

Fælles Mål

Faghæfte 13

Natur/teknik

Fælles Mål – Faghæfte 13 – Natur/teknik

Publikationen indgår i Uddannelsesstyrelsens håndbogsserie som nr. 11-2004

Grafisk tilrettelæggelse: Schwander Kommunikation

1. udgave, 1. oplag, april 2004

ISBN 87-603-2391-4

ISBN (WWW) 87-603-2393-0

ISSN 1399-2260

Uddannelsesstyrelsens håndbogsserie (Online) 1399-7394

Udgivet af Undervisningsministeriet, Uddannelsesstyrelsen, Område for Grundskolen

Bestilles (UVM 5-448) hos:
Undervisningsministeriets forlag
Strandgade 100 D
1401 København K
Tlf. nr.: 3392 5220
Fax nr.: 3392 5219
E-mail: forlag@uvm.dk
eller hos boghandlere

Tryk: Scanprint as

Printed in Denmark 2004

Indhold

4	Forord
5	Indledning
7	Folkeskolens formål
8	Om Fælles Mål
10	Læreplan
10	Signalement af faget
11	Formål for faget
12	Slutmål
12	Efter 6. klassetrin
14	Trinmål
14	Efter 2. klassetrin
15	Efter 4. klassetrin
17	Efter 6. klassetrin
20	Trinmål – synoptisk opstillet
28	Beskrivelser
28	Udviklingen i undervisningen på 1. og 2. klassetrin
29	Udviklingen i undervisningen på 3. og 4. klassetrin
31	Udviklingen i undervisningen på 5. og 6. klassetrin
34	Beskrivelser og trinmål – synoptisk opstillet
46	Læseplan
47	1. forløb – 1.-2. klassetrin
50	2. forløb – 3.-4. klassetrin
52	3. forløb – 5.-6. klassetrin
55	Undervisningsvejledning

Forord

Med fornyelsen af folkeskoleloven har regeringen først og fremmest ønsket at styrke fagligheden. Eleverne skal – uanset hvor i landet de går i skole – have mulighed for at tilegne sig de samme kundskaber og færdigheder, og enhver må kunne danne sig et overblik over, hvilke mål der arbejdes hen mod. Det er en forudsætning for at sikre kvaliteten i folkeskolen.

Jeg har valgt at kalde de nye faghæfter for FÆLLES MÅL. Fælles Mål dækker over de to vigtigste sæt af faglige tekster til skolens fag og emner. For det første de bindende fælles nationale mål i form af fagformål, centrale kundskabs- og færdighedsområder (slutmål) og trinmål samt mål og bindende indholdsbeskrivelser for børnehaveklassen. For det andet de vejledende læseplaner og beskrivelser af udviklingen i undervisningen frem mod trin- og slutmål. Når de lokale læseplaner og beskrivelser er endeligt godkendt af kommunalbestyrelsen, bliver også de bindende – og dermed fælles – for den enkelte skole.

Fælles Mål har til hensigt at gøre det muligt at følge udviklingen i elevernes kundskabstilegnelse – fra de starter i børnehaveklassen, til de forlader folkeskolen. I en rummelig folkeskole skal alle børn have mulighed for at lære så meget som muligt. Skolens undervisning skal fortsat tage udgangspunkt i det enkelte barns styrkeområder, samtidig med at barnet bringes frem mod de fælles mål. Netop derfor er det helt afgørende, at lærerne og børnehaveklasselederne fortsat har frihed til – og dermed også ansvar for – at tilrettelægge undervisningen, så den tilgodeser den enkelte elev.

Folkeskolens formålsparagraf udtrykker fortsat på meget fin vis folkeskolens værdigrundlag og angiver den overordnede indholdsramme for skolens arbejde med elevernes alsidige personlige udvikling. Det handler om at lære noget, og det handler om at udvikle sig som menneske.

Det er i den enkelte kommune og på den enkelte folkeskole, at kvaliteten i folkeskolen skabes. Dette kan kun ske i et frugtbart samarbejde mellem lærere, børnehaveklasseledere, pædagoger, skolens øvrige medarbejdere og ledelse. Skolen har en væsentlig plads at udfylde i det enkelte barns liv, og et godt samarbejde med forældrene er en forudsætning for, at skolen kan løse sine opgaver.

Jeg håber, at de nye Fælles Mål hæfter bliver et godt værktøj i dagligdagen på skolerne.

ULLA TØRNÆS
Undervisningsminister

Indledning

Fælles Mål for undervisningen kan medvirke til at styrke kvaliteten i folkeskolen på en række områder. Trinmål og slutmål kan give lærerne et klart og tydeligt billede af, hvad eleverne skal lære, uden at der tages stilling til hvordan. Trinmål og slutmål er samtidig et dialogværktøj mellem lærer og elev, lærere indbyrdes, mellem skoleleder og lærerteam samt mellem skole og hjem.

De fælles mål skal sikre en fælles folkeskole. Eleverne skal – uanset hvor i landet de går i skole – have mulighed for at tilegne sig de samme kundskaber og færdigheder. Målbeskrivelserne skal endvidere hjælpe lærere, forældre og elever med at være opmærksomme på, om en elev har brug for større udfordringer, støtte eller særlig opmærksomhed. Målene er således i høj grad et værktøj, der fremmer undervisningsdifferentiering.

Fælles Mål er en videreudvikling af Klare Mål. Det arbejde, som skolerne har iværksat med at planlægge undervisning ud fra målbeskrivelser, kan fortsætte. Tidligere kunne kommunerne vælge at gøre Undervisningsministeriets vejledende delmål til deres egne eller fastsætte egne delmål. Det nye er, at alle kommuner og skoler fremover skal følge de samme trinmål. Dertil kommer, at børnehaveklassens mål og indhold er blevet præciseret, således at der nu er fælles regler for, hvad børnene skal lære i børnehaveklassen. Hermed har børnehaveklassens undervisning fået vilkår, som er sammenlignelige med undervisningen på de efterfølgende klassetrin.

I forbindelse med revisionen af faghæfterne indføres to nye begreber: Læreplan og Undervisningsvejledning (tidligere: Vejledning). Læreplanen indeholder en præambel (et signalement af faget), fagets formål, CKF/slutmål, trinmål, vejledende beskrivelser af udviklingen i undervisningen frem mod trin- og slutmål samt den vejledende læseplan. Undervisningsvejledningen indeholder som hidtil en vejledning i form af en række råd og vink til undervisningen. De to begreber – læreplan og undervisningsvejledning – er valgt for at skabe overensstemmelse i sprogbrug mellem folkeskole og ungdomsuddannelse med henblik på at fremme samarbejdet og kontinuiteten i uddannelsessystemet.

I forbindelse med omdannelsen af delmål til trinmål er der foretaget visse konsekvensrettelser i de vejledende læseplaner. De overskrifter, som de centrale kundskabs- og færdighedsområder er bygget op om, kan fremover genfindes i læseplanerne.

Som noget nyt skal kommunerne udarbejde beskrivelser af udviklingen i undervisningen frem mod trin- og slutmål. Ifølge folkeskoleloven udsender undervisningsministeren et vejledende materiale til understøttelse af disse beskrivelser. Materialet er indeholdt i læreplanen for det enkelte fag.

Skolernes arbejde med elevernes alsidige personlige udvikling skal også videreføres. Forpligtelsen er nu indskrevet i selve folkeskoleloven.

KIM MØRCH JACOBSEN
Uddannelsesdirektør



Folkeskolens formål

Fra bekendtgørelse af lov om folkeskolen nr. 870 af 21. oktober 2003

§ 1. Folkeskolens opgave er i samarbejde med forældrene at fremme elevernes tilegnelse af kundskaber, færdigheder, arbejdsmetoder og udtryksformer, der medvirker til den enkelte elevs alsidige personlige udvikling.

Stk. 2. Folkeskolen 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.

Stk. 3. Folkeskolen skal gøre eleverne fortrolige med dansk kultur og bidrage til deres 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 dagligliv må derfor bygge på åndsfrihed, ligeværd og demokrati.

§ 2. Folkeskolen er en kommunal opgave. Kommunalbestyrelsen har ansvaret for, at alle børn i kommunen sikres vederlagsfri undervisning i folkeskolen. Kommunalbestyrelsen fastlægger, jf. § 40, mål og rammer for skolernes virksomhed inden for denne lov.

Stk. 2. Den enkelte skole har inden for de givne rammer ansvaret for undervisningens kvalitet i henhold til folkeskolens formål, jf. § 1, og fastlægger selv undervisningens organisering og tilrettelæggelse.

Stk. 3. Elever og forældre samarbejder med skolen om at leve op til folkeskolens formål.

Om Fælles Mål

Med Lov om ændring af lov om folkeskolen af 30. april 2003 fastsættes fælles nationale mål for undervisningen. Det indebærer, at undervisningsministeren – i lighed med tidligere – fastsætter regler om formålet med undervisningen og om centrale kundskabs- og færdighedsområder, dvs. slutmål, for alle folkeskolens 42 fag og emner.

Endvidere fastsætter undervisningsministeren som noget nyt bindende mål – trinmål – på bestemte klassetrin. Trinmålene fastsættes, hvor det er pædagogisk begrundet ud fra det enkelte fags vejledende timetal, opbygning og progression.

Folkeskolens formål						
Fag	Fag	Fag	Fag	Fag	Fag	Fagets formål
						CKF slutmål
						Trinmål
						Beskrivelser
						Læseplan
						Undervisningsvejledning

Slutmål og trinmål angiver fælles nationale mål for, hvad undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig af kundskaber og færdigheder i faget eller emnet, henholdsvis ved afslutningen af undervisningen og ved afslutningen af bestemte klassetrin.

Slutmålene – eller de centrale kundskabs- og færdighedsområder – er de langsigtede mål, som skal fungere som pejlemærker for undervisningen i hele forløbet. Trinmålene er de kortsigtede mål, som anvendes i forbindelse med planlægning og evaluering af undervisningen, som dialogredskab og som områder i forbindelse med vurderingen af elevens udbytte af undervisningen.

Ved udformningen af trinmål er der taget udgangspunkt i de vejledende delmål fra Klare Mål. Der er dog sket nogle justeringer som følge af, at minimumstimetallet øges, at der er kommet et minimumstimetal i visse fag, og at der i visse fag sker en ændring i begyndelses- og sluttidspunktet.

Undervisningsministeren udsender vejledende læseplaner, der angiver indholdet i undervisningen. Kommunalbestyrelsen godkender efter indstilling fra skolebestyrelsen skolens læseplaner.

Som et nyt element i det faglige hierarki skal kommunen udarbejde beskrivelser af udviklingen i undervisningen frem mod trin- og slutmål. Beskrivelserne anvendes som et redskab i lærernes planlægning af undervisningen og i samarbejdet om fag og tværfaglige forløb med henblik på at understøtte den enkelte elevs udvikling og behov.

Undervisningsministeren udsender vejledende beskrivelser. Kommunalbestyrelsen godkender beskrivelserne efter indstilling fra skolebestyrelsen.

Med fornyelsen af folkeskoleloven har undervisningsministeren hjemmel til at fastsætte en indholdsbeskrivelse, der angiver mål for børnehaveklassen. Mål og indhold for børnehaveklassen er udformet som et faghæfte og findes ligesom de øvrige fag og emner på hjemmesiden.

Fagenes teksthierarki

1993-loven	Klare Mål	Fælles Mål	
Formål CKF (Prøvebestemm.)	Formål CKF (Slutmål) (Prøvebestemm.)	Formål Slutmål – CKF Trinmål (Prøvebestemm.)	Centrale bestemmelser
Læseplaner	Delmål Læseplaner Elevens alsidige	Beskrivelser Læseplaner Elevens alsidige	Lokale bestemmelser
Vejledning	Vejledning	Undervisnings- vejledning	Vejledende tekster

Undervisningsministeren udsender endvidere et vejledende materiale om beskrivelsen af elevernes alsidige personlige udvikling med udgangspunkt i folkeskolens formålsparagraf. Kommunalbestyrelsen skal sikre, at hensynet til elevernes alsidige personlige udvikling er tilgodeset gennem beskrivelser i læseplanerne eller på anden hensigtsmæssig måde. “Elevernes alsidige personlige udvikling” er udformet som et faghæfte og findes ligesom de øvrige fag og emner på hjemmesiden.

Formål – fag og alsidig personlig udvikling

Mange måder at lære på			Lyst til at lære				At lære sammen med andre		
Folkeskolens formål									
Fag	Fag	Fag	Fag	Fag	Fag	Fag	Fag	Fag	Fag

I praksis udmøntes undervisningsministerens hjemmel til at udsende bindende og vejledende faglige tekster ved dels at udsende 25 faghæfter – hvoraf dette hæfte er ét af dem – dels ved at oprette en hjemmeside for alle fag og emner:

<http://www.faellesmaal.wm.dk>

Læreplan for natur/teknik består af:

- **Signalement**
- **Formål**
- **Slutmål**
- **Trinmål**
- **Beskrivelser**
- **Læseplan**

Signalement af faget

Der undervises i natur/teknik fra 1. til 6. klassetrin.

De centrale kundskabs- og færdighedsområder er:

Den nære omverden

Den fjerne omverden

Menneskets samspil med naturen

Arbejds måder og tankegange.

I natur/teknik skal de grundlæggende kundskaber og færdigheder i hvert af de fire områder udvikles som en helhed gennem forløbet fra 1. til 6. klassetrin både i faget natur/teknik, og når natur/teknik indgår i tværgående emner og problemstillinger.

De kundskaber og færdigheder, eleverne opnår gennem natur/teknik, er en del af det naturfaglige fundament, som biologi, fysik/kemi og geografi bygger videre på.

De centrale kundskabs- og færdighedsområder er grundlaget for tilrettelæggelsen, gennemførelsen og evalueringen af undervisningen, således at eleverne får mulighed for at

- undre sig og bruge deres forestillinger og nysgerrighed som udgangspunkt for oplevelser, undersøgelser og eksperimenter i deres nære og fjerne omverden
- forstå og opleve, hvorledes naturfaglig viden fremkommer som et samspil mellem menneskers iagttagelser, undersøgelser, læsning, tanker og eksperimenter
- udvikle sprog, faglige begreber og evne til at argumentere, vurdere og reflektere.

Formål for faget

Formålet med undervisningen i natur/teknik er, at eleverne gennem oplevelser og erfaringer med natur og teknik opnår indsigt i vigtige fænomener og sammenhænge og udvikler tanker, sprog og begreber, som har værdi i det daglige liv.

Stk. 2. Elevernes iagttagelser og eksperimenter skal medvirke til, at de udvikler praktiske færdigheder, kreativitet og evne til samarbejde. Undervisningen skal vedligeholde og fremme elevernes glæde ved at beskæftige sig med natur, teknik, livsbetingelser og levevilkår samt deres lyst til at stille spørgsmål og lave undersøgelser.

Stk. 3. Undervisningen skal medvirke til, at eleverne udvikler forståelse af samspillet mellem menneske og natur i deres eget og fremmede samfund samt ansvarlighed over for miljøet som baggrund for engagement og handling.

Slutmål

Efter 6. klassetrin

Den nære omverden

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- beskrive, ordne og anvende viden om materialer og stoffer og deres forskellige egenskaber
- beskrive og forklare hverdagsfænomener
- kende lokalområdet og anvende viden herom i andre sammenhænge
- beskrive planter og dyr, deres livsbetingelser og deres samspil med omgivelserne
- beskrive vigtige kropsfunktioner og væsentlige faktorer, der påvirker disse
- anvende viden om forhold, der har betydning for menneskets sundhed
- gøre rede for de fænomener, der knytter sig til vejret og årstiderne.

Den fjerne omverden

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- perspektivere de emner og problemområder, som de kender fra det nære og sætte dem ind i regionale, globale og universale rammer
- forholde sig til informationer fra medierne og inddrage dem i deres egen opfattelse af verden
- redegøre for dyrs, planter og menneskers levevilkår og indbyrdes samspil forskellige steder på jorden
- anskue fordelingen af land og hav, landskaber, klimazoner og plantebælter som regionale og globale mønstre
- beskrive og sammenligne vigtige regioner og stater i vores egen og andre verdensdele
- sammenholde indsigt i solsystemets opbygning og jordens bevægelser med fænomener, de selv har oplevet
- anvende hovedtræk af jordens og livets udvikling til belysning af naturens mangfoldighed.

Slutmål

Menneskets samspil med naturen

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- færdes i naturen på en hensigtsmæssig og respektfuld måde
- beskrive eksempler på naturanvendelse og naturbevarelse samt interesseudsættninger knyttet hertil
- redegøre for eksempler på, at menneskets forbrug af ressourcer og anvendelse af teknologi påvirker kredsløb i naturen og vurdere, hvilke konsekvenser det har for planter, dyr og mennesker
- kende træk af teknologiens historie og anvendelse samt følgevirkninger for planter, dyr og menneskers levevilkår
- vurdere eksempler på miljøproblemer lokalt og globalt på baggrund af egen indsigt.

Arbejds måder og tankegange

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- formulere relevante spørgsmål og opstille hypoteser
- planlægge og gennemføre iagttagelser, undersøgelser og eksperimenter
- vælge og bruge udstyr, redskaber og hjælpemidler, der passer til opgaven
- indsamle, ordne og formidle resultater og erfaringer på forskellige måder
- søge svar med udgangspunkt i førstehåndserfaringer
- udnytte informationsteknologiens muligheder.

Trinmål

Efter 2. klassetrin

Den nære omverden

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- sortere materialer og stoffer efter egne kriterier og enkle givne kriterier
- demonstrere ændringer af stoffer og materialer, bl.a. smeltning og opløsning
- beskrive dele af lokalområdet for andre
- undersøge hverdagsfænomener, herunder farver, lys og tyngdekraft
- beskrive udvalgte dyr og planter
- kende de naturområder, hvor navngivne planter og dyr lever
- kende menneskets sanser
- undersøge enkle kropsfunktioner, herunder bevægeapparatet
- give eksempler på forhold, der har betydning for deres egen sundhed, herunder søvn, mad og trivsel
- anvende vigtige regler for god hygiejne
- kende forhold, der karakteriserer de forskellige årstider
- undersøge enkle forhold vedrørende vejret.

Den fjerne omverden

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- fortælle, hvordan dyr præsenteres i medierne
- kende dyr og planter fra forskellige naturområder
- fortælle om årstider, sol og måne samt ændringer i længde på dag og nat.

Menneskets samspil med naturen

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- tage hensyn til planter, dyr og natur og vise det gennem egen adfærd
- give eksempler på livsnødvendige ressourcer, der indgår i deres dagligdag
- fortælle om, hvordan samfundet håndterer nødvendige ressourcer, herunder vand og affald.

Trinmål

Arbejds måder og tankegange

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- stille enkle spørgsmål og forudsige forløb ud fra iagttagelser, oplevelser og mindre undersøgelser
- udføre enkle forsøg og eksperimenter i klassen, laboratoriet, naturen og lokalsamfundet
- beskrive enkle fænomener, bl.a. et frøs spiring og lys i en pære
- bygge enkle modeller af konkrete genstande
- anvende enkelt udstyr, herunder termometer, lup og ketcher
- bruge værktøj som hammer og skruetrækker
- indsamle, ordne og kategorisere efter enkle iagttagelser
- kende vigtige navne og enkle grundlæggende faglige begreber
- formidle egne resultater og erfaringer, bl.a. gennem tegning, fortælling og dramatisering
- indtaste og ordne enkle data.

Efter 4. klassetrin

Den nære omverden

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- ordne materialer og stoffer efter faglige kriterier
- beskrive fænomener som lys, lyd, bevægelse
- skelne mellem, om resultatet af en forandringsproces er endelig eller reversibel
- beskrive hverdagsfænomener, herunder elektricitet og magnetisme
- redegøre for karakteristiske træk ved lokalområdet, som det fremtræder i dag
- redegøre for, hvorledes lokalområdet har ændret sig
- beskrive planter og dyr samt deres levesteder
- redegøre for sammenhængen mellem planter og dyrs bygning, form, funktion og levested
- fortælle om menneskets sanser og kropsfunktioner, bl.a. åndedræt og fordøjelsessystem
- beskrive enkle, vigtige regler for sund levevis
- bruge enkle fagudtryk i beskrivelsen af vejriagttagelser
- anvende enkle måleinstrumenter til undersøgelser af vejret.

Trinmål

Den fjerne omverden

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- beskrive menneskers levevilkår i andre kulturer set i forhold til egne levevilkår
- give eksempler på, hvordan naturkatastrofer indvirker på planter, dyr og menneskers levevilkår
- give eksempler på, hvordan medier formidler viden om naturen
- beskrive dyr og planter fra forskellige naturområder
- give eksempler på menneskers levevilkår forskellige steder på jorden
- kende forskellige klimazoner og plantebælter på tematiske kort
- kende forskellige landskabstyper
- kende alment geografisk navnestof fra regioner og stater i vores egen del af verden
- kende geografiske forhold, der er karakteristiske for udvalgte regioner og stater i vores egen verdensdel
- kende månens bevægelse omkring jorden og jordens bevægelse omkring solen og forbinde dette med oplevede dagligdags fænomener
- give eksempler på, hvordan organismer opfylder deres livsbetingelser forskellige steder på jorden.

Menneskets samspil med naturen

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- give eksempler på naturanvendelse og naturbevarelse lokalt og globalt
- give eksempler på samfundets anvendelse og udnyttelse af teknik
- beskrive forskelle og ligheder på redskaber og apparaters udformning og anvendelse til forskellige tider.

Arbejds måder og tankegange

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- stille spørgsmål og fremsætte hypoteser på baggrund af iagttagelser, oplevelser og mindre undersøgelser
- gennemføre og beskrive enkle undersøgelser og eksperimenter
- vælge mellem og arbejde med forskellige undersøgelsesmetoder
- bygge modeller og enkle apparater
- anvende udstyr, bl.a. kort og globus
- kategorisere resultater af undersøgelser
- benytte navnestof, fagudtryk og enkelt fagsprog
- formidle egne undersøgelser og eksperimenter, bl.a. gennem tekst, grafisk fremstilling, foredrag og dramatisering
- opsamle og ordne enkle data og informationer.

Efter 6. klassetrin

Den nære omverden

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- udvælge og anvende materialer og stoffer på baggrund af deres forskellige egenskaber som styrke, isolerings- eller ledningsevne
- give eksempler på, hvordan nye egenskaber fremkommer, når forskellige materialer og stoffer bruges sammen
- beskrive og fremdrage sammenhænge i enkle produktionsprocesser fra hverdagen
- beskrive og fremdrage karakteristiske træk ved lokalområdet og sammenligne med områder, der har en anden struktur
- beskrive og redegøre for, på hvilke måder lokalområdet har ændret sig
- komme med forslag til, hvorledes lokalområdet kan udvikle sig
- beskrive sammenhængen mellem planter, dyr og deres levesteder, herunder fødekæder og økosystemer
- sammenligne forskellige levesteder og forskellige planter og dyrs tilpasning
- diskutere forskelle på det levende og det ikke-levende
- beskrive vigtige menneskelige organsystemer, herunder kredsløb og væsentlige faktorer, der påvirker disse, som kost og motion
- begrunde valg om forhold, der har betydning for egen sundhed
- sammenligne egne observationer med en vejrudsigt
- fortælle om fænomener, der knytter sig til de forskellige årstider.

Den fjerne omverden

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- redegøre for karakteristiske træk ved regionale områder med udgangspunkt i egne forhold
- redegøre for, hvorledes regionale områder har ændret sig
- redegøre for årsager til naturkatastrofers opståen
- forholde sig til mediernes fremstilling om naturfaglige forhold ud fra egen viden
- redegøre for, hvorledes naturkatastrofer indvirker på dyr og menneskers levevilkår
- beskrive forhold, der har betydning for dyr og planter tilpasning til forskellige levevilkår
- sammenligne og beskrive de forskelle i levevilkår, mennesker har forskellige steder på jorden
- knytte sammenhænge mellem oplysninger fra tematiske kort og den virkelighed, de repræsenterer
- sammenholde viden om regionale og globale mønstre med viden om levevilkår for mennesker, dyr og planter
- kende alment geografisk navnestof fra regioner og stater i vores egen og andre verdensdele

Trinmål

- sammenligne geografiske forhold, der er karakteristiske for udvalgte regioner og stater i vores egen og andre verdensdele
- kende hovedtræk af solsystemets opbygning og forbinde dette med dagslængde, årstider, klimaforskelle, tidevand
- kende hovedtræk af jordens og livets udvikling
- beskrive forhold, der har betydning for livets udvikling, herunder variationer og naturlig udvælgelse.

Menneskets samspil med naturen

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- kende til skrevne og uskrevne regler om at færdes sikkert og hensynsfuldt i naturen
- redegøre for naturanvendelse og naturbevarelse lokalt og globalt og de interesseudsættninger, der knytter sig hertil
- redegøre for eksempler på ressourcer, der har betydning for planter, dyr og menneskers levevilkår
- give eksempler på, hvordan samfundets brug af teknologi på et område kan skabe problemer på andre områder som vand/spildevand og energiforsyning/forurening
- give eksempler på, hvordan ændringer i anvendelse af teknologi har indvirket på planter, dyr og menneskers levevilkår, herunder transport og landbrug
- kende til miljøproblemer lokalt og globalt samt give eksempler på, hvordan disse problemer kan løses.

Arbejds måder og tankegange

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- stille spørgsmål med udgangspunkt i egne ideer og fremsætte hypoteser som grundlag for undersøgelser
- planlægge og gennemføre enkle undersøgelser og eksperimenter af mere systematisk karakter
- sammenligne undersøgelsesresultater og sammenfatte enkle generelle regler, bl.a. om opløsning, fordampning og magnetisme
- designe og bygge apparater og modeller efter egne ideer og redegøre for form, funktion og hensigt
- vælge og benytte relevant udstyr
- bruge relevante hjælpemidler som mikroskop og indikatorer
- opsamle og formidle undersøgelser og eksperimenter
- benytte fagsprog og anvende abstrakte begreber
- formidle egne og andres undersøgelser og eksperimenter ved hjælp af relevante fremstillingsformer, bl.a. gennem tekst, grafisk fremstilling, foredrag og dramatisering
- give begrundede svar ved at sammenstille egne erfaringer og informationer andre steder fra
- opsamle, ordne og formidle data og informationer.



Trinmål – synoptisk opstillet

Den nære omverden

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

Efter 2. klassetrin	Efter 4. klassetrin
<ul style="list-style-type: none"> • sortere materialer og stoffer efter egne kriterier og enkle givne kriterier 	<ul style="list-style-type: none"> • ordne materialer og stoffer efter faglige kriterier
<ul style="list-style-type: none"> • demonstrere ændringer af stoffer og materialer, bl.a. smeltning og opløsning • undersøge hverdagsfænomener, herunder farver, lys og tyngdekraft 	<ul style="list-style-type: none"> • beskrive fænomener som lys, lyd, bevægelse • skelne mellem, om resultatet af en forandringsproces er endelig eller reversibel • beskrive hverdagsfænomener, herunder elektricitet og magnetisme
<ul style="list-style-type: none"> • beskrive dele af lokalområdet for andre 	<ul style="list-style-type: none"> • redegøre for karakteristiske træk ved lokalområdet, som det fremtræder i dag • redegøre for, hvorledes lokalområdet har ændret sig
<ul style="list-style-type: none"> • beskrive udvalgte dyr og planter • kende de naturområder, hvor navngivne planter og dyr lever 	<ul style="list-style-type: none"> • beskrive planter og dyr samt deres levesteder • redegøre for sammenhængen mellem planter og dyrs bygning, form, funktion og levested
<ul style="list-style-type: none"> • kende menneskets sanser • undersøge enkle kropsfunktioner, herunder bevægeapparatet 	<ul style="list-style-type: none"> • fortælle om menneskets sanser og kropsfunktioner, bl.a. åndedræt og fordøjelsessystem
<ul style="list-style-type: none"> • give eksempler på forhold, der har betydning for deres egen sundhed, herunder søvn, mad og trivsel • anvende vigtige regler for god hygiejne 	<ul style="list-style-type: none"> • beskrive enkle, vigtige regler for sund levevis
<ul style="list-style-type: none"> • kende forhold, der karakteriserer de forskellige årstider 	<ul style="list-style-type: none"> • bruge enkle fagudtryk i beskrivelsen af vejr- iagttagelser
<ul style="list-style-type: none"> • undersøge enkle forhold vedrørende vejret 	<ul style="list-style-type: none"> • anvende enkle måleinstrumenter til undersøgelser af vejret

Trinmål – synoptisk opstillet

Den nære omverden

	Efter 6. klassetrin
	<ul style="list-style-type: none">• udvælge og anvende materialer og stoffer på baggrund af deres forskellige egenskaber som styrke, isolerings- eller ledningsevne
	<ul style="list-style-type: none">• give eksempler på, hvordan nye egenskaber fremkommer, når forskellige materialer og stoffer bruges sammen• beskrive og fremdrage sammenhænge i enkle produktionsprocesser fra hverdagen
	<ul style="list-style-type: none">• beskrive og fremdrage karakteristiske træk ved lokalområdet og sammenligne med områder, der har en anden struktur• beskrive og redegøre for, på hvilke måder lokalområdet har ændret sig• komme med forslag til, hvorledes lokalområdet kan udvikle sig
	<ul style="list-style-type: none">• beskrive sammenhængen mellem planter, dyr og deres levesteder, herunder fødekæder og økosystemer• sammenligne forskellige levesteder og forskellige planter og dyrs tilpasning• diskutere forskelle på det levende og det ikke-levende
	<ul style="list-style-type: none">• beskrive vigtige menneskelige organsystemer, herunder kredsløb og væsentlige faktorer, der påvirker disse, som kost og motion
	<ul style="list-style-type: none">• begrunde valg om forhold, der har betydning for egen sundhed
	<ul style="list-style-type: none">• sammenligne egne observationer med en vejrudsigt
	<ul style="list-style-type: none">• fortælle om fænomener, der knytter sig til de forskellige årstider

Trinmål – synoptisk opstillet

Den fjerne omverden

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

Efter 2. klassetrin	Efter 4. klassetrin
	<ul style="list-style-type: none"> • beskrive menneskers levevilkår i andre kulturer set i forhold til egne levevilkår • give eksempler på, hvordan naturkatastrofer indvirker på planter, dyr og menneskers levevilkår
<ul style="list-style-type: none"> • fortælle, hvordan dyr præsenteres i medierne 	<ul style="list-style-type: none"> • give eksempler på, hvordan medier formidler viden om naturen
<ul style="list-style-type: none"> • kende dyr og planter fra forskellige naturområder 	<ul style="list-style-type: none"> • beskrive dyr og planter fra forskellige naturområder • give eksempler på menneskers levevilkår forskellige steder på jorden
	<ul style="list-style-type: none"> • kende forskellige klimazoner og plantebælter på tematiske kort • kende forskellige landskabstyper
	<ul style="list-style-type: none"> • kende alment geografisk navnestof fra regioner og stater i vores egen del af verden • kende geografiske forhold, der er karakteristiske for udvalgte regioner og stater i vores egen verdensdel
<ul style="list-style-type: none"> • fortælle om årstider, sol og måne samt ændringer i længde på dag og nat 	<ul style="list-style-type: none"> • kende månens bevægelse omkring jorden og jordens bevægelse omkring solen og forbinde dette med oplevede dagligdags fænomener
	<ul style="list-style-type: none"> • give eksempler på, hvordan organismer opfylder deres livsbetingelser forskellige steder på jorden

Trinmål – synoptisk opstillet

Den fjerne omverden

Efter 6. klassetrin

- redegøre for karakteristiske træk ved regionale områder med udgangspunkt i egne forhold
- redegøre for, hvorledes regionale områder har ændret sig
- redegøre for, hvorledes naturkatastrofer indvirker på dyr og menneskers levevilkår
- redegøre for årsager til naturkatastrofers opståen

- forholde sig til mediernes fremstilling om naturfaglige forhold ud fra egen viden

- beskrive forhold, der har betydning for dyr og planters tilpasning til forskellige levevilkår
- sammenligne og beskrive de forskelle i levevilkår, mennesker har forskellige steder på jorden

- knytte sammenhænge mellem oplysninger fra tematiske kort og den virkelighed, de repræsenterer
- sammenholde viden om regionale og globale mønstre med viden om levevilkår for mennesker, dyr og planter

- kende alment geografisk navnestof fra regioner og stater i vores egen og andre verdensdele
- sammenligne geografiske forhold, der er karakteristiske for udvalgte regioner og stater i vores egen og andre verdensdele

- kende hovedtræk af solsystemets opbygning og forbinde dette med dagslængde, årstider, klimaforskelle, tidevand

- kende hovedtræk af jordens og livets udvikling
- beskrive forhold, der har betydning for livets udvikling, herunder variationer og naturlig udvælgelse

Trinmål – synoptisk opstillet

Menneskets samspil med naturen

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

Efter 2. klassetrin	Efter 4. klassetrin
<ul style="list-style-type: none"> • tage hensyn til planter, dyr og natur og vise det gennem egen adfærd 	
	<ul style="list-style-type: none"> • give eksempler på naturanvendelse og naturbevarelse lokalt og globalt
<ul style="list-style-type: none"> • give eksempler på livsnødvendige ressourcer, der indgår i deres dagligdag • fortælle om, hvordan samfundet håndterer nødvendige ressourcer, herunder vand og affald 	<ul style="list-style-type: none"> • give eksempler på samfundets anvendelse og udnyttelse af teknik
	<ul style="list-style-type: none"> • beskrive forskelle og ligheder på redskaber og apparaters udformning og anvendelse til forskellige tider

Trinmål – synoptisk opstillet

Menneskets samspil med naturen

	Efter 6. klassetrin
	<ul style="list-style-type: none">• kende til skrevne og uskrevne regler om at færdes sikkert og hensynsfuldt i naturen
	<ul style="list-style-type: none">• redegøre for naturanvendelse og naturbevarelse lokalt og globalt og de interesse modsætninger, der knytter sig hertil
	<ul style="list-style-type: none">• redegøre for eksempler på ressourcer, der har betydning for planter, dyr og menneskers levevilkår• give eksempler på, hvordan samfundets brug af teknologi på et område kan skabe problemer på andre områder som vand/spildevand og energiforsyning/forurening
	<ul style="list-style-type: none">• give eksempler på, hvordan ændringer i anvendelse af teknologi har indvirket på planter, dyr og menneskers levevilkår, herunder transport og landbrug
	<ul style="list-style-type: none">• kende til miljøproblemer lokalt og globalt samt give eksempler på, hvordan disse problemer kan løses

Trinmål – synoptisk opstillet

Arbejds måder og tankegange

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

Efter 2. klassetrin	Efter 4. klassetrin
<ul style="list-style-type: none"> • stille enkle spørgsmål og forudsige forløb ud fra iagttagelser, oplevelser og mindre undersøgelser 	<ul style="list-style-type: none"> • stille spørgsmål og fremsætte hypoteser på baggrund af iagttagelser, oplevelser og mindre undersøgelser
<ul style="list-style-type: none"> • udføre enkle forsøg og eksperimenter i klassen, laboratoriet, naturen og lokalsamfundet • beskrive enkle fænomener, bl.a. et frøs spiring og lys i en pære • bygge enkle modeller af konkrete genstande 	<ul style="list-style-type: none"> • gennemføre og beskrive enkle undersøgelser og eksperimenter • vælge mellem og arbejde med forskellige undersøgelsesmetoder • bygge modeller og enkle apparater
<ul style="list-style-type: none"> • anvende enkelt udstyr, herunder termometer, lup og ketcher • bruge værktøj som hammer og skruetrækker 	<ul style="list-style-type: none"> • anvende udstyr, bl.a. kort og globus
<ul style="list-style-type: none"> • indsamle, ordne og kategorisere efter enkle iagttagelser • kende vigtige navne og enkle grundlæggende faglige begreber • formidle egne resultater og erfaringer, bl.a. gennem tegning, fortælling og dramatisering 	<ul style="list-style-type: none"> • kategorisere resultater af undersøgelser • benytte navnestof, fagudtryk og enkelt fagsprog • formidle egne undersøgelser og eksperimenter, bl.a. gennem tekst, grafisk fremstilling, foredrag og dramatisering
<ul style="list-style-type: none"> • indtaste og ordne enkle data 	<ul style="list-style-type: none"> • opsamle og ordne enkle data og informationer

Trinmål – synoptisk opstillet

Arbejds måder og tankegange

Efter 6. klassetrin

- stille spørgsmål med udgangspunkt i egne ideer og fremsætte hypoteser som grundlag for undersøgelser

- planlægge og gennemføre enkle undersøgelser og eksperimenter af mere systematisk karakter

- sammenligne undersøgelsesresultater og sammenfatte enkle generelle regler, bl.a. om opløsning, fordampning og magnetisme

- designe og bygge apparater og modeller efter egne ideer og redegøre for form, funktion og hensigt

- vælge og benytte relevant udstyr

- bruge relevante hjælpemidler som mikroskop og indikatorer

- opsamle og formidle undersøgelser og eksperimenter

- benytte fagsprog og anvende abstrakte begreber

- formidle egne og andres undersøgelser og eksperimenter ved hjælp af relevante fremstillingsformer, bl.a. gennem tekst, grafisk fremstilling, foredrag og dramatisering

- give begrundede svar ved at sammenstille egne erfaringer og informationer andre steder fra

- opsamle, ordne og formidle data og informationer

Beskrivelser

Udviklingen i undervisningen på 1. og 2. klassetrin

Den nære omverden

Undervisningen tager udgangspunkt i elevernes forskellige forudsætninger, deres nysgerighed, egne oplevelser, interesser og deres hverdag.

Læreren skal i sit valg af materialer og stoffer overveje, hvilke mulige kriterier for sortering, eleverne kan benytte, så de selv kan foretage en sortering og dermed udvikle deres kategoriopfattelse.

I undervisningen indgår elevernes fortælling med henblik på udvikling af tanke, sprog og begreber.

Undervisningen skal styrke elevernes opmærksomhed på hverdagsfænomener og inddrage deres umiddelbare iagttagelser i samtalen.

Elevernes arbejde med lokalområdet kan tage udgangspunkt i skolevejen, så de kan stille spørgsmål til og redegøre for, hvordan lokalområdet er.

Arbejdet med menneskekroppen, dens sanser og funktioner samt forhold vedrørende hygiejne og sundhed tager udgangspunkt i elevernes egne iagttagelser vedrørende deres egen krop og deres kammeraters. Samtale og små forsøg leder frem mod viden om, hvorledes kroppen fungerer og erkendelser af sammenhænge og forståelse for vigtige forhold, der har indflydelse på sundhed og hygiejne.

Undervisningen bygger på iagttagelser, som eleverne foretager i naturen og i lokalområdet. Disse observationer danner grundlag for elevernes efterfølgende beskrivelser og bearbejdning.

Den fjerne omverden

Elevernes undren og oplevelse af det fjerne er udgangspunkt for arbejdet i klassen.

Eleverne skal have mulighed for at genfortælle fakta om dyr og planter, som de har erhvervet sig gennem forskellige medier. Denne samtale lægger op til undren, sammenligning og forståelse af sammenhænge.

Beskrivelser

Menneskets samspil med naturen

Undervisningen bygger på elevernes egne oplevelser, handlinger og erfaringer.

Under arbejdet med levende organismer, herunder i forbindelse med indsamling, dyrkning og pasning, lærer eleverne at udvise omsorg og ansvar.

Arbejds måder og tankegange

Elevernes iagttagelser og undren giver baggrund for at stille spørgsmål. Formuleringen af spørgsmålene kan føre til yderligere umiddelbare iagttagelser, undersøgelser eller forklaringer.

Gennemførelsen af mindre undersøgelser og eksperimenter danner grundlag for udvikling af elevernes arbejdsvaner og brug af udstyr og værktøj. På længere sigt skal eleverne selv tilrettelægge og gennemføre enkle undersøgelser og eksperimenter.

Undervisningen skal give eleverne mulighed for at øve sig i at give forståelige beskrivelser af enkle fænomener og iagttagelser. På denne måde får eleverne mulighed for at anvende udvalgte navne og begreber.

Undervisningen skal tilrettelægges således, at eleverne oplever fordelene ved at ordne og kategorisere indsamlet materiale og indsamlede data.

Ligeledes skal eleverne have mulighed for at bruge deres fantasi og kreativitet såvel i forbindelse med undersøgelser som i arbejdet med at bygge modeller.

Udviklingen i undervisningen på 3. og 4. klassetrin

Den nære omverden

Gennem det undersøgende og systematiserende arbejde skal der i stigende grad lægges vægt på sammenhænge, forskelle og forandringer.

De undersøgelser og iagttagelser, eleverne arbejder med, skal give mulighed for at udvikle hensigtsmæssige arbejdsformer i laboratoriet og i felten.

Eleverne skal gennem deres færden i naturen og i lokalområdet udvikle deres iagttagelser i naturen til at blive mere selvstændige og systematiske.

Beskrivelser

I arbejdet med menneskekroppens opbygning og funktion er det vigtigt, at eleverne udvikler en forståelse af egne behov, påvirkninger og risici.

Den fjerne omverden

Arbejdet med fysiske, kemiske, geografiske og biologiske elementer indgår som led i elevernes opbygning af en helhedsforståelse. Hermed får eleverne baggrund for viden om de livsbetingelser og levevilkår, der findes i forskellige regioner.

Sammenligningen mellem kendte forhold i den nære omverden og forhold i mere fjerne regioner danner udgangspunkt for elevernes arbejde og skal stimulere deres nysgerrighed og interesse.

Menneskets samspil med naturen

Eleverne arbejder med undersøgelser og iagttagelser af lokale eksempler på menneskets udnyttelse og anvendelse af naturen og teknikken.

Iagttagelse af og forundring over hverdagslivets tekniske løsninger er udgangspunkt for elevernes beskrivelser af samspillet mellem mennesket og naturen.

Besøg på virksomheder, landbrug og museer kan understøtte elevernes interesse og give et nuanceret billede af menneskets samspil med naturen.

Arbejds måder og tankegange

Eleverne udvikler deres fagsprog og begrebsverden ved at redegøre for enkle undersøgelser og formidle resultater heraf. Dette kan medvirke til en udvikling af den mere enkle spørgende adfærd hen mod forudsigelser og formulering af hypoteser.

Planlægning og gennemførelse af enkle undersøgelser og eksperimenter danner grundlag for udvikling af elevernes arbejdsvaner og brug af udstyr og værktøj.

Ordning og kategorisering af indsamlede data giver mulighed for en udvikling af elevernes evne til at tolke og formidle deres resultater.

Undervisningen tilrettelægges, således at de valgte eksempler indeholder en progression, der giver eleverne mulighed for gradvis at udvikle mere selvstændige arbejdsformer og ansvar.

Beskrivelser

Udviklingen i undervisningen på 5. og 6. klassetrin

Den nære omverden

I elevernes undersøgende og udforskende arbejde lægges vægt på sammenhænge, forskelle og forandringer.

Undersøgelser af materialer bør så vidt muligt indgå i sammenhæng med løsning af konkrete opgaver.

I arbejdet med lokalområdet og med naturen skal undervisningen skabe en sammenkædning af undersøgelser, beskrivelser og opstilling af udviklingsmuligheder.

Der arbejdes med modeller for og simuleringer af lokalområdets udvikling gennem brug af egnede konkrete eller elektroniske hjælpemidler.

Undervisningen skal give mulighed for, at eleverne oplever, at de kan anvende deres viden i nye og måske uventede sammenhænge.

Den fjerne omverden

Undervisningen skal give mulighed for, at eleverne danner forestillinger om sammenhænge mellem fysiske forhold, kemiske forhold og levevilkår.

Undervisningen tilrettelægges, så elevernes forestillinger om levevilkår forskellige steder på jorden udfordres gennem mødet med naturfaglige modeller og begreber.

Gennem et naturfagligt valg af udgangspunkt og begrebssæt skal eleverne have mulighed for at opnå kendskab til et naturvidenskabeligt verdensbillede og dermed opleve forklaringer på jordens og livets udvikling.

Undervisningen skal tilrettelægges, så eleverne kan bruge varierede udtryksformer i deres formidling af naturfagligt indhold.

Menneskets samspil med naturen

Viden om anvendelse af naturen og udnyttelse af ressourcer er grundlag for afdækning af interesseudsættninger og miljøproblemer.

Eleverne skal arbejde med problemstillinger, der er enkle at overskue og så tilpas almene, at de kan vise forskellige sider af samspillet mellem menneske og natur.

Beskrivelser

Undervisningen skal give eleverne mulighed for at argumentere for løsninger på disse problemstillinger på baggrund af egne ideer, viden og værdier.

Arbejds måder og tankegange

Eleverne arbejder med at stille spørgsmål, fremsætte forudsigelser og hypoteser, planlægge og gennemføre undersøgelser og eksperimenter på en sådan måde, at deres begrebsverden bliver udfordret og udviklet.

Undervisningen tilrettelægges, så eleverne får mulighed for at anvende deres erhvervede kundskaber og færdigheder på en sådan måde, at de selv bliver i stand til at sammenligne resultater og drage slutninger af deres undersøgelser. I formidlingen af deres resultater skal eleverne have mulighed for at anvende og udvikle deres fagsprog.

Eleverne skal opleve, at de kan bruge deres egne erfaringer og deres egen viden, når de skal forholde sig til informationer og resultater andre steder fra.



Beskrivelser og trinmål

– synoptisk opstillet

Beskrivelse af udviklingen i undervisningen på 1. og 2. klasstrin	Trinmål efter 2. klasstrin
<p>Den nære omverden</p> <p>Undervisningen tager udgangspunkt i elevernes forskellige forudsætninger, deres nysgerrighed, egne oplevelser, interesser og deres hverdag.</p> <p>Læreren skal i sit valg af materialer og stoffer overveje, hvilke mulige kriterier for sortering, eleverne kan benytte, så de selv kan foretage en sortering og dermed udvikle deres kategoriopfattelse.</p> <p>I undervisningen indgår elevernes fortælling med henblik på udvikling af tanke, sprog og begreber.</p> <p>Undervisningen skal styrke elevernes opmærksomhed på hverdagsfænomener og inddrage deres umiddelbare iagttagelser i samtalen.</p> <p>Elevernes arbejde med lokalområdet kan tage udgangspunkt i skolevejen, så de kan stille spørgsmål til og rede-gøre for, hvordan lokalområdet er.</p> <p>Arbejdet med menneskekroppen, dens sanser og funktioner samt forhold vedrørende hygiejne og sundhed tager udgangspunkt i elevernes egne iagttagelser vedrørende deres egen krop og deres kammeraters. Samtale og små forsøg leder frem mod viden om, hvorledes kroppen fungerer og erkendelser af sammenhænge og forståelse for vigtige forhold, der har indflydelse på sundhed og hygiejne.</p> <p>Undervisningen bygger på iagttagelser, som eleverne foretager i naturen og i lokalområdet. Disse observationer danner grundlag for elevernes efterfølgende beskrivelser og bearbejdning.</p>	<p>Den nære omverden</p> <ul style="list-style-type: none">• sortere materialer og stoffer efter egne kriterier og enkle givne kriterier• demonstrere ændringer af stoffer og materialer, bl.a. smeltning og opløsning• beskrive dele af lokalområdet for andre• undersøge hverdagsfænomener, herunder farver, lys og tyngdekraft• beskrive udvalgte dyr og planter• kende de naturområder, hvor navngivne planter og dyr lever• kende menneskets sanser• undersøge enkle kropsfunktioner, herunder bevægeapparatet• give eksempler på forhold, der har betydning for deres egen sundhed, herunder søvn, mad og trivsel• anvende vigtige regler for god hygiejne• kende forhold, der karakteriserer de forskellige årstider• undersøge enkle forhold vedrørende vejret.

Beskrivelser og trinmål – synoptisk opstillet

Beskrivelse af udviklingen i undervisningen på 1. og 2. klassetrin	Trinmål efter 2. klassetrin
<p>Den fjerne omverden</p> <p>Elevernes undren og oplevelse af det fjerne er udgangspunkt for arbejdet i klassen.</p> <p>Eleverne skal have mulighed for at genfortælle fakta om dyr og planter, som de har erhvervet sig gennem forskellige medier. Denne samtale lægger op til undren, sammenligning og forståelse af sammenhænge.</p>	<p>Den fjerne omverden</p> <ul style="list-style-type: none">• fortælle, hvordan dyr præsenteres i medierne• kende dyr og planter fra forskellige naturområder• fortælle om årstider, sol og måne samt ændringer i længde på dag og nat.

Beskrivelser og trinmål – synoptisk opstillet

Beskrivelse af udviklingen i undervisningen på 1. og 2. klassetrin	Trinmål efter 2. klassetrin
<p>Menneskets samspil med naturen</p> <p>Undervisningen bygger på elevernes egne oplevelser, handlinger og erfaringer.</p> <p>Under arbejdet med levende organismer, herunder i forbindelse med indsamling, dyrkning og pasning, lærer eleverne at udvise omsorg og ansvar.</p>	<p>Menneskets samspil med naturen</p> <ul style="list-style-type: none">• tage hensyn til planter, dyr og natur og vise det gennem egen adfærd• give eksempler på livsnødvendige ressourcer, der indgår i deres dagligdag• fortælle om, hvordan samfundet håndterer nødvendige ressourcer, herunder vand og affald.

Beskrivelser og trinmål

– synoptisk opstillet

Beskrivelse af udviklingen i undervisningen på 1. og 2. klassetrin	Trinmål efter 2. klassetrin
<p>Arbejds måder og tankegange</p> <p>Elevernes iagttagelser og undren giver baggrund for at stille spørgsmål. Formuleringen af spørgsmålene kan føre til yderligere umiddelbare iagttagelser, undersøgelser eller forklaringer.</p> <p>Gennemførelsen af mindre undersøgelser og eksperimenter danner grundlag for udvikling af elevernes arbejdsvaner og brug af udstyr og værktøj. På længere sigt skal eleverne selv tilrettelægge og gennemføre enkle undersøgelser og eksperimenter.</p> <p>Undervisningen skal give eleverne mulighed for at øve sig i at give forståelige beskrivelser af enkle fænomener og iagttagelser. På denne måde får eleverne mulighed for at anvende udvalgte navne og begreber.</p> <p>Undervisningen skal tilrettelægges således, at eleverne oplever fordelene ved at ordne og kategorisere indsamlet materiale og indsamlede data.</p> <p>Ligeledes skal eleverne have mulighed for at bruge deres fantasi og kreativitet såvel i forbindelse med undersøgelser som i arbejdet med at bygge modeller.</p>	<p>Arbejds måder og tankegange</p> <ul style="list-style-type: none">• stille enkle spørgsmål og forudsige forløb ud fra iagttagelser, oplevelser og mindre undersøgelser• udføre enkle forsøg og eksperimenter i klassen, laboratoriet, naturen og lokalsamfundet• beskrive enkle fænomener, bl.a. et frøs spiring og lys i en pære• bygge enkle modeller af konkrete genstande• anvende enkelt udstyr, herunder termometer, lup og ketcher• bruge værktøj som hammer og skruetrækker• indsamle, ordne og kategorisere efter enkle iagttagelser• kende vigtige navne og enkle grundlæggende faglige begreber• formidle egne resultater og erfaringer, bl.a. gennem tegning, fortælling og dramatisering• indtaste og ordne enkle data.

Beskrivelser og trinmål

– synoptisk opstillet

Beskrivelse af udviklingen i undervisningen på 3. og 4. klassetrin	Trinmål efter 4. klassetrin
<p>Den nære omverden</p> <p>Gennem det undersøgende og systematiserende arbejde skal der i stigende grad lægges vægt på sammenhænge, forskelle og forandringer.</p> <p>De undersøgelser og iagttagelser, eleverne arbejder med, skal give mulighed for at udvikle hensigtsmæssige arbejdsformer i laboratoriet og i felten.</p> <p>Eleverne skal gennem deres færden i naturen og i lokalområdet udvikle deres iagttagelser i naturen til at blive mere selvstændige og systematiske.</p> <p>I arbejdet med menneskekroppens opbygning og funktion er det vigtigt, at eleverne udvikler en forståelse af egne behov, påvirkninger og risici.</p>	<p>Den nære omverden</p> <ul style="list-style-type: none">• ordne materialer og stoffer efter faglige kriterier• beskrive fænomener som lys, lyd, bevægelse• skelne mellem, om resultatet af en forandringsproces er endelig eller reversibel• beskrive hverdagsfænomener, herunder elektricitet og magnetisme• redegøre for karakteristiske træk ved lokalområdet, som det fremtræder i dag• redegøre for, hvorledes lokalområdet har ændret sig• beskrive planter og dyr samt deres levesteder• redegøre for sammenhængen mellem planter og dyrs bygning, form, funktion og levested• fortælle om menneskets sanser og kropsfunktioner, bl.a. åndedræt og fordøjelsessystem• beskrive enkle, vigtige regler for sund levevis• bruge enkle fagudtryk i beskrivelsen af vejriagttagelser• anvende enkle måleinstrumenter til undersøgelser af vejret.

Beskrivelser og trinmål – synoptisk opstillet

Beskrivelse af udviklingen i undervisningen på 3. og 4. klassetrin

Den fjerne omverden

Arbejdet med fysiske, kemiske, geografiske og biologiske elementer indgår som led i elevernes opbygning af en helhedsforståelse. Hermed får eleverne baggrund for viden om de livsbetingelser og levevilkår, der findes i forskellige regioner.

Sammenligningen mellem kendte forhold i den nære omverden og forhold i mere fjerne regioner danner udgangspunkt for elevernes arbejde og skal stimulere deres nysgerrighed og interesse.

Trinmål efter 4. klassetrin

Den fjerne omverden

- beskrive menneskers levevilkår i andre kulturer set i forhold til egne levevilkår
- give eksempler på, hvordan naturkatastrofer indvirker på planter, dyr og menneskers levevilkår
- give eksempler på, hvordan medier formidler viden om naturen
- beskrive dyr og planter fra forskellige naturområder
- give eksempler på menneskers levevilkår forskellige steder på jorden
- kende forskellige klimazoner og plantebælter på tematiske kort
- kende forskellige landskabstyper
- kende alment geografisk navnestof fra regioner og stater i vores egen del af verden
- kende geografiske forhold, der er karakteristiske for udvalgte regioner og stater i vores egen verdensdel
- kende månens bevægelse omkring jorden og jordens bevægelse omkring solen og forbinde dette med oplevede dagligdags fænomener
- give eksempler på, hvordan organismer opfylder deres livsbetingelser forskellige steder på jorden.

Beskrivelser og trinmål – synoptisk opstillet

Beskrivelse af udviklingen i undervisningen på 3. og 4. klassetrin	Trinmål efter 4. klassetrin
<p>Menneskets samspil med naturen</p> <p>Eleverne arbejder med undersøgelser og iagttagelser af lokale eksempler på menneskets udnyttelse og anvendelse af naturen og teknikken.</p> <p>Iagttagelse af og forundring over hverdagslivets tekniske løsninger er udgangspunkt for elevernes beskrivelser af samspillet mellem mennesket og naturen.</p> <p>Besøg på virksomheder, landbrug og museer kan understøtte elevernes interesse og give et nuanceret billede af menneskets samspil med naturen.</p>	<p>Menneskets samspil med naturen</p> <ul style="list-style-type: none">• give eksempler på naturanvendelse og naturbevarelse lokalt og globalt• give eksempler på samfundets anvendelse og udnyttelse af teknik• beskrive forskelle og ligheder på redskaber og apparaters udformning og anvendelse til forskellige tider.

Beskrivelser og trinmål

– synoptisk opstillet

Beskrivelse af udviklingen i undervisningen på 3. og 4. klassetrin	Trinmål efter 4. klassetrin
<p>Arbejds måder og tankegange</p> <p>Eleverne udvikler deres fagsprog og begrebsverden ved at redegøre for enkle undersøgelser og formidle resultater heraf. Dette kan medvirke til en udvikling af den mere enkle spørgende adfærd hen mod forudsigelser og formulering af hypoteser.</p> <p>Planlægning og gennemførelse af enkle undersøgelser og eksperimenter danner grundlag for udvikling af elevernes arbejdsvaner og brug af udstyr og værktøj.</p> <p>Ordning og kategorisering af indsamlede data giver mulighed for en udvikling af elevernes evne til at tolke og formidle deres resultater.</p> <p>Undervisningen tilrettelægges, således at de valgte eksempler indeholder en progression, der giver eleverne mulighed for gradvis at udvikle mere selvstændige arbejdsformer og ansvar.</p>	<p>Arbejds måder og tankegange</p> <ul style="list-style-type: none">• stille spørgsmål og fremsætte hypoteser på baggrund af iagttagelser, oplevelser og mindre undersøgelser• gennemføre og beskrive enkle undersøgelser og eksperimenter• vælge mellem og arbejde med forskellige undersøgelsesmetoder• bygge modeller og enkle apparater• anvende udstyr, bl.a. kort og globus• kategorisere resultater af undersøgelser• benytte navnestof, fagudtryk og enkelt fagsprog• formidle egne undersøgelser og eksperimenter, bl.a. gennem tekst, grafisk fremstilling, foredrag og dramatisering• opsamle og ordne enkle data og informationer.

Beskrivelser og trinmål

– synoptisk opstillet

Beskrivelse af udviklingen i undervisningen på 5. og 6. klassetrin	Trinmål efter 6. klassetrin
<p>Den nære omverden</p> <p>I elevernes undersøgende og udforskende arbejde lægges vægt på sammenhænge, forskelle og forandringer.</p> <p>Undersøgelser af materialer bør så vidt muligt indgå i sammenhæng med løsning af konkrete opgaver.</p> <p>I arbejdet med lokalområdet og med naturen skal undervisningen skabe en sammenkædning af undersøgelse, beskrivelser og opstilling af udviklingsmuligheder.</p> <p>Der arbejdes med modeller for og simuleringer af lokalområdets udvikling gennem brug af egnede konkrete eller elektroniske hjælpemidler.</p> <p>Undervisningen skal give mulighed for, at eleverne oplever, at de kan anvende deres viden i nye og måske uventede sammenhænge.</p>	<p>Den nære omverden</p> <ul style="list-style-type: none">• udvælge og anvende materialer og stoffer på baggrund af deres forskellige egenskaber som styrke, isolerings- eller ledningsevne• give eksempler på, hvordan nye egenskaber fremkommer, når forskellige materialer og stoffer bruges sammen• beskrive og fremdrage sammenhænge i enkle produktionsprocesser fra hverdagen• beskrive og fremdrage karakteristiske træk ved lokalområdet og sammenligne med områder, der har en anden struktur• beskrive og redegøre for, på hvilke måder lokalområdet har ændret sig• komme med forslag til, hvorledes lokalområdet kan udvikle sig• beskrive sammenhængen mellem planter, dyr og deres levesteder, herunder fødekæder og økosystemer• sammenligne forskellige levesteder og forskellige planter og dyrs tilpasning• diskutere forskelle på det levende og det ikke-levende• beskrive vigtige menneskelige organsystemer, herunder kredsløb og væsentlige faktorer, der påvirker disse, som kost og motion• begrunde valg om forhold, der har betydning for egen sundhed• sammenligne egne observationer med en vejrudsigt• fortælle om fænomener, der knytter sig til de forskellige årstider.

Beskrivelser og trinmål

– synoptisk opstillet

Beskrivelse af udviklingen i undervisningen på 5. og 6. klassetrin

Den fjerne omverden

Undervisningen skal give mulighed for at eleverne danner forestillinger om sammenhænge mellem fysiske forhold, kemiske forhold og levevilkår.

Undervisningen tilrettelægges, så elevernes forestillinger om levevilkår forskellige steder på jorden udfordres gennem mødet med naturfaglige modeller og begreber.

Gennem et naturfagligt valg af udgangspunkt og begrebs-sæt skal eleverne have mulighed for at opnå kendskab til et naturvidenskabeligt verdensbillede og dermed opleve forklaringer på jordens og livets udvikling.

Undervisningen skal tilrettelægges, så eleverne kan bruge varierede udtryksformer i deres formidling af naturfagligt indhold.

Trinmål efter 6. klassetrin

Den fjerne omverden

- redegøre for karakteristiske træk ved regionale områder med udgangspunkt i egne forhold
- redegøre for, hvorledes regionale områder har ændret sig
- redegøre for årsager til naturkatastrofers opståen
- forholde sig til mediernes fremstilling om naturfaglige forhold ud fra egen viden
- redegøre for, hvorledes naturkatastrofer indvirker på dyr og menneskers levevilkår
- beskrive forhold, der har betydning for dyr og planters tilpasning til forskellige levevilkår
- sammenligne og beskrive de forskelle i levevilkår, mennesker har forskellige steder på jorden
- knytte sammenhænge mellem oplysninger fra tematiske kort og den virkelighed, de repræsenterer
- sammenholde viden om regionale og globale mønstre med viden om levevilkår for mennesker, dyr og planter
- kende alment geografisk navnestof fra regioner og stater i vores egen og andre verdensdele
- sammenligne geografiske forhold, der er karakteristiske for udvalgte regioner og stater i vores egen og andre verdensdele
- kende hovedtræk af solsystemets opbygning og forbinde dette med dagslængde, årstider, klimaforskelle, tidevand
- kende hovedtræk af jordens og livets udvikling
- beskrive forhold, der har betydning for livets udvikling, herunder variationer og naturlig udvælgelse.

Beskrivelser og trinmål – synoptisk opstillet

Beskrivelse af udviklingen i undervisningen på 5. og 6. klassetrin	Trinmål efter 6. klassetrin
<p>Menneskets samspil med naturen</p> <p>Viden om anvendelse af naturen og udnyttelse af ressourcer er grundlag for afdækning af interessemodsætninger og miljøproblemer.</p> <p>Eleverne skal arbejde med problemstillinger, der er enkle at overskue og så tilpas almene, at de kan vise forskellige sider af spillet mellem menneske og natur.</p> <p>Undervisningen skal give eleverne mulighed for at argumentere for løsninger på disse problemstillinger på baggrund af egne ideer, viden og værdier.</p>	<p>Menneskets samspil med naturen</p> <ul style="list-style-type: none">• kende til skrevne og uskrevne regler om at færdes sikkert og hensynsfuldt i naturen• redegøre for naturanvendelse og naturbevarelse lokalt og globalt og de interessemodsætninger, der knytter sig hertil• redegøre for eksempler på ressourcer, der har betydning for planter, dyr og menneskers levevilkår• give eksempler på, hvordan samfundets brug af teknologi på et område kan skabe problemer på andre områder som vand/spildevand og energiforsyning/forurening• give eksempler på, hvordan ændringer i anvendelse af teknologi har indvirket på planter, dyr og menneskers levevilkår, herunder transport og landbrug• kende til miljøproblemer lokalt og globalt samt give eksempler på, hvordan disse problemer kan løses.

Beskrivelser og trinmål – synoptisk opstillet

Beskrivelse af udviklingen i undervisningen på 5. og 6. klassetrin

Arbejds måder og tankegange

Eleverne arbejder med at stille spørgsmål, fremsætte forudsigelser og hypoteser, planlægge og gennemføre undersøgelser og eksperimenter på en sådan måde, at deres begrebsverden bliver udfordret og udviklet.

Undervisningen tilrettelægges, så eleverne får mulighed for at anvende deres erhvervede kundskaber og færdigheder på en sådan måde, at de selv bliver i stand til at sammenligne resultater og drage slutninger af deres undersøgelser. I formidlingen af deres resultater skal eleverne have mulighed for at anvende og udvikle deres fagsprog.

Eleverne skal opleve, at de kan bruge deres egne erfaringer og deres egen viden, når de skal forholde sig til informationer og resultater andre steder fra.

Trinmål efter 6. klassetrin

Arbejds måder og tankegange

- stille spørgsmål med udgangspunkt i egne ideer og fremsætte hypoteser som grundlag for undersøgelser
- planlægge og gennemføre enkle undersøgelser og eksperimenter af mere systematisk karakter
- sammenligne undersøgelsesresultater og sammenfatte enkle generelle regler, bl.a. om opløsning, fordampning og magnetisme
- designe og bygge apparater og modeller efter egne ideer og redegøre for form, funktion og hensigt
- vælge og benytte relevant udstyr
- bruge relevante hjælpemidler som mikroskop og indikatorer
- opsamle og formidle undersøgelser og eksperimenter
- benytte fagsprog og anvende abstrakte begreber
- formidle egne og andres undersøgelser og eksperimenter ved hjælp af relevante fremstillingsformer, bl.a. gennem tekst, grafisk fremstilling, foredrag og dramatisering
- give begrundede svar ved at sammenstille egne erfaringer og informationer andre steder fra
- opsamle, ordne og formidle data og informationer.

Læseplan

Natur/teknik på 1.- 6. klassetrin er første led i skolens samlede naturfagsundervisning. De kundskaber og færdigheder, eleverne opnår gennem natur/teknik, er en del af det naturfaglige fundament, som de andre naturfag bygger videre på fra 7. klasse.

Undervisningen skal planlægges og gennemføres med henblik på en progression i elevernes læring. Det vil i praksis sige, at de samme indholdsområder tages op flere gange, så eleverne får mulighed for at bygge oven på det tidligere lærte. Det giver eleverne mulighed for at øge og udvikle deres forståelse og anvende deres viden og færdigheder med øget udbytte.

Nysgerrighed, arbejdsglæde og udforskning skal have plads og tid til at udvikle sig. Undervisningen baseres fortrinsvis på elevernes egne oplevelser, undersøgelser og eksperimenter, men på alle klassetrin kombineres aktiviteterne med eftertanke og overvejelser af mere teoretisk karakter, og begreber som ansvarlighed og engagement står centralt.

De centrale kundskabs- og færdighedsområder er:

- Den nære omverden.
- Den fjerne omverden.
- Menneskets samspil med naturen.
- Arbejds måder og tankegange.

Hvert af områderne – “Den nære omverden”, “Den fjerne omverden” og “Menneskets samspil med naturen” – ses i forhold til: *natur, teknik, livsbetingelser og levevilkår*.

- *Natur*

Eleverne arbejder med naturens mangfoldighed – både den levende og ikke-levende natur og samspillet herimellem. Forskellige naturtyper sammenlignes lokalt, nationalt og globalt. Arbejdet ses i sammenhæng med menneskets brug og udnyttelse af naturen.

- *Teknik*

Eleverne arbejder med apparater og installationer fra deres egen hverdag. Mere sammensatte tekniske anlæg på fx fabrikker og rensningsanlæg inddrages. Arbejdet omfatter eksempler på samspillet mellem menneske, natur og den teknologiske udvikling. Begrebet “bæredygtig udvikling” indgår i dette samspil.

- *Livsbetingelser*

Eleverne arbejder med livsbetingelser for mennesker, dyr og planter. De mange tilpasninger til forskellige levesteder både i lokalområdet og i de fjernere egne ses i sammenhæng med den historiske proces, som har præget klodens og livets udvikling.

- *Levevilkår*

Eleverne arbejder med levevilkår ud fra eksempler på materielle og ikke-materielle forhold fra hverdagen. Egne levevilkår sættes i forhold til menneskers situation andre steder i verden. Sammenhænge mellem levevilkår, livsstil og menneskets sundhed indgår i arbejdet.

Læseplan

De enkelte undervisningsforløb tager udgangspunkt i et emne, et spørgsmål eller en bredere problemstilling. Ofte vil lokale, nationale eller globale forhold give inspiration hertil. De enkelte faglige forløb skal omfatte flere forskellige kundskabsområder, og "Arbejds måder og tankegange" inddrages i ethvert forløb. Der tages hensyn til, at natur, teknik, livsbetingelser og levevilkår sjældent kan ses adskilt fra hinanden. I øvrigt bør der tages hensyn til, at et forløb oftest kræver sammenhængende arbejdsperioder.

Hvert enkelt forløb omfatter derfor et samspil mellem

- emne, spørgsmål eller problemstilling
- indhold fra de centrale kundskabs- og færdighedsområder
- natur, teknik, livsbetingelser og levevilkår.

På alle klassetrin skal undervisningen omfatte

- arbejde i klassens "laboratorium", omkring skolen, i nærmiljøet og i naturen
- praktiske, undersøgende og eksperimentelle aktiviteter
- indhold fra både den nære omverden, den fjerne omverden og menneskets samspil med naturen
- etiske overvejelser i relation til menneskets samspil med natur og teknik som grundlag for vurdering og stillingtagen
- elevernes handlemuligheder i det daglige liv og i relation til menneskets samspil med natur og teknik.

I det seksårige forløb skal der være en progression i førnævnte kriterier, som er i overensstemmelse med elevernes forskellige erfaringer og færdigheder.

1. forløb – 1.-2. klassetrin

Arbejdet foregår hovedsageligt med udgangspunkt i den nære omverden. Undervisningen koncentrerer sig om børnene selv, deres interesser og deres hverdag. Sansning, direkte iagttagelser, enkle undersøgelser og eksperimenter vægtes højt.

Indhold fra "Den fjerne omverden" og "Menneskets samspil med naturen" ses i tæt sammenhæng med elevernes egne oplevelser og erfaringer og omhandler let anskuelige forhold. I arbejdet med miljø/sundhedsemner lægges vægt på optimistiske og livsbekræftende indfaldsvinkler.

Forklaringer består overvejende i konstateringer og henvisninger til enkle relationer af typen: "Det er det samme, der sker, når ..." Forklaringer skal være så enkle, at de kan efterprøves af eleverne selv. Uanset emne skal eleverne arbejde med indhold, som viser, at "verden" i al sin mangfoldighed ikke bare består af isolerede fænomener, men at fænomenerne også hænger sammen.

Læseplan

Arbejdet omfatter aktiviteter, hvor kendskab til vigtige navne, nyttige grupper og faglige begreber indgår.

Eleverne bearbejder iagttagelser, oplevelser og resultater ved hjælp af varierede udtryksformer. Glæden ved at gå på opdagelse, lave forsøg og ved at skabe noget alene eller i fællesskab har en vigtig plads.

I valg af indhold og arbejdsform lægges vægt på forhold og synsvinkler, som eleverne selv kan tage stilling til og handle efter.

Den nære omverden

Den nære omverden er i første forløb det, der kan undersøges omkring eleven i skolens omgivelser. Selve skolen, hjemmet, skolevejen og lokalområdet er eksempler på den nære omverden. Den nære omverden omfatter ligeledes naturen, som eleverne kender den i deres kommune, landsdel og på danske breddegrader.

I arbejdet med stoffer og materialer, som fx sten, sand og ler eller is, vand og damp, er det væsentligt, at eleverne finder forskelle, ligheder, karakteristika, egenskaber ved de forskellige stoffer og materialer.

I nogle sammenhænge er der en hensigt bag sorteringen af stoffer og materialer, fx affaldssortering. I andre sammenhænge er der tale om en sortering ud fra andre kriterier, fx levende og død.

Undervisningen omfatter især

- sortering af materialer og stoffer samt mulige ændringer af dem
- undersøgelse af hverdagsfænomener som farver, lys og tyngdekraft
- undersøgelse af udvalgte træk ved lokalområdet
- arbejde med udvalgte dyr og planter
- arbejde med menneskets sanser, fx synet, og kropsfunktioner, fx bevægeapparatet
- eksempler på forhold, der har betydning for sundhed, herunder sund mad, trivsel og hygiejne
- forhold, der er karakteristiske for årstider og vejret.

Den fjerne omverden

Viden om og fortrolighed med den nære omverden er nødvendig, når man i undervisningen beskæftiger sig med emner og fænomener langt fra elevernes dagligdag. Den fjerne omverden er det, eleverne ikke kan undersøge direkte, men kan møde i forskellige medier, på rejser eller ved, at andre fortæller.

Læseplan

Arbejdet med den fjerne omverden må give anledning til sammenligning med kendte forhold i den nære omverden og stimulere elevernes nysgerrighed.

Undervisningen omfatter især

- dyr og planter fra forskellige naturområder i verden
- sol og måne, årstider, dag og nat.

Mennesket i samspil med naturen

Naturgrundlaget og samfundenes udnyttelse af dette har betydning for levevilkår for mennesker, dyr og planter. Undervisningen tager udgangspunkt i elevernes egne oplevelser, handlinger og erfaringer, herunder enkle eksempler på samspillet mellem mennesker og natur i såvel elevernes nære omgivelser som i fremmede samfund.

Undervisningen omfatter især

- færden i naturen og omgang med planter og dyr
- livsnødvendige ressourcer, der indgår i elevernes dagligdag
- samfundets håndtering af ressourcer som vand og affald.

Arbejds måder og tankegange

I undervisningen må eleverne opleve en stor variation i brugen af de forskellige arbejds måder.

Glæden ved at gå på opdagelse og udføre det praktiske arbejde må prioriteres højt i forbindelse med konkrete undersøgelser i laboratoriet eller i nærmiljøet. I elevernes arbejde med overskuelige forsøg og enkle eksperimenter skabes et udgangspunkt for at bearbejde iagttagelser, oplevelser og resultater ved hjælp af varierede udtryksformer.

Samtalen i klassen udvikles fra alene at beskrive genstande og fænomener til desuden at søge sammenhænge og finde enkle forklaringer, hvor det kan lade sig gøre.

Eleverne arbejder med at

- stille enkle spørgsmål ud fra egne iagttagelser og undersøgelser
- udføre enkle forsøg og eksperimenter og anvende enkelt passende udstyr og værktøj
- beskrive enkle fænomener og formidle resultater og erfaringer
- bygge enkle modeller af konkrete genstande
- indsamle, ordne og kategorisere efter enkle iagttagelser
- benytte vigtige navne og enkle grundlæggende faglige begreber.

Læseplan

2. forløb – 3.-4. klassetrin

Arbejdet koncentrerer fortsat om den nære omverden, men samtidig inddrages hyppigt konkrete forhold fra “Den fjerne omverden” og “Menneskets samspil med naturen”. Iagttagelser og undersøgelser bliver mere systematiske, og de praktiske forsøg udfordrer i højere grad eleverne på “hånd, sprog og tanke”. Eleverne arbejder med at sammenstille og modstille iagttagelser og data samt at foretage enkle generaliseringer. Der arbejdes med sammenhænge, som bygger på relationer mellem kendte ting og fænomener.

Undervisningen kan foregå i klasserummet, i lokalområdet og i naturen, men også på mindre og overskuelige virksomheder.

I undervisningen indgår fagudtryk, navnestof og et begyndende fagsprog. Eleverne udtrykker sig nu i højere grad skriftligt om iagttagelser og undersøgelser, forklaringer og tanker, sideløbende med udfoldelse af andre kreative og musiske udtryksformer.

Arbejdet knyttes tættere sammen med spørgsmål, hvor eleverne arbejder med vurdering, stillingtagen og muligheder for handling.

Den nære omverden

I 2. forløb iagttager og undersøger eleverne materialer, stoffer, fænomener og levende organismer. Dette sker fx på selve skolen, i hjemmet, i lokalområdet, på museer og på eksemplariske virksomheder. Den nære omverden omfatter ligeledes naturen, som eleverne kender den i deres kommune, landsdel og på danske breddegrader.

Undervisningen omfatter især

- kategorisering af materialer og stoffer
- undersøgelse af fænomener som lys, lyd og bevægelse samt af stoffers forandringer og eventuelle reversibilitet
- lokalområdet og dets ændringer
- undersøgelse af planter og dyr samt deres levesteder
- sammenhænge mellem planter og dyrs bygning, form, funktion og levested
- undersøgelse af forhold vedrørende menneskets sanser, fx hørelsen, og kropsfunktioner, fx åndedræt og fordøjelse
- regler for sund levevis
- observationer af vejret og anvendelse af måleinstrumenter.

Læseplan

Den fjerne omverden

I arbejdet med den fjerne omverden skal eleverne have mulighed for at tilegne sig forudsætningerne for en grundlæggende begrebsdannelse om, hvordan levevilkår forskellige steder i verden bl.a. afhænger af jordens placering i solsystemet.

Undervisningen omfatter især

- menneskers levevilkår i andre kulturer, forskellige steder på jorden og set i forhold til egne levevilkår
- dyr og planter fra udvalgte naturområder og eksempler på, hvor organismerne opfylder deres livsbetingelser
- geografiske forhold, landskabstyper, klimazoner og plantebælter, der er karakteristiske for udvalgte regioner og stater i vores egen verdensdel, samt anvendelse af tematiske kort og geografisk navnestof i tilknytning dertil
- månens bevægelse omkring jorden og jordens bevægelse omkring solen samt forbindelser med oplevede dagligdags fænomener som dag og nat.

Mennesket i samspil med naturen

Det er vigtigt, at eleverne møder eksempler på de virkninger, som brug af teknik har på samfundet og miljøet. Undervisningen skal give eleverne mulighed for at få forståelse af, at tekniske løsninger kan have både positiv og negativ indflydelse på menneskenes levevilkår. Dette underbygges af elevernes egne undersøgelser og iagttagelser af lokale eksempler på, hvordan mennesket bruger og udnytter naturen og teknikken.

Undervisningen omfatter især

- eksempler på naturanvendelse og naturbevarelse, såvel lokalt som globalt
- samfundets anvendelse og udnyttelse af teknik
- ligheder og forskelle på redskaber og apparaters udformning og anvendelse gennem forskellige tidsperioder.

Arbejds måder og tankegange

I undervisningen må eleverne opleve, at aktivitet og kreativitet har betydning for deres udbytte af undersøgelser og formulering af hypoteser.

Det praktiske arbejde er et grundlag for spørgsmål, forslag, hypoteser og enkle forklaringer i samtalen med eleverne. Brugen af fagudtryk og begreber bliver gradvist udviklet i takt med sproget i klassen og den enkelte elevs formidling. Lidt efter lidt kan teori i form af enkle forklaringer forbindes til de praktiske situationer.

Læseplan

Eleverne skal arbejde med at

- stille spørgsmål ud fra egne idéer og fremsætte hypoteser
- gennemføre enkle undersøgelser og eksperimenter med relevant udstyr og hjælpemidler
- bygge apparater og modeller
- formidle egne undersøgelser og eksperimenter
- indsamle og behandle enkle data og informationer
- anvende fagudtryk.

3. forløb – 5.-6. klassetrin

Der lægges vægt på, at eleverne får større sammenhæng og perspektiv i deres viden. Den nære omverden, den fjerne omverden og menneskets samspil med naturen opfattes som ligestillede indholdsområder. I undervisningen indgår mere komplekse forhold og abstrakte modeller, men der arbejdes fortsat med praktiske færdigheder, og oplevelser i natur og nærmiljø prioriteres højt. På baggrund af egne idéer og hypoteser designer og udfører eleverne nu i højere grad eksperimenter, forsøg og undersøgelser. Computeren inddrages til måling og styring, simulering og systematisering af data.

Miljøproblemer belyses især gennem arbejdet med interesseudsættninger ved udnyttelsen af natur og naturressourcer. Der arbejdes med problemstillinger, der både er enkle at overskue og alligevel så tilpas almene, at de viser forskellige sider af samspillet mellem menneske og natur. Elevernes handlemuligheder står mere centralt, og etiske og samfundsmæssige overvejelser får større plads i undervisningen.

Eleverne behandler og formidler deres resultater, erfaringer, synspunkter og holdninger på varieret og kreativ måde.

Den nære omverden

Elevernes undersøgende og udforskende arbejde om naturfaglige forhold skal føre frem til erkendelser om ligheder og forskelle, sammenhænge og forandringer.

Dette arbejde tager udgangspunkt i den nære omverden som fx skolen, hjemmet, lokalområdet, museer og virksomheder. Den nære verden omfatter ligeledes naturen, som eleverne kender den i deres kommune, landsdel og på danske breddegrader.

Læseplan

Undervisningen omfatter især

- materialer og stoffer og deres egenskaber samt mulige anvendelse
- sammenhænge i enkle produktionsprocesser fra hverdagen
- arbejde med karakteristiske træk ved lokalområdet og dets udvikling
- vigtige sammenhænge mellem planter, dyr og deres levesteder
- forskelle mellem det levende og det ikke levende
- arbejde med organsystemer i kroppen, fx blodkredsløbet
- begrundelser for valg, der har betydning for egen sundhed
- egne observationer af vejret og sammenligning med en vejrudsigt.

Den fjerne omverden

De emner og problemområder, som eleverne kender fra den nære omverden, skal på udvalgte områder perspektiveres og sættes ind i en regional, global eller universel ramme. I tredje forløb ses jordens og livets udvikling i et tidsperspektiv, således at eleverne får mulighed for at tilegne sig begreber derom.

Undervisningen omfatter især

- planter, dyr og mennesker og deres levevilkår forskellige steder på jorden og eksempler på dyrs og planters tilpasning til forskellige levevilkår
- regionale og globale mønstre i fordeling af land og hav, landskabstyper, klimazoner og plantebælter samt vigtige regioner og stater i vores egen og andre verdensdele
- hovedtræk af jordens og livets udvikling samt forhold, der har betydning for livets udvikling, især variation og naturlig udvælgelse
- solsystemets opbygning og bevægelser heri, herunder dagslængde, årstider, klimafor-skelle og tidevand.

Mennesket i samspil med naturen

Det er vigtigt, at elevernes viden om anvendelse og udnyttelse af naturen fører til, at de erfarer, hvordan forskellige samfunds ressourceforbrug og indgreb i naturen og dens kredsløb har konsekvenser for planter, dyr og mennesker. Derved får eleverne mulighed for at tage stilling til problemer i forbindelse med den fremtidige udnyttelse af natur og ressourcer.

Undervisningen skal give eleverne indsigt i problemstillinger om, hvorledes samspillet mellem mennesket og naturen fungerer. Ligeledes skal de have mulighed for at argumentere for løsninger på disse problemstillinger ud fra egen viden og egne værdier.

Læseplan

Undervisningen omfatter især

- regler for færden i naturen
- naturanvendelse og naturbevarelse
- ressourcer, der har betydning for planter, dyr og menneskers levevilkår
- anvendelse af teknologi, og hvordan denne indvirker på planter, dyr og menneskers levevilkår
- miljøproblemer, lokalt og globalt, og eksempler på, hvordan disse problemer kan løses.

Arbejds måder og tankegange

I undervisningen må eleverne opleve sammenhæng mellem målet for arbejdet og de arbejds måder, der tages i brug.

Ud fra egne erfaringer, ideer og hypoteser designer og udfører eleverne undersøgelser, eksperimenter og forsøg. Eleverne planlægger, gennemfører og vurderer enkle undersøgelser som en del af det praktiske arbejde. Gradvis udvikler de deres evne til at planlægge, gennemføre og vurdere disse undersøgelser.

I undervisningen arbejder eleverne med mere komplekse forhold og abstrakte modeller.

Eleverne skal arbejde med at

- stille spørgsmål ud fra egne idéer og fremsætte hypoteser
- planlægge, gennemføre og vurdere enkle undersøgelser med relevant udstyr og hjælpemidler
- designe og bygge apparater og modeller efter egne idéer
- opsamle, bearbejde og formidle undersøgelser og eksperimenter.

Undervisningsvejledning

Indhold

57 Indledning

57 Naturfagenes sammenhæng og progression

57 Sammenhæng på kort og langt sigt

58 Sammenhæng på langs og tværs

59 Naturfaglige kompetencer

61 En praktisk og undersøgende undervisning

62 Lukkede og åbne aktiviteter

62 Oplevelse

63 Naturfaglige arbejdsmåder

64 Efterbehandling af det praktiske arbejde

64 Naturfaglige tankegange

65 At undersøge det fjerne

66 Menneskets samspil med naturen

66 Et emne om dambrug

67 To vigtige spørgsmål

67 Handleerfaringer

68 Konkrete aktiviteter

68 Arbejde ude

69 Det nære og det fjernere

70 Før, under og efter turen

70 Brug af ressourcepersoner

71 Sprog, samtale og fortælling

72 Fagsprog og dagligsprog

73 Lærerens spørgsmål til eleverne

77 Elevspørgsmål og evaluering

77 Spørgekultur

77 Klasesamtalen

77 Lærerens fortælling

78 Dagbog/formidling

78 Målsætning og evaluering

78 Hvordan kan man evaluere i natur/teknik?

79 Læringsforløb og løbende vurdering (evaluering)

80 Undervisningsdifferentiering

83 Elever med særlige vanskeligheder

83 Stofudvælgelse

Undervisningsvejledning

86 Tre eksempler

- 86 Parken, det lokale naturområde
- 89 Hvordan skaffer vi mad?
- 91 Hold på varmen – det er koldt

94 Brugen af bøger, opslagsværker, edb, film, video mv.

- 94 Om lærebogssystemer
- 95 Om bøger og faglig læsning
- 96 Brugen af it
- 96 Brugen af film, video og lydprogrammer
- 96 Skolebibliotekets og amtscentrets rolle

97 Lokaleforhold og samlinger

- 97 Indretning af lokaler til natur/teknik

99 Sikkerhed

Indledning

I natur/teknik kommer eleverne i kontakt med natur, mennesker, miljø og teknik i deres omverden. Fagets kendetegn er især praktiske og undersøgende arbejdsformer, som – anvendt på en hensigtsmæssig måde – sætter eleven og elevens læring i centrum.

Natur/teknik stiller sådanne krav til undervisningen med hensyn til arbejdsformer og fagligt indhold, at det er nødvendigt at udnytte skolens faglige, pædagogiske og materielle ressourcer optimalt. For at opnå dette er det en god ide at sammensætte klassernes, evt. klassetrinenes, lærerteam med den nødvendige faglige og pædagogiske kompetence. Lærerteam giver fleksible muligheder, som fx kan udnyttes i forbindelse med ekskursioner eller mere omfattende forløb.

For at udnytte skolens faglige, pædagogiske og materielle ressourcer optimalt kan endvidere anbefales, at skolen danner et fagteam, der har erfaringer fra de relevante faglige områder, fra laboratoriarbejde, praktisk arbejde i lokalsamfundet, vedligeholdelse af samlinger eller indkøb af apparatur og udstyr. Et fagteam for natur/teknik kan både være en støtte for den daglige undervisning og arbejde med en lokal udvikling af faget.

Naturfagenes sammenhæng og progression

Sammenhæng på kort og langt sigt

Den praktiske og undersøgende undervisning, der ofte foregår uden for skolens område, får bedre muligheder i sammenhængende arbejdsperioder. Det er derfor en fordel, hvis natur/teknik kan tilrettelægges med flere lektioner i træk.

Naturfagsundervisningen indledes i børnehaveklassen og fortsætter gennem hele folkeskolen. Undervisningen går fra et bredt naturfag, natur/teknik, til de kendte fag biologi, fysik/kemi og geografi. Da lærerskift kan forekomme såvel i perioden 1.-6. klasse og ved overgangen fra natur/teknik til de enkelte naturfag, er det en god ide, at klassen og/eller læreren fører logbog (se afsnittet “Hvordan kan man evaluere i natur/teknik?”). Her skrives kort, hvad klassen har arbejdet med, hvor langt eleverne er kommet i deres forståelse, og hvilke arbejdsformer der har været anvendt. En sådan logbog er ikke bare et vigtigt redskab i kommunikationen med de lærere, der senere skal overtage klassen. Den er også et vigtigt redskab for natur/tekniklæreren selv, så han kan være sikker på, at alle de centrale kundskabs- og færdighedsområder bliver tilgodeset, og at der sker en hensigtsmæssig progression i det samlede forløb. Derved kan logbogen også være en hjælp i kommunikation med forældrene.

Undervisningsvejledning

Sammenhæng på langs og tværs

I natur/teknik arbejdes med elementer fra biologi, fysik/kemi og geografi. Natur/teknik lever dog ikke op til folkeskolelovens intentioner, hvis faget blot fremstår som en sammenstilling eller en fortyndet udgave af de kendte naturfag. Det vil oftest være emnet eller problemstillingen, som afgør, hvilke centrale kundskabs- og færdighedsområder der tilgodeses. I arbejdet inddrages flere forskellige faglige synsvinkler. I denne forbindelse vil indhold og arbejdsformer især komme fra biologi, fysik/kemi og geografi. Dermed får disse fag et solidt fagligt grundlag at bygge videre på. Natur/teknik arbejder med mange områder, hvor skolens øvrige fag naturligt kan indgå i et samarbejde. Naturforhold, menneskers levevilkår, sundhed, teknik og miljø er eksempler på tværgående temaer, som også andre af skolens fag arbejder med. Praktisk-musiske arbejdsformer og et grønt islæt præger alle skolens fag, og her har natur/teknik nogle kvaliteter, som kan inspirere i det daglige samarbejde.

Når eleverne får biologi, geografi og fysik/kemi i 7. klasse, har de en grundlæggende naturfaglig viden fra de første seks skoleår. Den førte logbog sammenholdt med slutmålene fra natur/teknik kan i et vist omfang danne udgangspunkt for en vurdering af elevernes forudsætninger. En mere præcis vurdering kan dog kun foretages i den konkrete situation. Det bør ske på flere måder, fx:

- Spørgsmål i en samtale eller på skrift.
Hvad ved I om, hvad der sker, hvis vi opvarmer vand? Is?
Hvilke problemer kan der opstå, hvis mange mennesker gerne vil besøge det samme sted i naturen?
- Et samtalebillede.
Hvad er galt her?
Hvad viser billedet?
- Små undersøgelser inde og ude.
Kan I udføre et forsøg, hvor I viser, hvordan en magnet virker?
Kan I ...
- Elevtegninger.
Kan I tegne et billede, hvor I viser, hvordan mennesker får vand, bruger vand og kommer af med vandet?
- Brug af skolens samlinger.
Kan I finde 5 dyr, som I kan træffe i byen, haven, skoven?
- Små provokationer.
Tror I, at denne pære vil lyse? Og hvad skal der til, hvis den ikke lyser?

Naturfaglige kompetencer

I sommeren 2003 udkom “Fremtidens naturfaglige uddannelser. Naturfag for alle – vision og oplæg til strategi” (Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie nr. 7, 2003), der er udarbejdet af en arbejdsgruppe nedsat af Undervisningsministeriet på baggrund af handlingsplanen Bedre Uddannelser. Arbejdsgruppen anbefaler, at naturfaglige kompetencer bruges som grundlag for sammenhængende beskrivelser af naturfagene på alle niveauer.

“Naturfaglig kompetence defineres som det at have viden om, at forstå, udøve, anvende og kunne tage kritisk stilling til natur, naturfaglighed, naturvidenskab og teknologi i en mangfoldighed af sammenhænge, hvori disse indgår eller kan komme til at indgå.

Naturfagene må have hovedansvaret for opnåelse af en sådan naturfaglig kompetence i uddannelsessystemet, men samtidig kan og bør andre fagområder også aktivt bidrage til dette. Lige som naturfagene også bør bidrage til at opfylde andre fagområders kompetencekrav, fx matematikkompetencer eller mundtlige og skriftlige kompetencer i dansk.” (Andersen et al. Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie nr. 7, 2003 side 39).

Hvorfor kompetencebeskrivelser? Dette spørgsmål besvarer arbejdsgruppen således:

“Der hersker en voksende erkendelse af, at uddannelsesverdenens hidtidige forkærlighed for simpel pensumbeskrivelse med et ensidigt fokus på indhold ikke længere står mål med det nutidige samfunds krav og udfordringer til både individer og fællesskaber. Den uhensigtsmæssige fokusering på elevens pensumbekendelse imødekommer ikke samfundets behov for borgere, som er i besiddelse af forandringsparathed, analytisk sans, handlekompetence, livslang læringsevne og samarbejdsevne. Den fremmer snarere elevens evne til at genfortælle pensum i en eksamenssituation uden dybere forståelse af grundlæggende begreber og sammenhænge.” (Andersen, Busch, Horst, Troelsen, Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie nr. 7, 2003 side 39-40).

Kompetencebegrebet og kompetencebeskrivelser af undervisningsmål ses som et redskab til et nødvendigt kursskifte. Hensigten med at anvende kompetencetankegangen er at flytte fokus fra lærerens gennemgang til elevens udbytte af undervisningen. Kompetencer udvikles gennem arbejde med forskellige former for fagligt stof. Derfor er det nødvendigt, at man på de enkelte undervisningsniveauer overvejer, hvilket stof der vil være det bedst egnede til det enkelte læringsforløb. Samtidig tyder meget på, at en kompetencebaseret undervisning kan skabe større motivation og interesse hos elever og studerende, blandt andet fordi kompetencetænkningen tydeliggør relevansen af en bestemt undervisning. Kompetencebegrebet uddybes i bind 2 af rapporten (Busch et al., Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie nr. 8, 2003).

Undervisningsvejledning

Fire naturfaglige delkompetencer

På det enkelte trin og i forhold til den konkrete undervisningsplanlægning anbefales det i temahæftet (nr. 7 2003 side 42) at skelne mellem fire delkompetencer:

- *Empirikompetence*: observation og beskrivelse, eksperimenter, klassifikation, manuelle færdigheder, dataindsamling og -behandling, sikkerhed, vurdering af usikkerhed og hensigtsmæssighed, kritisere metoder, generalisering mellem praksis og teori, ...
- *Repræsentationskompetence*: symboler og repræsentationer, iagttagelse, præsentere, skelne og skifte mellem forskellige repræsentationsniveauer, analysere, forstå forklaringskraft, abstrahere, reducere, ...
- *Modelleringskompetence*: problemformulere, opstille, skelne mellem model og virkelighed, reducere, analysere, præcisere, anvende hensigtsmæssigt, verificere, falsificere, bestemme kausalitet, kritisere, videreudvikle, ...
- *Perspektiveringskompetence*: indre sammenhæng, sammenhæng med ikke-naturfag, historisk/kulturel sammenhæng, relation til den nære og den fjerne omverden, reflektere over naturvidenskabernes og teknologiens roller i samfundsudvikling, kritisk vurdere naturfaglig viden i forhold til anden viden, ...

Naturfaglige kompetencer kommer ikke af sig selv. De må udbygges op gennem uddannelsessystemet, således at der bliver tale om en progression. Vægtningen af disse fire delkompetencer kan være forskelligt afhængig af uddannelsesmål, fag og uddannelsesniveau, men det anbefales, at de indgår i enhver uddannelsesmæssig sammenhæng med et naturfagligt indhold – og de bør derved indgå i alle almindelige uddannelser.

Naturfagligt indhold og naturfaglig kompetence

“Naturfaglig kompetence er ikke en statisk størrelse, som enten er opnået eller ej, men en dynamisk størrelse, som udøves i omgangen med forskellige former for fagligt indhold. Det giver ikke mening at tale om opnåelse af kompetencer uden inddragelse af fagligt indhold. Det er imidlertid ikke afgørende, at udviklingen af en bestemt kompetence på et bestemt progressionsniveau knyttes til et bestemt indhold eller bestemte emner. Det må være op til den enkelte lærergruppe at udvælge det relevante naturfaglige stof til det enkelte undervisningsforløb, dog ud fra centralt fastlagte kriterier.” (Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie nr. 7, 2003 side 43).

Ovenstående tanker om naturfaglig kompetence er beskrevet senere end fagformål samt trin- og slutmål for natur/teknik, men der er meget stor overensstemmelse. Med kompetencetænkningen understreges betydningen af natur/teknik som det første naturfag, eleverne møder i folkeskolen.

En praktisk og undersøgende undervisning

I natur/teknik kan de praktiske og undersøgende arbejdsformer udfoldes på utallige måder, afpasset efter opgave, tid, sted og den enkelte elev. I en passende vekselvirkning foregår undervisningen i klassen, laboratoriet, skolens øvrige lokaler og udearealer, i den omgivende natur eller i lokalsamfundet. Rammerne for undervisningen skal være sådan, at eleverne ikke alene får mulighed for praktisk arbejde, men også for eftertanke, planlægning og vurdering. Praktiske og undersøgende aktiviteter skal derfor tilrettelægges, så de hænger sammen med den øvrige undervisning.

Vigtige spørgsmål i denne forbindelse er eksempelvis:

- Hvordan sikres den gode oplevelse en solid plads i undervisningen?
- Hvad kan eleverne lære af deres praktiske arbejde?

Ved valget af aktiviteter er det nødvendigt, at læreren overvejer, hvad hensigten er. Det kan fx være at gøre opmærksom på fænomener og sammenhænge, at lære nye begreber, at provokere elevernes forestillinger eller at introducere og anvende en ny metode. Generelt er den ene type aktivitet ikke bedre end den anden.

Før gennemførelse af iagttagelser, undersøgelser og eksperimenter bør klassen overveje nogle vigtige spørgsmål, fx:

- Hvad vil vi prøve at finde ud af?
- Hvordan vil vi gøre det?
- Hvilke materialer/udstyr har vi brug for?
- Hvad vil vi se efter? Hvornår? Hvor ofte?
- Hvad tror vi, der sker?
- Hvordan kan vi huske (notere) resultaterne?
- Hvad viser resultaterne?
- Hvad vil vi bruge resultaterne til?
- Hvordan kan vi fortælle andre om resultaterne?

Når eleverne er i gang med konkrete undersøgelser, kommer de som regel med mange påstande og gæt, der kan give anledning til nye undersøgelser. Læreren må give sig tid til at lytte og måske provokere eleverne med spørgsmål som: Kender I noget, der ligner? Har I prøvet at ...? Ofte bliver eleverne optaget af og stiller spørgsmål om noget andet end det, de er i gang med. Her må læreren afgøre, om spørgsmålet skal følges op med det samme eller på et andet tidspunkt.

Undervisningsvejledning

Lukkede og åbne aktiviteter

Lukkede og åbne aktiviteter bør veksle mellem hinanden, og eleverne bør på forhånd vide, hvor stor deres indflydelse er. I den lukkede aktivitet er der ringe elevindflydelse. Der findes en forskrift, som trin for trin vejleder eleverne. Det kan fx være, når de skal lære metoder til:

- Opsamling af luft.
- Måling af surhedsgrad.
- Datafangst på computer, fx temperaturmåling.
- Orientering i lokalområdet via et kort.
- Illustration af sammenhæng mellem jordfugtighed og spiringsevne.

I den åbne aktivitet har eleverne derimod stor indflydelse på, hvad der arbejdes med og hvordan. Den enkelte elevgruppe kan i højere grad arbejde ud fra egne erfaringer og egne muligheder. Indledningen til den åbne aktivitet indebærer en eller anden form for problemformulering, som eleverne medvirker i: "Hvad vil vi undersøge, hvorfor og hvordan"? I denne fase får læreren også bedre hold på, hvad eleverne ved i forvejen, hvilke tanker og forestillinger de gør sig, og hvad de er interesserede i. Den åbne aktivitet vil oftest medføre, at eleverne får flere forskellige måder at angribe emnet eller problemstillingen på. De resultater, eleverne når gennem aktiviteten, skal hyppigt sammenholdes med andre erfaringer.

Opgavens mål skal være kendt af eleverne, så de har en klar fornemmelse af, at deres resultater er vigtige og bidrager til en fælles løsning. Læreren må stille krav til elevernes fremgangsmåde, men han må samtidig tage deres resultater alvorligt – og måske foreslå nye veje, hvis de er kommet ud på et sidespor.

Oplevelse

Oplevelse er et meget vigtigt element i alt det praktisk-undersøgende arbejde. Oplevelserne bliver knager for hukommelsen og de erfaringer, som skal bearbejdes sprogligt og mere abstrakt.

Selv om alle sanseoplevelser i videnskabelig forstand er subjektive, skal de efterbehandles gennem samtale. For alle børn er oplevelsen tæt forbundet til noget sanseligt og følelsesmæssigt. Det kan fx være lugt, smag, farve, struktur, et overraskende fænomen, noget ulækkert, sødt eller smukt. I det subjektive ligger der i øvrigt en vældig udfordring. Verden er nemlig ikke altid, som den ser ud til. Solen kredser ikke om Jorden, regnbuen er ikke malet på himlen, og metal føles koldere end træ, selvom temperaturen er den samme!

Naturfaglige arbejds måder

I natur/teknik findes mange forskellige arbejds måder. Det er hensigtsmæssigt for læreren i sin planlægning af emner og aktiviteter at skelne mellem iagttagelser, undersøgelser, eksperimenter samt at designe og bygge. Disse arbejds måder skal inddrages på alle klassetrin og så vidt muligt i alle forløb. Det er dog vigtigt at være opmærksom på, at der er en vis form for progression fra det mest enkle – at iagttage – til det mere komplicerede – at bygge og designe.

Uanset arbejds måde præges det naturfaglige arbejde af kvaliteter som kreativitet, logisk tankegang, åbenhed over for andres idéer, gode indfald, selvkritik og vedholdenhed. For overskuelighedens skyld beskrives arbejds måderne i det følgende uafhængigt af hinanden.

At iagttage

Når eleverne iagttager, påvirker de ikke fænomenet. De bemærker, registrerer, optæller og beskriver. Måske bruger de et redskab, fx lup eller termometer. Iagttagelser kan være mere eller mindre åbne. Eksempelvis kan eleverne iagttage vejret hver dag i en periode og føre dagbog. Eller klassen kan "adoptere" et bestemt naturområde og følge det gennem længere tid. Opgaverne kan differentieres, så nogle eksempelvis følger planternes udvikling, og andre følger fuglenes liv.

At undersøge

Når eleverne fx måler, vejer, skiller ad, ændrer betingelser for iagttagelse eller sorterer ud fra forskellige kriterier, er de i gang med en undersøgelse. Også her kan eleverne have større eller mindre grad af frihed. De kan fx undersøge stens udseende og karakteristika gennem sortering efter egne eller forudbestemte kriterier. Er der hul i? Kan de ridses med en kniv? Eller eleverne kan undersøge affaldsmængden i hjemmet og på skolen ved at sortere i kategorier og veje. Et tredje eksempel er at undersøge fuglenes indbyrdes kommunikation. Dette kan ske ved at optage en fuglestemme på bånd og derefter afspille optagelsen og iagttage, hvordan fugle af samme art reagerer.

En anden form for undersøgelse kan knyttes til modeller, hvor forskellige sammenhænge kan belyses. Typer af levesteder, fx ørken og regnskov, kan belyses i et terrarium. Vands landskabsdannende virkning kan illustreres i en strømbakke (sandkasse med afløb). Eller forskellige installationer kan illustreres i en modelby. Arbejdet med sådanne modeller bør kædes sammen med undersøgelser af lokalområdets natur og teknik og derefter sammenlignes med forhold i den fjernere omverden.

At eksperimentere

Her søger eleverne svar på et problem eller et spørgsmål om sammenhænge. Fx hvad fungerer bedst, eller hvilken betydning har...? Et eksperiment kan omfatte, at eleverne opstiller hypoteser og afprøver (tester) disse, planlægger, indsamler data og varierer forsøgsbetingelser. Eksperimenter vil være helt åbne, hvis eleverne tager udgangspunkt i et spørgsmål, de selv har formuleret, og får lov til at følge deres egen strategi. Aktiviteten vil være relativt åben, hvis eleverne bliver bedt om at formulere spørgsmål ud fra en bestemt iagttagelse og gennemfører et eksperiment ud fra disse spørgsmål. Endnu mere lukket vil eksperimentet være, hvis den variable forsøgsbetingelse allerede er valgt, så elevernes indsats starter med planlægningen.

Undervisningsvejledning

At designe og bygge

Opgaver af denne art kan spænde meget vidt. Lige fra at bygge drager til at fremstille komplicerede modeller af landskaber eller biogasanlæg. Andre eksempler er fælder, solvarmeanlæg samt vind- og vandmøller. Opgaverne kan være mere eller mindre lukkede, fx ved at stille krav til anvendelse af bestemte materialer eller bestemte funktionsprincipper. I forbindelse med disse konstruktionsopgaver kan eleverne fx arbejde med sammenligning af forskellige løsninger og udarbejde en plan for selve arbejdsprocessen. I nogle tilfælde vil det også være relevant, at eleverne med udgangspunkt i modellen vurderer, hvilke følger/virkninger eksempelvis vindmøller kan have for mennesker, samfund og miljø.

At udforske

Her arbejder eleverne ud fra egne ideer, planlægger selvstændigt, bruger varierede fremgangsmåder og inddrager efter behov en eller flere af de ovenstående arbejdsformer.

Efterbehandling af det praktiske arbejde

Elevernes arbejde skal bearbejdes og formidles, og der skal være tid til eftertanke. Her sættes det praktiske arbejde i sammenhæng med mere teoretiske overvejelser. Der drages konklusioner og perspektiver, som kan bruges i nye forløb. Og via formidlingsprocessen bliver eleverne nødt til at overveje, hvad der er vigtigt, for at andre kan få indblik i deres arbejde og resultater. Eleverne kan lave en udstilling, hvor de viser deres arbejder. Eller de kan udarbejde opgaver til andre, en natursti på skolens område eller en video om interessante steder, som andre kan prøve at finde. Notering af fx iagttagelser og måleresultater i et skema, eventuelt i en database, er en anden mulighed. Resultater kan illustreres i simple diagrammer. Temperaturmålinger kan omsættes til kurver, der kan sammenlignes med avisernes temperaturkurver. Undersøger eleverne fx spiring og vækst, kan de hver uge tegne en plante i et søjlediagram. Måske kan eleverne så et større antal frø. Hver uge klæbes en plante på diagrammet, så højdevæksten kan sammenlignes.

Naturfaglige tankegange

Det er kombinationen af kendskab til naturfænomener og deres indbyrdes relationer, som kendetegner naturfaglige tankegange. Eleverne skal ikke selv opdage/opfinde naturvidenskabelige begreber og teorier. Ofte vil de teoretiske beskrivelser komme ind i forbindelse med efterbehandlingen af et emne, men teorien kan også være forudsætningen for et bestemt undervisningsforløb. Fx ser eleverne på et landskab med andre øjne, når de kender til teorierne om landskabsdannelse i istiderne. Sammenhængsforståelsen opstår først i forbindelse med eftertænkksomhed, samtale og inddragelse af faglige beskrivelser.

Elevernes praktiske arbejde angår som regel konkrete eksempler på noget, der kan anskues mere generelt, fx egenskaber, variation, forandring, funktion og sammenhænge. Det er eksempelvis ikke nok, at eleverne iagttager, at salt "forsvinder", når det kommer i vand. De må lære, at der findes et fagligt begreb, opløsning. En tilegnelse af

Undervisningsvejledning

begrebet opløsning indebærer blandt andet en generalisering: Nogle stoffer kan opløses i vand. Det betyder, at stofferne måske ikke kan ses, men de er der stadig. Denne indsigt er helt central for fx forståelse af vand som livsbetingelse og af spildevandsproblemer. Dette eksempel antyder, hvordan spørgsmål som “Hvad betyder det for omgivelserne?”, “Hvad betyder det for menneskets sundhed?”, og “Hvad kan vi gøre ved det?” bliver en væsentlig del af de praktiske aktiviteter.

At undersøge det fjerne

Eleverne skal blandt andet arbejde med en forståelse af menneskets samspil med naturen i eget og fremmede samfund. Af gode grunde kan hverken naturområder eller menneskelige relationer i fjerne egne opleves direkte. Alligevel må man i bestræbelserne på at give eleverne indsigt i forhold fra fremmede egne give muligheder for oplevelser af både natur og kultur, der er så direkte som muligt.

Et emne kunne være: “Regnskovens mangfoldighed samt dens betydning for indianernes levevilkår”:

- Hvordan giver vi eleverne en oplevelse af og indsigt i regnskovens mangfoldighed?
- Hvordan anskueliggør vi indianernes liv og levevilkår i forhold til regnskoven uden kun at hente vores informationer fra fx bøger og statistisk materiale?

I arbejdet med emnet har klassen forsøgt at omdanne klasselokalet, så rummet både dufter, lugter, syner og lyder som en regnskov. Hver lektion indledes med et 5 min. lydbånd, hvor der bliver fortalt om en karakteristisk plante, en fugl, et insekt eller om indianernes måder at dyrke jorden på. Båndet er optaget på en morgentur i regnskoven og indeholder en mangfoldighed af forskellige lyde. Når lydbåndet er færdigt, hænges et billede af dagens “regnskovs-genstand” op på en stor vægplanche, som illustrerer regnskovens specielle struktur. Typiske spørgsmål er: Hvor skal genstanden placeres – i bunden eller i toppen? Hvordan ser genstanden ud, hvilke farver har den? m.m.

Efterhånden har klassen fået opbygget en “regnskov” på væggen, der viser noget om artsrigdom, indianere og deres levevilkår, stærke farver samt planter og dyrs indbyrdes afhængighed. På den modsatte væg er en tilsvarende vægplanche af en dansk bøgeskov. Der foretages hele tiden sammenligninger mellem det nære og det fjerne. Film, der viser både generelle og specielle sider af regnskoven, har også været inddraget.

Eleverne har desuden i store vinballoner fremstillet flaskehaver med forskellige regnskovsplanter. Flaskerne er blevet lukket til og fungerer nu som en model af regnskoven. Tilsvarende kan klassen opbygge en model af en ørken med forskellige typiske ørkenplanter. Dette er grundlaget for både at trække perspektiver til kendte forhold i Danmark og til naturområder i andre verdensdele. Et spørgsmål at arbejde videre med kunne være: “Kan en regnskov omdannes til ørken?”.

I emner om fjerne egne er gæstelærere med egne oplevelser og et direkte kendskab til området uvurderlige. Fortælling af personlige oplevelser og historier er med til at levendegøre elevernes oplevelser. Etnografiske genstande kan i høj grad inddrages. Ele-

Undervisningsvejledning

verne kan i en værkstedsopdelt undervisning konstruere og anvende forskellige redskaber, som det pågældende folk anvender i deres dagligdag.

Det praktiske arbejde suppleres også med både atlas, bøger, artikler og andet bogligt materiale. Fx er det ene hjørne af klassen indrettet til et klassebibliotek med mange temabøger og hæfter om det pågældende emne.

Menneskets samspil med naturen

Samspillet vedrører alle de forhold i vores liv, hvor vi på den ene eller anden måde drager nytte af naturens ressourcer. Eksempler herpå er:

- Menneskers udnyttelse af dyr og planter i produktion og husholdning.
- Dyr, der anvendes som kæledyr.
- Vores brug af naturen til friluftsliv.
- Grønt forbrug.

Disse eksempler kan naturligvis også ses ud fra en miljømæssig betragtning, og ofte er det på sin plads.

I hvilket omfang et emne skal have denne drejning afhænger først og fremmest af det aktuelle klassestrin. I de mindste klasser vil det være en misforståelse at betone emnerne på en måde, så eleverne fyldes med bekymringer og uforståelige sammenhænge. Det skal de større elever naturligvis heller ikke, men her er eleverne så modne, at de i højere grad kan sætte sig ind i problemerne. Også i første klasse kan der arbejdes med miljøproblemer. Men det skal være med et praktisk udgangspunkt og med vægt på overskuelige og livsbekræftende indfaldsvinkler. Et mål bør klart være, at eleverne ikke står tilbage med en følelse af afmagt og handlingslammelse.

Et emne om dambrug

Hvilken drejning et emne får, afhænger ofte af det indledende og styrende spørgsmål. Hvis der eksempelvis arbejdes med et emne om dambrug, så er der stor forskel på, om klassen fokuserer på, hvad et dambrug er, og hvordan det fungerer – eller om det drejer sig om en eventuel forurening fra dambruget.

I det første tilfælde arbejdes først og fremmest med dambruget som en produktionsproces i hverdagen, fx fisks adfærd, føde, arter, foderanlæg, vandindtag og vandfordeling ("Den nære omverden" i 3. forløb). Det vil også være naturligt at bedømme vandets kvalitet før, i og efter dambruget. Ved hjælp af eksperimenter, undersøgelser, målinger, dissekeringer, strømakvarier og små modelanlæg arbejder eleverne med at få en viden om dambruget og dets daglige funktioner.

Undervisningsvejledning

I det andet tilfælde arbejdes med dambruget som et eksempel på, hvordan samfundets brug af teknologi på et område kan skabe problemer på andre områder, og hvad dette kan medføre. Det kan belyses ved at arbejde med de forskellige interesser, som dambrugeren og andre personer har (fx lystfiskeren, åmanden, kommunen). Gennem interviews, praktiske miljøundersøgelser, fangst af fisk, videooptagelser, rollespil og tegninger får eleverne efterhånden sat sig ind i nogle af alle de forhold, som har betydning for udviklingen. Især kan de forskellige interesseudsættninger vise, at hver part har sine interesser at varetage. Derfor er problemløsningen en kompliceret sag.

To vigtige spørgsmål

Hvis udgangspunktet var spørgsmålet om forurening, så ville alle undersøgelser være rettet mod dette aspekt. Forløbet kan udmærket komme rundt om de samme ting som før, men netop fordi det er med “forureningsbrillerne” på, så vil der ske en anden prioritering. Denne prioritering afhænger i vidt omfang af elevernes formåen. Nogle relevante mål kan være følgende hentet fra “Mennesket i samspil med naturen”:

- Kende til miljøproblemer lokalt og globalt samt give eksempler på, hvordan disse problemer kan løses.

Dette trinmål sætter fokus på både stillingtagen og handlen – uanset om emnet er fx miljø, teknik, sundhed eller menneskers levevilkår. Dermed kan spørgsmålene:

- “Hvad betyder det for omgivelserne?”
- “Hvad kan vi gøre ved det?”

være med til at sætte de praktiske aktiviteter i forhold til eleverne og deres omverden. Eleverne skal kunne se betydningen for omgivelserne, og eleverne skal opleve, at de kan gøre noget. Hvis ikke – så er emnet måske forkert tilrettelagt eller placeret på det forkerte klasstrin!

Handleerfaringer

Den anden del af målformuleringen rummer et handleaspekt. Og det rummer også den meget vigtige side af læring, som har med elevernes tiltro til egen indflydelse at gøre. Den vejledende læseplan fremhæver, at der på alle klasstrin skal arbejdes med forskellige former for handlinger. Disse handlinger skal planlægges, så de ikke overstiger elevernes formåen – og naturligvis med respekt for det demokrati, vi lever i.

I forhold til dambruget opstiller eleverne på baggrund af deres nye viden måske det store mål, at de vil forsøge at få dambrugeren til at ændre sin produktionsform. De har naturligvis talt med dambrugsejeren. Målet forudsætter opbakning fra mange forskellige sider

Undervisningsvejledning

og er nok ikke muligt her og nu. Frem for at kaste sig ud i umulige handlinger, som blot fører til frustrationer, opstilles en række delmål, der alle er et lille skridt på vejen. Ved hvert delmål er det elevernes opgave at finde på forskellige handlinger, som kan bidrage til at nå delmålet. Fx er et delmål, at eleverne vil informere lokalsamfundet om deres nye viden. Det kan gøres på mange måder. Det kan fx være i forhold til elever på skolen, forældrene eller gennem den lokale avis. Plakatopslag, informationstavler, en video, breve i lokalavisen, kontakter til kommunen eller debatmøder er eksempler på aktiviteter, som kan opfylde delmålet. Alt kan sikkert ikke nås. En prioritering er nødvendig ud fra spørgsmålet: “Hvad er muligt for præcis denne elevgruppe i dette forløb?”.

Undervejs dukker nye delmål op, og andre forkastes. Det er således en dynamisk proces, der skifter mellem evaluering og nye aktiviteter. En handling retter sig oftest mod forandringer. Det er vigtigt at diskutere, om det er en opnåelig forandring eller en vision, der ligger ude i fremtiden. Lærerens opgave er blandt andet at fastholde eleverne på deres begrundelser for at vælge det ene eller andet. Og hvis et mål eller delmål ikke kan opfyldes, bør der bruges tid på at bearbejde spørgsmålet: “Hvorfor ikke?”.

Konkrete aktiviteter

Menneskets samspil med naturen rummer således mange muligheder for eksperimenter, undersøgelser og andre praktiske aktiviteter. Miljøproblemer er samfundsproblemer, men i natur/teknik skal diskussioner af denne slags have en solid tilknytning til praktisk arbejde.

Eksempler på praktiske aktiviteter er:

- Feltundersøgelser, modelbyggeri, vandanalyser, komposteringsforsøg, adfærdsundersøgelser, affaldsindsamling, vindmøller, solenergianlæg, interviews, skolehaver, læserbreve, besøg på virksomheder, naturskoler eller videnscentre.

Mulighederne er mangfoldige, og de lokale muligheder bør udnyttes fuldt ud. Undervisningen kan derved baseres på elevernes egne oplevelser, undersøgelser og eksperimenter i en kombination med eftertanke og overvejelser af mere teoretisk karakter, hvor begreberne ansvarlighed og engagement bliver centrale.

Arbejde ude

Betegnelsen “arbejde ude” bruges om den undervisning, der finder sted uden for skolens mure. Det kan være ekskursioner, lejrskoler, feltarbejde, besøg på fabrik, vandværk, naturskole, museum, landbrug eller videns- og oplevelsescentre. Fælles er, at der er tale om undervisning, hvis mål er læring i og af omgivelserne. Det kan være en undervisning, der foregår på skolens område og kun tager 20 minutter; men det kan også være et forløb af flere timers varighed.

Undervisningsvejledning

Enhver tur har et fagligt indhold, hvor eleverne selv oplever, iagttager, undersøger og udforsker, fx dyrelivet i skovbunden, stenene på stranden, rensningsanlæggets funktioner eller målinger af vejret. At det faglige indhold er hovedsagen hindrer ikke, at turen samtidig giver en række gode sociale oplevelser. Ofte er det sådan, at den gode sociale ramme er en forudsætning for at gennemføre aktiviteterne og lave en fornuftig bearbejdning.

Traditionsmæssigt forbinder mange det udendørs arbejde med aktiviteter, der hører hjemme i biologi- eller geografiundervisningen. Det er ikke hensigtsmæssigt at fastholde denne opfattelse. Mange af de naturfænomener, der iagttages, beskrives ved hjælp af begreber fra fysik eller kemi. Fx kan spørgsmål som "Hvorfor/hvordan kan det regne fra en sky?" eller "Hvorfor kan smådyr løbe på søens overflade?" ikke beskrives uden brug af fysiske og kemiske begreber. Der vil i natur/teknik være mange eksempler på, at forståelse af omverdenen kræver beskrivelser ved hjælp af begreber fra to eller flere fag.

Valg af mål, indhold, og arbejdsmåder afspejles ofte i den måde, turen organiseres på:

- Oplevelsesture har som mål, at eleverne får en umiddelbar oplevelse af et område eller et fænomen. Her bruger eleverne alle deres sanser.
- Undersøgelsesture er ture, hvor eleverne arbejder med mere eller mindre systematiske undersøgelser og iagttagelser.
- Demonstrationsture ledes af læreren, der udpeger, demonstrerer, og beskriver forskellige fænomener. Demonstrationsture bruges sjældent i ren form, da de har en tendens til at passivisere eleverne.

Langt de fleste ture vil i øvrigt altid indeholde forskellige kombinationer af oplevelse, undersøgelse og demonstration.

Det nære og det fjernere

Det er vigtigt at finde velegnede tursteder. Naturen er fx i en have, i en park, i et vandhul, i en skov, i en grøftkant eller på en dyrket mark. Menneskets samspil med naturen kan undersøges i forbindelse med landbrug, skovbrug, motorveje og naturforvaltning. Teknikken kan inddrages i relation til fx trafik anlæg, kloakering og fabrikker. De konkrete valg afhænger af lokalområdets muligheder. Men også fjernere lokaliteter skal opsøges. I denne forbindelse må busbilletter opfattes som et nødvendigt undervisningsmiddel!

Når der først er fundet velegnede nære og fjerne lokaliteter, er det en god ide, at der blandt lærerne på skolen udarbejdes en eller flere mapper, hvor diverse aktiviteter beskrives. Steder, emner, aktiviteter, eksempler på typiske elevspørgsmål, ressourcpersoner, opsamlings- og formidlingsformer kan være en guldgrube. Andre eksempler er notater om ting, der helt mislykkedes, eller hvor elevreaktioner var helt uventede. Dette vil være til stor inspiration og støtte for kollegerne.

Undervisningsvejledning

Før, under og efter turen

Alle typer ture kræver planlægning i form af forberedelse og efterbehandling. Oftest er en tur en del af en større sammenhæng. Den er fx et led i et emnearbejde eller en nødvendighed for at belyse en valgt problemstilling.

Før turen skal læreren overveje, hvad målet med turen er. Hvordan kan der planlægges nogle aktiviteter, som bygger videre på det, eleverne kender i forvejen? Hvad skal eleverne lære på turen? Hvordan kan eleverne forberedes, så de kan nå målet? Er der resourcepersoner, der kan inddrages? Eleverne skal have et første kendskab til området gennem fx en diasserie. De skal vide ret præcist, hvad turen går ud på, og hvad de kan forvente at opleve.

I forbindelse med selve turen overvejes spørgsmål af følgende art: Hvordan kan eleverne støttes, så de får størst muligt udbytte? Hvordan kan eleverne hjælpe hinanden? Hvordan kan eleverne referere og fastholde udbyttet?

Efter turen bearbejdes, evalueres og trækkes nye tråde. Hvad har vi oplevet, og hvad har vi lært? Hvordan kan vi bruge denne viden? Var der spontane hændelser på turen, der skal samles op på?

Brug af resourcepersoner

I mange tilfælde vil forskellige slags resourcepersoner kunne støtte og inspirere klassens arbejde. Eksempler på sådanne personer er: Naturvejledere, teknisk personale, foreninger, skoletjenester samt gæstelærere med erfaring inden for det valgte emne. Der skal laves aftaler mellem resourceperson og lærer om rollefordelinger og samarbejdsmuligheder. Eksempelvis er vandværksbestyreren en faglig ekspert inden for sit felt, mens læreren har det faglig-pædagogiske ansvar. Med små børn skal det måske være læreren, der fortæller om vandværket, og så kan eksperten supplere og svare på tekniske spørgsmål. Med større elever kan det være en del af den gode oplevelse, at det netop er en ekspert, der fortæller.

Uanset hvor klassen kommer, er det af stor betydning at være godt forberedt. Det indebærer blandt andet, at eleverne kan stille fornuftige spørgsmål og lytte til svarene. Måden dette sker på, kan være afgørende for, om man kan komme igen med en ny gruppe elever.

Sprog, samtale og fortælling

I naturfag har sproget en vigtig funktion. Selvom der arbejdes med nok så konkrete ting, er forståelse og forklaring formidlet af sproget. Ofte kan et fagligt indhold være svært at udtrykke med ord, og derfor må modeller eller tegninger inddrages til at støtte det talte sprog. I andre sammenhænge kan det være sproglige problemer, der vanskeliggøre en kommunikation om det faglige indhold.

I natur/teknik og i andre naturfag formidles et indhold, hvor sproget

- er dominerende i elevernes indbyrdes kommunikation om bl.a. deres arbejdsopgaver. Uanset opgavernes konkrete karakter bliver samarbejdet båret af en dialog med en blanding af ord og demonstration med de konkrete genstande.
- har stor betydning, når eleven skal opbygge sin forståelse af indholdet. Det at sætte ord på, hvad der sker, virker ind på forståelsen.
- er vigtigt, når eleven skal søge information om de emner, der arbejdes med.

Når eleven forsøger at sætte ord på en oplevelse, vil disse anstrengelser bidrage til at skabe en forståelse af det indhold og de sammenhænge, der arbejdes med. Man kan sige, at den sproglige side af arbejdet opbygger forståelsen hos den, der forsøger at formulere små og store trin på vej til en forklaring. Det betyder også, at elevens personlige opbygning af en forståelse kan føre til fejl og misforståelser. Derfor må eleven til stadighed prøve efter, om forståelsen holder ved at tage del i kommunikationen om emnet.

Ofte kan vi lære af en tekst eller af en mundtlig forklaring. Vi afkoder betydningen, måske helt uden vanskeligheder, som fx at læse en velskrevet brugsanvisning. Der er situationer, hvor vi ikke får en letforståelig forklaring eller ikke kan forstå en forklaring. Så må vi arbejde os igennem til en forståelse, fx ved at spørge til dele af tekstens forklaringer eller få nye forklaringer på det samme emne.

Det faglige indhold kan støttes i undervisningen. Samtalen om det konkrete, som eleverne har i hænderne, lige har oplevet og lige har gjort, gør det forholdsvis nemt at indføre nye ord og begreber. Men fortroligheden med og begrebsligheden i de nye ord udvikles ikke på et øjeblik eller i en enkelt time. I valget af emne og arbejdsform er det derfor vigtigt, at læreren overvejer, hvilke centrale ord og begreber, eleverne skal møde, og hvilke de skal bruge. Hvad kan forudsættes fra tidligere undervisning, og hvordan føres undervisningen videre, så ordene og begreberne lidt efter lidt kan blive nyttige i den daglige brug af sproget?

Fordampning er fx et ord og et begreb, som eleverne ikke bare forstår via et par velvalgte laboratorieforsøg. Fordampning sker jo også fra vandpytten, fra tøjet på tørresnoeren, fra træernes blade, fra jorden, huden eller franskbrødet. Det kræver tid og mange yderligere erfaringer at indse, at alle disse fænomener har en indre faglig sammenhæng. Vand findes ikke blot i forskellige tilstandsformer (is, vand, damp), men også i opløsninger (fx mælk, blod, sodavand).

Undervisningsvejledning

De sproglige hindringer kan være vanskelige for læreren at opdage. Mange ord og formuleringer er blevet en så indlysende del af vort sprog, at de ikke opfattes som fagudtryk eller blot nye ord for børnene. Det gælder for alle børn, men i særlig grad for elever med dansk som andetsprog. Et eksempel på dette er fra en 2. klasse, hvor samtalen kom ind på hverdagen i landbruget. En pige, som taler udmærket dansk, selvom hun kun har boet tre år i Danmark, har siddet tavst i det seneste kvarter. Pludselig lyder en højroestet latter fra pigen: “Dyrlæge? Et dyr kan da ikke være læge!” Et andet eksempel kan illustreres med udtrykket “hjertekammer”, for det kan være svært at gennemskue, hvis man ikke forstår ordet kammer. Undersøgelser har vist, at der er behov for en særlig opmærksomhed på andetsprogslevernes ord og tekstforståelse – også uden for dansk-undervisningen.

Fagsprog og dagligsprog

Forholdet mellem fagsprog og dagligsprog er vigtigt i natur/teknik. Sprog og begreber skal være nyttige i det daglige liv, men det skal ikke forstås således, at der ikke arbejdes med fagsprog. I mange tilfælde vil fagsprog nemlig give mulighed for en mere præcis kommunikation.

Ordet fødekæde fra det biologiske fagsprog er vigtigt, fordi det rummer et begrebsindhold, der er afgørende for vores forståelse af sammenhænge i naturen. Det er endda så vigtigt, at det er på vej til at blive en del af vores dagligsprog. Det kan også være nyttigt at skelne mellem “varme” (noget, der sanses eller flyttes) og temperatur (noget, der helt kontant måles i grader celsius på et termometer). Ved stranden er både luft og vand måske 20 grader. Alligevel får vi et gys, når vi hopper i bølgerne, fordi varmen fra vores krop meget hurtigere afgives til vandet end til luften.

Naturfagernes måde at bruge sproget på hænger sammen med nogle faglige måder at tænke på, som også kan være nyttige i det daglige liv. Et ord som energi har fx mange varierende betydninger, men når vi taler om at reducere samfundets brug af energi, har det jo intet med dovenskab at gøre.

På den anden side viser al erfaring fra blandt andet fysik/kemi i skolens ældste klasser, at hurtig indføring af mange nye fagord virker blokerende på både forståelsen og elevernes lyst til at udtrykke sig. Den grøft må natur/teknik ikke falde i. Arbejdet med de konkrete natur/teknik-aktiviteter er et særdeles godt udgangspunkt for begrebsmæssig og sproglig træning og udvikling.

Ved introduktion af nye ord og begreber er det vigtigt, at læreren er opmærksom på, at der i natur/teknik arbejdes med forskellige kategorier som vist nedenfor.

Niveau 1: Navne

- 1.1 Kendte ting og organismer, nye navne (synonymer).
- 1.2 Nye ting og organismer, nye navne.
- 1.3 Navne på kemiske stoffer.
- 1.4 Andet navnestof.

Niveau 2: Procesord

- 2.1 Kan defineres ved demonstration.
- 2.2 Kan ikke defineres ved demonstration.

Niveau 3: Begrebsord

- 3.1 Bygger på erfaring.
- 3.2 Med dobbelt betydning, fx dagligdags og naturfaglig: fx "energi".
- 3.3 Teoretisk konstruktion (helt abstrakt eller postuleret enhed).

Niveau 4: Matematiske ord og symboler

Tanker og sprog skal have rum til at udfolde sig. Dialogen mellem børnene i det praktiske arbejde må ikke ustandselig forstyrres af lærerens anvisninger, korrektioner og "rigtige" forklaringer. Tværtimod skal elevernes fantasi og kreativitet have plads til at udfolde sig. Ordne og styrede aktiviteter, hvor læreren har overvejet en begrebslig og sproglig progression, må veksle med mere frie aktiviteter, hvor kreative tanker og associationer bliver formuleret og afprøvet gennem fortælling og dialog.

Lærerens spørgsmål til eleverne

Oftentimes er det lærerens spørgsmål, som er startsted for elevens undersøgelser. Men man skal ikke se bort fra, at det at lære ud fra egne rettede spørgsmål er en effektiv måde for eleverne at erhverve sig ny viden på. Det gælder om at få eleverne til at formulere gode spørgsmål på baggrund af deres egne tanker. Men arbejdet med børns spørgsmål hænger nøje sammen med lærerens egen måde at stille spørgsmål på. Læreren skal stimulere eleverne til at stille "produktive spørgsmål", hvis vi vil gøre natur/teknik til *en måde at arbejde på*.

Læreres uproduktive og produktive spørgsmål som udgangspunkt for naturfaglig aktivitet kan sammenstilles og karakteriseres således:

Uproduktive spørgsmål:

- Gør natur/teknik til ren information.
- Producerer svar fra andenhåndskilde gennem tale og læsning.
- Lægger vægt på ét rigtigt svar.
- Succesfulde svar kommer fra elever, som har let ved at formulere sig, har selvtillid og stort ordforråd.

Undervisningsvejledning

Produktive spørgsmål:

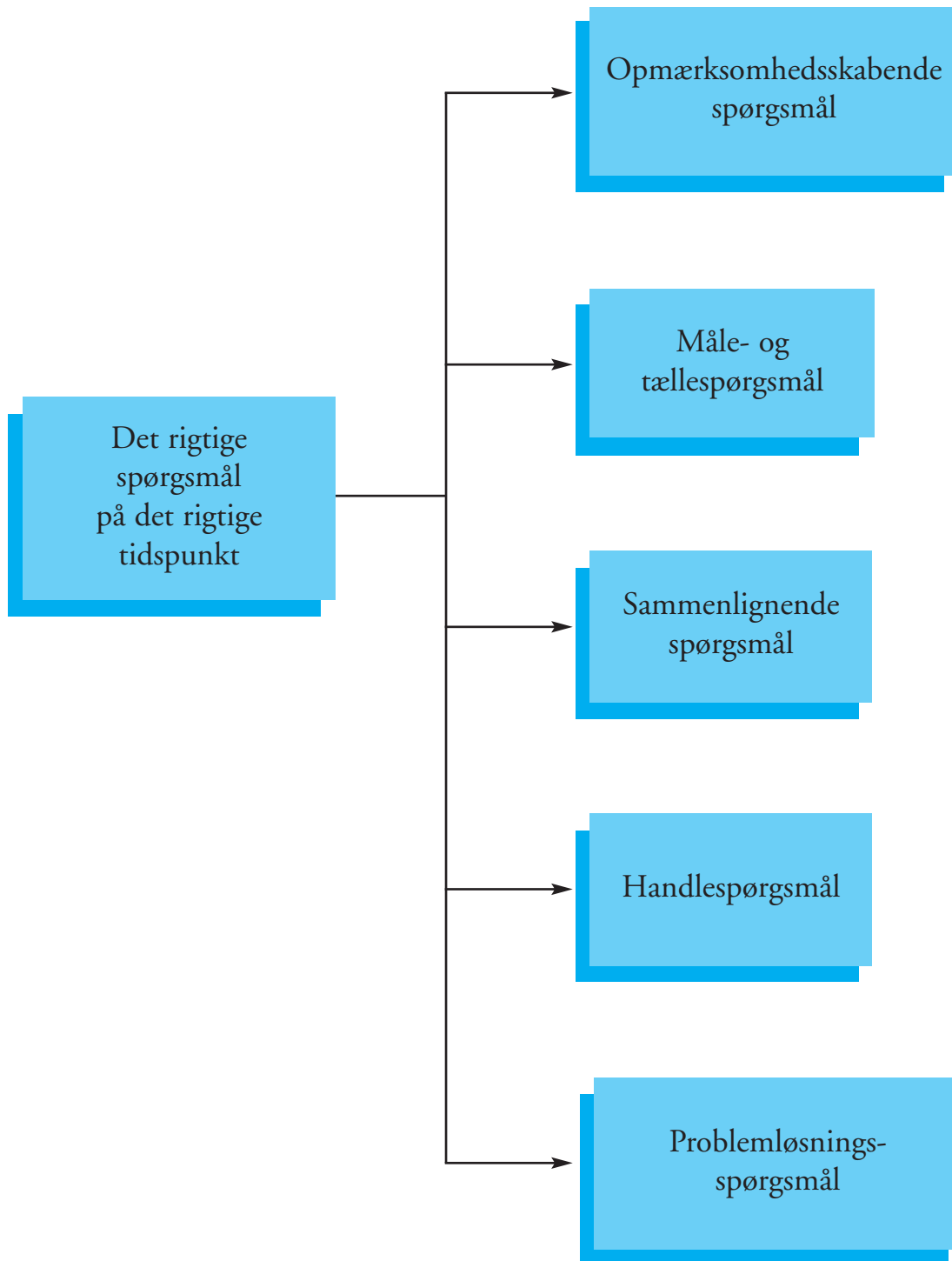
- Gør natur/teknik til en arbejdsmåde.
- Producerer svar, som fremkommer ved førstehåndserfaring gennem praktisk arbejde med materialer.
- Forskellige svar kan hver især være “korrekte” i processen hen imod at finde et svar.
- Succesfulde svar kan leveres af alle børn.

Et godt spørgsmål er et stimulerende spørgsmål, som er en invitation til et nærmere kig, et nyt eksperiment, en ny øvelse. Det rigtige spørgsmål beder børnene om at vise noget, snarere end at give et svar.

Produktive spørgsmål er forskellige og kan opstilles med progression:

- Opmærksomhedsskabende spørgsmål.
Den simpleste form er det ligefremme spørgsmål “Har du set?” eller “Har du lagt mærke til?”. Den slags spørgsmål stiller børnene også selv, fx “Se lige her”. Disse spørgsmål er vigtige ved begyndende udforskning af nye ting. Senere følger “hvad-spørgsmål”. “Hvad er det?”, “Hvad gør den?” osv.
- Spørgsmål om at måle og tælle.
“Hvor mange?”, “Hvor ofte?”, “Hvor lang?” er spørgsmål, som eleverne selv kan besvare ved at bruge nye færdigheder og nye redskaber.
- Sammenlignende spørgsmål.
Er en naturlig følge af de førnævnte. Sammenlignende spørgsmål giver mulighed for nøjere observation. Fx “På hvor mange måder er dine frø ens, og på hvor mange måder er de forskellige?” Omhyggeligt formulerede sammenlignende spørgsmål hjælper børn til at få orden på kaos. Klassificering, egenskabslege, udformning af bestemmelsesnøgler eller udfærdigelse af skemaer med indsamlede data er forklædte sammenlignende spørgsmål.
- Spørgsmål, der kræver handling.
“Hvad sker der, hvis”-spørgsmålene kan altid besvares rigtigt. Disse spørgsmål er med til at give eleverne mange erfaringer, og i spændende tilgift til “hvad sker der, hvis”-spørgsmål kommer udfordringen om at forudsige resultatet. I starten vil eleverne blot gætte, men efterhånden som erfaringerne udbygges, vil forudsigelserne blive skærpet. Evnen til at forudsige er en forudsætning for evnen til at takle mere komplicerede problemløsningsspørgsmål.
- Problemløsningsspørgsmål.
Efter at have gennemført tilstrækkeligt med aktiviteter, fremprovokeret af den hidtil omtalte type spørgsmål, bliver eleverne klar til “kan du finde ud af”-spørgsmål. De vil skabe rigtige problemløsningssituationer, som eleverne med glæde vil løse, hvis problemløsningssituationerne ellers er meningsfulde for dem. “Kan du finde ud af det”-spørgsmål kan have mange former. “Kan du adskille salt fra vand?” er faktisk et hypotetisk spørgsmål, et mere kompliceret “kan du finde ud af det”-spørgsmål vendt på hovedet. Når der på denne måde opstår en erkendelse af, at man skal arbejde med variable faktorer, begynder elevernes naturfaglige arbejde at tage form.

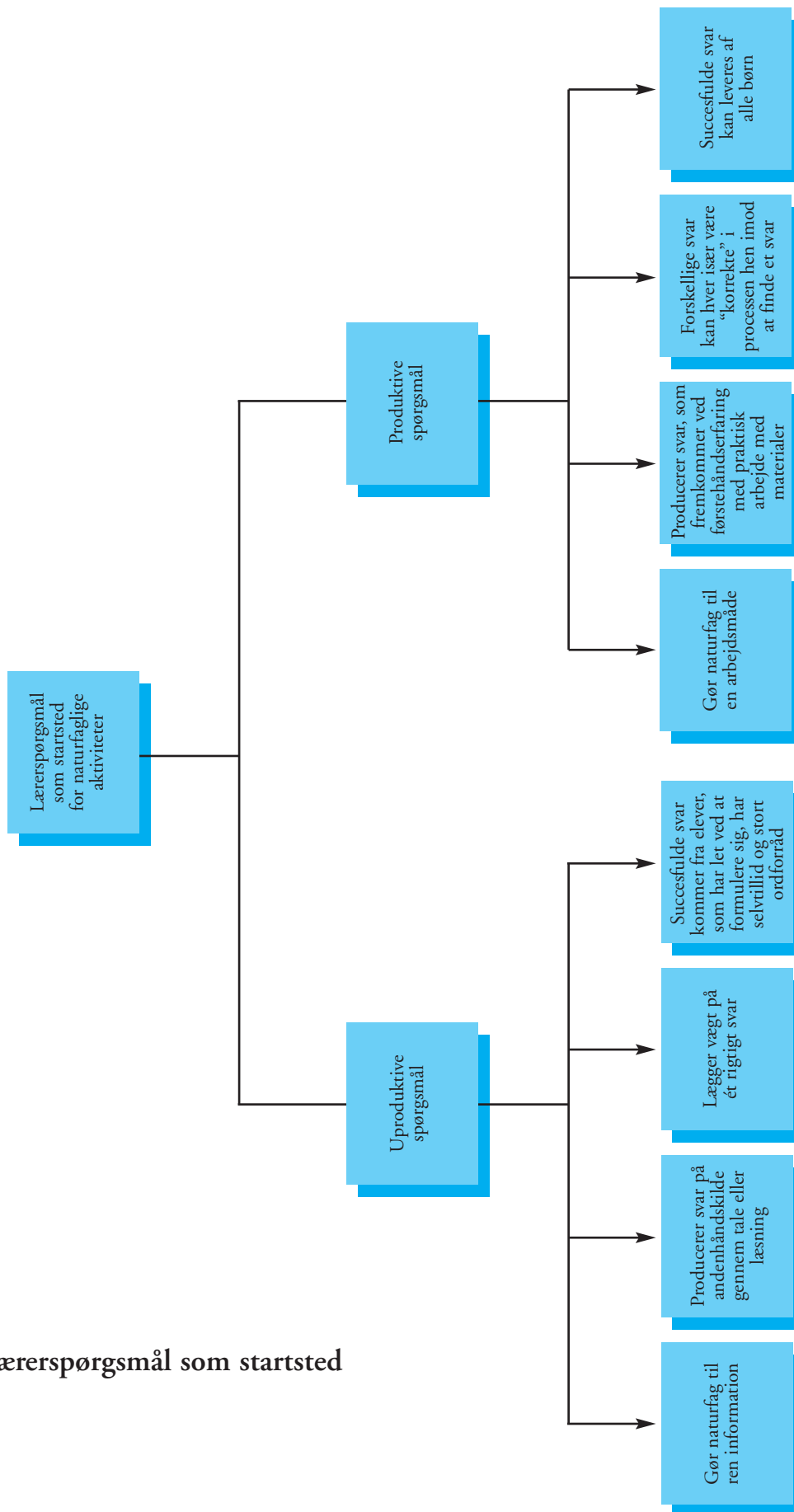
Undervisningsvejledning



Produktive spørgsmål

Undervisningsvejledning

Lærerspørgsmål som startsted



Undervisningsvejledning

Hvordan- og hvorfor-spørgsmål

Lærernes hvordan- og hvorfor-spørgsmål er spørgsmål til eftertanke. De skal bruges til at få eleverne til at tænke og overveje selvstændigt på grundlag af deres egne erfaringer. Til at reflektere over forhold de har opdaget eller forstået, så de omhyggeligt kan begynde at drage deres egne konklusioner eller lave generalisationer. Her er det vigtigt, at læreren ikke kommer med forklaringer, som ikke tager udgangspunkt i elevens egne erfaringer.

Elevernes hvordan- og hvorfor-spørgsmål er ofte spørgsmål, som ikke kan besvares, eller hvis forklaring eleverne ikke er parate til at forstå. Læreren må forsøge at splitte disse spørgsmål op i enklere spørgsmål, som både kræver aktivitet og eftertanke. På den måde kan elevens egen trinvis læring ske.

Elevspørgsmål og evaluering

Når natur/tekniklæreren løbende stiller mange produktive spørgsmål til eleverne og dermed får eleverne til selv at stille spørgsmål, så bliver deres tanker og viden synliggjort. Når elevernes spørgsmål yderligere danner udgangspunkt for deres undersøgelser, hvor de nu skal anvende deres viden, så har læreren en oplagt mulighed for at vurdere elevernes kundskaber og færdigheder i faget. Altså mulighed for en løbende evaluering.

Spørgekultur

Ved at holde klassificeringer af læreres produktive (og uproduktive) spørgsmål for øje, har man som underviser i natur/teknik et godt redskab til at udvikle en god spørgekultur i sin klasse. En kultur, som animerer eleverne til at skabe deres eget udgangspunkt for, at de gennem undersøgelser og eksperimenter kan konstruere deres egen viden og erkendelse i samspil med andre i faget natur/teknik.

Klassesamtalen

Klassesamtalen har også i natur/teknik en vigtig funktion. Det gælder fx, når erfaringer fra det praktiske arbejde skal knyttes sammen med erfaringer fra dagliglivet. I de situationer må læreren være opmærksom på, at undervisningens progression ikke i for høj grad baseres på de mest aktive drenge, som også i fritiden er beskæftiget med praktiske og tekniske sysler. Det kan betyde, at andre falder fra. I øvrigt bør man være opmærksom på, at en forklaring på nogle elevers passivitet måske slet ikke skal søges i det, som undervisningen handler om, men snarere i den atmosfære, der præger samtalen i klassen.

Lærerens fortælling

Lærerens fortælling er en del af undervisningen. Det er ofte fortællingen, der giver det praktiske og eksperimentelle arbejde et lidt bredere perspektiv. Det kan være fascinationsfortællingen, som pirrer elevernes nysgerrighed og spørgelyst. Det gør aldrig fortællingen ringere, at den har et personligt udgangspunkt i noget, som læreren selv har oplevet, eller – når fiktionen tages i brug – måske kunne have oplevet.

Undervisningsvejledning

Fortællingen kan tilrettelægges, så den sætter bestemte tanker og associationer i gang hos børnene. Den kan i nogle tilfælde skabe forbindelser fra det nære og fortrolige ud til det nye og ukendte. Den kan føre eleverne tilbage i tiden og måske også ud i fremtiden. Fortællingen er en del af den sproglige ramme, som natur/teknik-undervisningen udvikler sig i. Lærerens sprog og kropssprog, fortællingens indhold og samspillet med eleverne giver fortællingen kvalitet. Vigtigst af alt er, at lærerens fortællelyst har udgangspunkt i en bred viden og er med tanke på stoffets vinkling og perspektivering.

Dagbog/formidling

I natur/teknik bør eleverne føre en slags journal eller dagbog. Her kan de med tegning, små tekster, skemaer til resultater, begrebskort, collager og fotografier dokumentere deres oplevelser. En anden mulighed er egne videooptagelser. Grupper af elever og hele klassen kan også arbejde sammen om at formidle deres projekter og undersøgelser til omverdenen. Det kan fx være udstillinger, drama, avis- eller plakatproduktion, hvor eleverne henvender sig til forældre, kammerater på skolen, firmaet man har besøgt osv. Disse formidlingsformer skal udvikles gennem årene i et samspil med andre fag. Mål, proces og resultater bliver hermed synliggjort på en måde, som ikke kun eleverne har glæde af, men som også er af betydning for et godt samarbejde mellem skole og hjem.

Målsætning og evaluering

Hvordan kan man evaluere i natur/teknik?

Lige fra de yngste klasser er det vigtigt, at eleverne er medinddraget i målfastsættelse for undervisningen og dermed også i evaluering. I natur/teknik er det en god ide at gøre det til en vane, at eleverne regelmæssigt fører **logbog** over undervisningen. Først med tegninger og enkeltord, senere med mere skriftlighed. Læreren kan efterhånden ved hjælp af støttespørgsmål stille stigende krav til elevernes overvejelser over, hvad de skal skrive om. Logbogen fremmer elevens selvindsigt og mulighed for at tage medansvar for egen læring. Desuden kan den fungere som tilbagemelding fra den enkelte elev om, hvordan vedkommende tænker, om noget er uklart osv.

En **portefølje** er elevens eget repræsentative udvalg af arbejder, samlet gennem en periode og med henblik på vurdering. Modelbyggeri, forsøgsopstillinger m.m. kan fotograferes og gemmes på lige fod med beskrivelser af processer og resultater. De udvalgte og gemte arbejder giver mulighed for at vise elevens stærke sider og kan være med til at fremme elevens selv vurdering og selvindsigt og bevidsthed om, hvad vedkommende har lært, samt være udgangspunkt for elev/lærer- og skole/hjem-samtaler.

Undervisningsministeriets projekt KIF – “Kvalitet – Inspiration – Faglighed” – er et kvalitetsudviklings- og evalueringssystem, som findes på internettet: www.kif.emu.dk

Undervisningsvejledning

Læringsforløb og løbende vurdering (evaluering)

Et eksempel på et kort forløb beskrevet i fem faser

Forløbets aktiviteter	Løbende vurdering
<i>1) Forestilling og mål</i>	
a) Hvorfor flyder nogle ting og andre synker? Iagttagelse af fx “en vindruuelevator” [*] . En rosin kan også bruges.	Kan eleverne beskrive deres iagttagelser?
b) Hvad er en forudsigelse? Og hvordan er en forudsigelse forskellig fra et gæt?	Bruger eleverne deres viden og iagttagelser, når de formulerer en forudsigelse?
c) Hvad er målet med læringsforløbet?: At finde frem til et svar på spørgsmålet i a).	
<i>2) Undersøgelse</i>	
d) Forudsig og afprøv, om ting flyder eller synker.	Bruger eleverne deres erfaring, iagttagelser og viden, når de formulerer en forudsigelse? Kan eleverne planlægge deres egen undersøgelse, eller har de brug for hjælp fx i form af et skema til forudsigelser og resultater?
<i>3) Refleksion</i>	
e) Hvorfor flyder eller synker ting?	
f) Formuler et “flyde – synke” princip (en teori).	Kan eleverne bruge deres resultater som grundlag for formulering af et “flyde – synke” princip, alene eller i fællesskab?
<i>4) Anvendelse</i>	
g) Hvad er det bedste design af en lerbåd?	Har eleverne forstået deres princip, så de kan anvende det til udformning af fx en lerbåd? Kan eleverne give eksempler fra dagligdagen, hvor princippet anvendes?
<i>5) Evaluering</i>	
h) Hvordan kan du/I få X til at flyde? i) Hvilke eksempler kender I?	Kan eleverne både redegøre for princippet og bruge det til fx at få en ting, der synker, til at flyde? Kan eleverne finde flere eksempler fra teknik og natur på, at det har betydning, at noget kan flyde, og hvordan det kan lade sig gøre?

^{*}) En vindruuelevator er et cylinderglas, der er fyldt med “dansk vand”, hvori der er kommet en vindruue. Til at begynde med synker vindruuen til bunds i cylinderglasset. Når luftbobler sætter sig på vindruuens overflade, stiger vindruuen op i cylinderglasset. Når den kommer til væskeoverfladen, afgives luftboblerne, og vindruuen synker igen mod bunden af glasset. Dette gentager sig.

Undervisningsvejledning

I alle faser er aktiviteterne opbygget, så de giver mulighed for en løbende vurdering af elevernes forståelse. Både anvendelses- og evalueringsfasen giver mange muligheder for perspektivering. Evaluering og vurdering af læring behøver således ikke at have karakter af en test.

Undervisningsdifferentiering

Hvilke dele af undervisningsindholdet er især egnet til fælles arbejde i klassen?

Gennem arbejdet med større og mindre emner og undersøgelser i natur/teknik, kan læreren med fordel gøre disse til genstand for fælles erkendelser og konklusioner hos og med eleverne. Det handler om at give eleverne mulighed for at opnå en større grad af sammenhængsforståelse og at tydeliggøre forskellige synsvinkler og opfattelser, samt at der kan være flere årsager til fremkomst af forskellige opfattelser, meninger og resultater.

Når eleverne i deres individuelle arbejde, pararbejde eller gruppearbejde er nået frem til resultater, der kan generaliseres, eller som de med fordel kan kommunikere om i en optimering af arbejdet eller problemløsningen, vil det være en fordel at gøre denne del til et fælles arbejde i klassen.

Hvilke dele af undervisningsindholdet er især egnet til individuelt arbejde?

Den mere individuelle udvikling af viden om, færdigheder i og træning af disse færdigheder og arbejdet med den enkelte elevs læringsmål.

Elevernes personlige læringsmål er grundlaget for den individuelle træning af færdigheder i en progression, der er tilrettelagt under hensyntagen til den enkelte elev.

Her kan være tale om veltilrettelagt udvikling af elevens kendskab til navne og begreber, gennemførelse af undersøgelser, fremlæggelse af resultater på forskellig vis osv.

Opstilling af og arbejdet med elevens personlige læringsmål, orden, etablering af dokumentation, portefølje.

Hvilke dele af undervisningsindholdet er især egnet til pararbejde?

Undersøgelser kan give eleverne mulighed for at indsamle og organisere data og systematisere resultater frem mod egne, personlige erkendelser, der i nogle sammenhænge efterfølgende kan kommunikeres som konklusioner til klassen som helhed.

Den individuelle træning og udvikling af færdigheder kan i mange tilfælde organiseres som pararbejde.

Gennemførelse af praktiske aktiviteter kan organiseres, så elevpar i en vis udstrækning er ansvarlige for at arbejde med træning af færdighederne. Give konkrete opgaver, der skal løses, rette og kontrollere hinandens arbejde. Dette set i forhold til de, i dette tilfælde, fælles læringsmål, der er opstillet for arbejdet.

Undervisningsvejledning

Hvilke dele af undervisningsindholdet er især egnet til gruppearbejde?

Undersøgelser, projektarbejde og arbejdet med emner, der i deres indhold og karakter med fordel kan udnytte forskellige tilgange til stoffet. Derved kan den enkelte elev i gruppen bidrage med sine stærke sider.

Det betyder, at for en given elev er det planen i forbindelse med et konkret undervisningsforløb at tage udgangspunkt i læringsmål, der bygger på “Den nære omverden”. Efterfølgende er det hensigten, at eleven gennem gruppearbejdet skal forholde sig til læringsmål fra “Den fjerne omverden” for slutteligt at målsætte ud fra fx “Menneskets samspil med naturen”. For en anden elev, der deltager i samme undervisningsforløb og er i samme gruppe, kan det være planen at tage udgangspunkt i læringsmål, der bygger på “Arbejds måder og tankegange” og efterfølgende knytte an til fx “Den nære omverden”. Eleverne er forskellige og skal lære på forskellige måder. Det er således vejen til det eller de endelige mål, vi her diskuterer og forsøger at tilrettelægge.

Hvilke dele af undervisningsindholdet kan især give anledning til egentlige samtaler med eleverne til støtte for deres forståelse og eget fortsatte arbejde med indholdet?

Elevernes arbejde med opfyldelse af deres læringsmål, herunder arbejdet individuelt, i par eller i grupper skal danne grundlag for den løbende evaluering. Konklusioner og sammenfatninger på denne baggrund vil med fordel kunne inddrages i egentlige samtaler.

Elevernes deltagelse i og udbytte af gruppearbejde og det fælles arbejde i klassen, herunder elevernes problemløsning og kommunikation, skal ligeledes indgå i mere systematiske evalueringer og samtaler.

Samtaler om, hvad der skal læres her, og hvordan.

Lærerens mulighed for at udfordre den enkelte elev gennem spørgsmål og problematiseringer om faglige aktiviteter.

Hvilke dele af et undervisningsforløb giver især mulighed for at fremme elevernes sociale forståelse og adfærd?

Det praktiske arbejde giver mulighed for skiftende organisationsformer, der kræver samarbejde for at nå gode løsninger. Gruppearbejder og fælles arbejder i klassen, hvor det centrale er at lytte til og forsøge at forstå, hvad andre elever har af begrundelser for løsninger.

Hvilke opgaver og arbejdsituationer bidrager til den enkelte elevs alsidige udvikling?

Opgaver og organisation af undervisningen, hvor eleverne får mulighed for at bruge krop, sprog, dramatisering, kreativitet, intuition, lege, forsøg – fejl, standardløsninger, deduktion og ræsonnementer som grundlag for løsninger.

Konkrete materialer og små undersøgelser og iagttagelser, kommunikation med og om det iagttagede og egne opfattelser af sammenhænge, brug af elevarbejder som dokumentation for læring, porteføljer.

Undervisningsvejledning

Hvordan kan eleverne som klasse, gruppe eller hver for sig deltage i planlægning og evaluering?

Det er vigtigt, at eleverne gennem medindflydelse på emnevalg, valg af arbejdsform og arbejdsproces får et medansvar for de læreprocesser, der skal etableres gennem arbejdet. Diskussionerne om disse valg vil sammen med elevernes personlige engagement kvalificere arbejdet.

Elevernes deltagelse i både den fælles evaluering og i selvevaluering skal være med til at justere det fælles arbejde og elevens eget arbejde.

Hvilke arbejdssituationer er især fremmende for tilegnelsen/udviklingen hos elever, der har svært ved at arbejde med undervisningsindholdet?

Arbejdet med den enkelte elevs udvikling af færdigheder i en tilrettelagt progression, selvevaluering, dokumentation i form af elevarbejder, pararbejde, mulighed for at arbejde med samme emne i klassen på flere niveauer, brug af elektroniske hjælpemidler til formidling af tekst og fremlæggelse af erhvervet viden og konklusioner. Arbejdet i klassen kan organiseres, så læreren er frigjort til at tage sig af udvalgte elever.

Hvilke arbejdssituationer er især fremmende for tilegnelsen/udviklingen hos elever, der har let ved at arbejde med undervisningsindholdet?

Selvstændige arbejdsformer, individuelle krav til arbejds måder og tankegange. Skift fra overordnet målsætningsindgang fra fx "Den nære omverden" til "Mennesket i samspil med naturen" eller "Den fjerne omverden" som krav til løsningsmodel.

Lærerens hjælp til grupper og enkeltelever?

Det er lærerens ansvar at sikre en tilrettelæggelse af undervisningen, der giver eleverne mulighed for at tilegne sig stoffet og nå de opstillede mål og at gennemføre selvstændige undersøgelser. Læreren kan tilrettelægge værkstedsundervisning med selvinstruerende forløb, sikre en klar organisation om det individuelle arbejde og organisere eleverne i par- og gruppearbejde med tilstrækkelig struktur og progression til at nå de opstillede mål for undervisningen.

Lærerens hjælp er ikke udelukkende en faglig hjælp, der afhjælper et konkret fagligt problem. Det er vigtigt, at læreren kan organisere arbejdet og vejlede eleverne på en sådan vis, at de selv og i deres samarbejde udvikler arbejds metoder og læringsstrategier, der gør dem i stand til selv at lære nyt fagligt stof og nye faglige arbejds metoder.

Kammerathjælp?

Aktiviteter, der lægger op til, at eleverne samarbejder om at løse opgaverne, par- og gruppearbejde, aktiviteter og emner, der lægger op til at udnytte enkelte elevs særlige indsigt.

Hvordan kan det, eleverne har lært, bruges i forhold til hele klassen?

Fællesskab om kommunikationen og problemløsningen, elevformidling, fælles oplevelser og erkendelser, produktorienterede arbejdsformer, varierede præsentationsformer, fx fremlæggelser, brug af computer, plancher, modeller, simuleringer.

Elever med særlige vanskeligheder

Undervisning i natur/teknik er på nogle afgørende punkter forskellig fra skolens øvrige fag på 1.-6. klassetrin. Fagets praktiske arbejdsformer giver plads til selvstændige undersøgelser, hvor erfaringsdannelse sker på et grundlag og i et tempo, hvor enhver elev kan deltage og bidrage ud fra sit udviklingstrin. Faget rummer muligheder for at lære på flere forskellige måder.

Elever, som i andre fag har vanskeligt ved at indfri boglige krav, kan få stort udbytte af den praktiske arbejdsform i natur/teknik. Undervisningen i natur/teknik kan tilmed blive en plads i skolen, hvor de oplever små sejre. Det konkrete indhold kan dels blive en åbning for tankevirksomhed og samtale og dels formidlingen i klassen. Når det praktiske forløb suppleres med opslag i bøger, vil de konkrete erfaringer tjene som en god støtte til de mere teoretiske sider af faget.

Selv med en praktisk arbejdsform kan nogle elever stadig have vanskeligt ved følge med. Undervisningen i natur/teknik kan være kompleks, når viden og færdigheder fra flere områder skal kombineres. Eksempelvis kan selv enkle udviklingslinjer over et længere tidsperspektiv være uoverskuelige. Anvendelsen af modeller, billeder og metaforer i undervisningen er særlig vigtig for denne elevgruppe.

Elever kan i gruppearbejde blive marginaliseret, fordi de ikke selv tager initiativet, når det spændende skal foregå. Derfor kan det være en fordel lejlighedsvis at lade de svage arbejde sammen og derved give plads til elever, der er tilbageholdende både praktisk og sprogligt.

Elever med særlige vanskeligheder er generelt mere bundet til de voksne. Dette gælder især elever i specialundervisning. Men natur/teknik kan skabe en ramme, hvor eleverne arbejder betydelig mere selvstændigt, end de er vant til. Herved kan faget blive et vigtigt bidrag til udvikling af mere grundlæggende kompetencer.

Stofudvælgelse

Undervisningen i natur/teknik bliver til i et samarbejde mellem lærer og elever. Uanset emnet har de fleste elever dannet sig forestillinger om det, der skal arbejdes med. Den forhåndsviden og de forestillinger, eleverne har, er et vigtigt udgangspunkt for ethvert undervisningsforløb. Det betyder, at elevernes medindflydelse og det samspil, der foregår i klassen lærer og elever i mellem, bliver et centralt omdrejningspunkt i undervisningen. Dette er således en dynamisk proces, der på den ene side skabes af elevernes oplevelser, spørgsmål og forklaringer og på den anden side af lærerens faglige pædagogiske viden og materialekendskab.

Undervisningsvejledning

Stofudvælgelsen i natur/teknik har også en praktisk dimension. Ikke alle emner kan lade sig gøre, fordi der mangler udstyr. Det kan være en fordel for skolen at udarbejde en plan over de temaer/emner, som skolen har materialer til eller ønsker at investere penge og lærerkræfter i at udvikle. Dette kan danne et grundlag for lærerens planlægning af skoleåret og i den forbindelse en debat i klassen om, hvad der skal arbejdes med i undervisningen. Skolens plan kan samtidig være den fælles platform for de faglige og pædagogiske drøftelser i faggruppen på skolen. Skolens samlede plan kan blive en stor hjælp til de lærere, der skal undervise i faget uden den store erfaring.

Læreren har det pædagogiske og faglige ansvar. Det faglige overblik skal praktiseres i forhold til de centrale kundskabs- og færdighedsområder og i forhold til læseplanen. Læreren skal sikre, at de centrale kundskaber og færdigheder og læseplanens indhold bliver tilgodeset gennem det seksårige forløb for natur/teknik. Stofudvælgelsen foretages desuden med udgangspunkt i elevernes alder, modenhed og viden.

De centrale kundskabsområder består af tre afsnit: “Den nære omverden”, “Den fjerne omverden» samt “Menneskets samspil med naturen”. Hvert afsnit indeholder et antal kundskabsområder. I afsnittet “Arbejds måder og tankegange” er et antal færdighedsområder, som bruges i arbejdet med de konkrete emner. Alle kundskabsområder kan inddrages på alle klassetrin. I samarbejde med eleverne vælger læreren de enkelte områder, der skal arbejdes med. Emnerne eller problemstillingerne skal i hovedsagen være så brede, at der arbejdes med flere kundskabs- og færdighedsområder i det samme forløb. Det giver sammenhæng og medfører desuden, at den totale stofmængde nemmere kan overskues.

I det følgende beskrives tre eksempler: “Parken, det lokale naturområde”, “Hvordan skaffer vi mad” og “Hold på varmen – det er koldt”. Disse eksempler er så brede, at de naturligt tilgodeser CKF/slutmål fra alle afsnit.

“Parken, det lokale naturområde” leder frem mod følgende CKF/slutmål fra:

Den nære omverden

- Kende lokalområdet og anvende viden herom i andre sammenhænge.
- Beskrive planter og dyr, deres livsbetingelser og deres samspil med omgivelserne.

Menneskets samspil med naturen

- Færdes i naturen på en hensigtsmæssig og respektfuld måde.
- Beskrive eksempler på naturanvendelse og naturbevarelse samt interesseudsættninger knyttet hertil.

Arbejds måder og tankegange

- Vælge og bruge udstyr, redskaber og hjælpemidler, der passer til opgaven.

Undervisningsvejledning

“Hvordan skaffer vi mad” leder frem mod følgende CKF/slutmål:

Den nære omverden

- Beskrive planter og dyr, deres livsbetingelser og deres samspil med omgivelserne.

Den fjerne omverden

- Perspektivere de emner og problemområder, som de kender fra det nære og sætte dem ind i regionale, globale og universale rammer.

Menneskets samspil med naturen

- Redegøre for eksempler på, at menneskets forbrug af ressourcer og anvendelse af teknologi påvirker kredsløb i naturen og vurdere, hvilke konsekvenser det har for planter, dyr og mennesker.

Arbejds måder og tankegange

- Formulere relevante spørgsmål og opstille hypoteser.
- Vælge og bruge udstyr, redskaber og hjælpemidler, der passer til opgaven.

“Hold på varmen – det er koldt” leder frem mod følgende CKF/slutmål:

Den nære omverden

- Beskrive, ordne og anvende viden om materialer og stoffer og deres forskellige egenskaber.
- Beskrive og forklare hverdagsfænomener.
- Beskrive planter og dyr, deres livsbetingelser og deres samspil med omgivelserne.
- Gøre rede for de fænomener, der knytter sig til vejret og årstiderne.

Den fjerne omverden

- Redegøre for dyrs, planters og menneskers levevilkår og indbyrdes samspil forskellige steder på Jorden.

Menneskets samspil med naturen

- Redegøre for eksempler på, at menneskets forbrug af ressourcer og anvendelse af teknologi påvirker kredsløb i naturen og vurdere, hvilke konsekvenser det har for planter, dyr og mennesker.
- Vurdere eksempler på miljøproblemer lokalt og globalt på baggrund af egen indsigt.

Arbejds måder og tankegange

- Formulere relevante spørgsmål og opstille hypoteser.
- Planlægge og gennemføre iagttagelser, undersøgelser og eksperimenter.
- Vælge og bruge udstyr, redskaber og hjælpemidler, der passer til opgaven.

I eksemplerne inddrages alle de centrale kundskabs- og færdighedsområder i varieret omfang. Kundskabsområderne skal ses i forhold til natur, teknik, livsbetingelser og levevilkår. De tre eksempler belyser, hvordan samspillet mellem disse begreber kan indgå i forskellige undervisningsforløb på forskellige niveauer.

Undervisningsvejledning

Læseplanen angiver en række kriterier for valg af indhold. Nogle kriterier ses i forhold til enkelte forløb, andre i forhold til undervisningen på de enkelte klassetrin. Blandt andet står, at eleverne på alle klassetrin skal arbejde med etiske overvejelser og egne handlemuligheder. “Parken, det lokale naturområde” viser, hvordan dette kan foregå på et niveau, som er rimeligt i forhold til elevernes alder. I øvrigt viser de tre eksempler, hvordan der kan tages hensyn til alle læseplanens kriterier.

Tre eksempler

Parken, det lokale naturområde

Trinmål efter 2. klassetrin, 1. forløb:

- Beskrive dele af lokalområdet for andre.
- Beskrive udvalgte dyr og planter.
- Kende de naturområder, hvor navngivne planter og dyr lever.
- Tage hensyn til planter, dyr og natur og vise det gennem egen adfærd.
- Anvende enkelt udstyr, herunder termometer, lup og ketcher.

2. klasse er nede i parken i maj måned. Alle er samlet rundt om en lille sø. Eleverne er blevet delt i mindre grupper, og opgaven lyder: Find forskellige smådyr i og lige omkring søen. Alle forsyner sig med små glas, sorteringsbakker og spande, fangstnet mv.

Aktiviteten er en lille del af et større emne, hvor der arbejdes med den lokale park. Efter drøftelser af mål, centrale faglige begreber, arbejdsmetoder, ture, materialer og aktiviteter har lærerne valgt at bruge en del af klassens timer på dette emne.

Emnets delmål er bl.a., at eleverne

- opdager, hvilke dyr der lever i parken
- forstår forskelle og ligheder mellem parken og en mere uberørt skov
- kan fortælle, hvordan vi mennesker bruger parken som værested
- kan komme med forslag til, hvordan parken kunne være indrettet, hvis den skulle være et perfekt sted for os, for dyrene, for...

Vi er tilbage ved søen igen. Der arbejdes flittigt med fangstnettene. Nogle skraber på bunden af søen, andre prøver at fange insekter i luften. En af grupperne kan ikke bruge sugeflasken til at fange smådyr, så lærerne træder hjælpende til. Pludselig bliver der råbt højt: Nogle har fanget en skrubtudse, og ikke alle tør røre ved den. Men efter lidt snak frem og tilbage lykkes det. Andre er ved at finde navnet på et af de fangne dyr ved hjælp af den bestemmelsesdug, som hører med til udstyret. Et par stykker får den idé at tage bundskrab inde under grenene fra den store hængepil, men her var der ikke meget andet end mudder og rådne blade. Var det egentligt så mærkeligt?

Undervisningsvejledning

Inden de forlader stedet, samles alle rundt om lærerne. Fangsten præsenteres, og dagens oplevelser viser, at det er meget forskellige indtryk, som eleverne kommer hjem med. En sidste oplevelse får eleverne, da de bliver opfordret til at lukke øjnene, være helt stille og blot lytte. Hvor mange forskellige fugle kan I høre? Det viser sig, at en af eleverne har godt tjek på fuglestemmer, og hun kan endda sætte navn på et par af dem. Der improviseres en lille ekstraopgave til dagen efter: Prøv at lytte derhjemme. Kan I genkende nogle af de samme stemmer?

På skolen igen sættes smådyrene ned i akvarier, som står parate. Ikke alle har husket at få lidt sten, grene og blade med hjem, så det var godt, at lærerne har samlet lidt ekstra. Det aftales, at næste dag bruges til en nærmere undersøgelse af dyrene. Resten af tiden denne dag planlægges dette arbejde sammen med eleverne.

Næste dag

Vi er i klassen. Hver gruppe sidder med et lille plastakvarium. Opgaven lyder: Kig grundigt på dyrene, inden I tager dem op. Hvordan bevæger de sig, lever de over eller i vandet, hvad spiser de...? En gruppe er især optaget af skøjteløberne. "De går på vandet ligesom ...". Eleverne prøver, om vandedderkoppen kan gøre det samme. Det ville den nu ikke! En snak med læreren fører til, at de undersøger, om det er muligt at få andre ting til at flyde. Det lykkes, men lidt sulfo på vandet overrasker! Det vækker også opsigt, da vandkalvelarven går i gang med at gnaske i en haletudse. En håndbog fra det indsamlede klassesæt af diverse billedbøger hjælper til med at finde de rigtige navne. Specielt er den en god hjælp, da der skal forklares lidt om forskellen på larve og voksen. Alle iagttager, undersøger, tegner, føler. Nogle skriver lidt ned. De fleste følger et skema, som er udleveret. Antal ben, vinger, levested osv. En fælles snak til sidst skærper opmærksomheden over for dyrenes forskellighed. Især fængede lærerens dramatiske historie om vårfluelarvens husbyggeri! Der er en del at rydde op, så arbejdet stoppes i god tid.

Ved søen igen

Vi er nede ved søen igen. Akvarierne er tømte. Eleverne har fået kopi af et kort over parken, som læreren har tegnet på baggrund af et blåtryk fra Teknisk Forvaltning. Det er en simpel skitse på A3-papir sat op på en papplade. Nogle få holdepunkter er indtegnet, fx stier, søen, legepladsen. En fælles snak om orientering af kortet viser, at det ikke er helt nemt, og derfor får alle et par bundne opgaver, hvor de øver sig i at få kort og virkelighed til at hænge sammen.

Derefter er opgaven: "Find højst 10 ting, der viser, at dette område er forskelligt fra den vilde skov, fx legeplads, bænke, statue, rosenbedet. Tingene skal tegnes ind på kortet, og I skal forklare, hvorfor I har valgt netop disse ting".

Alle løber af sted. Det er ikke så svært at finde tingene, men indtegningen på kortet volder problemer. Lærerne er glade for, at de er to af sted! Undervejs opstår flere diskussioner mellem eleverne. Er træstubben "vild", er det hunde- eller rævespor, kan man finde buske i en skov, er der lygtepæle i en skov...?

Undervisningsvejledning

Derhjemme hænges kortskitserne op, og alle får mulighed for at forklare, hvorfor netop disse ting hører til i en park. Tavlen bliver opdelt i to, så den vilde skov og parken står over for hinanden. Det er ikke helt nemt at rubricere tingene i et enten/eller!

Næsten alle har i øvrigt bidt mærke i de flotte lige og afrettede kanter rundt om søen. Det giver en spændende snak om, hvem der egentlig kommer her i parken, hvem plejer den, hvilke interesser skal tilgodeses? Det er et par livlige timer, og alle er enige om, at næste gang de skal på tur, så er det ud i en rigtig skov for at finde ud af, hvem der har ret!

En ønskepark

Lærerne fører snakken i retning af elevernes “ønskepark”. Hvordan kunne den være? Fx legepladser, klatretræer og små steder til dyrene. Hvad mangler, hvad kunne I tænke jer, hvis alt var muligt? Grupperne får materialer til at bygge deres egen park. Store stykker pap, hønsenet, aviser, klister, farver, flamingo, tændstikker.... Nogle bygger små legehuse. De vil have lys i. Et batteri, en pære og et par ledninger er nemt nok, men da der skal lys i alle husene, må læreren assistere.

En anden gruppe vil lave et lille springvand. Hvordan ved de ikke rigtigt. Peter har et hjemme i haven, men han ved blot, at der skal trykkes på en kontakt! Hvordan kommer vandet ud af vandhanerne? Lærerens spørgsmål kan ikke helt besvares, og et billede i en bog er heller ikke nok. En stor tragt, en lang slange, en kande med vand, en skål og en mindre Storm P. opstilling overbeviser. Snart fungerer springvandet i parken – når der er udnævnt en vandmand til at fylde på! I øvrigt er der kællebakker, hængebroer, huler, store og små træer, blomster, vilde dyr og meget andet.

Arbejdet fremlægges og endevendes. Hvorfor netop disse ting, hvad skal der til for at få sådan en park, hvorfor er det ikke sådan i virkeligheden...? Nogle elever begynder at opdele i “de gode” og “de onde”. Igen bliver elevernes opmærksomhed skærpet over for de forskellige interesser, som findes mellem parkbetjenten, borgerne i byen, børnene der vil lege, dem der vil have en “vild” park, ... De fleste finder ud af, at “god” og “ond” ikke rigtigt kan bruges her.

Allerede i starten har lærerne overvejet, hvad de mon kan få lov til nede i parken (fuglekasser, legemuligheder, et væltet træ, der bliver liggende, et lille “vildt” hjørne...). Elevernes forslag bliver diskuteret. Alle er helt på det rene med, at de nok ikke kan få gennemført netop deres ideer. Dog stilles et stort “hvorfor” til nogle af afvisningerne. De mere realistiske ønsker bliver fundet frem, og lærerne forklarer, at der skal søges om tilladelse hos kommunen. I fællesskab finder de ud af, hvad der skal stå i brevet. Eleverne skriver også hver deres lille historie om projektet på computer. Kun de værste fejl bliver rettet, inden alle brevene sendes af sted.

Rent faktisk får klassen lov til et par af tingene, så efter sommerferien skal der blandt andet bygges fuglekasser og...

Til slut evalueres hele forløbet gennem en klassesamtale. Hvordan fik vi svar på vores spørgsmål? Hvad gjorde vi? Hvad lærte vi ved det?

Hvordan skaffer vi mad?

Trinmål efter 4. klassetrin, 2. forløb:

- Beskrive planter og dyr samt deres levesteder.
- Redegøre for sammenhængen mellem planter og dyrs bygning, form, funktion og levested.
- Beskrive dyr og planter fra forskellige naturområder.
- Give eksempler på menneskers levevilkår forskellige steder på jorden.
- Kende forskellige klimazoner og plantebælter på tematiske kort.
- Stille spørgsmål og fremsætte hypoteser på baggrund af iagttagelser, oplevelser og mindre undersøgelser.
- Anvende udstyr, bl.a. kort og globus.
- Formidle egne undersøgelser og eksperimenter, bl.a. gennem tekst, grafisk fremstilling, foredrag og dramatisering.

Emnets delmål er bl.a., at eleverne lærer, at

- mad er en livsbetingelse for mennesker og dyr
- mennesker og dyr lever direkte eller indirekte af planter
- dyrkede planter er fremavlet ved forædling af vilde planter
- planter har brug for vand, lys, luft, bestemte stoffer fra jorden og varme
- dyrkningsjord er en vigtig ressource
- jordens ressourcer er begrænsede
- menneskers levevilkår afhænger af ressourcer og teknologi (dyrkningsjord, klima, dyrkningsmetoder, forarbejdning, konservering, transport).

Der er travlhed i skolekøkkenet. Fjerde klasse har lånt det en dag sidst i august. Det er store bage-/syltedag, og der er to lærere denne dag. Alle grupper har bagt en portion grovboller med gulerødder af egen avl. To grupper har valgt også at bage mindre portioner, hvor de udelader forskellige ting ud fra spørgsmål som: Hvad nu, hvis vi ikke havde gær, salt, sukker? En gruppe er i gang med at ordne æbler til tørring. Der skal skrælles, udstikkes kernehus, skæres i skiver. En fjerde gruppe er i gang med at lave marmelade af vilde brombær, som klassen har samlet.

Aftaler og planlægning

Klassen arbejder med emnet: Hvordan skaffer vi mad? I tredje klasse har de arbejdet med planters og dyrs livsbetingelser. De har en lille køkkenhave på skolen, hvor de har gulerødder, løg og squash. Pasning i sommerferien er klaret med hjælp fra SFO. Før sommerferien aftalte klassen, at de i begyndelse af fjerde klasse skulle arbejde med noget om mad. Læreren har valgt at fokusere på "at arbejde og skaffe sig daglige fornødenheder".

I lokalområdet er der mange muligheder for ekskursioner: Landbrug, gartneri, en gammel mølle og grønt/frugthandel. Ingen af eleverne har direkte kontakt med landbrug/-gartneri. De kender produkterne, ikke produktionsprocessen.

Undervisningsvejledning

Efter sommerferien vælger læreren forskellige madvarer. Fx yoghurt, tomatketchup, en dåse tun, brød, marmelade, kiks. Hun beder eleverne tænke over, hvor varerne kommer fra. Fra supermarkedet? Ja, men før det? – Fra fabrik? Før? Hver gruppe får derefter to varer og diskuterer, hvordan de mon er lavet, og hvor de kommer fra. Grupperne prøver at følge deres varer til deres oprindelse. Læreren er lidt spændt på, om eleverne husker, at de tidligere har sorteret i levende og ikke-levende. Det er der flere, der gør, men ikke alle! Eleverne diskuterer og skriver forslag og spørgsmål i deres arbejdsbog. En arbejdsform, de kender fra tidligere.

Da den aftalte tid er gået, fortæller grupperne om deres varer. Derefter taler klassen om, hvad de dagligt spiser mest af og dårligst kan undvære. Eleverne kommer med forskellige bud, og efter gennemgang af dagens tre hovedmåltider finder de frem til, at de dårligst kan undvære brød. Denne samtale fører over i planlægning af et besøg på en gård, hvor høsten er i gang. Eleverne begynder at tale om, hvad der mon er på gården: Store maskiner, katte...? Læreren husker på, at de også snart selv skal høste i deres køkkenhave. I haven bliver der talt om, hvad der kan høstes og om arbejdet i haven: Jordbehandling, såning, lugning osv. De ser også på græs med modne frø i akset. Inde i klassen igen formulerer grupperne spørgsmål til landmanden om arbejdet med at dyrke korn, og om hvad der sker med kornet, når det er høstet.

Besøg, undersøgelser og nye spørgsmål

Besøget på gården bliver en god oplevelse. Der er afsat tid til, at eleverne både kan se sig om og få svar på deres spørgsmål. Fra besøget hjembringer de et kornneg og en pose tærsket korn til det efterfølgende arbejde. Første time efter besøget tegner og skriver eleverne om deres oplevelser, og hvad de har lært. Der bliver også skrevet tekster (edb) til de fotografier, der blev taget på turen.

Arbejdet i de følgende timer tager udgangspunkt i spørgsmål som: Hvilke dele af planterne bruges til menneskeføde? Er det nødvendigt at dyrke planter? Kan vi finde spiselige planter i naturen? Arbejdet omfatter en indsamlingstur, hvor eleverne plukker brombær, samler forskellige græsser til sammenligning med korn og vild gulerod til sammenligning med den dyrkede. På turen bliver der også talt om, hvad forskellige dyr æder. Læreren spørger: Hvad bliver der af de dele af planterne, der ikke bliver spist af dyr eller mennesker? Elevernes forestillinger overrasker læreren. Hun beslutter at forberede et senere arbejde med stofkredsløb ved at igangsætte nogle nedbrydningsforsøg, når haven er høstet.

De indsamlede bær bliver udgangspunkt for at arbejde med spørgsmålet: Hvordan kan vi gemme korn, frugt og grøntsager, så vi har noget at spise, når det bliver vinter? Der bliver arbejdet med at tørre, sylte, køle, fryse. Hvordan forarbejder vi plantedele til spisning? Det fører både til den store bage-/syltedag og til undersøgelse af, hvordan man gjorde i gamle dage.

Mad i andre lande

Efter "høstgildet", hvor elevernes egne frembringelser bliver fremvist, nydt og diskuteret, læser læreren en fortælling om livet i Thailand. Det er oplæg til arbejde med, hvordan de skaffer sig mad i andre lande. For at få mulighed for at sammenligne korndyrkning

Undervisningsvejledning

i Danmark med en anden form for effektivt landbrug, har læreren valgt at fokusere på Thailand og risdyrkning. Klassen ser en film om risdyrkning. Spørgsmål fra eleverne: Hvorfor høster man ris flere gange om året? Kan vi dyrke ris i Danmark? Det giver anledning til at søge flere oplysninger om temperatur- og klimaforskelle, bl.a. ved hjælp af atlas. Forskellige typer af ris bliver undersøgt, og der bliver lavet spiringsforsøg med naturris og korn.

“Hvordan vil det, du spiser, blive anderledes, hvis du kun kan spise mad fra Danmark?” er det sidste spørgsmål eleverne arbejder med i dette forløb. Resultaterne af elevernes undersøgelser bliver samlet til en planche/et indlæg i skoleavisen under overskriften: “Vidste du, at...”

Den afsluttende formidling afspejler, i hvor høj grad eleverne har nået delmålene for emnet.

Hold på varmen – det er koldt

Trinmål efter 6. klassetrin, 3. forløb:

- Udvalge og anvende materialer og stoffer på baggrund af deres forskellige egenskaber, som styrke, isolerings- eller ledningsevne.
- Give eksempler på, hvordan nye egenskaber fremkommer, når forskellige materialer og stoffer bruges sammen.
- Beskrive forhold, der har betydning for dyr og planter tilpasning til forskellige levevilkår.
- Sammenholde viden om regionale og globale mønstre med viden om levevilkår for mennesker, dyr og planter.
- Kende miljøproblemer lokalt og globalt samt give eksempler på, hvordan disse problemer kan løses.
- Benytte fagsprog og anvende abstrakte begreber.

Emnets delmål er bl.a., at eleverne

- udvikler brugbare begreber om varme, kulde, varmetransport og isolering
- får en sammenhængende forståelse af vigtige vejrfænomener
- får kendskab til planter og dyrs livsbetingelser under vinterforhold
- får kendskab til livsbetingelser og levevilkår under arktiske forhold fx i Grønland
- oplever nytten af flere forskellige undersøgelsesformer.

Det er januar, og i 5. klasse har lærer og elever i fællesskab valgt at arbejde med vinter, sne og kulde og menneskers, planter og dyrs livsvilkår under disse forhold. Og med tanke på fagets centrale kundskabs- og færdighedsområder har læreren besluttet at lægge vægten på de fænomener, som vi kan støde på i dagligdagen, opleve og undersøge med vores sanser og hænder. Med det udgangspunkt skal klassen også møde mere fremmedartede forhold, fx i det arktiske Grønland. Herved vil undervisningen også tilgode væsentlige elementer fra de fire afsnit “Den nære omverden”, “Den fjerne

Undervisningsvejledning

omverden”, “Menneskets samspil med naturen” og “Arbejds måder og tankegange”. Eleverne har på tidligere klassetrin blandt andet arbejdet med:

- Temperatur og temperaturmåling.
- Vandets kredsløb.
- Flyde- og synkeforsøg.
- Årstiderne og deres betydning for dyr og planter.
- Boligen i deres eget og enkelte andre samfund.

Under en indledende klassesamtale dukker bl.a. følgende spørgsmål op:

- Hvorfor sner det? Hvad er isslag? Hvorfor slår isen revner på søerne, selv om det er frost? Hvordan opstår isbjerge? Hvorfor er det meste af isbjergene altid under vandet? Hvor tager fuglene hen om vinteren? Hvordan holder ænderne eller sælerne varmen om vinteren? Hvorfor bruger man salt på vejene til at smelte isen?

Nogle af spørgsmålene udspringer af elevernes almindelige dagligdagserfaringer, andre af noget, de har hørt, læst eller set i fjernsynet. Det emnefelt, der indrammes af elevernes spørgsmål, hænger fint sammen med lærerens målsætning med emnet “Hold på varmen – det er koldt”.

Forberedelserne

Vi møder vores 5. klasse, som arbejder med emnet vinter. Eleverne ligger på gulvet med gamle håndklæder og træhammere ovre fra sløjdlokalet. Det har nemlig ikke sneet i lang tid, og der skal bruges masser af knust is til dagens forsøg. Hjemmefra har de fleste medbragt isklumper, frosset i brugte mælkekartoner. Kartonerne blev lukket med en klips, før de blev sat i fryseren. De er alle sammen revnet nu, fordi isen har udvidet sig. Eleverne og deres forældre havde dagen før gjort sig mange bekymringer om, hvordan isklumpen i det hele taget skulle kunne holde sig til 3. time. De fleste havde om morgenen pakket den ind i et utal af aviser og plastposer. En enkelt elev havde blot puttet kartonen med is ned i en plastpose, og den holdt sig såmænd fint nok!

Flere overraskelser

Timen efter oplever vi i det ene hjørne af klassen en gruppe, som er optaget af forsøg med flydende små isbjerge i baljer med vand. En anden gruppe følger temperaturen i en række glas med knust is, som er ved at smelte. Termometrene, der er lånt ovre i fysik, er af den robuste type. Eleverne skal hvert andet minut røre grundigt med termometret og aflæse temperaturen. De undrer sig tydeligvis over, at temperaturen er nogenlunde konstant, selv om isen smelter. En tredje gruppe elever er i gang med at blande den knuste is med salt i en lille balje. “3 dele is og 1 del salt”, siger læreren.

Nogle af eleverne rører med fingrene, som nærmest er ved at fryse af. Men isen begynder hurtigt at blive våd – ligesom ude på gaden. Og virkeligt forbavsede bliver de, da termometret nede i saltgrøden viser minus 20 grader, og der hurtigt sætter sig et tykt lag rim uden på baljen.

Undervisningsvejledning

Læreren er forberedt på de fleste af overraskelserne. Hun har nemlig planlagt, at eleverne skal lave fryseforsøg med små snapseglas og termometre. Og de skal måle frysepunkt for både ferskvand og "havvand". Det viser sig at være sværere end antaget. Det kræver nemlig ro, fingerfærdighed – og nogle minutters tålmodighed. Og i et par af glassene, som får lov at stå helt stille, falder temperaturen til minus 6 grader, før det underafkølede postevand finder på at fryse – og så stiger temperaturen med ét til 0 grader.

Senere uddeler hun små plastposer med flydende gul sodavandsis, som herefter kommer ned i den iskolde fryseblanding. Læreren sikrer sig, at de forskellige grupper får skrevet lidt ned om det, de laver. Der er desværre ikke tid til at få snakket om det hele i detaljer i dag. Godt nok har der været brugt tre timer til forsøg og samtaler, men man er ikke kommet ordentlig rundt om det hele.

Perspektiveringen

Et par dage senere udfolder der sig nogle livlige timer. Der bliver næsten ikke lavet forsøg, men snakken går om skyer, der består af bittesmå vanddråber ligesom dug på en rude, og om, at vanddråberne meget ofte er frosset til iskrystaller, og børnene ser flotte billeder af iskrystaller i forskellige former. Der tales om tøsne og almindelig sne og om, hvorfor der nogle gange dannes isslag i stedet for regn eller sne. Det er nu også klart, hvorfor mennesker, hunde og katte får kolde tæer, når vejrvesenet eller viceværten smelter sneen med salt. Der snakkes om isen på den lokale sø, der netop er blevet frigivet til skøjteløb, om vandets temperatur under frysningen, om våger og om, hvor snedigt det er, at is er lettere end vand, så den kan holde sig flydende på overfladen. Mange af eleverne ved noget om Grønland fra fjernsynet, og læreren lover at skaffe en spændende videofilm fra amtscentret om en fangers liv i Nordvestgrønland.

Før fryseren blev opfundet og andre historier

I tilknytning til de nyindhøstede erfaringer med fryseblandingen af is og salt har læreren forberedt en god historie om, hvordan man lavede flødeis i gamle dage – før man havde fryserne – nej ikke i vikingetiden, men i olde- og tipoldeforældrenes tid. "Da gemte den lokale ismester isflager fra byens sø i en hule i søskrænten. Den var foret omhyggeligt med halm og store sten og lukket med en solid dør. Her kunne tipoldemor så hente is til langt hen på sommeren og efteråret. Af knust is og salt lavede hun en fryseblanding, og i den frøs hun en rigtig gammeldags flødeis lavet af...".

Fortællingen krydres med billeder, som er fundet i det lokalhistoriske arkiv på det lokale bibliotek. Eleverne får opskriften fra 1910 med hjem til far og mor. Det kunne jo være, at nogle ville prøve på den gammeldags maner. Sammen med opskriften er der for resten også forslag til enkelte andre hjemmeforsøg med is og vand. "Prøv fx at sætte en saftig gulerod ned i et glas med en kraftig opløsning af salt. Guleroden svinder ind og bliver blød, så man efter et par dage kan slå en knude på den...". Ikke så underligt, at man må beskytte vejtræerne mod vejsaltet. Denne praksis med hjemmeforsøg med husholdningsredskaber har selvfølgelig til formål at bringe elever og forældre i samtale om noget af det, der foregår i natur/teknik på skolen. De fleste forældre er glade for "at lave lektier" på den måde sammen med børnene – bare det ikke er hver uge.

Undervisningsvejledning

Isolering

Læreren foreslår, at næste forsøgsprojekt skal gå ud på, hvordan man i klassen gemmer en isklump længst muligt – uden at putte den i køleskab eller fryser. Men det starter med en lille konkurrence om “det omvendte”: “Hvem kan smelte mest muligt af en isklump på 3 minutter?”. Isklumperne er lige store – frosset i en isterningepose – og udleveres i en lille plastpose. Man må kun bruge sin egen varme, ikke radiatoren eller det varme vand. Det smeltede vand skal bagefter fremvises i et lille måleglas. Nogle bruger munden, nogle lommerne og en ryggen på en kammerat. En af pigerne forsøger at putte posen med isen ned i de nye, varme vinterluffer, som mormor har strikket,... og det med et absolut nedslående resultat!

Forsøget giver mulighed for en god snak om, at der skal bruges varme til at smelte isen, og at isen skal have varmen et eller andet sted fra, som så bliver koldere. De elever, der havde lagt isen ind i varme vanter og sweatere, er kun i stand til vride et par dråber vand ud af plastposen bagefter. Deres nederlag fører på en måde undervisningen videre. Herefter går de forskellige elevgrupper i gang med at planlægge forsøg, fx om, hvordan en isklump fra en mælkekarton kan isoleres, så den kan holde sig længst muligt i klassen...?

Ugerne efter handler undervisningen om vintertøj, pelse og fjerdragter og dyrenes overlevelse i den kolde tid. Og læreren glæder sig til at tage eleverne med over i hjemkundskabslokalet, hvor de skal koge kartofler og risengrød ligesom i gamle dage med hjælp af en dyne eller en halmkasse – for at spare på energien.

Filmen om fangeren fra Nordvestgrønland gav anledning til samtaler om levevilkårene for fangerfamilien på udstedet, om klimaforholdene i arktiske egne med og uden indlandsis, om den lange vinter, midnatssol, miljøforhold, dyreliv osv. I forbindelse hermed igangsættes undersøgelser ved hjælp af atlas, cd-rom-materialer og lignende.

Evaluerings af hele emnet kan forgå ved, at eleverne udarbejder begrebskort på grundlag af nye begreber om bl.a. varme, kulde, varmetransport og isolering.

Vejrstationen

Til foråret – foreslår læreren – kan vi bygge vores egen vejrstation og anbringe den ude på sportspladsen. Så skal vi lære mere om, hvordan vejret bliver til, og hvordan man laver vejrudsigter.

Brugen af bøger, opslagsværker, edb, film, video mv.

Om lærebogssystemer

I mange fag er der en tradition for at bruge egentlige lærebogssystemer. Her er indhold, faglig progression, opgaver, øvelser og laboratoriearbejde fastlagt af lærebogsforfatteren. Det giver sjældent mulighed for det helt store lokale initiativ hos lærere eller elever. I

Undervisningsvejledning

natur/teknik er det derfor vanskeligt at forestille sig en undervisning, der kan leve op til formål og centrale kundskabs- og færdighedsområder, hvis den styres af et lærebogssystem af den traditionelle støbning.

Natur/teknik forudsætter helt naturligt en lokalt forankret undervisningstilrettelæggelse, som hverken kan forudses eller foreskrives af en lærebogsforfatter. På trods af disse forbehold vil der naturligt være en stor efterspørgsel efter materialer, som rummer både inspiration og en kontant vejledning. I denne forbindelse bør der tages hensyn til følgende:

Om bøger og faglig læsning

Der er ofte brug for at tilføre undervisningen faktastof, fascinationsstof og datamateriale, som kan være med til at skabe sammenhæng, rejse nye spørgsmål og føre undervisningen videre. Det gælder især forhold, der ikke kan sanses og undersøges direkte. Her er bøgerne – ligesom fortælling, film og video – uundværlige. Eksempelvis arbejder klassen med vand, vandinstallationer og vandrensning. De besøger måske vandværket, rensningsanlægget og vvs-installatøren. I forløbet bruges illustrerede bøger, hvor husets og byens usynlige vandforsynings- og afløbsinstallationer er gjort tilgængelige på en fascinerende måde.

Opslagsværker i form af leksikalske håndbøger med billeder og små tekster er også nyttige. Det gælder fx, når eleverne har lavet undersøgelser og indsamlinger ude i naturen og skal bearbejde og dokumentere deres materiale ved at tegne, fortælle og lave plancher.

I arbejdet med natur/teknik indgår naturligvis egnede kort og atlas af forskellige typer. Disse skal dække såvel den nære omverden, den fjerne omverden og menneskets samspil med naturen. En væsentlig del af materialerne bør være tilgængelige i klasselokalet. Resten hentes på skolebiblioteket eller fra andre samlinger.

Har klassen fx arbejdet med luft, lufttryk, ånding og atmosfære, kan det være spændende og perspektiverende at læse fakta- og fascinationsstof. Det kan måske være om bjergbestigning, det frie fald, flyvemaskiner, rejser med luftskibe og balloner eller om rejser til steder, hvor der ikke er luft.

Faktionsbøger, der præsenterer faktastof i en fiktionsramme, har deres naturlige plads i natur/teknik. Gennem faktionslæsning kan undervisningen føres til fjerne egne, ud i universet, tilbage i historien og måske ud i fremtiden. Det kan ske på en måde, der udfordrer fantasi og forestillingsevne. Desuden vil det naturligt kunne føre til et frugtbart samarbejde med fag som dansk og historie.

Faglige tekster har en særlig form, der er nyttig for eleverne at kende til. Der er ofte tale om teksttyper, der fordrer, at eleverne kombinerer informationer fra brødtekst, faktarammer, tabeller, billeder og billedtekster på en helt anden og mere kompleks måde end i litterære tekster. Det er i denne forbindelse vigtigt, at bøgerne er indbydende og har en layout, som gør dem læsevenlige. Megen tekst, mange farver og forskellige skrifttyper på samme side er eksempler på en layout, der kan forvirre svage læsere. Man kan

Undervisningsvejledning

måske rådføre sig om både layout og litteraturvalg hos dansklæreren, som kender de enkelte børns læsefærdigheder og læselyst.

Bøgerne skal stille drenge og piger lige, fx hvad angår interesser, forhånds erfaringer og valg af illustrationer. Især bøger om fysiske og tekniske emner har ofte et kraftigt præg af et mandligt univers, som kan efterlade det indtryk hos piger, at dette ikke er noget for dem.

Brugen af it

Computere har deres faste plads i det lokale, hvor natur/teknikundervisningen har sin base. Computeren bruges fx som elektronisk bog eller opslagsværk, til datafangst og præsentation, til styring af mekanik, som regneark, skrivebord, tegnebord, værksted til små animationsfilm, til arbejde med simulationsprogrammer, til rejser på internettet eller til fremstilling af små musikalske kompositioner.

Arbejdet med tegning, maling, animationskunst og musikkomposition kan naturligt ske i et fagsamarbejde med billedkunst og musik. Måling, styring, simulering og datafangst giver andre samarbejds muligheder. Natur/teknik-værkstedet og klasselokalet kan med fordel bestykses med en kombination af det nyeste multimedieudstyr og lidt ældre pc'er eller mac'er. Ældre maskiner kan ofte anskaffes til små priser, og de kan fint løse en række daglige opgaver. Klassen bør have mulighed for udprintning på i hvert fald én printer af god kvalitet.

Brugen af film, video og lydprogrammer

Dias, film-, video- og lydprogrammer bruges, når der fx arbejdes med stof fra fremmede egne, universet eller fra havets bund. Med film og video kan man også "besøge" fabrikker og produktionsanlæg, som det ellers ikke er muligt at komme på. Det kan give et indblik i forskellige sider af menneskets samspil med naturen, som ikke er synlige fra elevernes lokale udgangspunkt.

Uanset hvad man ser og hører, er det vigtigt, at det indgår i en sammenhæng og bliver grundigt diskuteret bagefter. En god undervisningsfilm eller -video rejser typisk lige så mange spørgsmål, som den besvarer.

Skolebibliotekets og amtscentrets rolle

I natur/teknik er et righoldigt materiale til inspiration i den daglige undervisning af stor betydning. Det gælder fagligt som pædagogisk. Skolens lærere i natur/teknik bør i samråd med skolebibliotekaren samt kolleger i biologi, fysik/kemi og geografi skaffe sig overblik over tilgængelige materialer. På amtscentre og pædagogiske centraler kan medarbejderne på tilsvarende måde bidrage til, at materialestøtten og -udviklingen bliver så betydelig som mulig.

Undervisningsvejledning

Skolebiblioteket bør i et samspil med fx amtscentret, den pædagogiske central eller Statens Filmcentral kunne betjene undervisningen med en væsentlig del af de undervisningsmaterialer, der er brug for. Her tænkes på bøger, edb-programmer og cd-rom-materialer, film, video og lydprogrammer, edb- og netværksekspertise.

Lokaleforhold og samlinger

Indretning af lokaler til natur/teknik

Når eleverne undersøger og eksperimenterer, er det en fordel, at de har adgang til et naturfagslokale. Bedst er det, hvis skolen har et eller flere lokaler specielt til natur/teknik. Lokaler til natur/teknik forudsætter en anden indretning og nogle andre faciliteter end et almindeligt klasselokale.

Der er brug for:

- Solide flytbare borde, der kan tåle vand, farver, varme og forskellige former for praktisk arbejde. Muligheden for fleksibel bordopstilling tilgodeser en organisering med henblik på såvel individuel, gruppe- som klasseundervisning.
- Rigelig bordplads til undersøgelser og eksperimenter, der skal passes og følges gennem længere tid.
- Vand og vaske.
- Brede og lyse vindueskarme.
- Meget skabsplads, fx glasskabe, så man hurtigt kan se, hvad skabet indeholder.
- Rigeligt med stikkontakter.
- Plads til computere med mulighed for opkobling på internettet.
- Mulighed for opstilling af lyskilder ved bordene.
- Varmekilder – helst gas, men ellers varmeplader.
- Stikkontakter til 240 V. Evt. mulighed for 6-12 V.
- Plads til klassernes egne materialekasser med lige præcis det, de skal bruge.
- Hyldeplads til håndbøger, tidsskrifter, av-materialer m.m.
- Opslagstavler til ophængning af plancher, plakater m.m.
- Mulighed for ophængning i loftet.
- Mulighed for ophængning af kort og plancher.
- God tavleplads/flipover.
- Hvidt lærred til overhead og dias, samt let adgang til at bruge disse medier.
- Mulighed for mørklægning.
- Køleskab med fryseplads.
- Varmeskab.
- Stinkskab og udsugningsmulighed.
- Stort fastmonteret ur med tydelig sekundviser.
- Lærerskabe, både i forbindelse med lærerbord, men også skabe til personlige materialer.
- Mulighed for lyddæmpning af lokalet.

Undervisningsvejledning

- Tilstrækkelig plads til aktiviteter. Lokalet fungerer bedst, hvis det er mindst 100 kvadratmeter. Det er nødvendigt for, at lokalet kan tilgodese elevernes selvstændige, praktiske, undersøgende og eksperimenterende arbejde og samtidig har tilstrækkelige opbevarings-, udstillings- og forsøgsmuligheder.
- Let adgang til udendørsarealer og i denne forbindelse en plads nær udgangsdøren, udendørs eller indendørs, til sortering, opbevaring, rensning m.m. af indsamlet materiale.
- Et stort depotrum til udstyr og forbrugsmaterialer.

Mange steder er biologilokalet blevet indrettet til at rumme både biologi og natur/teknikundervisning. Her er der yderligere brug for glasskabe til de biologiske samlinger.

Selv med et ideelt hjemmeklasseværelse kan der være brug for faglokaler på skolen. Det er først og fremmest faglokaler og faciliteter fra fx naturfagene og sløjd, hjemkundskab, idræt og håndarbejde. En lang række af emnerne i natur/teknik rummer aktiviteter, der indbyder til et samarbejde med andre fag. Det er fx:

- Bygning af drager eller fuglekasser.
- Friluftsliv.
- Krop, ernæring og sundhed.
- Farver i omverdenen.

Den bedste udnyttelse af natur/tekniklokalet

På store skoler kan alle klasser ikke have deres natur/tekniktimer skemalagt i natur/tekniklokalet. Desuden indgår natur/teknik ofte i tværfaglige forløb, hvor der er tale om behov for at være i lokalet i en sammenhængende periode. Her er det nødvendigt med en fleksibel ordning, hvor der kan forhandles og aftales natur/tekniklærerne imellem.

Mange skoler skemalægger klassernes natur/tekniktimer i natur/tekniklokalet. Nogle lægger to klasser ind i hver time, hvorefter de implicerede hen ad vejen deler muligheden for at være i lokalet alt efter, hvornår den enkelte klasse/lærer har mest behov for det. Andre skemalægger for 6. klasse og lader resten af klasserne booke sig ind. Det kan lette på presset på lokalet, hvis skolen har en aftale om, at indskolingen ikke benytter natur/tekniklokalet, men har sit eget værkstedsområde også til natur/teknik.

Materialedepoter

I materialedepotet skal materialerne placeres, så natur/tekniklærerne hurtigst muligt kan finde, hvad de skal bruge, dvs. skabe, reoler, kasser, borde, rulleborde er nødvendigt for at kunne holde orden og system i tingene.

På store skoler kan det være nødvendigt med flere materialedepoter. Fx kan indskolingen have sit eget depot. For skolens natur/tekniklærere er det lettest at overskue materialsamlingen, hvis den tilsynsførende lærer udarbejder lister over beholdningen. Samtidig bør der være aftaler om, at lærerne giver kollegerne besked om, hvad de har lånt i samlingen og hvor længe.

Undervisningsvejledning

Natur/teknik fagteam

Selv med det mest velegnede natur/tekniklokale kommer god natur/teknikundervisning ikke af sig selv. Skolens fagteam for natur/teknik skal være det forum, hvor lærerne kan dele deres overvejelser, begrundelser og undervisningsidéer. Dette kan bidrage til, at natur/tekniklokalet bliver et sted, hvor eleverne kan lære gennem selvstændig, undersøgende og eksperimenterende arbejdsmåde. Fagteamet kan samtidig aftale, hvordan naturfagslokalet dagligt kan være et inspirerende undervisningsmiljø, der afspejler, hvad eleverne arbejder med og derved bliver et lokale, der "ånder" af naturfag.

Et fagteam i natur/teknik debatterer fagets didaktik og fagets særkende på netop deres skole ud fra skolens lokale forhold og prioriterer indkøb til materialesamlingen ud fra teamets faglige valg.

Sikkerhed

Klassens aktiviteter skal – uanset om de foregår i klasselokalet, i et faglokale eller uden for skolens rammer – opfylde nogle sikkerheds- og miljømæssige krav. Gode arbejdsvaner er en selvfølge. Fx er brug af sikkerhedsudstyr i form af forklæder, beskyttelsesbriller og handsker relevant i visse situationer. Nogle aktiviteter indeholder risikomomenter, som betyder, at de ikke kan sættes i gang uden videre. Blandt andet kan de kræve udsugning eller en anden form for ekstra sikkerhedsudstyr. I denne forbindelse er det en god idé så vidt muligt selv at afprøve eksperimenterne, inden eleverne går i gang.

Der kan hentes hjælp til mange af disse praktiske og sikkerhedsmæssige forhold hos de forskellige faglærere. Blandt andet ved de, hvilke stoffer og specialudstyr der må anvendes i klassen, og hvilke som kun må bruges i et faglokale.

Sikkerhed i klassens arbejde funderes i tre indsatsområder. Sikkerheden funderes først i de omgivelser, hvor eleverne skal arbejde. Uanset hvor undervisningen foregår, er det vigtigt, at arbejdsforholdene svarer til undervisningens indhold. Enkle faktorer har ofte en afgørende betydning for et forsvarligt arbejdsforhold. Udluftningen skal være forsvarlig, og ved mere kritiske opgaver må udsugning supplere en grundig almen udluftning.

Adgangsforholdene må være forsvarlige, så eleverne ikke kommer til at skade hinanden eller sig selv på grund af trange vilkår. Gulvbelægning må være hensigtsmæssig, også med undervisning, der kan give spild af vand og dermed risiko for udskridning eller faldulykker. Lysforholdene i kombinationen af lysindfald og kunstigt lys må være egnet til praktisk arbejde.

Sikkerheden funderes dernæst i den måde, hvorpå klassen arbejder. Undervisningens indhold må nøje afvejes i forhold til elevernes alder, modenhed, indsigt og rutine. En af faktorerne i at lære om og med anvendelsen af forskellige arbejdsformer er netop sikkerhed. Det må blive et blandt mange forhold, der skal formuleres undervejs i det

Undervisningsvejledning

praktiske arbejde og under feltarbejdet. Lejlighedsvis kan eleverne på skift udnævnes til "sikkerhedschef" og dermed medvirke til at fremme et sikkert arbejde.

Endelig funderes de sikre vilkår for arbejdet ved, at skolen løbende følger med i de bestemmelser, der gælder for stedets indretning, og regler for de materialer og stoffer, som eleverne skal arbejde med. I den konkrete sammenhæng er det en indlysende opgave for de mere erfarne lærere i fagene biologi, fysik/kemi, billedkunst og sløjd. Blandt andet ved de, hvilke stoffer og specialudstyr, der må anvendes i klassen, og hvilke som kun må bruges i et faglokale. I bogen "Når klokken ringer – en branchevejledning om risikomomenter i undervisningen" gennemgås de praktiske rammer for undervisningen i såvel faglokaler og hjemklasser som områder med værkstedsundervisning.

For en ny natur/tekniklærer er bogen overskuelig og nem at arbejde med. Det er ikke hver dag, man læser i den, men i særlige anledninger, hvor nye arbejdsformer skal praktiseres i klassen, eller når nye områder skal benyttes i undervisningen.

Uddannelsesstyrelsens håndbogsserie

I denne serie udsender Uddannelsesstyrelsen publikationer med baggrundsorientering om lovgivningen, uddannelser og enkelte fag samt vejledninger om god praksis mv. Håndbøgerne er rettet mod uddannelsernes drift.

I 2003 og 2004 er følgende udkommet eller under udgivelse i serien:

2003:

- Nr. 1: Typografi og læselighed – på skærm og papir. Brugervejledning til skrifttypen Union (UVM) (Erhvervsfaglige uddannelser)
- Nr. 2: Brugervejledning til MultiMedie Engelsk. Tegnsprogsstøttet undervisningsmateriale til engelsk inden for træfagene for elever med hørevanskeligheder og andre vanskeligheder under erhvervsuddannelse (UVM) (Erhvervsfaglige uddannelser)
- Nr. 3: Projekt, case, opgave – hvad er projektarbejde i eud? En håndbog (UVM 7-360) (Erhvervsfaglige uddannelser)
- Nr. 4: Brugervejledning til Smedeuddannelsen. Tegnsprogsstøttet undervisningsmateriale til Smedeuddannelsen for elever med høre-, læse- og andre vanskeligheder under erhvervsuddannelse (UVM) (Erhvervsfaglige uddannelser)
- Nr. 5: Brugervejledning til Skærmbaseret Svendeprøve. Prøveforberedende undervisningsmateriale til elever med læsevanskeligheder og andre vanskeligheder under erhvervsuddannelse mv. (UVM) (Erhvervsfaglige uddannelser)
- Nr. 6: Manual for tilsyn med undervisning i dagbehandlingstilbud samt på opholdssteder og døgninstitutioner (UVM 0121) (Grundskolen)
- Nr. 7: Kontaktlærerens værktøjskasse (UVM) (Internetpublikation) (Erhvervsfaglige uddannelser)
- Nr. 8: Evaluering af de personlige kompetencer i sosu – de grundlæggende social- og sundhedsuddannelser (UVM 0124) (Erhvervsfaglige uddannelser)
- Nr. 9: Fælles Mål: Faghæfte 1: Dansk (UVM 5-431) (Grundskolen)
- Nr. 10: Fælles Mål: Faghæfte 12: Matematik (UVM 5-432) (Grundskolen)
- Nr. 11: Fælles Mål: Faghæfte 24: Elevernes alsidige personlige udvikling (UVM 5-434) (Grundskolen)
- Nr. 12: Fælles Mål: Faghæfte 25: Børnehaveklassen (UVM 5-433) (Grundskolen)
- Nr. 13: Vejledningsreformen – kort fortalt (UVM 0126) (Uddannelsesområderne)
- Nr. 14: Råd og vink om afskrift og plagiat ved projektarbejde på htx (Internetpublikation) (Erhvervsgymnasiale uddannelser)
- Nr. 15: Orientering om folkeskolens afsluttende prøver 2004 (UVM 5-435) (Grundskolen)
- Nr. 16: Prøver, Evaluering, undervisning. En samlet evaluering af folkeskolens afsluttende prøver maj-juni 2003 (UVM 5-436) (Grundskolen)
- Nr. 17: AMU under forandring – om reformen fra 2004 (UVM 0131) (Arbejdsmarkedsuddannelser)
- Nr. 18: Råd og vink om afsætning på hhx (Internetpublikation) (Erhvervsgymnasiale uddannelser)

2004:

- Nr. 1: Fælles Mål: Faghæfte 2: Engelsk (UVM 5-438) (Grundskolen)
- Nr. 2: Fælles Mål: Faghæfte 3: Kristendomskundskab (UVM 5-439) (Grundskolen)
- Nr. 3: Fælles Mål: Faghæfte 4: Historie (UVM 5-440) (Grundskolen)
- Nr. 4: Fælles Mål: Faghæfte 5: Samfundsfag (UVM 5-441) (Grundskolen)
- Nr. 5: Fælles Mål: Faghæfte 6: Idræt (UVM 5-442) (Grundskolen)
- Nr. 6: Fælles Mål: Faghæfte 7: Musik (UVM 5-443) (Grundskolen)
- Nr. 7: Fælles Mål: Faghæfte 8: Billedkunst (UVM 5-444) (Grundskolen)
- Nr. 8: Fælles Mål: Faghæfte 9: Håndarbejde (UVM 5-445) (Grundskolen)
- Nr. 9: Fælles Mål: Faghæfte 10: Sløjd (UVM 5-446) (Grundskolen)
- Nr. 10: Fælles Mål: Faghæfte 11: Hjemkundskab (UVM 5-447) (Grundskolen)
- Nr. 11: Fælles Mål: Faghæfte 13: Natur/teknik (UVM 5-448) (Grundskolen)
- Nr. 12: Fælles Mål: Faghæfte 15: Biologi (UVM 5-449) (Grundskolen)
- Nr. 13: Fælles Mål: Faghæfte 16: Fysik/kemi (UVM 5-450) (Grundskolen)
- Nr. 14: Fælles Mål: Faghæfte 17: Tysk (UVM 5-451) (Grundskolen)
- Nr. 15: Fælles Mål: Faghæfte 18: Fransk (UVM 5-452) (Grundskolen)
- Nr. 16: Råd og vink om internationalisering hhx (Internetpublikation) (Erhvervsgymnasiale uddannelser)

Publikationerne kan købes hos Undervisningsministeriets forlag eller hos boghandlere. Visse publikationer er trykt i meget begrænset oplag og kan derfor kun rekvireres i ganske særlige tilfælde mod betaling af et ekspeditionsgebyr. Internetpublikationerne kan frit downloades fra www.uvm.dk – til eget brug.

På UVM's website – på adressen: <http://www.uvm.dk/katindex.htm> – findes en oversigt over hæfter i Uddannelsesstyrelsens publikationsserier udgivet i 1999, 2000, 2001, 2002 og 2003