelser ved dissektion af relevante organer og organsystemer, målinger af blodsukker, blodtryk, temperatur ved forskelligt aktivitetsniveau, reflekser, reaktionstider samt bl.a. undersøgelser af føle- og høresansen. I trinforløbet skal eleverne også beskæftige sig med forskellige celletyper, herunder blodceller, knogle/led, nerve- og muskelceller, kønsorganer og -celler, herunder formering, samt nerve- og hormonsystem, regulering af blodsukker og væskebalance.

Endelig skal eleverne arbejde undersøgende med sundhedsaspektet, hvor eleverne bl.a. skal undersøge puls og lungekapacitet, herunder ved at anvende digitale redskaber i form af fx puls- og blodtryksmåler. Undervisningen fokuserer på kroppens forsvarsmekanismer i forhold til bakterier og virus, herunder immunsystemet, resistensproblematik samt virkningen af vaccinationer.

Celler, mikrobiologi og bioteknologi

Trinforløbet tager udgangspunkt i, at eleverne skal undersøge forskellige typer af mikroorganismer, herunder bakterier, svampeceller, gærceller samt encellede dyr/dyre- og planteplankton. I undersøgelserne indgår mikroskopering af levende materiale og præparater samt film og brug af informationssøgning, fx på internettet. Undersøgelser af vira foregår bl.a. ved læsning af tekster i bøger, på internettet og studier af modeller og ikke ved studie af levende materiale.

Undersøgelser af mikroorganismer skal dernæst omfatte indsamling og dyrkning af bakterier og svampe under sikkerhedsmæssigt forsvarlige forhold. Her skal der fokuseres på vækstbetingelser samt celledeling i form af mitose.

Senere i trinforløbet skal eleverne arbejde videre med undersøgelser af, hvordan mikroorganismer indgår i forskellige økosystemer, samspillet med mennesker, herunder både gavnlige og sygdomsfremkaldende mikroorganismer, og hvordan de på forskellige måder udnyttes. Gennem arbejdet

skal eleverne beskæftige sig med aerob og anaerob nedbrydning, gæringsprocesser, tarmflora,

hygiejne, sygdomme, spredningsveje, antibiotika og resistensproblematik.

MODELLERING

Kompetenceområdet **modellering** består af fem færdigheds- og vidensområder:

- **Modellering i naturfag** er naturfaglige mål og er enslydende for naturfagene i udskolingen. Disse fokuserer på, at eleverne kritisk kan udvælge modeller og selv kan udvikle modeller til forklaring af naturfaglige forhold.
- **Evolution** fokuserer på anvendelsen af modeller til forklaring af arters udvikling og de faktorer, der påvirker udviklingen.
- **Økosystemer** fokuserer på anvendelsen af modeller til at eksemplificere udvalgte stoffers kredsløb i biologiske systemer og de tilhørende energistrømme.
- **Krop og sundhed** fokuserer på anvendelsen af modeller af menneskekroppen og dens funktion samt kroppens forsvarsmekanismer over for forskellige sygdomme.
- **Celler, mikrobiologi og bioteknologi** fokuserer på anvendelsen af modeller til forklaring af opbygning og funktion af forskellige celler og deres formering.

Modellering i naturfag

Først i trinforløbet udvides elevernes kendskab til modeller fra undervisningen i natur/teknologi. Eleverne skal lære, at modeller forenkler og kun repræsenterer udvalgte aspekter af virkeligheden. Eleverne skal anvende modeller til beskrivelse og forklaring og lære, at modeller også bruges til at beskrive genstande og processer, som ikke kan iagttages direkte. Modellerne omfatter bl.a. diagrammer, rumlige modeller, analogier, matematiske sammenhænge, tegninger, animationer og computersimuleringer.

Senere i trinforløbet skal eleverne lære, at et givet fænomen kan repræsenteres af forskellige modeller med forskellige karakteristika. Eleverne skal arbejde med at forstå forholdet mellem en model og det fænomen, som modellen repræsenterer, herunder også konsekvenserne af valg af model. Herved udvikles elevernes evne til at finde og selv udvikle modeller, som sammenfatter egne iagttagelser eller observationer. Eleverne skal kunne bevæge sig fra virkelighed til model og fra model til virkelighed.

Sidst i trinforløbet skal eleverne anvende, vurdere og ændre modeller på baggrund af vurderingskriterier for naturfaglige modeller.

Evolution

Undervisningen skal inddrage forklaringsmodeller til at anskueliggøre den evolutionære udvikling, hvortil eleverne skal arbejde med bl.a. evolutionære »træer«, evolutionsdage og selektionsspil. Konkret skal eleverne arbejde med de evolutionære begreber, bl.a. fitness, selektion (herunder seksuel selektion), variation, isolation og mutation. I den sammenhæng inddrages også begreberne fødselsoverskud, konkurrence og tilpasning.

I trinforløbet skal eleverne dernæst arbejde med miljøforandringer og deres indflydelse på evolutionsprocessen, herunder især algers påvirkning af oxygenindholdet i atmosfæren, pladetektonikkens betydning for isolation, klimaforandringer i fortid og nutid, arters opstående og uddøen samt pattedyrenes udvikling. Til sidst i trinforløbet sætter undervisningen fokus på evolutionsteorien i forhold til andre forklaringsmodeller, bl.a. religiøse forklaringsmodeller.

Økosystemer

Trinforløbet skal tage udgangspunkt i modeller af vands-, carbons- og nitrogens kredsløb og sammenhængen med biologiske systemer. Dernæst skal eleverne arbejde med forklarende modeller af organismers energibehov og energistrømme i økosystemer. I dette arbejde fokuseres på foto-

syntese og respiration, stof- og fødeoptagelse, udskillelse af affaldsstoffer, vækst og formering. Digitale databaser inddrages i arbejdet med modeller af kredsløb og økosystemer.

Eleverne skal senere i trinforløbet beskæftige sig med vurderinger af de anvendte modeller og deres brugbarhed til at synliggøre og forklare stofkredsløb og energistrømme i biologiske systemer med fokus på carbon, hydrogen, oxygen og nitrogen samt CO₂ og H₂O på celle-, organisme- og økosystemniveau. Bæredygtighedsbegrebet skal inddrages i dette arbejde.

Krop og sundhed

Arbejdet med modeller skal tage udgangspunkt i menneskekroppen med fokus på sammenhængen mellem muskler, lunger og blodkredsløb i forhold til fysisk aktivitet og kroppens energiomsætning. Desuden skal der arbejdes med forklarende modeller af sanseapparatet og sammenhængen mellem sanser og bevægeapparatet hos både dyr og menneske, herunder nervesystemet. Undervisningen fortsætter med menneskets udvikling som individ (ontogenese), og der sættes herunder fokus på seksualitet, kønsceller, kønsorganer, befrugtning, graviditet, pubertet og menstruationscyklus. Sidst i forløbet skal der arbejdes med modeller i forhold til sundhed og sygdomme hos mennesket, herunder livsstils-

sygdomme, kønssygdomme, immunsystemet og vaccinationer, globale sygdomme som tuberkulose, hiv og AIDS samt parasittære sygdomme, bl.a. livscyklus hos den aktuelle parasit.

Celler, mikrobiologi og bioteknologi

Trinforløbet skal fokusere på anvendelsen af modeller til at forklare cellen som byggesten hos både encellede og flercellede organismer. Undervisningen omfatter organeller og andre dele af cellen samt deres funktion, kønnet og ukønnet formering på både celle- og organismeniveau, og arbejdet understøttes af digitale programmer.

Senere i trinforløbet skal anvendes modeller til at eksemplificere dna's opbygning og sammenhæng med proteinsyntese. Der anvendes digitale programmer til at understøtte arbejdet.

Til sidst i trinforløbet skal eleverne anvende modeller til at forklare arvelighed og genetik, herunder med brug af krydsningskemaer til anskueliggørelse af bl.a. Mendels forsøg, arvelighed af fx øjenfarve, hårstruktur og arvelige sygdomme. Der er fokus på dominante og vigende gener, mitose og meiose, mutationer og mutagene faktorer samt på transskription, herunder opbygning af m-RNA, translation, herunder fra m-RNA over ribosom til t-RNA og videre til protein.

PERSPEKTIVERING

Kompetenceområdet **perspektivering** omfatter seks færdigheds- og vidensområder:

- **Perspektivering i naturfag** er naturfaglige mål og er enslydende for naturfagene i udskolingen. Disse fokuserer på at relatere forhold i omverdenen til den tilegnede naturfaglige viden, og hvordan naturfaglig viden er blevet til.
- **Evolution** fokuserer på forskellige faktorerers indflydelse på evolution.
- **Økosystemer** fokuserer på forskellige faktorerers påvirkning af udvalgte økosystemer, den biologiske mangfoldighed og bæredygtighedsaspekter.
- **Krop og sundhed** fokuserer på sundhedsproblemer lokalt og globalt.
- **Celler, mikrobiologi og bioteknologi** fokuserer på anvendelsen af moderne bioteknologi og de tilknyttede fordele og risici.
- **Anvendelse af naturgrundlaget** fokuserer på naturforvaltning, produktionsformer og deres påvirkning af naturen som eksistensgrundlag i et bæredygtighedsperspektiv.

Perspektivering i naturfag

Først i trinforløbet skal eleverne udvide deres perspektiveringskompetence ved at forholde

sig til problemstillinger, som ikke på forhånd er afgrænsede eller fagligt veldefinerede. Det omfatter bl.a. perspektivering i forhold til natur-

faglige spørgsmål vedrørende elevernes hverdag, eller hvordan naturfaglig viden kan hjælpe med at belyse spørgsmål, som udspringer af mediernes omtale.

Senere i trinforløbet skal eleverne i dialog med andre elever og med læreren finde relevante problemstillinger med naturfagligt indhold, herunder større teknologiske, økonomiske eller samfundsmæssige problemstillinger. Her er det centralt også at have fokus på samfundets og teknologiens udviklingsmuligheder. Eleverne skal kunne afgrænse problemstillingerne, så der kan arbejdes med dem i undervisningen. Her kan samarbejdes med andre fag om et afgrænset tema og/eller en afgrænset problemstilling, hvilket kan give mulighed for at arbejde med utraditionelle synsvinkler og innovative løsningsforslag.

Sidst i trinforløbet skal eleverne opnå indsigt i forskningens epistemologi, altså hvordan naturvidenskabelige processer forløber. Perspektivet skal vise, hvordan viden udvikles, konsolideres og udbygges, og hvordan elevernes eget arbejde med at undersøge, modellere og kommunikere afspejler mange af de processer, der foregår i videnskabelig forskning. Eleverne skal opleve, hvordan det kræver kreativitet og fantasi at formulere en ny videnskabelig idé, og at nye videnskabelige konklusioner ofte udsættes for tvivl og kritik, og at de løbende kan forsvares og revideres. Dette kan bl.a. gøres ved inddragelse af nedslag i videnskabernes historie.

Evolution

I undervisningen skal eleverne arbejde med og diskutere forskellige faktorer, der kan påvirke den evolutionære udvikling. Der skal inddrages konsekvenserne af menneskets påvirkning af evolutionære processer ved forskellige former for genmanipulation, herunder avlsarbejde med husdyr og afgrøder samt gensplejsning. Desuden skal eleverne i deres diskussioner inddrage konsekvenserne af forskellige former for miljøpåvirkninger, herunder forurening og menneskets direkte og indirekte indgriben i naturen. Eleverne skal også fokusere på mulige konsekvenser ved anvendelse af antibiotika og risikoen for evolutionære påvirkninger hos bakterier ved selektion.

Økosystemer

I begyndelsen af trinforløbet skal eleverne arbejde med sammenligninger af forskellige økosystemer og tilknyttede faktorer med afgørende betydning for påvirkning af dem. Der skal bl.a. inddrages sammenhængen mellem klimazoner og plantebælter, jordbundsforhold, årstider og økosystemets alder. Der inddrages digitale databaser til informationssøgning.

Dernæst skal der fokuseres på menneskets indflydelse på naturlige økosystemer, herunder forurening og andre miljøpåvirkninger som eksempelvis træfældning. Der arbejdes i den forbindelse også med successionsbegrebet. Forløbet skal afsluttes med at sammenholde den naturfaglige viden til handlemuligheder i forhold til en bæredygtig udvikling. I diskussionen skal inddrages aktuelle problemstillinger vedrørende CO₂ og drivhuseffekt, klimaforandringer og -tilpasninger, samfundsmæssige påvirkninger af udvalgte kredsløb, adgang til vand og dyrbar jord samt anvendelse af fossile brændsler i forhold til vedvarende energikilder, herunder bioenergi.

Krop og sundhed

I starten af trinforløbet skal der sættes fokus på aktuelle sundhedsmæssige forhold globalt og lokalt med inddragelse af faktorer som kost, livsstilssygdomme, miljøpåvirkninger og seksualitet, herunder kønssygdomme.

Dernæst skal eleverne arbejde videre med at perspektivere årsager til, betydninger af og foranstaltninger i forhold til problemstillinger vedrørende miljø og sundhed lokalt og globalt, herunder pandemier.

Endelig skal eleverne diskutere, foreslå og tage stilling til forskellige muligheder for at løse aktuelle miljø- og sundhedsproblemer og i den sammenhæng inddrage etiske og politiske problemstillinger i forbindelse med fosterdiagnostik og medicinske behandlingsmetoder som anvendelse af stamceller og kloning.

Celler, mikrobiologi og bioteknologi

Trinforløbet skal indledes med identificering af bioteknologier og anvendelsen af disse, herunder inden for landbrug, fødevarerindustri og

medicinalindustri. Dernæst skal eleverne arbejde med at sammenholde egne undersøgelser af biologiske processer med den bioteknologiske anvendelse i samfundet, herunder genmanipulation som gensplejsning og kloning og anvendelsen af disse teknologier i fødevareproduktion og sygdomsbehandling samt gæringsprocesser og bioethanol.

Trinforløbet afsluttes med drøftelser af fordele og ulemper ved anvendelse af forskellige bioteknologier, herunder samfundets anvendelse af genteknologier. Med brug af biologisk funderede argumenter inddrages også etiske og politiske perspektiver.

Anvendelse af naturgrundlaget

Undervisningen skal tage udgangspunkt i forskellige produktionsmåders udnyttelse af na-

turgrundlaget med fokus på forholdet mellem konventionelle og økologiske dyrkningsformer og deres påvirkning af jorden som økosystem.

Derefter skal der perspektiveres med fokus på modsætningerne mellem interesser hos forskellige grupper i samfundet i forhold til bæredygtig produktion. Herunder inddrages problemstillinger ved brug af nitrogenholdig gødning, pesticider og antibiotika til husdyr.

Sidst i trinforløbet skal eleverne diskutere egne og andres løsningsforslag til at fremme en bæredygtig udnyttelse af naturgrundlaget, herunder inddrages også naturfagligt argumenterede forslag til naturpleje og naturgenopretning.

KOMMUNIKATION

Færdigheds- og vidensmål i kompetenceområdet **kommunikation** er ens i naturfagene i udskolingen og omfatter fire færdigheds- og vidensområder:

- **Formidling i naturfag** fokuserer på egnede metoder til formidling og vurdering af naturfaglige forhold.
- **Argumentation** fokuserer på formuleringen og vurderingen af naturfaglige begrundelser og påstande.
- **Ordkendskab** fokuserer på brugen af fagsprog i arbejdet med og formidling af naturfagene.
- **Faglig læsning og skrivning** fokuserer på tilegnelsen af naturfaglig viden gennem læsning og skrivning.

Formidling

Undervisningen fokuserer på, at eleverne skal kunne kommunikere om naturfagligt indhold. Eleverne skal kunne udvælge egnede medier, herunder skal eleverne kunne vurdere hvilke medier, der er egnede til kommunikation af naturfaglige forhold til forskellige målgrupper, herunder artikler, bøger, interaktive medier, video, tv og radio.

Senere skal eleverne kritisk forholde sig til deres egen og andres naturfaglige kommunikation samt være kildekritiske, herunder benytte sig af korrekte citater. Eleverne skal kunne kommunikere mundtligt og skriftligt om biologiske problemstillinger med en stadig stigende præcision

og nuancering. Der lægges vægt på, at eleverne anvender fagord og begreber mundtligt og skriftligt, individuelt og i grupper, samt at eleverne kan forholde sig til konstruktiv feedback på deres formidling.

Argumentation

Eleverne skal i et undervisningsforløb kunne indgå i naturfaglige diskussioner og kunne begrunde deres argumenter ved brug af naturfaglig viden og indsigt. Eleverne skal opnå kendskab til og erfaringer med naturfaglig argumentation, herunder forskel på begrundelser og påstande, samt holdnings- og værdibaserede argumenter. Eleverne skal i et vist omfang kunne bruge analogier.

Senere skal eleverne opnå kendskab til, hvilke kriterier der har betydning for den faglige kvalitet af forskellige typer argumenter. På den baggrund skal eleverne kunne vurdere gyldigheden af naturfaglig argumentation og kunne identificere fejlslutninger og glidebaneargumenter samt have kendskab til argumentationsskemaer og retoriske former.

Ordkendskab

Eleverne skal udvikle deres sprog i relation til faget med særlig fokus på deres ordforråd. Eleverne skal lære centrale biologiske begreber fra hverdagen, fx celler, bæredygtighed og økologi, samt begreber, som eleverne først stifter bekendtskab med i biologiundervisningen, fx mutation og succession. Undervisningen skal have fokus på, at eleverne skal kunne adskille hverdagsprog fra fagsprog, herunder fokus på førfaglige ord og hverdagsbegreber, som har en specifik betydning i biologi fx svamp eller spredningskorridor. Eleverne skal stifte bekendtskab med både de danske og de tyske fagbegreber.

Eleverne skal også arbejde med ordforståelsesstrategier til selvstændig tilegnelse af nye ord, udnyttelse af konteksten til forståelse af ord samt opslag i fysiske og digitale opslagsværker. Eleverne udbygger deres ordkendskab ved faglig læsning og formidling – i både mundtlige og skriftlige opgaver.

Faglig læsning og skrivning

Eleverne skal have viden om naturfagenes særlige teksttyper og disse teksters formål og

struktur, herunder kende til forskellige teksttyper, bl.a. multimodale tekster og sproglige kendetegn ved naturfagstekster, bl.a. nominaliseringer, som fx befrugtning. Eleverne skal kunne forberede og gennemføre faglige læse- og skriveopgaver inden for fagets teksttyper, herunder naturfagligt objektivt beskrivende, argumenterende, instruerende og/eller forklarende skriftlige tekster – læs mere om teksttyper i MÅL FOR SPROG OG LÆSNING.

Herudover er det centralt, at eleverne arbejder med, hvordan viden om teksters formål og struktur og objektivitetskrav kan anvendes i faglig læsning og skrivning. Dette gælder bl.a. hensigtsmæssige strategier til aktivering af forhåndsviden, etablering af læse-/skriveformål, informationssøgning, noteskrivning og informationsbearbejdning – læs mere om notatteknikker i MÅL FOR SPROG OG LÆSNING.

Eleverne skal kunne søge informationer, fortolke, vurdere og få mening og sammenhæng i det, der læses og skrives. Eleverne skal kunne bearbejde og forstå naturfaglig viden, herunder kunne aflæse og benytte sig af grafer, illustrationer, kort, billeder, tabeller over data og andre repræsentationer med stigende grad af kompleksitet. Eleverne skal ligeledes kende til særtræk ved såvel digitale som fysiske, informerende kilder, bl.a. forskelligheden af bestemmelsesnøgler.

Eleverne skal kunne stille spørgsmål til fagligt indhold og drag.

SPROGLIG UDVIKLING

Sproglig udvikling er en central del af elevernes arbejde med naturfagene. Sproglig udvikling har fokus på fire dimensioner af det talte og skrevne sprog: samtale, lytte, læse og skrive.

Sproglig udvikling skal indgå i arbejdet med alle mål i de fire kompetenceområder og er i naturfagene eksplicit beskrevet i kompetenceområdet *kommunikation*. Mål for sproglig udvikling indgår

primært i færdigheds- og vidensområderne ordkendskab og faglig læsning og skrivning. Der henvises derudover til de gældende MÅL FOR SPROG OG LÆSNING.

IT OG MEDIER

Udvikling og brug af digitale kompetencer indgår i faget biologi. Særligt er anvendelse af digitale redskaber vigtig, herunder biologiske informationskilder og digitale repræsentationer i form af animationer og simuleringer, der anskueliggør processer i naturen på lokalt og globalt plan. It- og mediekompetencer kan udskilles i fire elevpositioner, som i praksis vil have store overlap og sammenfald.

Eleven som kritisk undersøger

Eleverne skal som en del af bl.a. kompetenceområdet undersøgelse udvikle kompetencer som kritisk undersøger. Eleverne skal anvende digital dataopsamling og målrettede strategier til internetsøgning i arbejdet med praktiske og teoretiske undersøgelser af biologiske forhold. Eleverne skal tilegne sig kompetencer til at identificere og udvælge information til bestemte biologiske formål og kunne forholde sig kritisk til anvendelse, brugbarhed og begrænsninger af digitale medier og informationskilder, herunder også at forholde sig kritisk til de data, som fremkommer ved brug af digital dataopsamling.

Eleven som analyserende modtager

Eleverne skal som del af kompetenceområderne *undersøgelse, modellering og perspektivering* opnå færdigheder som analyserende modtager. Eleverne skal have kompetencer til at analysere og vurdere digitale medier og informationers måder at repræsentere den biologiske verden på. Eleverne skal reflektere over, hvilke digitale repræsentationer, der er mest anvendelige i arbejdet med et undervisningsforløb, og hvilke indbyrdes og gensidige relationer repræsentationen fremstiller.

Eleven som målrettet og kreativ producent

Eleverne skal have kompetencer som målrettet og kreativ producent og skal anvende it og digitale platforme til at formidle og kommunikere den tilegnede biologiske viden. Eleverne skal reflektere over valg af præsentationsform, bl.a. grafisk præsentation, præsentationsprogram, video, billeder og kunne afpasse budskab og formål i forhold til forskellige målgrupper. Eleverne skal kunne arbejde undersøgende og videnbaseret og på den baggrund skabe kreative og multimodale løsninger.

Eleven som ansvarlig deltager

Eleverne skal også opnå kompetencer som ansvarlig deltager. Eleverne skal bl.a. i kompetenceområdet kommunikation opnå færdigheder til at kommunikere, vidensdele og samarbejde om biologiske forhold ved anvendelse af digital teknologi, sociale medier og online undervisnings- og læringsplatforme. Eleverne skal reflektere over etikforbundet digital adfærd og digitale rettigheder i forhold til deling og genbrug af digitalt materiale. Endelig skal eleverne kunne forholde sig til naturfaglige problemstillinger i samfundsdebatten ved hjælp af sociale medier og andre it-platforme.

INNOVATION OG ENTREPRENØRSKAB

Eleverne skal have kompetencer i at arbejde og tænke innovativt og entreprenant i henhold til naturfag og biologi. Særligt for biologi er de gensidige relationer mellem mennesket, natur og samfund og de tilhørende interessermodsatninger og problematikker centrale at arbejde med. Innovation og entreprenørskab kan udskilles i fire komplementære og indbyrdes afhængige dimensioner: Handling, kreativitet, omverdensforståelse og personlig indstilling.

I arbejdet med kompetenceområderne *undersøgelse*, *modellering* og *perspektivering* skal eleverne kunne demonstrere handling og kreativitet. Dette sker bl.a. igennem arbejdet med at gennemføre problemorienteret projektarbejde i samarbejde med andre, herunder kunne give konstruktiv feedback samt igennem belysning af problemstillinger ved at designe relevante biologiske undersøgelser. Eleverne skal kunne udpege og formulere relevante biologiske problemstillinger, herunder om bioteknologi, biodiversitet, kost og sundhed, bæredygtig udvikling og udnyttelse af naturgrundlaget. Hertil skal eleverne have kompetencer til at udvikle

og designe løsningsforslag for handlemuligheder såvel lokalt som globalt. I arbejdet med bl.a. kompetenceområderne *perspektivering* og *kommunikation* skal eleverne kunne vise deres personlige indstilling og omverdensforståelse. Eleverne skal inddrage relevant biologisk viden, begreber og undersøgelser til at dokumentere og begrunde tanker undervejs i arbejdsprocessen og i efterfølgende præsentation af et produkt, løsningsforslag eller en idé. Desuden skal eleverne kunne argumentere sagligt for egne valg og fravalg i udarbejdelse og formidling af handleforslag. Eleverne skal lære af egne og andres fejl og foretage etiske vurderinger.

KULTURFORSTÅELSE

UNDER UDARBEJDELSE

FAGTEAMETS OVERORDNEDE PLAN

I fagteamets overordnede plan fastholdes de aftaler, som skolens fagteam indgår for faget biologi på deres skole for de enkelte årgange. Planen evalueres og revideres årligt. På baggrund af fagteamets overordnede plan og fagets læreplan udarbejder den enkelte lærer sin årsplan.

AFTALER	
Undervisning	Fordeling af bestemte temaer og/eller undervisningsenheder Opbygning af kompetencer Konkrete fagspecifikke metoder Projekter Inddragelse af eksterne undervisningstilbud og ekskursioner
Differentiering	Former for differentiering Tiltag i forhold til elever med særlige behov eller begavelse
Sproglig udvikling, herunder fagsprog	Teksttyper, læsestrategier og notatteknikker
It og medier	Fagets bidrag til udvikling af elevernes it- og mediekompetencer
Innovation og entreprenørskab	Fagets bidrag til udvikling af elevernes innovative og entreprenante kompetencer
Kulturforståelse	Fagets bidrag til udvikling af elevernes kulturforståelse
Hjælpemidler og materialer	Fagafhængigt: lærebøger, opslagsværker, (elektroniske) ordbøger, lommeregner, formelsamlinger osv.
Bedømmelse	Principper for bedømmelse og udformning af dokumentation

EVALUERING

Elevens læring og trivsel følges ad, og de supplerer hinanden. En tydelig feedback- og evalueringkultur giver eleven oplevelsen af selv at være en central aktør i evalueringen af egen faglig og social udvikling og trivsel. Derudover kan elevens systematiske medinddragelse være med til at udvikle skolen generelt og læringsmiljøet specielt samtidig med, at den er en vigtig tilbage-melding til læreren og fagteamet. I Skoleforeningens inklusionspolitik står:

Det er centralt for et barns trivsel, udvikling og livschancer at opleve sig som en værdifuld deltager i sociale og faglige fællesskaber. Det gavner alle børn i fællesskabet, når læringen tilrettelægges på en måde, der tilgodeser mange forskellige behov og skaber deltagelsesmuligheder for alle.¹

For at støtte op om den faglige og sociale udvikling gennemføres der på skolerne trivselsundersøgelser af undervisnings- og læringsmiljøet. Trivselsundersøgelserne inddrages i evalueringssamtaler og skal resultere i handleplaner for skolen og de elever, der ikke trives.² Udover at give bedre trivsel er dette med til at støtte eleven i hans eller hendes faglige udvikling og giver eleven en mere aktiv rolle i sin egen læreproces.

For at eleven kan få det fulde udbytte af undervisningen, er det vigtigt, at de intentioner, lærerne har med undervisningen, synliggøres for eleven.³ Sammenhængen mellem undervisningen og elevernes læring skal altså være tydelig og gennemskuelig. Det forudsætter, at undervisningen er baseret på klare mål og kriterier, hvor evaluering spiller en central rolle.

Den faglige evaluering forstås som systematisk dokumentation og faglig bedømmelse af den enkelte elevs udvikling og standpunkt. Evalueringen omfatter alle fagets kompetenceområder og skal forholde sig til både arbejds- og læreproces

samt resultater. Evalueringen er således en del af en løbende dialog mellem elev, forældre og lærer og indeholder elementer af feedback, rådgivning, vejledning og støtte, der åbner for nye perspektiver. Evalueringen skal løbende understøtte elevens tiltro til egne evner og en erkendelse af, at al læring er en proces, hvor det at kunne acceptere usikkerhed og turde fejle er en vigtig del af læringsprocessen. Som sådan er evalueringen også en del af elevens dannelsesproces.

Summativ og formativ evaluering af det faglige

Evalueringen er både en summativ (afsluttende) og en formativ (løbende) evaluering, der støtter elevernes udbytte af undervisningen og lærerens planlægning. For læreren tjener evalueringen det formål at være på forkant med elevernes udbytte og på et tidligt tidspunkt at kunne justere og eventuelt revidere læringsmål og metoder samt fastlægge nye mål for undervisningen. Evalueringen er således en del af et systematisk arbejde, der indbefatter planlægning, tilrettelæggelse, gennemførelse og evaluering af undervisningen, ligesom lærerens evaluering er udgangspunktet for undervisningsdifferentiering. Jo mere læreren ved om, hvad eleven kan og ved, og om hvordan eleven lærer og motiveres, jo bedre kan undervisningen tilrettelægges derefter. Den løbende feedback og evaluering er for eleven en hjælp til selvevaluering og støtte for den videre læreproces og har således afgørende betydning for elevens læringsresultater.

Fælles Evaluering

Eleverne deltager på nogle årgange i Skoleforeningens obligatoriske Fælles Evaluering og de dertil hørende frivillige prøver som et led i at af-dække en række af elevernes basiskompetencer. Fælles Evalueringens pædagogiske prøver er ikke direkte en evaluering af et undervisningsforløb, hvorfor de ikke kan anvendes som prøver og prøvelignende bidrag eller indgå i halv- og helårsevalueringen af eleven. Der gives således heller ikke karakterer for prøver i forbindelse med Fælles Evaluering. Der arbejdes formativt (fremadrettet) med resultaterne i dialog med elever og forældre

1 Skoleforeningens inklusionspolitik fra 2016 se: <http://www.skoleforeningen.org/indsatsomraader/inklusion>

2 Dansk Center for Undervisningsmiljø: Dansk Center for Undervisningsmiljø se: <http://dcum.dk/>

3 John Hattie, Visible Learning (2009)

samt på teammøder/klassekonferencer/i fag-teams.

Evalueringsformer

Den evaluerende, didaktiske refleksion er en refleksion over, hvor godt undervisningsforløbet understøttede elevernes opnåelse af det ønskede læringsudbytte. Arbejdet med læringsmål sikrer et godt grundlag for lærerens evaluering af

elevens læringsudbytte. Den løbende evaluering undervejs i forløbet følges op af en evaluering af læringsudbyttet ved undervisningsforløbets afslutning. Her skal læreren både evaluere, om eleverne har nået målet, men det kan også være nyttigt at få elevernes feedback på undervisningen. Evaluering kan derfor foretages på fire niveauer:⁴

Elevernes læringsudbytte – selvevaluering	Elevernes læringsudbytte – lærerens vurdering – feedback
Lærerens undervisning – selvevaluering	Lærerens undervisning – elevernes vurdering – feedback

Der er forskellige måder, man kan evaluere elevernes læring og undervisningen på. Det kan fx være gennem analyse af elevens proces og produkter, observationer af elevernes læringsudbytte og egen undervisningspraksis samt gennem dialog som evaluering af undervisning og mål mellem både lærer-elev, lærer-elev-forældre og lærer-lærer.

I forbindelse med evaluering er arbejdet med tegn på læring et vigtigt hjælpemiddel i forhold til den løbende evaluering.

Bedømmelse

I bedømmelsen skelnes der mellem to bedømmelsesområder: *undervisningsbidrag*⁵ og *prøver og prøvelignende bidrag*,⁶ der begge skal dokumenteres.

Undervisningsbidrag omfatter alle elevens præstationer i den daglige undervisning eller undervisningskontekst, det vil sige alle mundtlige, skriftlige og praktiske præstationer, hvad enten der er tale om selvstændigt arbejde, par- eller gruppearbejde. Der kan gennemføres tests på højst 20 min. inden for udvalgte færdigheds- og vidensmål.

Prøver og prøvelignende bidrag skal tilgodesee fagets kompetenceområder, de tre taksonomiske niveauer (I reproduktion, II anvendelse og reorganisering og III vurdering, perspektivering og refleksion) og kan være skriftlige, mundtlige og praktiske, således fx også en portfolio. Bedømmelsen skal basere sig på tydelige vurderingskriterier, som er kendt af eleverne på forhånd. Bedømmelsen må ikke kun indeholde en vurdering (summativ evaluering), men skal også være en fremadrettet læringshjælp til eleven (formativ evaluering). Læreren skal målrette og differentiere sin feedback under hensyn til elevens forudsætninger og potentialer.

De evalueringsformer, der anvendes i løbet af skoleåret, skal give eleven mulighed for at vise de erhvervede kompetencer i gentagne og skiftende sammenhænge.

Halv- og helårsevaluering

Den formative evaluering er grundlag for halv- og helårsevalueringen, der er en juridisk handling og derfor underlagt regler, der skal følges.

Ved en samlet bedømmelse af elevens præstationer skelnes der mellem præstationerne i de såkaldte undervisningsbidrag og præstationerne i prøver og prøvelignende bidrag.

Halv- og helårsevalueringen skal afspejle elevens faglige niveau baseret på kompetencemålene i

4 Læringsmål – Inspiration til arbejdet med læringsmål i undervisningen, Ministeriet for børn, undervisning og ligestilling (2016)

5 *Unterrichtsbeiträge*

6 *Leistungsnachweise*

læreplanen og er resultatet af både en faglig og en pædagogisk vurdering.

Undervisningsbidragene – altså den daglige undervisning – skal vægtes højest. Det skal sikres, at bedømmelsen baserer sig på forskellige former for undervisningsbidrag.

Elevens arbejdsindsats eller adfærd kan som udgangspunkt ikke indgå i grundlaget for halv- og helårsevalueringen. Sådanne faktorer kan alene inddrages, hvis de påvirker elevens faglige niveau, eller hvis faget på det pågældende trin indeholder mål, der omfatter disse forhold.

OBLIGATORISK EVALUERING: PRØVER OG PRØVELIGNENDE BIDRAG

Fællesskole 5.-10. klasse

Ud over evaluering og dokumentation af elevens faglige præstationer på baggrund af undervisningsbidragene, er der følgende krav om antal prøver og prøvelignende bidrag:

	5. klasse	6. klasse	7. klasse	8. klasse	9. klasse	10. klasse
Tysk	4	4	4	4	4	4
Matematik	4	4	4	4	4	4
Dansk	4	4	4	4	4	4
Engelsk	-	2	4	4	4	4
Natur/teknologi	2	2				
Geografi			2	2	2	2
Fysik og kemi			2	2	2	2
Biologi			2	2	2	2

Se antal fælles evalueringer på www.evaluering.de

Antallet af prøver og prøvelignende bidrag skal fordeles ligeligt på de to halvår.

I fagene historie, religion, samfundsfag, idræt, musik, billedkunst og madkundskab er der ingen prøver og prøvelignende bidrag. Her evalueres og dokumenteres elevens faglige præstationer på baggrund af undervisningsbidrag.

SPECIFIKT FOR BIOLOGI

Undervisningsbidrag

Eksempler på undervisningsbidrag i biologi kan være:

Faglig samtale

- Deltagelse i faglige samtaler og diskussioner
- Opstilling af hypoteser og problemstillinger
- Anvendelse af fagterminologi og modeller

Opgaver og eksperimenter

- Opstilling af hypoteser og problemstillinger
- Planlægning og gennemførelse
- Observering og bearbejdelse
- Fortolkning og perspektivering til naturfaglige sammenhænge

Dokumentation

- Fremstilling af relevante fagdokumenter
- Anvendelse af fagterminologi og modeller
- Udarbejdelse af logbog og/eller portfolio

Præsentation

- Mundtlig og/eller skriftlig fremstilling af resultater
- Fremlæggelser ved hjælp af relevante fremlæggelsesmetoder
- Anvendelse af fagterminologi og modeller

Skriftlig kontrol

- Test, som ikke må have en varighed på over 20 min.

Prøver og prøvelignende bidrag

I biologi skal der dokumenteres 2 prøver og prøvelignende bidrag om året (1 pr. halvår).

- Skriftlige prøver og prøvelignende bidrag skal formuleres på en sådan måde, at forskellige naturvidenskabelige kompetencer tilgodeses.
- Skriftlige prøver og prøvelignende bidrag skal indeholde forskellige opgavetyper. Hver opgavetype kan bestå af forskellige

delopgaver, som skal have en faglig sammenhæng.

- Delopgavernes resultater skal være så uafhængige af hinanden, at fx en regnefejl ikke forhindrer eleven i at løse resten af opgaven. Der kan evt. angives mellemresultater.
- Opgaveformuleringen skal indeholde emnets fagtermer.

Opgaverne skal have en passende grad af reproducerende opgaver. Når disse er løst til fulde, bør bedømmelsen svare til en tilstrækkelig (ausreichende Leistung) præstation.

Undervisningsbidrag som fx projektarbejde og mundtlige fremlæggelser kan også indgå som prøver og prøvelignende bidrag, hvis eleverne er informeret om dette, inden præstationen finder sted. I så fald skal eleverne have en skriftlig feedback på præstationen.

Mundtlig eksamen efter 9. og 10. klasse

En elev kan ansøge om at komme til mundtlig eksamen i op til to fag. Uafhængigt af dette kan prøveudvalget beslutte, at en elev skal til eksamen i op til to fag, hvis der er begrundet udsigt til, at eleven derigennem kan forbedre sin slutkarakter.

Den mundtlige eksamen fokuserer på mindst to stofområder, som er blevet behandlet igennem de seneste to år.

Eksamensopgaven skal stilles på en måde, så almene naturvidenskabelige kompetencer tilgodeses. Den kan indeholde et eller flere praktiske elementer. Eksamens sværhedsgrad skal svare til niveauet for eksamen efter henholdsvis 9. klasse (ESA) og 10. klasse (MSA).

Opgavestillingens sværhedsgrad skal være progressivt opbygget fra let til svært og omfatte alle tre taksonomiske niveauer: I reproduktion, II anvendelse og reorganisering, III vurdering, perspektivering og refleksion. Eksamen skal være opbygget således, at samtlige karakter kan opnås alt efter afslutningsniveau.

I starten af eksamen skal eksaminanden have muligheden for selvstændigt at præsentere sin opgaveløsning, som danner grundlag for en dialog mellem eksaminand og eksaminator henholdsvis censor.

Følgende kriterier skal indgå i bedømmelsen:

- Omfang og kvalitet af de opnåede naturvidenskabelige kompetencer

- Hensigtsmæssig opbygning af besvarelsen, beherskelse af fagterminologi
- Evne til at indgå hensigtsmæssigt i samtalen, fx reagere på spørgsmål, indvendinger og tage imod hjælp
- Selvstændighed i eksamensforløbet.

KILDER

Vedtægter for Dansk Skoleforening for Sydslesvig e.V., Dansk Skoleforening for Sydslesvig, 2011:

<http://www.skoleforeningen.org/media/46171/Skoleforeningens-vedtaegter.pdf>

Forenklede Fælles Mål, Undervisningsministeriet, 2014-2018:

<http://www.emu.dk/omraade/gsk-laerer>

Mål for Sprog og Læsning for dagtilbud, grund- og fælleskolen, Dansk Skoleforening for Sydslesvig, 2016:

<http://www.skoleforeningen.org/media/2871934/maalene-for-sprog-og-laesning.pdf>

Skoleforeningens inklusionspolitik, Dansk Skoleforening for Sydslesvig, 2016:

<http://www.skoleforeningen.org/foreningen/vedtaegter-og-politikker/inklusionspolitik>

Zeugnisverordnung (ZVO), Ministerium für Bildung und Frauen des Landes Schleswig-Holstein, 2008:

<http://www.gesetze-rechtsprechung.sh.juris.de/jportal/?quelle=jlink&query=ZeugnV+SH&psml=bssshoprod.psml&max=true&aiz=true>

Landesverordnung über Gemeinschaftsschulen (GemVO), Ministerium für Bildung und Wissenschaft

des Landes Schleswig-Holstein, 2014: <http://www.gesetze-rechtsprechung.sh.juris.de/jportal/?quelle=jlink&query=GemSchulV+SH&psml=bssshoprod.psml&max=true&aiz=true>

Fachanforderungen, Ministerium für Schule und Berufsbildung des Landes Schleswig-Holstein, 2014-2016:

<http://lehrplan.lernnetz.de>

Leitfäden zu den Fachanforderungen, Ministerium für Schule und Berufsbildung des Landes Schleswig-Holstein,

2014-2016: <http://lehrplan.lernnetz.de>

BILAG

Pejlemærker for god undervisning

Dygtige undervisere er den enkeltstående faktor, der har størst indflydelse på elevernes udbytte af undervisningen. Debatten handler dog ofte om meget andet end selve kerneopgaven – undervisningen.

Der bør bruges flere kræfter på skolernes og uddannelsesinstitutionernes kerneopgave og på at udvikle undervisningen – både i hverdagens skolepraksis og i den større nationale debat om undervisningsområdet. Danske Underviserorganisationers Samråd og Undervisningsministeriet har derfor i fællesskab udarbejdet 12 pejlemærker for, hvad der kendetegner god undervisning. Pejlemærkerne udgør ikke en facitliste, men er et oplæg til en lokal og national faglig debat om, hvad god undervisning er og hvordan god undervisning skabes.

Formål og værdier

1. God undervisning fremmer elevernes faglige, sociale og personlige udvikling og dannelse og lever op til uddannelsernes mål, formål og værdier.

Rammer og forudsætninger for god undervisning

2. God undervisning bygger på lærerens engagement, motivation og professionelle ansvar og dømmekraft.
3. God undervisning udføres og udvikles af fagligt og pædagogisk kompetente og opdaterede lærere.
4. God undervisning sker inden for tidsmæssige, fysiske og organisatoriske rammer, der skaber rum til faglig dialog, udvikling, planlægning, opfølgning og feedback.
5. God undervisning udvikles fagligt og pædagogisk i et miljø præget af tillid, åbenhed og samarbejde.

God undervisning – i samspillet mellem lærer og elever

6. God undervisning har faglig ambition, en tydelig retning og struktur.
7. God undervisning bygger på høje forventninger til alle elever og fremmer elevernes progression.
8. God undervisning fremmer og praktiserer demokratiske principper.
9. God undervisning bygger videre på og udvider elevernes erfaringsverden.
10. God undervisning sker i et trygt læringsmiljø med rum til at stille spørgsmål, reflektere og begå fejl.
11. God undervisning bygger på gensidig respekt mellem lærere og elever.
12. God undervisning er varieret og sætter elevgruppens mangfoldige kompetencer i spil.

CENTER FOR PÆDAGOGIKS LÆREPLANSGRUPPER

Fag	Konsulent/tovholder	Sparringspartnere	Skole
Dansk	Tina Joost	Anne Karin Sjøstrøm Bente Knutzen-Koch Laura Lund Clausen	Bøl-Strukstrup Danske Skole Bredsted Danske Skole A. P. Møller Skolen
Tysk	Henry Bohm	Tina Rother Jessica Petersen Andrea Tutlewski	Gustav Johannsen-Skolen Jaruplund Danske Skole Gustav Johannsen-Skolen
Engelsk	Team Engelsk	Lis Bewernick Else Brink Nielsen Lis Blumenau	Skovlund-Valsbøl Danske Skole Cornelius Hansen-Skolen Husum Danske Skole
Matematik	Markus Hausen	Sandra Döhrwaldt Stefanie Bernsee Reimo Hinske	Cornelius Hansen-Skolen Jes Kruse-Skolen Jes Kruse-Skolen
Natur/teknologi	Kirsten la Cour, senere Rasmus Raun	Kirsten Weiss Sybilla Nitsch Jörg Liedtke	Jaruplund Danske Skole Hans Helgesen-Skolen Læk Danske Skole
Biologi	Kirsten la Cour, senere Rasmus Raun	Daniel Frost Larsen Frauke Pløen, senere Inga Rühmann	Husum Danske Skole A. P. Møller Skolen A. P. Møller Skolen
Geografi	Kirsten la Cour, senere Rasmus Raun	Markus Lorenzen Rasmus Raun Mette Lorenzen	A. P. Møller Skolen Cornelius Hansen-Skolen Jens Jessen-Skolen
Fysik og kemi	Kirsten la Cour, senere Rasmus Raun	Peter Aggerholm Tim Steffensen Iben Hougaard Grethe Andersen	Gustav Johannsen-Skolen Gustav Johannsen-Skolen A. P. Møller Skolen Duborg-Skolen
Religion	Kirsten la Cour, senere Christian Schlömer	Mette Jessen Jenny Heim (2016/17)	Store Vi Danske Skole Læk Danske Skole
Historie	Kirsten la Cour, senere Christian Schlömer	Verena Gülck Leif Mikkelsen	Gustav Johannsen-Skolen Duborg-Skolen
Samfundsfag	Kirsten la Cour, senere Christian Schlömer	Philipp Becker Leif Mikkelsen	Jes Kruse-Skolen Duborg-Skolen
Idræt	DSIS	Monica Eichhorn Bettina Andresen Susanne Terkelsen	Gustav Johannsen-Skolen Lyksborg Danske Skole Bøl-Strukstrup Danske Skole
Madkundskab	Charlotte Havn		Gustav Johannsen-Skolen
Musik	Ture Pejtersen	Jutta Öhler	A. P. Møller Skolen
Billedkunst	Dirk Jäger	Vibeke Lund	Jens Jessen-Skolen

Team Læreplan: Skole- og Gymnasiekontoret, de pædagogiske konsulenter for fagene, tovholder CfU
Redaktion: Mette Tode, Katrine Hoop og Alexander Rambow.