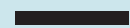




BØRNE- OG
UNDERVISNINGSMINISTERIET



Natur/teknologi Læseplan

2019

Indhold

1	Om læseplanens funktion	3
---	-------------------------	---

2	Læseplanens opbygning	4
---	-----------------------	---

3	Fagets formål og identitet	5
3.1	Fagets identitet	5

4	Naturfagernes kompetenceområder og kompetencemål	7
4.1	Kompetenceområdet undersøgelse	8
4.2	Kompetenceområdet modellering	10
4.3	Kompetenceområdet perspektivering	12
4.4	Kompetenceområdet kommunikation	13
4.5	Samspil mellem de naturfaglige kompetenceområder	14

5	Udviklingen i indholdet i undervisningen	16
5.1	Kompetencemål efter 2. klasse	16
5.2	Kompetencemål efter 4. klasse	18
5.3	Kompetencemål efter 6. klasse	21
5.4	Naturfagsforløb i natur/teknologi i 5.-6. klasse	24

6	Tværgående emner og problemstillinger	26
---	---------------------------------------	----

7	Tværgående temaer	27
7.1	Innovation og entreprenørskab	27
7.2	It og medier	27
7.3	Sproglig udvikling	27

1 Om læseplanens funktion

Læseplanen beskriver grundlaget for undervisningen i faget. Læseplanen fortolker forholdet mellem skolens formål, lovens centrale bestemmelser om undervisningens tilrettelæggelse og de fagspecifikke bestemmelser i Fælles Mål.

Fagformålet beskriver, hvordan faget bidrager til at opfylde folkeskolens formål, og angiver den overordnede retning for tilrettelæggelsen af undervisning i faget. Fagformålet og de underliggende kompetencemål samt færdigheds- og vidensområder er således den overordnede ramme for lærerens overvejelser om tilrettelæggelse af undervisningen, herunder overvejelser vedrørende valg af undervisningens indhold. Læseplanen udfolder de bindende kompetencemål samt færdigheds- og vidensområderne i Fælles Mål, hvor det faglige indhold konkretiseres.

Læseplanen uddyber kompetencemålene og beskriver det indhold og den progression, der skal knytte sig til kompetencemålene, med henblik på at give en ramme for lærernes valg af indhold. Læseplanen beskriver de bindende færdigheds- og vidensområder, der ligger under fagets kompetencemål på de enkelte trinforløb. Færdigheds- og vidensområderne angiver i overskriftsform afgørende faglige elementer i arbejdet hen imod at indfri kompetencemålene som udgangspunkt for bestræbelsen på at opfylde fagformålet og skal danne udgangspunkt for tilrettelæggelsen af undervisningen.

2 Læseplanens opbygning

Læseplanen for natur/teknologi er opbygget, så de enkelte kapitler kan læses uafhængigt af hinanden.

Kapitel 3 beskriver fagets formål og identitet. Kapitlet fokuserer især på, hvordan undervisningen i natur/teknologi tager udgangspunkt i fagets formål og bidrager til folkeskolens formål.

Kapitel 4 beskriver fagets kompetenceområder og udfolder kompetencemålene operationelt ift. undervisningen. Kapitlet fokuserer også på kompetenceområdernes indbyrdes sammenhænge.

Kapitel 5 beskriver undervisningens indhold frem mod kompetenceområderne. Beskrivelserne udfolder, hvordan indholdet i fagets færdigheds- og vidensområder kan lede frem mod hvert af de fire kompetencemål.

Kapitel 6 beskriver, hvordan natur/teknologi kan indgå i tvær- og fællesfaglig undervisning samt arbejdet med tværgående emner og problemstillinger.

Kapitel 7 beskriver, hvordan de tværgående temaer kan integreres i natur/teknologi-undervisningen.

3 Fagets formål og identitet

Fagets formål

Eleverne skal i faget natur/teknologi udvikle naturfaglige kompetencer og dermed opnå indblik i, hvordan naturfag bidrager til vores forståelse af verden. Eleverne skal i natur/teknologi tilegne sig færdigheder og viden om vigtige fænomener og sammenhænge samt udvikle tanker, sprog og begreber om natur og teknologi, som har værdi i det daglige liv.

Stk. 2. Elevernes læring skal i vidt omfang bygge på deres egne oplevelser, erfaringer, iagttagelser og undersøgelser, som skal medvirke til, at de udvikler praktiske færdigheder, kreativitet og evne til samarbejde. Elevernes glæde ved at beskæftige sig med natur, teknologi, livsbetingelser og levevilkår samt deres lyst til at stille spørgsmål og lave undersøgelser både inde og ude skal vedligeholdes og fremmes.

Stk. 3. Eleverne skal udvikle forståelse af samspillet mellem menneske og natur i deres eget og fremmede samfund samt ansvarlighed over for miljøet som baggrund for engagement og handling i forhold til en bæredygtig udvikling. Eleverne skal gennem faget udvikle interesse for naturfag og teknologi samt naturfaglige kompetencer som grundlag for det videre arbejde med fagene biologi, fysik/kemi og geografi.

3.1 Fagets identitet

I faget natur/teknologi lærer eleverne om mødet mellem mennesker og den verden, der omgiver os. Faget handler om natur og naturfænomener, men også om menneskets ageren i og med naturen og den teknologi, vi kommer i kontakt med i hverdagen. Faget vedrører således både den levende og den ikke-levende verden og handler derfor om elevens forståelse af både den natur- og menneskeskabte verden samt de teknologier, der findes i den.

Omdrejningspunktet i faget er at udvikle glæde, nysgerrighed og forståelse for omverdenen. Gennem konkrete aktiviteter skal eleverne opnå erfaringer fra den virkelighed, de skal lære om. Det sker ved at opholde sig i naturen og ved at beskæftige sig med teknologier i samfundet.

Centralt i faget er, at elevernes oplevelser og erfaringer fra fagets færdigheds- og vidensområder bidrager til, at eleverne opnår kendskab til naturfaglige arbejdsmåder og tankegange. Samlet set skal dette bidrage til elevernes forståelse for menneskets samspil med verden, det enkelte menneskes indvirkning på naturen samt fremme den enkelte elevs alsidige udvikling.

Fagets færdigheds- og vidensområder er inddelt i tre trinforløb:

1. trinforløb: 1.-2. klasse.

2. trinforløb: 3.-4. klasse.

3. trinforløb: 5.-6. klasse.

De enkelte trinforløb har hver deres færdigheds- og vidensområder, som omfatter fagbegreber, fænomener, processer og teknologier. Flere af disse områder går igen på alle tre trinforløb. Undervisningen i de faglige emner i natur/teknologi skal bidrage til forståelse af:

- Sammenhænge mellem det lokale og det globale, samt hvordan Jorden og dens samfund har udviklet og stadig udvikler sig.
- Hvordan livet har udviklet sig gennem millioner af år og stadig er i konstant udvikling.
- Hvad fysiske love og naturlige kredsløb betyder for organismer og den verden, der omgiver os.
- Teknologiske arbejdsmåder med udgangspunkt i design og redesign af produkter, herunder både fysiske og digitale.

Undervisningen skal foregå i en vekselvirkning mellem elevernes egne og mere lærerstyrede undersøgelser. Undervisningen bør tilrettelægges primært ud fra en praktisk undersøgende dimension, som er essentiel for den naturfaglige erkendelse. Det kan ske i klassen og i faglokaler, men læringsrum som naturen og eksterne læringsmiljøer skal også inddrages.

I undervisningen skal der inddrages modeller med stigende kompleksitet, hvor hensigten er at skabe sammenhæng mellem det konkrete og det abstrakte – mellem verdenen og forståelsen af den.

Færdigheds- og vidensområderne i undervisningsfaget natur/teknologi er faglige trædesten for færdigheds- og vidensområderne i naturfagene i udskolingen, og derfor er natur/teknologi et fag, der trækker på flere naturfaglige discipliner, som skal skabe grundlag og interesse hos eleverne for det videre arbejde med skolefagene biologi, fysik/kemi og geografi.

4 Naturfagernes kompetenceområder og kompetencemål

Læseplanen er formuleret med henblik på, at man i naturfagene tilsammen og hver for sig arbejder hen imod opfyldelse af folkeskolens formål. Arbejdet med naturfagernes fire gennemgående kompetenceområder skal således bidrage til at kvalificere elevernes omverdensforståelse og deres muligheder for at tage stilling og handle i eget liv og i samfundsmæssige sammenhænge, samtidig med at det forbereder dem til videre uddannelse.

Naturfaglig kompetence forstås i forlængelse af Kvalifikationsrammen for Livslang Læring som evnen til at anvende naturfaglig viden og færdigheder i en for naturfagene relevant sammenhæng. Naturfaglig kompetence rummer dog mere end summen af den naturfaglige viden og færdigheder, der bringes i anvendelse. Det er også evnen til på en selvstændig og ansvarlig måde at reflektere over anvendelse af færdigheder og viden i konkrete situationer, så der skabes mulighed for kritisk stillingtagen og handlen. Et kompetenceområde er et område, inden for hvilket eleverne forventes at udvikle kompetence. En analyse af arbejdsmetoderne i naturvidenskab og skolens dannelsesopgave har resulteret i, at fire centrale kompetenceområder er identificeret: undersøgelse, modellering, perspektivering og kommunikation. Fælles Mål for naturfagene er operationaliseret i netop de fire naturfaglige kompetenceområder, der overordnet kan beskrives som:

- Undersøgelseskompetence: evnen til at undersøge på naturfaglige måder.
- Modelleringskompetence: evnen til at bruge, vurdere og udarbejde modeller.
- Perspektiveringskompetence: evnen til at perspektivere et fagligt indhold og faglige metoder.
- Kommunikationskompetence: evnen til at kommunikere om og med naturfag på naturfaglige måder.

Det er en vigtig pointe ift. elevernes udvikling af naturfaglig kompetence igennem hele skoleforløbet, at de fire kompetenceområder er enslydende for alle naturfagene på langs fra 1.-9. klasse og på tværs af naturfagene i udskolingen.

I de følgende afsnit vil det blive udfoldet, hvorledes man skal forstå hvert af disse naturfaglige kompetenceområder. De bidrager hver for sig og tilsammen væsentligt til naturfaglig dannelse. Beskrivelsen har til formål at etablere en overordnet og fælles beskrivelse, som gør det muligt at skabe sammenhæng og synergi på tværs og på langs af naturfagene. Samtidig med at væsentlige fælles træk betones, er der dog stadig plads til særegne træk ved fagene, idet kompetencerne udvikles og kommer til udtryk på forskellig vis i de enkelte fag. Det er afgørende, at der arbejdes med de fire kompetenceområder i både det enkelte naturfag og i samspil mellem naturfagene, fx når der arbejdes med fællesfaglige forløb i natur/teknologi eller med de fællesfaglige fokusområder i udskolingen. Elevernes udvikling af naturfaglig kompetence inden for de fire kompetenceområder er central, hvis undervisningen skal bidrage til opfyldelse af både fagets og folkeskolens formål. Derfor er hvert kompetenceområde nedenfor beskrevet i relation til begge disse formål.

Der er fastsat bindende kompetencemål for, hvad eleverne skal kunne på forskellige trinforløb inden for det enkelte kompetenceområde. Kompetencemålene bliver udfoldet i dette kapitel 4 og angiver en progression for arbejdet med de enkelte kompetenceområder.

Progressionsbeskrivelsen begynder fra 1. klasse, men arbejdet med de naturfaglige kompetenceområder bygger oven på elevernes læring fra dagtilbud og børnehaveklassen, fx inden for kompetenceområdet naturfaglige fænomener, som eleverne er blevet undervist efter i børnehaveklassen.

Afslutningsvist i kapitlet er det anskueliggjort, hvorledes de naturfaglige kompetenceområder er indbyrdes afhængige, og hvordan samspillet mellem dem kan bidrage til udvikling af naturfaglig kompetence. Alt efter formål kan det være hensigtsmæssigt at arbejde med de naturfaglige kompetenceområder enkeltvist i undervisningen og endda med bestemte underaspekter af et naturfagligt kompetenceområde. Alligevel vil det ofte være meningsfuldt, at undervisningen retter sig mod flere kompetenceområder på samme tid.

4.1 Kompetenceområdet undersøgelse

Undersøgelseskompetence – hvordan kan man forstå den?

Et grundlæggende kendetegn ved naturvidenskab er den empiriske tilgang, hvor der på tværs af naturvidenskabelige fag og discipliner er fælles metodiske elementer som fx observation, eksperimenter, klassifikation, manuelle færdigheder, dataindsamling og behandling, kritik af metoder samt generalisering mellem praksis og teori. Det er den empiriske tilgang og de underliggende fælles træk, som også danner udgangspunkt for kompetenceområdet undersøgelse i skolens naturfag.

En elev med undersøgelseskompetence vil kunne formulere spørgsmål, som kan undersøges naturvidenskabeligt. I forlængelse heraf vil eleven kunne vælge faglige undersøgelsesmåder, designe egne undersøgelser og indsamle data på naturvidenskabelig vis. Hvor det er relevant, vil eleven kunne medtænke og vurdere kvaliteten af undersøgelser, fx i form af undersøgelsessystematik, variabelkontrol og væsentlige fejlkilder.

Undersøgelseskompetence indbefatter også evnen til at finde mønstre i, fortolke og konkludere på data. Derudover er det en del af undersøgelseskompetencen at kunne forbinde egne undersøgelsesresultater med fagets forklaringer, modeller og måder at udvikle viden på.

Naturfaglige undersøgelser er mangfoldige, fx omfatter de både praktiske hands on-undersøgelser, observationer, feltstudier, virtuelle og interaktive undersøgelser og afsøgninger af eksterne datasæt i fx statistiske databaser. Sædvanligvis indebærer naturfaglige undersøgelser, at der indledningsvist formuleres undersøgende naturfaglige spørgsmål, som søges besvaret gennem indsamling og kategorisering af data, der analyseres, fortolkes og afsluttes med konklusioner og evt. afledte perspektiveringer. Naturfaglige undersøgelser er væsentlige, når der arbejdes med problemstillinger og udvikles løsninger på udfordringer med et naturfagligt indhold. Data i undersøgelserne kan komme fra både egne og andres undersøgelser, men elevernes arbejde med at indsamle, systematisere og konkludere på baggrund af undersøgelsesdata er centralt.

Undersøgelser er uundværlige for udviklingen af naturvidenskabelig viden, men samspillet mellem undersøgelsesmetoder og viden i naturvidenskab er komplekst. Det er derfor misvisende at tale om én bestemt metode som "den naturvidenskabelige metode". I undervisningen vil det være relevant at tale om "naturvidenskabelige metoder", og at eleverne lærer at anvende forskellige metoder efter formål for at udvikle undersøgelseskompetence.

Undersøgelseskompetence som bidrag til opfyldelse af folkeskolens formål og formål i naturfagene

Ved at lære eleverne at forfølge egne spørgsmål gennem en undersøgende tilgang bidrager naturfagene til elevernes virkelyst, tiltro til egne muligheder og lyst til at lære mere. Det er således veldokumenteret, at elevers arbejde med kompetenceområdet undersøgelse fremmer deres interesse og lyst til at lære mere. Evnen til at belyse problemstillinger gennem undersøgelser kvalificerer tillige elevernes demokratiske stillingtagen og handling. Endelig åbner undersøgelseskompetence i naturfag på en unik måde for oplevelse og fordybelse hos eleverne.

I fagformålene for naturfagene er undersøgelseskompetence et centralt mål, men det undersøgende arbejde – med vægt på elevernes egne iagttagelser og undersøgelser – ses samtidig som et middel til at stimulere elevernes nysgerrighed, interesse for naturfag og lyst til at lære mere.

Progression i arbejdet med undersøgelse og undersøgelseskompetence

I arbejdet med undersøgelse og undersøgelseskompetence er der en progression, således at det gradvist bliver mere komplekst, hvad der undersøges, hvordan der undersøges, hvilke krav der stilles til elevernes analyse, fortolkning og modellering, samt hvor store frihedsgrader eleverne forventes at kunne håndtere i deres undersøgelser. Progressionen i kompetencemålene fra 1.-9. klasse er herunder udfoldet kort på hvert af de fire trinforløb:

Oversigt over kompetencemålene for kompetenceområdet undersøgelse

Trinforløb	Kompetencemål	Arbejdet med undersøgelse på trinnet
1.-2. klassetrin	Eleven kan udføre enkle undersøgelser på baggrund af egne og andres spørgsmål.	Eleverne lærer at observere i deres nære erfaringsverden og at stille naturfaglige spørgsmål, som de forsøger at besvare gennem enkle undersøgelser.
3.-4. klassetrin	Eleven kan gennemføre enkle undersøgelser på baggrund af egne forventninger.	Eleverne undersøger fænomener i deres nære erfaringsverden og efterprøver egne forestillinger om sammenhænge: hvad sker der mon, hvis jeg ændrer noget her...?
5.-6. klassetrin	Eleven kan designe undersøgelser på baggrund af begyndende hypotesedannelse.	Eleverne udfører undersøgelser med udgangspunkt i faglige begreber, bl.a. til efterprøvning af faglige hypoteser. I simple tilfælde designer eleverne selv naturfaglige undersøgelser med fokus på at gøre disse kontrollerede, systematiske og pålidelige.
7.-9. klassetrin	Eleven kan designe, gennemføre og evaluere undersøgelser i naturfagene.	Eleverne undersøger både faglige og fællesfaglige problemstillinger. Eleverne skal kunne udforme og diskutere undersøgelser. De skal tillige kunne sammenholde deres resultater med faglige modeller.

At elever skal kunne "designe undersøgelser", betyder ikke nødvendigvis, at de selv skal kunne få alle idéer til, hvorledes en undersøgelse kan opstilles og gennemføres. På 5.-6. klassetrin er det fx tilstrækkeligt, at eleverne tænker i variable, dataomfang og måleserier, i at en eller flere variable bør holdes konstant, og i at være opmærksomme på kilder til fejl.

4.2 Kompetenceområdet modellering

Modelleringskompetencen – hvordan kan man forstå den?

Et grundlæggende kendetegn ved naturvidenskab er arbejdet med modeller og modellering, hvor der på tværs af naturvidenskabelige fag og discipliner er en fælles tilgang som fx at reducere kompleksitet, at anvende symboler og repræsentationer, skelne mellem model og virkelighed, vurdere og kritisere samt videreudvikle modeller. Det er denne tilgang til modeller og modellering, som også danner udgangspunkt for kompetenceområdet modellering i skolens naturfag.

En elev med modelleringskompetence vil kunne bruge naturfaglige modeller til at forstå, forklare eller forudsige fænomener og systemers opførsel, kunne diskutere og forholde sig kritisk til modeller samt kunne revidere/konstruere modeller med afsæt i egne undersøgelser eller som en del af problemløsning.

Modelleringskompetence omfatter således både evne til at bruge og vurdere eksisterende modeller samt evnen til at indgå i modellering som proces.

Om naturfaglige modeller: En model er en repræsentation af naturfaglige relevante aspekter af naturen eller den menneskeskabte verden. Typisk fremstiller en model faglige begreber, sammenhænge, processer eller hele systemer. Modeller er i princippet forskellige fra det, de fremstiller, og de er typisk forsimplinger, hvor kun udvalgte træk fremhæves. En model er oftest kun brugbar til bestemte formål. Derfor vil der hyppigt være flere modeller af samme fænomen i undervisningen, og det er vigtigt, at eleverne lærer kritisk at vurdere modelleres respektive styrker og svagheder alt efter formål.

Der er mange forskellige typer af modeller og måder at inddele dem på. Ved løbende at anvende nedenstående inddeling af modeller i undervisningen tydeliggøres det, at virkeligheden kan modelleres på forskellige måder og med forskellige karakteristika og formål:

- Verbale modeller: modeller, der udtrykkes sprogligt, enten mundtligt eller skriftligt.
- Konkrete modeller: fysiske modeller, der er til at føle på.
- Illustrationsmodeller: tegninger, fotos og anden grafik. Selvom disse modeller i sig selv er statiske, kan de godt illustrere en proces.
- Symbolmodeller: matematiske udtryk, formler, koder, reaktionsligninger m.m.
- Animationsmodeller: modeller, som benytter sig af levende billeder, enten tegnede eller filmet, og ofte kombineret med lyd.
- Interaktive modeller: simuleringer og andre digitale modeller, hvor eleven interagerer med modellen via teknologi, samt konkrete modeller, der fx kan bevæges.

Om modellering som proces: Modellering er mentale eller konkrete aktiviteter, hvor eleverne sammenligner og bearbejder eksisterende modeller eller konstruerer nye modeller på baggrund af egne eller andres undersøgelser. Det er ved at få erfaringer med modellering som proces, at eleverne for alvor udbygger deres modelleringskompetence. Selv at undersøge, revidere og konstruere modeller skærper elevernes blik for forholdet mellem model og virkelighed, for betydningen af en models funktion og for styrker og svagheder ved modeller.

Modelleringskompetence som bidrag til opfyldelse af folkeskolens formål og formål i naturfagene

Af folkeskolens formål fremgår det, at eleverne skal kunne tage stilling og handle.

I fagformål for naturfagene knyttes dette mere specifikt til handling inden for bæredygtig udvikling og menneskets samspil med naturen. Modelleringskompetente elever vil bedre kunne forholde sig kritisk og handlingsrettet til fx modeller for global opvarmning, fiskebestande eller befolkningsudvikling. Modeller, som i stigende grad ligger til grund for samfundsmæssige og personlige beslutninger. Det fremgår også af folkeskolens formålsparagraf, at eleverne skal opnå forståelse for menneskets samspil med naturen. Dette samspil er så komplekst, at der er behov for modeller, som kan reducere kompleksitet og derved skabe overblik og forståelse for den enkelte.

I fagernes formål indgår yderligere, at eleverne skal opnå kendskab til naturvidenskabens særlige bidrag til kulturen, hvortil hører kendskab til de mest fundamentale og bedst konsoliderede modeller – og til måden, de er blevet til på. Ved at mestre forskellige typer af modeller har eleverne samtidig adgang til et universalt sprog og et interkulturelt aktiv.

Progression i arbejdet med modellering og modelleringskompetence

En naturlig progression indebærer, at eleverne anvender modeller med gradvist øget kompleksitet til at beskrive stadigt mere komplekse og abstrakte fænomener. Oven i dette gælder, at det er nemmere at anvende en given model til at skabe overblik og til at forklare et fænomen, end det er at vurdere modellen, hvilket igen typisk er nemmere end at konstruere/revidere modellen med afsæt i egne undersøgelser.

Oversigt over kompetencemålene for kompetenceområdet modellering

Trinforløb	Kompetencemål	Arbejdet med modellering på trinnet
1.-2. klasses trin	Eleven kan anvende naturtro modeller.	Eleverne arbejder med konkrete, verbale eller simple illustrationsmodeller, som er "naturtro", dvs. ligner virkeligheden. Eleverne anvender sådanne modeller i simple sammenhænge, fx i egne fortællinger. De fremstiller tillige selv helt simple naturtro modeller.
3.-4. klasses trin	Eleven kan anvende modeller med stigende abstraktionsgrad.	Eleverne kan fortælle og i stigende grad forklare ved hjælp af verbale modeller og illustrationsmodeller. De fænomener/ting, som repræsenteres, er i stigende grad abstrakte og u håndgribelige.
5.-6. klasses trin	Eleven kan designe enkle modeller.	Eleverne arbejder med større fokus på selv at repræsentere fænomener og sammenhænge. I forlængelse af dette lærer eleverne at skelne mellem model og virkelighed. Eleverne konstruerer tillige konkrete modeller som bud på løsning af udfordringer med naturfagligt indhold.
7.-9. klasses trin	Eleven kan anvende og vurdere modeller i naturfagene.	Eleverne kan forklare komplekse fænomener og sammenhænge med modeller. Eleverne kan også diskutere styrker og svagheder ved givne modeller og modeltyper samt vurdere og evt. revidere modeller i lyset af egne undersøgelser.

4.3 Kompetenceområdet perspektivering

Perspektiveringskompetence – hvordan kan man forstå den?

Perspektivering er centralt i naturvidenskaben, hvor der på tværs af naturvidenskabelige fag og discipliner er fælles træk som fx at afdække, skabe og eksplicite sammenhænge. Det kan være sammenhænge inden for det enkelte naturfag og med andre fag, til elevernes hverdag, naturen, teknologi og det samfund, som de lever i og uddannes til. Perspektivering er også forståelse for naturvidenskabens udvikling, dens historie og kulturelle betydning. Det er denne tilgang til perspektivering, som også danner udgangspunkt for kompetenceområdet perspektivering i skolens naturfag.

En elev med perspektiveringskompetence vil kunne forbinde naturfaglig viden til sin egen hverdag og nære omverden. Eleven vil også kunne bruge sin naturfaglige viden til at belyse og forholde sig til samfundsmæssige problemstillinger med et naturfagligt indhold. Eleven vil tillige kunne beskrive og diskutere naturfags og teknologis betydning for samfundsudviklingen, ligesom eleven vil kunne fortælle om udvikling af naturfaglig viden i en historisk og kulturel sammenhæng. Endelig vil eleven kunne bruge indsigter fra et naturfag til at belyse og udvide indsigter fra andre fag.

Perspektiveringskompetence er evnen til at forstå og handle på naturfaglige fænomener og teknologisk udvikling i relation til individet, naturen og samfundet til gavn for egen læring og kritisk stillingtagen.

Perspektiveringskompetence som bidrag til opfyldelse af folkeskolens og formål i naturfagene

Perspektiveringskompetence indebærer, at eleverne på et naturfagligt vidensgrundlag kan tage stilling og handle og indgå i demokratiske beslutningsprocesser. Som sådan er det et afgørende naturfagligt bidrag til elevernes selvbestemmelse og demokratiske deltagelse. Samtidig indgår det i perspektiveringskompetencen, at eleverne kan forstå naturvidenskab som en særlig kultur, der bidrager til elevernes forståelse af natur, mennesker og samfund. På den måde bliver perspektivering et aspekt af den kulturforståelse, som tilsigtes iht. Folkeskolens formålsparagraf.

I fagformålene for naturfagene betones det tilsvarende, at undervisningen skal udvikle elevernes muligheder for ansvarlig stillingtagen og handlen; her knyttes perspektiveringen blot specifikt til spørgsmål om bæredygtig udvikling og menneskets samspil med naturen og teknologi. Også den kulturelle forståelse genfindes som et højt prioriteret fagformål i naturfagene, idet det er intentionen, at eleverne her erkender naturvidenskab og teknologi som en del af vores kultur og verdensbillede.

Progression i arbejdet med perspektivering og perspektiveringskompetence

I arbejdet med perspektiveringskompetence indebærer en meningsfuld progression, at eleverne perspektiverer naturfagene til stadigt fjernere og mere komplekse sammenhænge. Udgangspunktet er således, at eleverne begynder med perspektivering til deres egen hverdag og livsverden og siden udvider perspektivet til regionale og globale kontekster samt til andre tider. I forlængelse heraf lærer eleverne at perspektivere på tværs af fag og at forbinde naturfagene med aktuelle samfundsmæssige problemstillinger. På sidste trinforløb i progressionen skal eleverne tillige perspektivere naturfagene og deres arbejds måder historisk og kulturelt.

Oversigt over kompetencemålene for kompetenceområdet perspektivering

Trinforløb	Kompetencemål	Arbejdet med perspektivering på trinnet
1.-2. klassetrin	Eleven kan genkende natur og teknologi i sin hverdag.	Eleverne forbinder fænomener, ting og erfaringer fra deres hverdag med naturfag. De lærer om grundlæggende naturfaglige måder at se og tale om verden på.
3.-4. klassetrin	Eleven kan relatere natur og teknologi til andre kontekster.	Eleverne arbejder på at forstå deres eget og andres liv på Jorden i lyset af naturfaglige begreber og synsvinkler såsom klima, plantebælter, levevilkår og elforsyning.
5.-6. klassetrin	Eleven kan perspektivere naturfaget til omverdenen og aktuelle hændelser.	Der er stigende fokus på det samfundsmæssige niveau, og på at eleverne lærer at bruge naturfag som et afsæt for informeret stillingtagen til spørgsmål om interesse-modsætninger, bæredygtighed, teknologianvendelse m.m.
7.-9. klassetrin	Eleven kan perspektivere faget til omverdenen og relatere indholdet i faget til udvikling af naturvidenskabelig erkendelse.	Eleverne lærer at syntetisere viden fra flere naturfag i arbejdet med aktuelle spørgsmål og fællesfaglige problemstillinger i både fagopdelte og fællesfaglige forløb. Der er tillige fokus på, at eleverne kan eksemplificere og diskutere, hvorledes naturfaglig viden udvikler sig.

4.4 Kompetenceområdet kommunikation

Kommunikationskompetence – hvordan kan man forstå den?

Et kendetegn ved naturvidenskab er, at den skal kunne kommunikeres ved hjælp af relevante udtryksformer, fagsprog og naturvidenskabeligt funderede argumenter. Det er denne tilgang til kommunikation, som også danner udgangspunkt for kompetenceområdet kommunikation i skolens naturfag.

En elev med kommunikationskompetence vil kunne bruge det naturfaglige sprog til både at beskrive og formidle naturfaglige fænomener og indsigter. Konkret betyder det, at eleven vil kunne læse og producere naturfaglige tekster samt diskutere og formidle et naturfagligt indhold med brug af fagsprog, naturfaglige modeller og have kendskab til teksttyper med naturfagligt indhold og naturfaglige skrivemåder.

En elev med kommunikationskompetence vil samtidig kunne argumentere med naturfaglige belæg og forholde sig kritisk til argumentation med et naturfagligt islæt.

Kommunikationskompetence som bidrag til opfyldelse af folkeskolens formål og formål i naturfagene

Elevernes evne til at kommunikere om og med naturfag er et vigtigt aspekt af deres naturfaglige dannelse, og arbejdet med dette er et centralt bidrag til at opfylde folkeskolens formål om at forberede eleverne til deltagelse og medansvar i et moderne højteknologisk

samfund. I særdeleshed må det at kunne forholde sig kritisk til egen og andres argumentation anses for at være et vigtigt bidrag ift. udvikling af demokratisk dannelse. I forhold til fagformål i naturfagene er den gradvise udvikling af kommunikationskompetence både en vigtig forudsætning for, at eleverne kan etablere en naturfaglig omverdensforståelse, og et højt prioriteret mål, som åbner for, at de kan tage stilling og handle ift. fx bæredygtig udvikling og menneskets samspil med naturen.

Progression i arbejdet med kommunikationskompetence

I indskolingen er der primært tale om, at eleverne lærer at anvende enkle fagbegreber med fokus på de mundtlige og visuelle kommunikationsformer. På mellemtrinnet lægges der tillige vægt på skriftlighed, på evnen til at læse fagtekster samt brug af et mere nuanceret fagsprog. I udskolingen udbygges kommunikationskompetencen bl.a. med et større fokus på naturfaglig formidling med vægt på argumentation og fagsprog. Samtidig skal eleverne her lære at diskutere og argumentere med henblik på at afklare handlemuligheder.

Oversigt over kompetencemålene for kompetenceområdet kommunikation

Trinforløb	Kompetencemål	Arbejdet med kommunikation på trinnet
1.-2. klassetrin	Eleven kan beskrive egne undersøgelser og modeller.	Eleverne begynder at tilegne sig et naturfagligt sprog, som gør det muligt for dem at fortælle om og illustrere egne oplevelser, undersøgelser og modeller.
3.-4. klassetrin	Eleven kan beskrive enkle naturfaglige og teknologiske problemstillinger.	Eleverne lærer om fagsprog som noget andet end hverdagsprog, bl.a. gennem faglig læsning. Eleverne redegør mundtligt for afgrænsede emner. Derudover arbejder de med transformationer mellem multimodale former, fx fra figur til tekst, fra diagram til tale osv.
5.-6. klassetrin	Eleven kan kommunikere om natur og teknologi.	Eleverne arbejder med formidling i tale og skrift, herunder brug af multimodale virkemidler. De lærer tillige at formulere naturfaglige forklaringer samt at diskutere og argumentere med inddragelse af naturfaglig viden.
7.-9. klassetrin	Eleven kan kommunikere om naturfaglige forhold med naturfagene.	Eleverne arbejder med formidling om og med naturfag til specifikke målgrupper. Der lægges vægt på brugen af fagsprog og på begrundede valg af multimodale virkemidler. Eleverne lærer samtidig at indgå i vidensbaserede diskussioner om problemstillinger samt at vurdere kilder og argumentation kritisk.

4.5 Samspil mellem de naturfaglige kompetenceområder

I undervisningen vil flere naturfaglige kompetenceområder ofte være i spil på samme tid, fx er det svært at forestille sig en undervisningssituation, hvor elevernes arbejde med undersøgelse ikke også giver anledning til, at de diskuterer, hvad de skal gøre, hvad der sker, og hvordan det skal forstås. Dermed udvikles ikke kun deres undersøgelseskompetence, men i nogen udstrækning også aspekter af deres perspektiverings- og kommunikationskompetence. Tilegnelse af naturfaglig kompetence forudsætter, at eleverne ved, hvilke naturfaglige kompetencemål de arbejder hen imod, og at der i undervisningen skabes rum

for refleksion hos eleverne over, hvordan den igangværende aktivitet bidrager til naturfaglig kompetence. Et frugtbart samspil mellem de naturfaglige kompetenceområder opnås således bedst, hvor flere kompetencer målrettet og eksplicit bringes i spil i undervisningsmæssige sammenhænge. Eksempler på dette gives i det følgende.

Undersøgelse og modellering går hånd i hånd i naturvidenskab og naturfag, idet undersøgelserne tjener til at konstruere, validere og revidere modeller, samtidig med at hidtidige modeller former de spørgsmål, som undersøges, og måderne dette gøres på. Eleverne kan lære noget om arbejdsmåderne i naturfag ved at designe undersøgelser, som målrettet efterprøver og reviderer en model eller sammenligner flere konkurrerende naturfaglige modeller.

Perspektiverings- og kommunikationskompetence bringes i tæt samspil, når eleverne diskuterer og argumenterer i tilknytning til samfundsmæssige problemstillinger med naturfagligt islæt. Et andet aspekt af perspektiveringskompetencen er evnen til at belyse naturvidenskabens og naturfagernes natur. Herunder hører naturvidenskabens særlige måde at kommunikere på, dens særlige sprog og udtryksformer, fx blogs, tekniske håndbøger, posters, artikler og den særlige kommunikative praksis, som er en vigtig del af naturvidenskabens, nemlig at resultater lægges frem til diskussion, og at andre bedømmer og giver respons på artikler og andre produkter. Eleverne lærer at perspektivere til naturvidenskabens sociale praksis ved at undersøge en fælles overordnet problemstilling og i forlængelse heraf udarbejde et produkt, der kommunikerer deres resultater.

Undersøgelses- og perspektiveringskompetencerne går i særlig grad hånd i hånd, når undersøgelserne er knyttet til at belyse en samfundsmæssig problemstilling, og hvor undersøgelsens resultater kan indgå som en del af den perspektiverende opgavebesvarelse. Ofte vil eleverne, som en del af det problembaserede arbejde, skulle forholde sig kritisk til data og metoder i fx en kilde på nettet. Her er aspekter af undersøgelseskompetencen en forudsætning for at foretage den perspektivering, som består i at forholde sig til den aktuelle problemstilling. Her vil det være relevant at italesætte forbindelsen mellem de to kompetencer og hjælpe eleverne til at tænke over, hvad de har lært om datakvalitet og styrker og svagheder ved undersøgelsesmetoder.

Modellerings- og kommunikationskompetence spiller stærkt sammen, idet brug af særlige modeller, fx symbolske formler og illustrationer som grafer og diagrammer, anses at være en del af normerne for god naturfaglig kommunikation. At lære sig at afkode og konstruere den slags modeller er på samme tid at udvikle modellerings- og kommunikationskompetence. Modeller har samtidig en vigtig kommunikativ funktion: de kan vise grundlæggende træk ved et atom, et stofkredsløb eller et problemløsende design. En elev som forholder sig kritisk til, hvad der er med/ikke med i en konkret model, udvikler på samme tid begge kompetencer.

Ovenstående eksempler er langt fra at udgøre en udtømmende liste. I princippet kunne alle kombinationer af to eller flere naturfaglige kompetencer være eksemplificeret. Overvejelsen her har været at illustrere, at de naturfaglige kompetencer kan spille stærkt og meningsfuldt sammen ved tilrettelæggelse, gennemførelse og evaluering af undervisningen i naturfagene.

5 Udviklingen i indholdet i undervisningen

I dette kapitel udfoldes indholdet af færdigheds- og vidensområderne, samt hvordan der med udgangspunkt heri kan arbejdes frem mod kompetencemålene. Kapitlet er bygget op med udgangspunkt i trinforløbene, således at færdigheds- og vidensområderne for de fire kompetenceområder beskrives for hvert af de tre trinforløb.

5.1 Kompetencemål efter 2. klasse

Kompetenceområdet undersøgelse

Kompetencemål efter 2. klasse

Eleven kan udføre enkle undersøgelser på baggrund af egne og andres spørgsmål.

Færdigheds- og vidensområdet Undersøgelser i naturfag

Fokus på dette trinforløb er på undersøgelse af naturfænomener og genstande i elevernes nære omverden. I arbejdet med undersøgelseskompetence indgår, at elevernes undren stimuleres, at de lærer at stille naturfaglige spørgsmål og får mod på at undersøge disse. Der er tale om enkle undersøgelser med at indsamle og sortere og med at observere naturfaglige fænomener. Eleverne bør kunne bruge enkelt måleudstyr, såsom vægt, målestok, termometer, regnmåler osv. Eleverne bør også kunne beskrive deres undersøgelser og resultater. Tilløb til analyse kan forekomme i et værksted, hvor eleverne skiller mekaniske apparater fra deres hverdag ad og prøver at gennemskue, hvorledes de fungerer.

Færdigheds- og vidensområdet Teknologi og ressourcer

Undervisningen tilrettelægges således, at eleverne gennem undersøgelser af forskellige mekanismer fra deres hverdag bliver bevidste om, hvordan de fungerer og kan bruges i forskellige sammenhænge.

Færdigheds- og vidensområdet Mennesket

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne undersøger menneskets sanser. Fokus i undersøgelse vil være på elevernes egne oplevelser. Eleverne kan gennem undersøgelser opleve betydningen af at måtte undvære bestemte sanser, samt at kroppen ældes, kan skades, og at sanserne derfor svækkes.

Færdigheds- og vidensområdet Organismer

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne indsamler, undersøger og kategoriserer dyr, planter og svampe fra den nære natur. Undersøgelserne kan foregå både i felten og på skolen. Undervisningen kan tilrettelægges således, at eleverne får mulighed for at arbejde med organismernes levesteder, næring og årscyklus.

Færdigheds- og vidensområdet Vand, luft og vej

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne gennem egne undersøgelser oplever forskelle mellem naturligt og kunstig lys samt vekselvirkningen mellem lys og skygge.

Eleverne kan desuden undersøge, hvordan vand gennem afkøling og opvarmning kan ændre tilstandsform, og ved at lave enkle vejrobservationer får eleverne mulighed for at beskrive ændringer i vejret året igennem.

Kompetenceområdet modellering

Kompetencemål efter 2. klasse

Eleven kan anvende naturtro modeller.

Færdigheds- og vidensområdet Modellering i naturfag

På dette trinforløb arbejder eleverne først og fremmest med konkrete modeller eller illustrationsmodeller, som prøver at eftergøre den virkelige verden. Dertil kommer verbale modeller, idet eleverne bør kunne bruge naturtro modeller i deres fortællinger. Samtidig skal eleverne selv kunne afbilde/illustrere dyr og planter samt lave enkle skitser af, hvorledes de forestiller sig at løse en praktisk udfordring. Eleverne bør også have mulighed for at arbejde med modelforsøg, hvor man i klassen i lille skala opbygger en model af et økosystem eller laver dyrkningsforsøg, hvor eleverne kan følge udviklingen i de udvalgte frø eller planter på nærmeste hold.

Færdigheds- og vidensområdet Teknologi og ressourcer

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne i undervisningen benytter enkle rumlige modeller, tegninger, animationer og andre naturtro modeller, når de skal forklare, hvordan apparater, ressourcer og teknologi fra hverdagen fungerer.

Færdigheds- og vidensområdet Mennesket

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne lærer om opbygningen af kroppen, herunder sanseorganernes placering og funktion, ud fra fysiske modeller som skelet og andre afbildninger af kroppen.

Færdigheds- og vidensområdet Organismer

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne lærer at bruge tegninger, plancher eller andre figurer til at navngive og fortælle om forskellige dyrs og planters ydre opbygning. Herunder kan der også anvendes udstoppede dyr.

Færdigheds- og vidensområdet Vand, luft og vejr

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne ud fra relevante modeller kan illustrere dagslængde, temperatur og nedbør. Undervisningen kan desuden tilrettelægges således, at elevernes egne observationer, målinger og dataopsamlinger sammenholdes med modeller i forhold til forandringer i årstid og vejr.

Kompetenceområdet perspektivering

Kompetencemål efter 2. klasse

Eleven kan genkende natur og teknologi i sin hverdag.

Færdigheds- og vidensområdet Perspektivering i naturfag

Arbejdet med perspektiveringskompetence holdes på et absolut indledende niveau, hvor fokus er på, at eleverne bliver opmærksomme på og kan genkende naturfagene i deres hverdag. I forlængelse af dette bør eleverne kunne fortælle om deres iagttagelser, om fænomener og mekanismer med et naturfagligt indhold på en måde, så deres naturfaglige viden, tænkning og spirende fagsprogbrug kommer til udtryk.

Færdigheds- og vidensområdet Teknologi og ressourcer

Undervisningen tager udgangspunkt i de ressourcer, der indgår i elevernes egen hverdag. Eleverne fortæller i undervisningen om de grundlæggende ressourcers brug i hverdagen. Fx vand, elektricitet, varme og affald.

Færdigheds- og vidensområdet Mennesket

Undervisningen har fokus på, at enkle råd om sundhed bliver relateret til elevernes dagligdag. Undervisningen kan tilrettelægges således, at eleverne får mulighed for at fortælle om vigtigheden af håndvask før måltider og nødvendigheden af daglig fysisk aktivitet.

Færdigheds- og vidensområdet Organismer

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne kan indgå samtale om de fire årstiders indvirkning på dyr og planter, og at eleverne kan fortælle om udvalgte organismers tilpasning til naturen året rundt.

Færdigheds- og vidensområdet Vand, luft og vejr

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne beskriver, hvordan Solen og Månen adskiller sig fra hinanden, og hvordan Jordens rotationer i forhold til Solen har indvirkning på dag, nat og årstider.

Kompetenceområdet kommunikation

Kompetencemål efter 2. klasse

Eleven kan beskrive egne undersøgelser og modeller.

Færdigheds- og vidensområdet Formidling

Det er målet, at eleverne formår at fortælle om og illustrere egne naturfaglige oplevelser, undersøgelser og modeller i en classesammenhæng eller over for forældre. Elevernes hverdagsprog og det modsvarende naturfaglige sprog sammenholdes og forbindes, hvor det er muligt.

Færdigheds- og vidensområdet Ordkendskab

Eleverne lærer simple betegnelser for objekter og fænomener. Eleverne benytter beskrivende ord for processer, som kan iagttages.

Færdigheds- og vidensområdet Faglig læsning og skrivning

Eleverne tilegner sig viden ud fra simple naturfaglige tekster og lærer at formidle naturfaglige emner ved målrettet arbejde med faglige tekster.

5.2 Kompetencemål efter 4. klasse

Kompetenceområdet undersøgelse

Kompetencemål efter 4. klasse

Eleven kan gennemføre enkle undersøgelser på baggrund af egne forventninger.

Færdigheds- og vidensområdet Undersøgelser i naturfag

I undervisningen er der fortsat fokus på at undersøge fænomener i elevernes nære omverden. Undersøgelserne fungerer induktivt som afsæt for begyndende begrebslig opdagelse. Eleverne lærer at gøre sig forestillinger om, hvad der vil ske, hvis en variabel ændres i et forsøg, samt at efterprøve disse forestillinger. I undervisningen kan der være fokus på, at eleverne skal kunne gøre sig overvejelser over, hvordan man kan arbejde med prototyper af designprodukter med anvendelse af en vis systematik. Der lægges begynd-

ende vægt på, at eleverne kan analysere med et naturfagligt blik, fx på at klassificere ud fra faglige kriterier og bestemme ved hjælp af opslagsværk og digitale kilder. Eleverne har typisk frihedsgrader ift. at tolke/forstå udfaldene af deres undersøgelser, ofte formulerer de spørgsmålne, som undersøges, og i enkle tilfælde designer de undersøgelserne.

Færdigheds- og vidensområdet Teknologi og ressourcer

Undervisningen tager udgangspunkt i elevernes egne undersøgelser af stoffer og materialer i produkter fra elevernes egen hverdag. Igennem sortering og klassifikation kan eleverne beskrive de forskellige materialers kendetegn og egenskaber.

Undervisningen kan tilrettelægges således, at eleverne får mulighed for at udvikle enkle produkter ud fra undersøgelser af et givent behov.

Færdigheds- og vidensområdet Mennesket

Undervisningen tager udgangspunkt i elevernes egne undersøgelser og spørgsmål om kroppen. Ud fra disse arbejdes der med menneskekroppens ydre og indre opbygning. Gennem dissektioner kan menneskets overordnede fysiologi og anatomi sammenlignes med andre dyrs. Herunder fx hvordan blodkredsløb og åndedræt virker hos mennesket og hos forskellige dyregrupper.

Færdigheds- og vidensområdet Naturen lokalt og globalt

Undervisningen tager udgangspunkt i elevernes egne undersøgelser fx af nærområdets organismer og sten ved hjælp af bestemmelsesudstyr. Undervisningen kan desuden tilrettelægges således, at elevernes undersøgelser omhandler dyrs og planter tilpasning i vand, i luften og på landjorden samt dyrs og planter livsbetingelser, udvikling og formering.

Færdigheds- og vidensområdet Vand, luft og vejr

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne udfører undersøgelser af lys og atmosfærisk luft og vejret. Undersøgelserne kan omhandle tryk, modstand, egenskaber ved luft, samt at hvidt lys består af mange forskellige farver.

Eleverne kan i deres vejrobservationer benytte både analogt og digitalt måleudstyr, og sammenholde egne data med andre databaser.

Kompetenceområdet modellering

Kompetencemål efter 4. klasse

Eleven kan anvende modeller med stigende abstraktionsgrad.

Færdigheds- og vidensområdet Modellering i naturfag

Der er fortsat fokus på verbale modeller og illustrationsmodeller, men de fænomener, som repræsenteres, bliver i stigende grad mere usynlige, omfattende og abstrakte. Eleverne skal selv kunne fremstille enkle illustrationer af fænomener og systemer i deres hverdag. I arbejdet med egne målinger af vejr og vejrudsigter bør eleverne få et første indblik i, at modeller kan bruges til forudsigelser, men også at disse ikke altid modsvarer virkeligheden.

Færdigheds- og vidensområdet Teknologi og ressourcer

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne, gennem brug af enkle modeller af forsyningssystemer over grundlæggende ressourcer som el, vand, varme m.fl., kan beskrive forbrug i forhold til deres egen hverdag.

Undervisningen kan desuden tilrettelægges således, at eleverne udarbejder enkle elektriske kredsløb og diagrammer gennem brug af relevante modeller.

Færdigheds- og vidensområdet Mennesket

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne kan sammenholde dissektion af dyr til relevante modeller om dyrs og menneskers indre. Undervisningen kan desuden tilrettelægges således, at eleverne anvender og designer modeller over blodkredsløb og åndedrætsfunktioner hos mennesket og andre dyregrupper.

Færdigheds- og vidensområdet Naturen lokalt og globalt

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne lærer at navigere rundt i deres eget nærområde, by eller naturområde ud fra symboler og verdenshjørner på et kort, herunder også digitale kort. Undervisningen kan desuden tilrettelægges således, at eleverne kan opnå viden i at anvende atlas, globus og digitale kort samt arbejder med verdensdele, plantebælter og klimazoner.

Færdigheds- og vidensområdet Vand, luft og vejr

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne anvender modeller til at gengive forskellige vejrobservationer. Eleverne tegner grafer for egne målinger af vindhastighed, vindretning, nedbørs- og temperaturmålinger, som sammenlignes med resultater fra opsamlede data fra datalogning. Eleverne kan understøtte og sammenholde egne vejrobservationer og -undersøgelser med indholdet i aktuelle vejrudsigter.

Færdigheds- og vidensområdet Jorden og solsystemet

Undervisningen tilrettelægges således, at eleverne med relevante statiske modeller samt animationer undersøger Jorden og de andre planeter i solsystemet samt deres størrelse og bevægelsesmønstre i relation til Solen og deres måner.

Kompetenceområdet perspektivering

Kompetencemål efter 4. klasse

Eleven kan relatere natur og teknologi til andre kontekster.

Færdigheds- og vidensområdet Perspektivering i naturfag

Eleverne lærer at bringe deres faglighed i spil ift. kontekster uden for deres hverdag. Det er ikke nok, at de genkender naturfagene i den givne kontekst; de skal kunne bruge naturfag til at åbne og forstå konteksten. Perspektivering på dette trinforløb kan handle om at redegøre for en udvikling, tidsligt eller historisk, fx landskabets udvikling på en geologisk tidsskala eller den trinvis udvikling af teknologi som afsæt for elektrificering af Danmark.

Færdigheds- og vidensområdet Teknologi og ressourcer

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne beskriver eksempler på enkle produktionskæder fra råstof til produkt og fra produkt til ressource fx gennem genanvendelse. Undervisningen tilrettelægges, så eleverne får mulighed for at fortælle om sammenhæng mellem efterspørgsel og udbud af produkter og kan relatere den teknologiske udvikling inden for produktion i et historisk perspektiv.

Færdigheds- og vidensområdet Mennesket

Undervisningen tager udgangspunkt i elevernes beskrivelser af levevilkår forskellige steder i verden og sammenligner med egne levevilkår. Undervisningen tilrettelægges, så eleverne får mulighed for med naturfaglige argumenter at diskutere årsager til og konsekvenser af sund og usund livsstil.

Færdigheds- og vidensområdet Naturen lokalt og globalt

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne beskriver andre landes naturområder og relaterer forholdene til områdets dyre- og plantearter. Undervisningen tilrettelægges, så eleverne får mulighed for at samtale om menneskets påvirkning af naturgrundlaget

i et historisk perspektiv, herunder hvordan ændringer af landskabet er sket gennem fx landbrug, skovbrug, dræning og ved ændringer af vandløb og opdæmning.

Færdigheds- og vidensområdet Vand, luft og vejr

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne beskriver og sammenligner vejrforhold i Danmark med andre regioner, fx ud fra vejrsigter, egne og andres vejrdata, samt vejrmodeller. I undervisningen samtaler eleverne med fagbegreber om årsager til regioners forskellige vejrforhold, fx med inddragelse digitale vejrkort og simuleringer.

Færdigheds- og vidensområdet Jorden og solsystemet

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne beskriver bevægelser i og opbygning af Solsystemet. Undervisningen tilrettelægges, så eleverne får mulighed for at relatere grundlæggende betingelser for liv til livets opståen på Jorden. I undervisningen arbejdes der med forskellige tiders verdensbilleder, fx det geocentriske og heliocentriske.

Kompetenceområdet kommunikation

Kompetencemål efter 4. klasse

Eleven kan beskrive enkle naturfaglige og teknologiske problemstillinger.

Færdigheds- og vidensområdet Formidling

Der lægges større vægt på anvendelsen af fagsprog og på brugen af forskellige naturfaglige repræsentationer i formidlingen. Eleverne lærer at formulere beskrivende tekster på skrift.

Færdigheds- og vidensområdet Ordkendskab

Eleverne arbejder med naturfaglige ords betydning i de tekster, som indgår i undervisningen, og anvender i stigende grad naturfaglige begrebsord i deres forklaringer til fordel for hverdagsbegreber.

Færdigheds- og vidensområdet Faglig læsning og skrivning

Eleverne tilegner sig beskrivende og forklarende tekster og kan selv producere beskrivende tekster. Eleverne lærer om forskelle på både beskrivende, forklarende og instruerende tekster.

5.3 Kompetencemål efter 6. klasse

Kompetenceområdet undersøgelse

Kompetencemål efter 6. klasse

Eleven kan designe undersøgelser på baggrund af begyndende hypotesedannelse.

Færdigheds- og vidensområdet Undersøgelser i naturfag

Undersøgelserne er begrebsdrevne og omfatter også mere abstrakte variable. Eleverne anvender et større sæt af værktøjer, herunder digitalt måleudstyr, og hjælpemidler, herunder databaser. De designer enkle undersøgelser og udvikler simple produkter gennem en struktureret proces samt undersøger simple sammenhænge på systematisk vis. Eleverne registrerer data hensigtsmæssigt og laver relevante repræsentationer af data som afsæt for at fortælle, hvad deres undersøgelse viser. Analytisk forbinder eleverne tillige centrale undersøgelser med egne iagttagelser og simple forklaringsmodeller, hvor de inddrager relevant viden på mikroniveau.

Færdigheds- og vidensområdet Teknologi og ressourcer

Undervisningen tager udgangspunkt i elevernes undersøgelser af materialers egenskaber, samt hvordan materialers egenskaber anvendes i udvalgte produkter fra elevernes hverdag. I undervisningen arbejdes med at udvikle produkter ud fra et givent behov eller en given problemstilling, fra idé til prototype. I designprocessen kan der inddrages mikrocomputere, fx med sensorer og til styring.

Færdigheds- og vidensområdet Mennesket

Undervisningen tager udgangspunkt i elevernes undersøgelser af kroppens funktioner og af motions indvirkning på egen sundhed. Undervisningen tilrettelægges, så eleverne kan få mulighed for at beskæftige sig med hygiejne i forbindelse med egen sundhed og madlavning. I undervisningen arbejdes praktisk med at sammensætte sundhedsfremmende måltider på baggrund af relevante kostanbefalinger, herunder fra fx Fødevarestyrelsen.

Færdigheds- og vidensområdet Natur og miljø

Undervisningen tager udgangspunkt i observationer og feltundersøgelser af naturområder. Undervisningen tilrettelægges, så eleverne får mulighed for at dataopsamle relevante abiotiske faktorer som fx temperatur, lys og fugtighed, og så eleverne gennem databehandling kan relatere deres målinger til naturområder og de levende organismer, som lever der.

Færdigheds- og vidensområdet Stof og energi

Undervisningen tager udgangspunkt i elevernes undersøgelser af udvalgte energiformer, herunder energiomsætninger fra kemisk energi til termisk energi, fx ved forbrændingsprocesser, og hvordan vedvarende energikilder kan udnyttes.

Kompetenceområdet modellering

Kompetencemål efter 6. klasse

Eleven kan designe enkle modeller.

Færdigheds- og vidensområdet Modellering i naturfag

På dette trinforløb begynder flere modeltyper at komme i spil, herunder også enkle symbolmodeller, såsom kemiske formler for udvalgte kemiske forbindelser. Eleverne skal nu kunne anvende modeller til at forklare mere komplekse fænomener end tidligere, fx processer og sammenhænge i naturen (såsom fotosyntese, jordskælv og vandets kredsløb). Eleverne skal kunne repræsentere data hensigtsmæssigt med henblik på at belyse, om sammenhængen mellem to variable svarer til deres egne begrundede forventninger/hypoteser. Der er et afgørende nyt fokus på, at eleverne lærer at designe enkle, konkrete modeller, herunder konkrete bud på løsning af en praktisk udfordring. Eleverne bør også have mulighed for at arbejde med *modelforsøg*, hvor man bevidst spiller på, at forsøget gennemføres i en modelverden, fx i lille skala i laboratoriet. Sidst men ikke mindst bør eleverne starte med at diskutere styrker og svagheder ved de modeller, som de møder.

Færdigheds- og vidensområdet Teknologi og ressourcer

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne anvender procesmodeller til at beskrive, hvordan samfundet forsynes med elektricitet, vand og varme, og genanvender affald som en ressource. Undervisningen tilrettelægges, så eleverne får mulighed for at konstruere simple teknologier gennem designprocesser og udvikling af prototyper.

Færdigheds- og vidensområdet Mennesket

Undervisningen tilrettelægges, så eleverne får mulighed for at anvende modeller af øjet og øret til at kunne forklare om sansorganernes opfattelse af lys og lyd, fx i relation til undersøgelser af egenskaber ved lyd og lys. I undervisningen fokuseres desuden på modeller af fordøjelsessystemets opbygning og funktion.

Færdigheds- og vidensområdet Natur og miljø

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne udvikler modeller ud fra egne undersøgelser i lokale plante- og dyresamfund, fx af enkle fødekæder og fødenet. Undervisningen kan tilrettelægges, så eleverne ud fra egne feltundersøgelser kan illustrere processer i et økosystem, der fortæller om konstant udveksling af stoffer fx ved fotosyntese og respiration.

Færdigheds- og vidensområdet Stof og energi

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne fremstiller og arbejder med modeller af vands kredsløb, fx i relation til vands tilstandsformer. Undervisningen tilrettelægges, så eleverne introduceres til simple atom- og molekylemodeller samt opbygning af molekyler. I undervisningen kan der arbejdes med fysiske molekylemodeller, fx af stoffer som vand, oxygen og carbondioxid.

Færdigheds- og vidensområdet Jordklodens forandringer

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne bruger forskellige modeltyper til at forklare om konsekvenserne af Jordens pladetektoniske bevægelser. I den kontekst fokuseres der i undervisningen fx på menneskers levevilkår, landskabsdannelse samt naturkatastrofer pga. jordskælv og vulkanudbrud. I undervisningen kan der arbejdes med forskellige klimamodeller i relation til klimaforandringer. Undervisningen tilrettelægges, så eleverne får mulighed for at undersøge livets udvikling med modeller og beskrive udviklingen af arter i relation til evolutionære mekanismer som fx tilpasning, selektion og variation.

Kompetenceområdet perspektivering

Kompetencemål efter 6. klasse

Eleven kan perspektivere natur/teknologi til omverdenen og aktuelle hændelser.

Færdigheds- og vidensområdet Perspektivering i naturfag

Arbejdet med perspektivering på dette trinforløb fokuseres i stigende grad omkring det samfundsmæssige niveau, hvor eleverne nu skal lære at forbinde deres naturfaglige viden med aktuelle hændelser og mere komplekse spørgsmål med et naturfagligt islæt. Eleverne trænes i at finde naturfaglige argumenter for en bestemt stillingtagen ift. en given problemstilling. De faglige elementer, som perspektiveres, er i udgangspunktet ganske krævende, såsom fx bæredygtighed, interessemodsætninger, ressourceanvendelse, naturforvaltning, livsstil og teknologianvendelse. Hensigten er imidlertid, at der arbejdes konkret og eksemplarisk med disse, således at eleverne inden for et givent færdigheds- og vidensområde kan bruge disse faglige elementer til at beskrive, forklare og diskutere naturfaglige spørgsmål på samfundsniveau og deres betydning på det personlige niveau.

Færdigheds- og vidensområdet Teknologi og ressourcer

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne vurderer teknologier ud fra funktioner, formål og målgruppe. Undervisningen tilrettelægges, så eleverne arbejder med at beskrive forskellige stoffers og materialers egenskaber, herunder hvordan de indgår i kredsløb, samt genanvendelse af materialer. I undervisningen arbejdes der med, at eleverne vurderer produkter og kommer med forslag til forbedringer, og eleverne får gennem undervisningen kendskab til interessemodsætninger i forbindelse med udnyttelse af naturgrundlaget.

Færdigheds- og vidensområdet Mennesket

Undervisningen tager udgangspunkt i elevernes viden og anvendelse af modeller om rige og fattige lande til at forklare årsager til forskelle mellem levevilkår og livsstilsfaktorer, fx hvordan livsstil er betinget af både natur- og kulturgeografiske forhold. Undervisningen tilrettelægges, så eleverne får mulighed for at relatere kost- og ernæringsråd til egen hverdag og i relation til samfundsmæssige faktorer. Eleverne oplever gennem undervisningen hvordan livsstil, kost og motion hænger sammen og har betydning for sundhed.

Undervisningen fokuserer desuden på, at eleverne kan relatere sundhed til andre faktorer end kost og motion.

Færdigheds- og vidensområdet Natur og miljø

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne kan beskrive livets udvikling på Jorden. Undervisningen tilrettelægges, så eleverne desuden får forståelse af, at forskellige natursyn kan give anledning til både lokale og globale interessemodsætninger. Dette kan fx diskuteres med baggrund i en konkret problemstilling.

Færdigheds- og vidensområdet Stof og energi

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne lærer om sammenhænge mellem samfundets energibehov og global opvarmning (drivhuseffekten). Der lægges fx vægt på energiomsætninger baseret på fossile brændsler og udledning af stoffer. Undervisningen tilrettelægges, så eleverne får mulighed for, med udgangspunkt i forskellige energikilder og deres udnyttelse, at fortælle om bæredygtige løsninger og perspektiver, fx forskellige vedvarende energikilder.

Færdigheds- og vidensområdet Jordklodens forandringer

Undervisningen tager udgangspunkt i elevernes beskrivelser af landskabsdannelse i Danmark. Undervisningen tilrettelægges, så eleverne får mulighed for at inddrage landskabsdannelse som resultat af istider og nutidige landskabsændringer pga. vejr- og klimaforhold.

Kompetenceområdet kommunikation

Kompetencemål efter 6. klasse

Eleven kan kommunikere om natur og teknologi.

Færdigheds- og vidensområdet Formidling

Formidlingen udvides til også at omfatte både mundtligt og skriftlig formidling. På dette trinforløb flyttes vægten i formidlingen tillige fra det beskrivende til mere forklarende indslag.

Færdigheds- og vidensområdet Ordkendskab

Eleverne kan genkende og opløse naturfaglige nominaliseringer. Eleverne anvender aktivt naturfaglige ord og begreber i deres egne naturfaglige forklaringer.

Færdigheds- og vidensområdet Faglig læsning og skrivning

Eleverne producerer både forklarende og beskrivende tekster og benytter i stigende grad fagbegreber til fordel for hverdagsbegreber. Eleverne lærer om begyndende naturfaglig argumentation og kan selvstændigt arbejde med instruerende tekster til praktisk arbejde.

5.4 Naturfagsforløb i natur/teknologi i 5.-6. klasse

I løbet af 5.-6. klasse bør gennemføres mindst to særligt tilrettelagte problembaserede undervisningsforløb, fx fordelt med ét i 5. klasse og ét i 6. klasse. Formålet er at give eleverne mulighed for fordybelse og oplevelse af sammenhænge samt at videreudvikle naturfaglig kompetence ved at indkredse, undersøge og belyse autentiske problemstillinger. De autentiske problemstillinger og den undersøgelsesbaserede tilgang, der tager udgangspunkt i elevernes egen nysgerrighed, har desuden til formål at styrke elevernes interesse og motivation for naturfag og teknologi og kan skabe bedre sammenhæng mellem undervisningen i natur/teknologi og naturfagene i udskolingen, hvor der også arbejdes problem-baseret.

Problembaseret betyder her, at undervisningsforløbet har udspring i en autentisk situation, der kalder på elevernes forundring og naturfaglige undersøgelser. Det kan både være situationer fra elevernes nære omverden og fra andre steder, tider eller kulturer. Det er vigtigt at understrege, at undervisningsforløbet ikke behøver tage udgangspunkt i det, der klassisk forstås ved et problem, fx klimaproblemer eller fødevaremangel; der kan i lige så høj grad være tale om en forundring eller en udfordring, fx hvordan en mobiltelefon fungerer via radiobølger, hvordan man blander det mest optimale sæbeboblevand, eller hvordan en sommerfugls livscyklus gennemgår en fuldstændig forvandling.

En **problemstilling** er en afgrænset formulering, der indkredser den forundring, det modsætningsforhold eller den udfordring, som klassen eller en enkelt elevgruppe arbejder med. En god problemstilling kræver viden, og derfor vil det være almindeligt, at problemstillingen ændrer sig, efterhånden som undervisningsforløbet skrider frem. En problemstilling kan fx afgrænses gennem elevernes undren, eksisterende viden og undersøgelser.

De problembaserede undervisningsforløb kan have forskellig længde og omfang, men bør inddrage indhold fra flere færdigheds- og vidensområder, så eleverne får mulighed for at opleve mere komplekse naturfaglige og teknologiske sammenhænge. For at sikre en oplevelse af autenticitet hos eleverne bør de være med til at definere det faglige indholdsområde af det problembaserede undervisningsforløb, fx ved skoleårets start. Elevernes medbestemmelse er vigtig, så elevernes egen undren og nysgerrighed bliver en motiverende drivkraft, når de undervejs skal udføre undersøgelser ud fra egne naturfaglige spørgsmål, som har relation til den "selvvalgte" problemstilling.

Problemstillingerne kan være elevernes egne eller være givet af læreren, men skal være så åbne, at eleverne har mulighed for at stille egne undrespørgsmål, der kan undersøges, samt til en vis grad arbejde deltagerstyret med disse inden for fagets kompetenceområder; undersøgelse, modellering, perspektivering og kommunikation. Det er ikke intentionen, at eleverne skal løse naturfaglige problemer, men de skal belyse disse ved hjælp af arbejds-spørgsmål, undersøgelser, brug af modeller og perspektivering.

Når eleverne i løbet af undervisningsforløbene beskæftiger sig med naturfaglige og/eller teknologiske problemstillinger, skal det foregå i samarbejde og løbende dialog med andre elever og læreren. For at kunne gøre det bedst muligt undervejs er det nødvendigt, at eleverne løbende både formidler og får feedback på deres tilegnede erkendelser ift. deres naturfaglige problemstilling samt på egne refleksioner over processen, som ledte dem frem til dem.

6 Tværgående emner og problemstillinger

Eleverne i folkeskolen skal have mulighed for at anvende og udbygge det, de lærer i fagene, gennem undervisning i emner og problemstillinger, der går på tværs af fagene. Folkeskoleloven fastslår således, at undervisningen skal foregå i en vekselvirkning mellem undervisning i fag og i tværgående emner og problemstillinger (jf. Folkeskolelovens § 5).

Undervisningen i tværgående emner og problemstillinger kan have mange forskellige former, men fælles for dem alle er, at undervisningen er rettet mod et formål, som ligger uden for de enkeltes fags rammer. Den tværfaglige undervisning er til for at kunne belyse og behandle emner og problemstillinger fra de forskellige perspektiver, forskellige fag kan give.

Folkeskolelovens § 1 sætter en retning for, hvilke emner og problemstillinger det kan være relevant at inddrage i den tværgående undervisning. I stk. 1 angives dansk kultur og historie, andre lande og kulturer samt menneskets samspil med naturen som indhold, der er overordnet fag. På tilsvarende vis kan folkeskolelovens § 1, stk. 3 ses som retningsgivende for emner og problemstillinger, det kan være relevant at belyse på tværs af fag: "Folkeskolen skal forberede eleverne til deltagelse, medansvar, rettigheder og pligter i et samfund med frihed og folkestyre". Sammenfattende kan kultur, historie, natur og samfundsliv ses som retningsgivende for valg af relevant indhold i tværgående emner og problemstillinger.

Det er således op til natur/teknologi-læreren at tilrettelægge tværfaglige forløb i samarbejde med skolens andre lærere, så de naturfaglige kompetenceområder bidrager til elevernes fortsatte faglige og dannelsesmæssige udvikling, og så fagets egenart kommer klart til udtryk i de tværfaglige forløb.

7 Tværgående temaer

Læseplanerne i alle fag indeholder korte beskrivelser af de overordnede rammer for arbejdet med de tre tværgående temaer: sproglig udvikling, it og medier samt innovation og entreprenørskab. De tværgående temaer inddrages i det enkelte fag i det omfang, det er meningsgivende.

7.1 Innovation og entreprenørskab

Innovation og entreprenørskab i natur/teknologi har til formål at udvikle elevernes kompetencer til at skabe, udvikle og handle på en naturfaglig baggrund. Som en del af dette skal elevernes kreativitet, omverdensforståelse og tillid til egne muligheder styrkes, jf. folkeskolens formål § 1 stk. 2.

Grundlæggende skal eleverne lære natur/teknologi samtidig med, at de udvikler forbedringer af produkter, metoder og problemløsende forslag m.m. af relevans for andre. I innovation vægtes det højt, at forbedringerne er originale i sammenhængen. I entreprenørskab lægges der større vægt på, at forbedringerne omsættes til handling i den virkelige verden.

Eleverne skal opleve, at man kan være innovativ og skabende i undervisningen i natur/teknologi, både som en del af den daglige undervisning og i særlige forløb med udtalt fokus på innovation og entreprenørskab. Elever, der designer og optimerer egne undersøgelser og modeller, er ét aspekt af dette. Eleverne skal også have mulighed for at samarbejde om sammenhængende designprocesser, hvor de idégenererer, udarbejder skitser, gennemfører relevante naturfaglige undersøgelser samt konstruerer, tester og optimerer foreløbige løsninger (prototyper).

7.2 It og medier

Elevernes udvikling af digitale kompetencer er et centralt element i undervisningen i faget natur/teknologi og i den fællesfaglige undervisning. Anvendelsen af it og medier kan understøtte læreprocesserne i forbindelse med undersøgelse, modellering, perspektivering og kommunikation. Ved arbejdet med it og medier udvikles elevernes kritiske stillingtagen til kilders anvendelighed og begrænsninger ift. egne naturfaglige problemstillinger og spørgsmål. Eleverne arbejder med at blive digitalt myndige ved at være kritisk undersøgende, analyserende modtagere, kreative producenter og ansvarlige deltagere.

7.3 Sproglig udvikling

Der er fokus på de fire dimensioner af det talte og det skrevne sprog: samtale, lytte, læse og skrive. Det centrale er at styrke elevernes sproglige udvikling og dermed klæde dem på til at tilegne sig de forskellige fagtekster og blive i stand til at formidle faglig relevant viden mundtligt og skriftligt. Derfor skal undervisningen være tilrettelagt, så eleverne får mulighed for aktivt at bruge fagsproget i undervisningen.

Eleverne lærer om forskelle mellem hverdagsprog og fagsprog. Hvor hverdagsproget er karakteriseret ved at have rødder i talesproget, tæt forbundet med personlige oplevelser og handling, har fagsproget afsæt i fagterminologi og er mere upersonligt, logisk og generaliserende.

Fagsproget i natur/teknologi har nogle generelle og fremmedartede træk, der indgår i undervisningen. Det handler ikke kun om fagudtryk. Det vedrører også måder at ræsonnere på samt teksternes opbygning, genrer og grammatiske strukturer. Det er en central del af undervisningens indhold i natur/teknologi, at eleverne lærer at arbejde med multimodale tekster og de repræsentationsformer, der er knyttet til naturfagene.

De mest benyttede tekstgenrer i natur/teknologi er:

- Instruerende tekster, som optræder i vejledninger til fx undersøgelser.
- Forklarende tekster, som optræder i forklaringer med årsagsfølger.
- Beskrivende tekster, som optræder i definitioner.
- Ikke-fortløbende tekster, som illustrationer, modeller, billedtekster, faktabokse mv. som i multimodale tekster.

Hver tekstgenre har sine karakteristika, som eleverne skal lære at mestre.

Den sproglige udvikling i natur/teknologi kan indgå i arbejdet med alle fire kompetenceområder, men under kommunikationskompetence, som omfatter formidling, ordkendskab samt faglig læsning og skrivning, står den særligt centralt. Der er løbende fokus på at formidle med vægt på naturfaglig argumentation, og undervisningen tilrettelægges, så eleverne lærer at forholde sig kildekritisk til viden som baggrund for kommunikation, diskussion og stillingtagen. Eleverne skal opnå en fornemmelse for, at kilder kan have forskellig intention og troværdighed, og at forskellige formidlingsformer egner sig til formidling af forskelligt indhold og til forskellige målgrupper.

Natur/teknologi - Læseplan

2019

2. udgave

Design: BGRAPHIC

Denne publikation kan ikke bestilles.
Der henvises til webudgaven.

Publikationen kan hentes på:

www.emu.dk

Børne- og Undervisningsministeriet
Styrelsen for Undervisning og Kvalitet
Frederiksholms Kanal 26
1220 København K



BØRNE- OG
UNDERVISNINGSMINISTERIET

