



NATUR/TEKNI

KEMI

MATEMA

KEMI

FYSIK

BIOLOGI MATEMA

MATEM

TEKNOLOGI

ON/OFF

STOP/START

BIOLOGI

MOTORLÆRE

START

ON/OFF

GEOGRAFI

NATUR/TEKNIK

START/STOP

START/STOP

ON/OFF

ON/OFF

START

Folkeskolens formål

§ 1. Folkeskolens opgave er i samarbejde med forældrene at fremme elevernes tilegnelse af kundskaber, færdigheder, arbejds-metoder 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, ligestilling og demokrati.

Teknologi

Faghæfte 24

Undervisningsministeriet 1995
Folkeskoleafdelingen

Teknologi

Faghæfte 24

© Undervisningsministeriet,
Folkeskoleafdelingen

Forsidebillede: Kunstmaler Jesper Christiansen

Grafisk tilrettelægger: Anne Rohweder IDD

Grafisk produktion: Rota-Rota

Trykt på 115 g CyclusPrint genbrugspapir

Printed in Denmark 1995

1. udgave, 1. oplag

ISBN 87- 603- 0652- 1

Faghæfte 1-30

ISBN: 87-603-0657-2

Bestillingsnummer: UVM 5-215

UVM 5-222 Helt sæt

Undervisningsministeriets forlag,

Frederiksholms Kanal 25 F, 1220 København K.

Tlfi: 3392 5220 – Fax: 3392 5219

eller hos en boghandler

Billedliste

Side 23 og 27: Keld Nørgaard

Side 24: Lars Groth

Indhold

Forord 5

Indledning 8

Formål 9

Centrale kundskabs- og færdighedsområder 10

Læseplan 12

Vejledning 15

Teknologifagets rammer 15

Tilrettelæggelse af undervisningen 15

Elevernes arbejdsformer 17

Undervisningseksempler 19

Forord

Folkeskolens fag og obligatoriske emner er i faghæfterne beskrevet fag for fag, men det er vigtigt at holde sig for øje, at de udgør et samlet hele. De udgør en central del af den ballast, som børn og unge skal bringe med sig ind i næste årtusinde.

Elever modtager mange indtryk og gør mange erfaringer i deres hverdag – i skolen og uden for skolen, og skolens undervisning skal bidrage til, at eleverne kan opnå overblik og sammenhæng. Skolen skal medvirke til, at de mange informationer og erfaringer udvikler sig til indsigt og til forståelse. Og samtidig skal skolen sikre, at eleverne opnår en grundlæggende viden på alle centrale områder.

Indholdet i de enkelte fag er ikke valgt ud fra en forestilling om at udvikle »små fagfolk«. Undervisningen i dansk skal ikke gøre eleverne til dansklærere, i fysik til atomfysikere etc. Læseplanerne udgør rammerne for, hvad enhver ung eller voksen bør vide for at kunne tage stilling til tidens vidtrækkende kulturelle, politiske, økonomiske og miljømæssige spørgsmål. Undervisningen danner også grundlag for fortsat uddannelse, for at kunne skabe rammer om et rigt liv og for at kunne glæ-

des og undres over livets mangfoldighed og dybde.

Derfor må de enkelte fag ikke opleves stykvis og delt. Nogle fag er fælles om en humanistisk forståelse af tilværelsen, nogle fag indeholder en samfundsfaglig dimension, og andre fag giver erfaringer med naturvidenskabelige betragtningssmåder. Nogle fag giver viden om vor fysiske og sundhedsmæssige udvikling, andre giver mulighed for at opleve glæden og nytten ved praktisk bearbejdning af ting i omverdenen ved brug af redskaber. Mange fag udvikler færdigheder i at kommunikere med omverdenen, men ethvert sprog – dansk eller fremmedsprog – er en del af en kultur og må ikke blive til teknik alene. Forholdet mellem sprog og kultur er i særlig grad nærværende for de elever, som ikke er født eller opvokset i Danmark.

Eleverne skal gennem undervisningen erkende både mulighederne og begrænsningerne i fagenes betragtningssmåder. En del af undervisningen skal derfor fremover foregå tværfagligt og projektorienteret. Skolefagene udgør et ordningssystem i vor kulturkreds, men tilværelsen kan ikke forstås inden for de enkelte fags grænser. Behovet for

»sammenhængsforståelse« vil i perioder sprænge fagrammerne. Virkelighedsnær undervisning må tage sit udgangspunkt uden for skolens egen verden, men bearbejdes med de redskaber, der gennem generationer er udviklet inden for fagene.

Lokale læseplaner

I folkeskolelovens § 44, stk. 8 hedder det bl.a.: »Skolebestyrelsen udarbejder forslag til kommunalbestyrelsen om skolens læseplaner«. Og i § 40, stk. 3: »Kommunalbestyrelsen godkender skolernes læseplaner efter forslag fra de enkelte skolebestyrelser«. Loven lægger således op til, at initiativet til læseplansarbejdet tages på skolen. Dog kan der – afhængig af lokale ønsker og behov – være forskellige holdninger til, hvordan arbejdet bør tilrettelægges. Nogle kommuner vil ønske at understrege den enkelte skoles egenart, andre vil ønske at understrege fællestræk ved det kommunale skolevæsen. Ved udarbejdelse af egne læseplaner – eller indarbejdelse af ændringer i ministeriets vejledende læseplaner – skal man være opmærksom på, at også de lokale læseplaner bør skrives, så de angiver nogle overordnede og uomgængelige, men samtidig rummelige indholdselementer.

Samtidig bør de lokale læseplaner afspejle, at man har taget hensyn til folkeskolens overordnede formål, til samspillet mellem opfyldelse af fagets formål, inddragelse af centrale kund-

skabs- og færdighedsområder, elevernes forudsætninger samt undervisningens rammer. Det betyder bl.a., at læseplanerne skal være rummelige og give plads til fordybelse, overblik, sammenhæng og til ligeværdig og udviklende dialog. Det betyder endvidere, at udgangspunktet for undervisningen er elevernes behov, og det betyder endelig, at der i beskrivelse af progression skal tages hensyn til elevernes modenhed og udvikling.

Med folkeskolelovens krav om elevernes ansvarlige involvering i undervisningsprocessen vil skolens læseplaner være et naturligt udgangspunkt for en stadig dialog lærere og elever imellem. Dialogen skal sikre, at valg af arbejdsformer, metoder og stofvalg foregår i samarbejde.

Læreren har samtidig i et forpligtende samarbejde med kolleger og skolens ledelse ansvaret for forberedelse af egen undervisning og for inddragelsen af elever og forældre i relevante beslutningsprocesser.

Integration af edb

Lokalt skal man være opmærksom på, at edb skal beskrives som en integreret del af alle fag, hvor det skønnes, det naturligt kan fremme arbejdet med fagets forskellige områder. Dels skal alle elever have mulighed for at opnå nogle grundlæggende færdigheder, og dels skal fagene inddrage de informationsteknologiske hjælpemidler, hvor

de kan fremme arbejdet med fagenes begreber, emner og metoder.

Et grønt islæt

Af formålet for folkeskoleloven fremgår det, at folkeskolen skal bidrage til elevernes forståelse af menneskets samspil med naturen. Det grønne islæt er ikke kun et anliggende for biologi, geografi, natur/teknik og samfundsfag, men skal indgå i alle fag, hvor det skønnes naturligt i undervisningens sammenhæng. Eleverne skal have mulighed for at forbinde de naturfaglige indfaldsvinkler med andre fags betragtningsmåder og med stillingtagen, engagement, holdninger og handlinger.

Det praktisk-musiske

Den praktisk-musiske dimension er en vigtig del af den almene dannelse, og den skal derfor medtænkes i skolens daglige arbejde. Det skal fremgå af læseplanerne, hvilke muligheder der er i valg af indhold, arbejds- og udtryksformer. Det betyder, at eleverne ikke

blot skal have mulighed for at udtrykke sig praktisk-musisk, men at de også skal have mulighed for at møde en mangfoldighed af oplevelser og sanserindtryk.

Nogle fag er traditionelt gjort til de praktisk-musiske. Det betyder ikke, at de alene står for dette område, men at de både i indhold og arbejdsformer arbejder med det praktisk-musiske. Derfor har de en særlig forpligtelse til at give viden om indhold og arbejdsformer videre, så den praktisk-musiske dimension kan tænkes ind i alle fag, i tværgående emner og problemstillinger med hensyn til både indhold og udtryks- og arbejdsformer.

Jeg ved, læseplansarbejdet har været meget omfattende, og jeg vil gerne igen takke alle, der har bidraget til fornyelsen af skolens indhold. Med disse faghæfter er jeg sikker på, skolerne har fået det bedst mulige grundlag for undervisningen.

Ole Vig Jensen

Indledning

Ifølge lovbekendtgørelse nr. 55 af 17. januar 1995 om folkeskolen udsender undervisningsministeren hermed faghæftet for teknologi.

Hæftet indeholder formål, centrale kundskabs- og færdighedsområder, den vejledende læseplan og undervisningsvejledningen for teknologi.

Formål, centrale kundskabs- og færdighedsområder, vejledende læseplaner og undervisningsvejledninger er blevet til gennem et omfattende arbejde i 7 læseplansudvalg støttet af sekretariatsgrupper for hvert af folkeskolens fag og emner. I dette arbejde har medvirket repræsentanter for lærernes og forældrenes organisationer samt andre fagligt og pædagogisk kyndige personer. Virksomheden i læseplansudvalgene har været holdt sammen af et koordinationsudvalg, hvor bl.a. personer med indsigt i ungdomsuddannelserne og repræsentanter for kommunerne har deltaget. Endelig har formål, centrale kundskabs- og færdighedsområder og vejledende læseplaner været forelagt Folkeskolerådet til høring. Undervejs i arbejdet er der modtaget

mange og værdifulde ideer og reaktioner, som væsentligt har bidraget til at kvalificere resultatet.

Formål og centrale kundskabs- og færdighedsområder er bindende forskrifter for den enkelte lærer. Den vejledende læseplan henvender sig til de kommunale skolemyndigheder med angivelse af, hvorledes en skoles læseplan kan — men ikke nødvendigvis skal — udformes. Undervisningsvejledningen er tænkt som et inspirationsmateriale til brug ved lærerens tilrettelæggelse af undervisningen.

Følgende personer har deltaget i sekretariatsgruppens arbejde:

Lektor Bent B. Andresen
Skolekonsulent Karsten Henningsen
Skolekonsulent Keld Nørgaard

Leder af sekretariatsgruppen:

Pædagogisk konsulent Lise Dalgaard

Ivan Sørensen

Formål

Formålet med undervisningen i teknologi er, at eleverne gennem arbejde med udvalgte teknologier får forståelse af, hvordan teknologi- og samfundsudvikling hænger sammen og samvirker med naturgrundlaget. Undervisningen skal give eleverne mulighed for at opnå viden om teknologiers betydning for egne og andres levevilkår og livsstil.

Stk. 2. Gennem eksperimenter, iagttagelser og undersøgelser skal undervis-

ningen stimulere elevernes lyst til og interesse for at fordybe sig praktisk og teoretisk i teknologiske emner og give dem mulighed for at analysere og vurdere brugen af teknologi i dagligdagen.

Stk. 3. Undervisningen skal give eleverne baggrund for personlig stillingtagen og for aktivt at kunne tage del i demokratiske beslutninger i et højteknologisk samfund.

Centrale kundskabs- og færdighedsområder

Et samfunds teknologier kan forstås som et kompliceret samspil mellem teknik, viden, organisation og levevilkår, hvor

- teknikaspektet vedrører de redskabs- og maskinmæssige forudsætninger for udvikling og bearbejdning af stof og materialer, udvinding og forbrug af energi samt informationsbehandling og -formidling;
- vidensaspektet omfatter både naturvidenskabernes betydning for den teknologiske udvikling og den enkeltes viden om redskaber, fremstillingsprocesser og produkter;
- organisationsaspektet vedrører planlægning, styring og kontrol af teknologiudviklingen og -anvendelsen under forskellige historiske og samfundsmæssige betingelser;
- levevilkårsaspektet omfatter både teknologianvendelsens betydning for levevilkårene i et samfund og menneskenes handlinger i forhold til valg af teknologi og de miljømæssige, økonomiske, sociale, etiske og æstetiske konsekvenser.

Faget teknologi bygger på konkrete undersøgelser og iagttagelser underbygget af praktiske eksperimenter. Indholdet kan tage sit udgangspunkt i elevernes nære omgivelser.

Teknologiområder

Der skal arbejdes med teknologier i hjemmet, på arbejdspladsen, i lokalsamfundet, regionalt og globalt.

Undervisningen skal omfatte:

- Udvalgte teknologier, der knytter sig til strømmene af stof og materialer i samfundet i hele processen fra udvinding af råmaterialer over bearbejdning og forbrug til opkobning i miljøet. Der skal skelnes mellem åbne strømme, hvor materialerne ender som affald, og lukkede strømme, hvor der foretages genbrug, og strømmene for en periode indgår i et kredsløb. Begrebet “grøn/rener” teknologi skal inddrages og konkretiseres samt indgå i den praktiske undervisning. Desuden skal den rolle, energien spiller for opretholdelsen af de menneskeskabte stofstrømme, behandles.

- Udvalgte teknologier, der knytter sig til informationsstrømmene i samfundet omfattende hele processen fra tilblivelse/bearbejdning over lagring/distribution til anvendelse. Der skal fokuseres på det højteknologiske samfunds dominerende arbejdsform, informationsarbejdet. Desuden skal der arbejdes med anvendelse af information til automatisering og styring.
- Udvalgte bioteknologier, deres anvendelse og konsekvenser af denne anvendelse.

Færdigheder

Der skal lægges vægt på, at eleverne udvikler færdigheder i at undersøge og analysere teknologierne ud fra de fire overordnede aspekter: teknik, viden, organisation og levevilkår.

Undervisningen skal videreudvikle elevernes færdigheder i at opbygge og anvende både konkrete og abstrakte modeller, der kan give dem hensigtsmæssige billeder af, hvordan teknologier fungerer og anvendes.

Læseplan

Kriterier for valg af indhold

Undervisningen i teknologi skal bygge på elevernes erfaringer, oplevelse, fascination og iagttagelser fra skole, hjem og fritid.

Undervisningen skal tage sit konkrete udgangspunkt i den praktiske anvendelse af teknologi i elevernes hverdag og nære omgivelser.

Hovedvægten i undervisningen skal lægges på teknologier, der har betydning for det højteknologiske samfund, vi lever i.

Undervisningens indhold

Teknologiområder

Der skal arbejdes med udvalgte teknologier, der knytter sig til strømme af:

- stoffer og materialer
- energi
- information.

Undervisningens indhold kan vælges inden for følgende områder:

- materiale- og produktionsteknologi
- transportteknologi
- energiteknologi
- sundhedsområdets teknologi
- bioteknologi

- levnedsmiddelteknologi
- informations- og kommunikationsteknologi.

Når problemområder og problemstillinger er valgt, tilrettelægges en undervisning, der anskuer teknologien gennem de fire aspekter: teknik-, organisations-, videns- og levevilkårsaspektet.

De fire aspekter

De fire aspekter udgør tilsammen teknologibegrebet. Indholdsbeskrivelsen angiver bredden i faget; herfra vælges emner i forhold til den teknologi, der skal belyses og således, at der skabes helhed i elevernes teknologiopfattelse.

Teknik

Teknikkens historie er historien om, hvordan mennesker har udviklet råmaterialer til redskaber – fra man tæmmede den første gnist mellem to flintsten, over hjulet, uret og krudtet til bogtrykkerkunst, dampmaskine og computer.

Eleverne skal praktisk og teoretisk beskæftige sig med eksempler på:

- de teknikker, der er væsentlige i det højteknologiske samfund

- den historiske udvikling
- de materialer, udvindings- og bearbejdningsformer, der ligger bag udviklingen af teknikken
- konstruktions- og funktionsprincipper ved teknikken
- de praktiske fremgangsmåder, der anvendes i håndværk, industri, landbrug, administration og i hjemmene
- de tekniske forandringer, der har fundet sted inden for redskaber, byggeskik, fabrikker, transport, ernæring, kommunikation, administration, film og musik osv.

Viden

Enhver teknologi er baseret på viden og praktiske erfaringer. Viden kan opstå både på basis af de praktiske og teoretiske erfaringer, man får ved at anvende teknologierne, og systematisk som et resultat af forskningsaktiviteter.

Eleverne skal beskæftige sig med eksempler på:

- hvordan teknologier frembringes
- baggrunden for udviklingen af teknologien
- teknologiens funktion og brug
- den betydning, det har at have adgang til viden på det teknologiske område
- den afledte viden, som teknologien giver og kræver.

Organisation

Den til enhver tid fremherskende teknologi har afgørende betydning for,

hvorledes menneskenes tilværelse organiseres.

Eleverne skal beskæftige sig med eksempler på:

- den indflydelse teknologien har på, hvordan arbejdet på fabrikker, værksteder eller kontorer er organiseret
- organiseringen af de arbejdsprocesser, der knytter sig til omformningen eller bearbejdningen af råstoffer, hvor der indgår følgende tre hovedelementer: mennesker, maskiner og råstoffer
- den tilpasning, der sker i mødet mellem teknik og mennesker
- den internationale arbejdsdeling.

Levevilkår

Et samfunds teknologi påvirker på mange områder borgernes levevilkår, fordi vi mere eller mindre synligt er underlagt mange forskellige teknologiske systemer. Fx knyttes den sociale position i samfundet mere og mere til borgerens indsigt i og evner til at kunne benytte sig af moderne teknik.

Eleverne skal beskæftige sig med udvalgte områder, hvor teknologi har væsentlig indflydelse på levevilkårene:

- arbejdspladsens krav til de ansatte om omstilling og om at tilegne sig ny teknologi
- de teknologiske systemer, som det kan være vanskeligt for den enkelte at gennemskue, fx betalingssystemer, opkrævning af skat og registrering

- ændringerne i menneskers levevilkår som følge af udviklingen i den nye hospitalsteknologi, som – sammen med udvikling og produktion af kendt og ny medicin ved udnyttelse af bl.a. bioteknologi – muliggør en sygdomsfri forlængelse af livet
- omkostningerne ved anvendelsen af ny teknologi, fx forøget ressourceforbrug samt slid på mennesker og natur.

Færdigheder

Teknikkers opbygning og funktion kan anskueliggøres ved, at eleverne arbejder med modeller. Modellerne kan enten være færdige modeller eller nogle, eleverne selv konstruerer og opbygger.

Eleverne skal beskæftige sig med at:

- opbygge og bruge modeller
- formulere spørgsmål og hypoteser
- tilrettelægge og gennemføre undersøgelser
- indsamle og behandle informationer
- analysere, vurdere og tage stilling til samfundets teknologianvendelse
- formidle erfaringer og resultater.

Den teknologiske udvikling foregår ikke på sine egne præmisser, men finder sted i en økonomisk, politisk, social, kulturel og økologisk sammenhæng. Dens konsekvenser kan derfor heller ikke forstås uafhængigt af disses betingelser. Omvendt bidrager den teknologiske udvikling selv til at forandre samfundsmæssige forhold.

Eleverne skal derfor arbejde med:

- det dynamiske samspil mellem teknologi- og samfundsudviklingen
- den teknologiske udviklings konsekvenser
- egne handlemuligheder.

Vejledning

Teknologifagets rammer

Valgfaget teknologi er i folkeskolen en mulighed for at arbejde med teknologiske sammenhænge – her skal der være mulighed for at skabe »en hel teknologiundervisning«. Derfor er faget ikke blot stykket sammen af elementer fra traditionelle skolefag.

Selv om teknologi er et valgfag, har faget et almindende sigte, der henvender sig til alle elever.

Lærerforudsætninger

Lærere med faglige forudsætninger inden for fysik/kemi, elektronik, edb og matematik vil ofte også være interesserede i teknologi. Men for at tilgode alle fagets aspekter er det vigtigt, at man er opmærksom på, at fagets faglige forankring er bred, og at lærernes generelt brede faglige og pædagogiske erfaringer kan udnyttes her. Fx må lærere i billedkunst, hjemkundskab, historie og samfundskundskab også gøre sig faglige overvejelser om teknologi.

De fysiske rammer og undervisningsmaterialer

Til det optimale faglokale kunne fremsættes utallige krav om faciliteter, fag-

litteratur og udstyr. Men det er ikke realistisk at forvente etablering af faglokaler til teknologi – og måske endda heller ikke ønskeligt! Fagets tilgange bør være mangfoldige. Det er inspiration, redskaber og materialer fra hele skolen og dens omgivelser, der bør inddrages i undervisningen.

Tilrettelæggelse af undervisningen

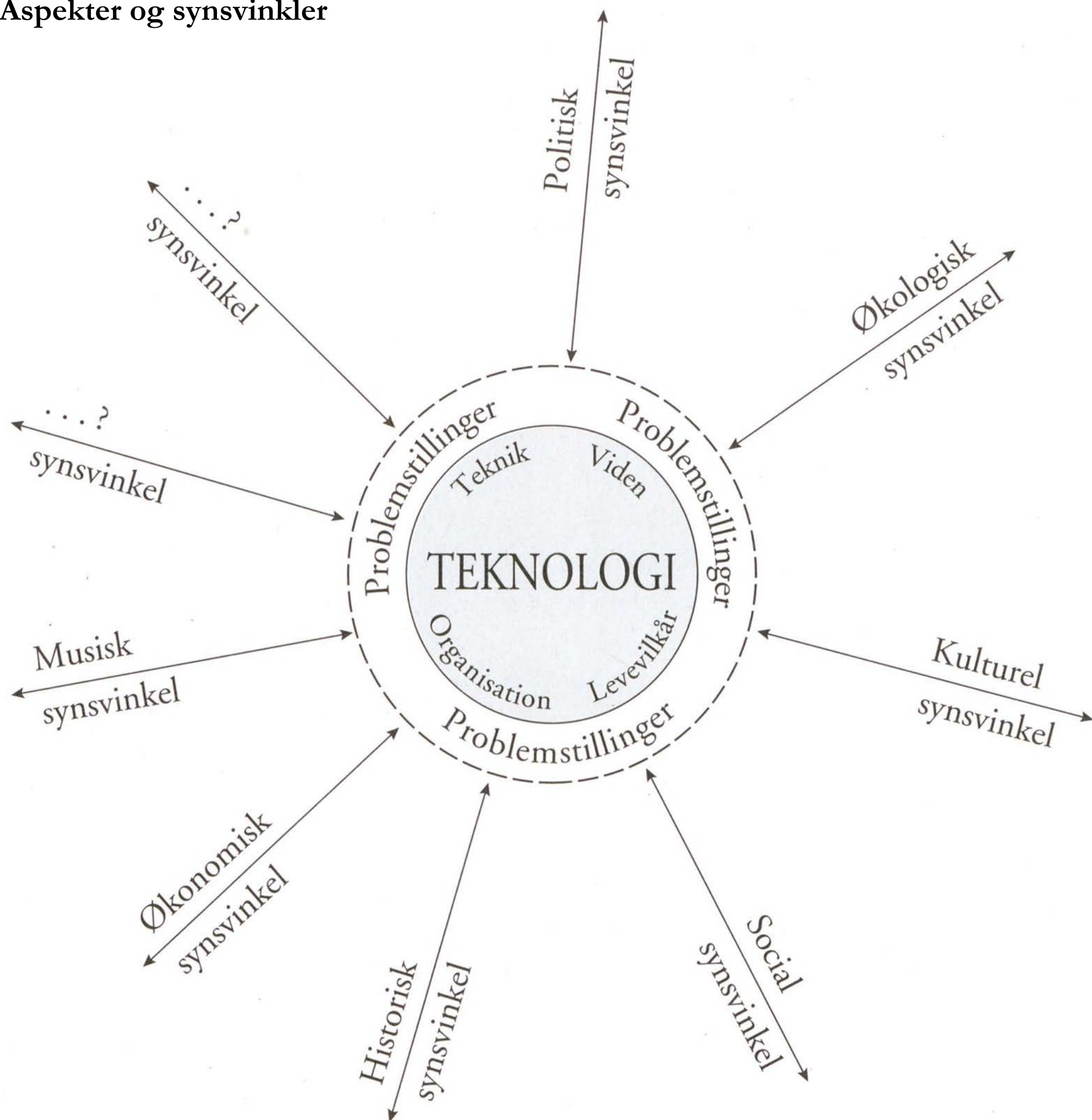
Aspekter og synsvinkler

Udgangspunktet for undervisningen skal tages i elevernes nære omgivelser. Det betyder, at man skal se sig om i det samfund og den hverdag, man er en del af – undre sig og begynde at stille spørgsmål.

De spørgsmål, der stilles, skal derefter relateres til de fire centrale aspekter: teknik, viden, organisation og levevilkår. Det betyder, at det enkelte undervisningsforløb altid skal omfatte alle fire aspekter i en indbrydes vekselvirkning, men med varierende vægtning i hvert undervisningsforløb.

Til belysning af et udvalgt teknologiområde kan man i undervisningen med fordel arbejde med en eller flere

Aspekter og synsvinkler



forskellige synsvinkler. Den valgte problematik kan fx anskues ud fra en økonomisk, social, økologisk eller historisk synsvinkel; derefter behandles området specifikt i forhold til de fire aspekter.

Det er vigtigt, at der både arbejdes med teknikken i forskellige konkrete og teoretiske modeller, hvor netop de

generelle tekniske forhold kan eksemplificeres, og at der samtidig arbejdes med at sætte den aktuelle teknik ind i de samhørende samfundsmæssige, historiske og økologiske sammenhænge.

Valg af emner og problemstillinger

For at få helhed i elevernes teknologiopfattelse skal læreren på forhånd klargøre sig en række udvælgelseskri-

terier, som skal indbefatte de fire aspekter.

Et vigtigt kriterium er desuden, at det valgte emne/problemområde er eksemplarisk. Herved kan udtrages indsigt og konklusioner, som kan overføres på andre teknologi-/problemområder.

Eleverne skal diskutere udvælgelseskriterierne, så de har et solidt fundament at foretage en kritisk udvælgelse ud fra. At eleverne har medbestemmelse indebærer i øvrigt, at læreren stiller kvalitative krav til elevernes forslag.

Forslagene drøftes igennem, inden elever og lærer i fællesskab beslutter sig for et overordnet teknologiområde.

Når beslutningen er truffet, skal man klargøre sig, hvad der skal undersøges, hvorfor dette er vigtigt, hvordan arbejdet skal tilrettelægges m.v. Det omfatter bl.a., at der udarbejdes en overordnet problemformulering og opstilling af en række relevante problemstillinger – hvoraf måske kun de væsentligste udvælges.

Det bærende i dette forberedende forløb er, at eleverne forholder sig undrende og spørgende. En nysgerrig adfærd, som resulterer i en fælles formulering af en række problemstillinger, er et vigtigt udgangspunkt for arbejdet.

Læreren kan naturligvis fremme denne proces ved at bringe eleverne i forskellige situationer, som lægger op til forundring eller måske virker provokerende. Det kan fx være et eksperiment, lærerens fortælling, en tekst, en film/video eller en ekskursion.

I forbindelse med de indledende diskussioner kan læreren gennemføre en intern evaluering med henblik på at få kendskab til variationen i elevernes forhåndsviden om emnet. Evalueringen kan danne baggrund for en organisering af arbejdet efter princippet om undervisningsdifferentiering fx ved sammensætningen af grupper (fx homogene grupper eller heterogene grupper), ved fordeling af arbejdsopgaver, ved differentiering på materialer og tempo og ved differentiering af lærerstøtte, når elever arbejder selvstændigt.

De valgte problemstillinger kan behandles på mange måder afhængig af bl.a. elevernes baggrund, forhåndsviden og erfaringer. De kan fx belyses gennem opbygning af konkrete modeller og simuleringer af virkeligheden, gennem iagttagelser af processer eller produktioner eller ved at søge informationer i bøger, informationsbaser eller hos personer og på virksomheder.

Eleverne skal deltage aktivt i den proces, der kvalificerer og systematiserer undervisningens indhold og metoder. Det er vigtigt, at metoderne er aktiverende og problematiserende for at eleverne kan opøve evnen til at vurdere og tage stilling på en kvalificeret baggrund. Det er en forudsætning for, at eleverne kan opnå den nødvendige handlekompetence i forhold til forbrug af ressourcer (økonomi, materialer, mennesker), effektivitet, affald, forurening osv.

Undervisningen i teknologi må nødvendigvis inddrage stof fra flere fagområder og kan derfor med fordel ofte organiseres som tværfagligt projektarbejde eller bidrage hertil.

Udfordringen består i at etablere en funktionel tværfaglig undervisning, hvor stof og metoder fra forskellige fag og områder hænger sammen, og hvor arbejdet styres af de formulerede problemstillinger.

Teknologifaget kan indgå i mange forskellige faglige sammenhænge på 8.-10. klasses trin. Dette gælder ikke kun naturfagene (geografi og biologi på 8. klasses trin og fysik/kemi på 8.-9./10. klasses trin), men også de øvrige fag – og i særlig grad samfundsfag på 9./10. klasses trin.

Teknologifaget vil derfor ofte være meget relevant at inddrage i *andre* klassers arbejde med tværgående emner og problemstillinger samt i projektopgaven.

Elevernes arbejdsformer

Undervisningen skal give mulighed for varierede arbejdsformer og undersøgelsesaktiviteter.

Den skal omfatte aktiviteter, hvor elever tilrettelægger og gennemfører undersøgelser eller eksperimenter.

Det praktiske arbejde tilrettelægges med udgangspunkt i spørgsmål, elever selv formulerer, og med udgangspunkt i informationer om givne teknologier,

som elever selv indsamler og behandler. Det kan fx være oplysninger og beskrivelser fra personer med særlig viden om de udvalgte teknologier eller informationer i opslagsværker, databaser eller nyhedsmedier, trykte og på cd-rom og online.

Modeller

I undervisningen indgår arbejdet med konkrete modeller. Eleverne fordyber sig også i mere komplekse forhold og arbejder med abstrakte modeller, eleverne selv opbygger, tegner eller formulerer.

Modelopbygningen kan starte med en indkredsning af de faktorer og sammenhænge, elever først og fremmest vil have hold på. Modellens art bliver derved afhængig af, hvad den skal bruges til.

Det er bekvemt at skelne mellem fysiske modeller, matematiske modeller, analoge modeller og verbale modeller.

Fysiske modeller, som eleverne kan konstruere ved hjælp af egnede materialer og værktøjer, er velegnede til at illustrere apparaters og maskiners opbygning og funktion.

Matematiske modeller er modeller, der gør det muligt at foretage simple beregninger, fx beregninger af vækst i samfundets forbrug af ressourcer og tjenesteydelser.

Matematiske modeller er egnede til at illustrere processer og dynamiske syste-

mer, og giver mulighed for at simulere forløb.

Analoge modeller fremstilles ved, at elever arbejder med diagramteknik og tegner eller afbilder teknologiaspekter.

Verbale modeller giver en sproglig redegørelse for sammenhænge mellem genstande, fænomener og processer. Elever kan arbejde med at formulere verbale modeller til at forstå og vurdere forskellige teknologiers baggrund, muligheder og konsekvenser for natur og kultur og for organisationer, institutioner, virksomheder og det enkelte menneske.

I undervisningen skal også indgå aktiviteter, hvor eleverne analyserer og tager stilling til konsekvenser af teknologianvendelse og vurderer egne handlemuligheder.

Formidling

Der lægges vægt på, at eleverne omsætter de indsamlede og bearbejdede indtryk til udtryk. Et undervisningsforløb skal resultere i et konkret produkt (fx en tabel, en video, en fortælling, en vindmølle, et rollespil, en multimediepræsentation), hvor eleverne formidler resultaterne af deres arbejde og deres stillingtagen.

Udtryksformen/-formerne vælges af eleverne selv under hensyntagen til indholdet, målgruppen og de muligheder, skolen kan tilbyde. Der lægges vægt på, at eleverne kan vælge mellem et

varieret udsnit af kendte medietyper, herunder skriftlige rapporter, billedlige udtryk, udtryk der forbinder lyd og billeder, præsentationer på computer-skærme, konkrete modeller, der sansemæssigt ligner det, de skal illustrere (modeller af boligindretninger, apparater o.l.) og tegninger og diagrammer, der ikke tilstræber sansemæssig lighed, men overskuelighed og enkelhed (tids-tavler og diagrammer over stof- og materialestrømme, transportmidler, satellitbaner o.l.).

Undervisningseksempler

Der er bevidst ikke tilstræbt nogen form for ensartethed eller standardisering i de angivne undervisningseksempler.

Eksemplerne skal hver for sig illustrere forskellige, relevante tilgange til og sider af faget.

Et kriterium for de valgte undervisningseksempler har dog været at vise, at der skal arbejdes med udvalgte teknologier, der knytter sig til strømme af:

- stoffer og materialer
- energi
- information.

Eksemplet om informations- og kommunikationsteknologi peger på muligheder for at arbejde med de mangfoldige informationsstrømme; det er desuden her meningen at tydeliggøre arbejdet med fagets fire aspekter.

Eksemplet om fremstilling af roe-sukker illustrerer en strøm af stof og materialer; det viser en bred produktions- og teknologihistorisk tilgang til faget.

Eksemplet om energiteknologi viser de mange muligheder for at arbejde med energistrømmene.

I eksemplet om fødevareteknologi er det først og fremmest hensigten at vise mange af de mulige problemstillinger, der kan arbejdes med.

Eksemplet om bioteknologi viser nogle muligheder for at arbejde med en side af denne højteknologi.

A. Informations- og kommunikationsteknologi

Begrundelse

Undervisningsforløbet har til hensigt at udvikle elevernes forståelse af teknologier, der knytter sig til informationsstrømmene og kommunikationsprocesserne i elevernes nære omgivelser og i informationssamfundet generelt.

Forløb

Emnet fastlægges i samarbejde med eleverne. Eksempler på informations- og kommunikationsteknologier, som eleverne vælger at arbejde med, er:

- Trykte medier (bøger, aviser mv.).
- Telefon (stationær og mobil, tale og billed).
- Telefax (enkeltstående og på pc).
- Radio (lokale radiostationer).
- Lydmedier (cd og kasettebånd).
- Billedkommunikation (fotos, tegning og animation).

- Tv (kabel-tv, video).
- Computere (enkeltstående og i netværk).
- Multimedier (tekst, grafik, lyd og billeder).

Selvstændigt arbejde med det valgte emne

Under arbejdet veksler eleverne mellem at arbejde med de fire aspekter ved den valgte teknologi:

Teknikaspektet: Oplæg til arbejdet med teknikaspektet kan være: Planlæg ekskursioner, lav undersøgelser, konstruer modeller, forklar det bagefter. Ekskursionsmål er bl.a. teletjenester, lokalradio og -tv, Internet-cafeer o.l. Eleverne får kendskab til fysiske modeller gennem arbejde med apparater. De laver arbejdstegninger af disse apparater (analoge modeller). De laver fx arbejdstegninger af et telefonsystem, en tv- og satellitsystem, eller et lokalt eller globalt computernetværk. De udbygger deres kendskab til funktionsprincipperne ved at lave lyd- og billedmontager, videooptagelser, klipning og redigering, computeranimationer mv. De beskriver den historiske udvikling (fra røgsignaler til satellitkommunikation, fra telegraf til Internet e.l.).

Vidensaspektet: Viden der er nødvendig for at udvikle og forstå opbygningen af lydmedier, billedkommunikation, telekommunikation mv. Oplæg er: Prøv at forstå det rent fagligt; find noget om den naturfaglige viden, teknologien bygger på; forklar det bagefter.

Organisationsaspektet: Hvordan samfundet har organiseret sin anvendelse af telefoner, radio, tv, netværksforbundne computere mv. Oplæg: Hvem sørger for, at signalerne når frem; hvad koster det mv.?

Oplæg: Find ud af, hvordan man kan bruge den valgte kommunikationsform, hvad man gør i boliger og virksomheder.

Eleverne analyserer også data om væksten i forbruget herhjemme og i verden. De laver bl.a. undersøgelser af eget tidsforbrug foran tv-apparatet (inkl. video) og computeren (arbejde og spil) og sammenligner deres data med data fra kultur- og mediestatistikken. De anvender et regnearksprogram til at analysere telefonens, radioens, tv-apparatets og computerens udbredelse og tidsforbruget med disse medier.

Levevilkårsaspektet: Den betydning, informations- og kommunikationsteknologi har for befolkningens levevilkår. Oplæg til arbejdet: Hvor udnytter man denne valgte kommunikationsform; hvilke fordele er der; hvilke ulemper; er der alternativer?

Eleverne behandler også bredere levevilkårsaspekter og teknologianvendelsens konsekvenser for miljøet, eksempelvis det forhold at kommunikation kan erstatte transport. Og de arbejder med fremtidsscenarier. Oplæg til dette arbejde er bl.a.: Hvordan bliver hjemmelivet, hvis tv- og computer-

skærmen smelter sammen (interaktiv tv, multimedier), og det meste arbejde foregår i hjemmet?

Elevernes egenproduktioner

I undervisningsforløbet anvender eleverne informationsteknologi overalt, hvor skolens rammer gør dette muligt. De lærer om teknologierne ved at anvende dem ved formidlingen af resultaterne af deres arbejde med den valgte teknologi. Arbejdet resulterer i et konkret produkt, hvor udtryksformen/-formerne vælges af eleverne selv under hensyntagen til de muligheder, skolen kan tilbyde. Det er bl.a.:

- Billedlige udtryk, herunder plancher, collager, fotoserier og billedhistorier.
- Udtryk, der forbinder billede og lyd, herunder fakta- og fiktionsvideoer, som elever selv optager og klipper/redigerer.
- Kunstneriske udtryk, herunder computergrafik.
- Præsentationer på computerskærme, herunder multimedieproduktioner og animationer.
- Konstruktioner, der sansemæssigt ligner det, de skal illustrere, herunder modeller af boligindretninger præget af »high tech«.
- Tegninger og diagrammer, fremstillet i hånden eller på computer, der ikke tilstræber sansemæssighed, men overskuelighed og enkelthed, fx tidstavler og diagrammer over kollektive transportmidler eller satellitbaner.

B. Roe-sukker

Begrundelse

Emnet skal give eleverne mulighed for at perspektivere deres hverdagsbillede af anvendelsen af produktionsteknologi. Arbejdet med emnet skal anskueliggøre samspillet mellem den teknologiske udvikling, produktionsforhold, personlige og samfundsmæssige interesser.

Forløb

Undervisningen bør helst finde sted om efteråret, da det er her »sukkerkampagnen« finder sted.

Undervisningen kan med fordel organiseres som projektarbejde.

Læreren er ansvarlig for at skabe et inspirerende oplæg til at stimulere elevernes interesse for at gå i gang med emnet.

I visse landdistrikter kan oplægget tage direkte udgangspunkt i den konkrete iagttagelige produktion af og transport med sukkerroer. I resten af landet er det mere oplagt at tage udgangspunkt i et eller flere sukkerprodukter, som eleverne forbruger (her er årstiden mindre væsentlig).

Hovedproblemstilling

»Hvorfor fremstiller man sukker i Danmark?«

De løbende læmstillinger

Fx belyst ved hjælp af gruppearbejde.

En kulturhistorisk dimension:

- Spiste man søde sager i Danmark, før man begyndte at dyrke sukkerroer?
- Hvilke og hvorledes skaffede man dem?
- Hvornår og hvorfor begynde man at lave roe-sukker i Danmark?
- Hvilke konsekvenser har det fået for de lokalsamfund, hvor sukkerproduktionen har spillet en dominerende rolle, fx på Lolland.

En produktionsteknisk synsvinkel:

- Hvorfor og hvorledes er produktionsforholdene af roesukker ændret fra den gang til nu?
- Hvorfor gør man nu forsøg med udsætning af gensplejsede sukkerroer?
- Hvilke produktionsteknologier har man anvendt på sukkerfabrikkerne før og nu? Eleverne kan fx i klassen selv forsøge at udvinde sukker af en sukkerroe.

En sundhedsmæssig synsvinkel:

- Hvorfor spiser vi sukkerstoffer?
- Er det nødvendigt?
- Er det sundt? Eleverne kan fx selv lave en undersøgelse af sukkerindholdet i de almindelige industrielt fremstillede morgenmadsprodukter.

Billedet fjernet på grund af ophavsret

Moderne traktorer er fyldt med højteknologi.

Virksomhedsbesøg

Med forskellig formål kan forskellige virksomheder med fordel besøges i forbindelse med dette emne:

- På sukkerroeproducerende landbrug kan interessen samle sig om anvendelsen af teknologi og arbejdskraft nu til sammenligning med, hvorledes man tidligere bar sig ad.
- På sukkerfabrik kan hovedvægten lægges på anvendelsen af teknologi i bredeste forstand – dvs. både med hensyn til den tekniske bearbejdelse af råvarer, tilsætning af hjælpestoffer mv. og hvorledes medarbejdernes arbejde er organiseret.

- På virksomhed, der fremstiller søde sager (bolcher, karameller, chokolade, kager mv.), kan man se på/drøfte anvendelsen af diverse virkemidler for at skærpe vores lyst til søde sager: bearbejdning, smagsstoffer, tilsætningsstoffer, farvestoffer og æstetiske virkemidler.

Fremlæggelse og evaluering

Man kan fx fremstille søde sager i klassen med den på skolen tilgængelige teknik. Produkterne kunne serveres ved en sammenkomst på skolen, hvor man inviterer til en debat-aften med bl.a. de værter, man havde aflagt virksomhedsbesøg hos.

C. Energiteknologi

Begrundelse

Dette undervisningsforløb har til hensigt at udvikle elevernes forståelse af samspillet mellem energiteknologi, menneske og samfund. Det drejer sig især om at udvikle elevernes forståelse af sammenhænge mellem energianvendelse og levevilkår.

Forløbets første fase

Emnet afgrænses i samarbejde med eleverne. Eksempler på energiteknologier, som eleverne arbejder med, er:

- A-kraft
- Biogas
- Biomasse
- Naturgas

- Kul
- Solenergi
- Vandkraft
- Varmepumper
- Vindenergi
- Energibesparelse
- Elenergi
- Kraftvarmeværker.

Gennem diskussioner i klassen og oplæg fra læreren får eleverne indtryk af, hvor mange forskellige former for energiteknologi, der findes. Selve energibegrebet behandles også. Der lægges vægt på at anvende begrebet energiteknologi som overbegreb for mange forskellige energiformer. Man kan sammenligne med anvendelsen af begrebet



Billedet fjernet på grund af ophavsret

Model af et område der forsynes med el fra et kulfyret kraftværk. Pårup skole.

dyr som overbegreb for en mængde forskellige dyrearter.

Diskussionerne i klassen munder ud i, at eleverne vælger en energiteknologi, som de vil arbejde selvstændigt med.

Forløbets anden fase

Under arbejdet veksler eleverne mellem at behandle følgende aspekter ved den valgte energiteknologi:

Teknikaspektet: Den valgte energiteknologis opbygning og funktion. Oplæg til arbejdet med teknikaspektet er: Planlæg ekskursioner, lav eksperimenter, konstruer modeller, forklar det bagefter. Der arbejdes med hovedet og hænderne, i mindre grad med bogen.

Eleverne laver arbejdstegninger af en varmepumpe, til en vindmølle, et kraftvarmeværk, et a-kraftværk e.l. De konstruerer og bygger fysiske modeller; de ikke fysisk håndterbare teknikker laver de arbejdstegninger af.

Edb og medier inddrages, når eleverne skal samle indtryk i form af oplevelser og informationer. De henter indtryk fra den fjerne omverden ved hjælp af video og cd-rom. Eleverne ser fx en video om solenergi herhjemme og i udlandet eller læser en artikel på cd-rom med tekst, tegninger, animationer og videoklip om den fredelige udnyttelse af atomenergien.

Ekskursioner, bl.a. besøg på den lokale afdeling af naturgasselskabet, indgår i forløbet. Og eleverne behandler resourcespørgsmålet (vedvarende energi

og energikilder, der bruges op), og konsekvenser for miljøet (luftforurening, lagring af radioaktivt affald o.l.).

Vidensaspektet: Viden, der er nødvendig for at udvikle (og forstå) solenergi, vindenergi, biogas, naturgas, varmepumper osv. Oplæg er bl.a.: Prøv at forstå det rent fagligt; find noget om den naturfaglige viden, teknologien bygger på; forklar det bagefter! I forbindelse med arbejdet med vidensaspektet kommer eleverne ind på den viden, man har om metoder til energibesparelser og til at nedbringe eller fjerne miljømæssige gener ved den valgte teknologi.

Organisationsaspektet: Hvordan samfundet har organiseret sit forbrug af elenergi, kraftvarme, naturgas mv. Oplæg: Find ud af, hvordan man kan bruge den valgte energiform, hvad man gør i boliger og virksomheder! Eleverne bearbejder også data om væksten i energiforbruget herhjemme og i verden. De anvender fx et regnearksprogram til simulation af udviklingen af energiforbruget og arbejder med fremtidsscenarier.

Oplæg: Hvad sker, når elforbruget vokser med 2 pct. i 100 år? Rigtigt, det betyder en syvdobling. Der skal bygges syv gange så mange kraftværker som nu.

Levevilkårsaspektet: Den betydning energiforbruget har for befolkningens levevilkår. I forbindelse hermed be-

handler eleverne konsekvenserne for miljøet. Oplæg til arbejdet: Hvor udnytter man denne valgte energiform; hvilke fordele er der; er der nogen alternativer? Eleverne behandler også bredere levevilkårsaspekter, eksempelvis det forhold at energiforbrug ved fødevarerproduktion og transport efterhånden har »ophævet« årstiderne: Sommeren er sæson for friske grøntsager i haven og på marken, men i butikkerne er det sæson for friske grøntsager hele året – hvordan er det muligt?

Forløbets tredje fase

Elevgruppernes arbejde sluttet af med, at de omsætter indtryk til udtryk. Det foregår gennem foredrag, rollespil o.l. Et skriftligt produkt er bl.a. en avis til forældre og elever (efter emnearbejdet ved eleverne mere om emnet end deres forældre). Nogle elever laver også en video om et energiemne, bl.a. naturgas, mens andre laver en produktion på computer. Andre elever laver tegninger og diagrammer, fremstillet i hånden eller på computer, der ikke tilstræber sansemæssig lighed, men overskuelighed og enkelhed, herunder opbygnings- og funktionsprincipperne ved den valgte energiteknologi.

D. Svineproduktion

Begrundelse

Hensigten med forløbet er at give eleverne indsigt i og erfaringer med nogle af de sundheds- og miljømæssige forhold, der knytter sig til fødevarerproduktion.

Eleverne skal samtidig få mulighed for at undersøge samspillet mellem anvendelse af høj- og lavteknologi, samfundsmæssige og erhvervsmæssige interesser samt magtforhold mellem forskellige samfundsgrupper.

Valg af problemområde

Udgangspunktet kan med fordel tages i elevernes egen verden, eksempelvis i deres mad eller i en aktuel medieomtale. Da mange ofte har et forhold til den mad, de sætter til livs, og da svinekød indgår i et bredt udsnit af danskernes mad, er det relevant at beskæftige sig med problemfeltet svineproduktion.

Arbejdet med et problemområde med fokus på svinekød skal tilrettelægges på en sådan måde, at eleverne udvikler og får afprøvet egne holdninger til nuværende og fremtidig fødevarerproduktion og -teknologi således, at de aktivt kan handle i forhold til deres indsigt og holdning.

Afgrænsning

Det kan være, at eleverne får opridset et meget stort og omfangsrigt problemfelt, hvorfor det kan være nødvendigt at udvælge specielt interessante områder til fordybelse – med bevidstheden i behold om den bredere sammenhæng.

Eller det kan være, at eleverne vælger hele det omfangsrige problemfelt med enkelte fordybelser (evt. fordelt på forskellige grupper) med henblik på at få et bredere overblik over samspillet mellem flere forskelligartede teknologier.



Billedet fjernet på grund af ophavsret

Dansk svineproduktion udnytter både høj- og lavteknologi, men kun de færreste oplever grisene i live.

Det er under alle omstændigheder vigtigt, at eleverne lærer at udøve begrænsningens ædle kunst.

Uanset om der vælges det mere afgrænsede eller det bredere forløb, er det selvfølgelig vigtigt at inddrage både teknikken og den måde, arbejdet er organiseret på, men også den viden, som ligger til grund for produktionen samt de levevilkår, som landmanden, arbejderne, forbrugeren har/får.

Et emne med fokus på svinekød, som eleverne problematiserer, kan for eksempel opridses i følgende punkter:

1. Svineproduktion hos landmanden. Hvordan opdrættes svin i Danmark? Hvordan er moderne, automatiske staldsystemer indrettet (computerstyring, tremmegulv-gylletransport, temperaturregulering, udsugning, fodring osv.)? Hvordan behandles gyllen? Hvad er SPF-systemet? Hvor stort er sygdomsproblemet i Danmark? Hvordan forebygger svineavleren sygdomme? Hvorfor benyttes vækstfremmere i svineavl? Hvilke konsekvenser kan regelmæssig brug af antibiotika i svinebesætninger have? Eleverne besøger både en svinefarm og en gård med frilandsgrise.

- 1.a Fremstilling og brug af antibiotika som vækstfremmere.
Hvad er en bakterie? Hvordan virker fx penicillin på bakterier?
Hvad forårsager resistensproblemer (fx hospitalsinfektion)?
Kan brug af antibiotika i svineproduktion forårsage resistensproblemer, som kan få betydning for mennesker?
Eleverne udfører enkle resistensforsøg med en rendyrket coli-stamme.
Der besøges en medicinalfabrik, som producerer antibiotika.
2. Grisens vej gennem slagteriet.
Hvordan aflives grisene, benyttes fx en gondol/CO₂-grav?
Hvordan er slagtekæde/transportbånd organiseret?
Er det kun grisens hyl, som ikke udnyttes?
Hvordan klassificeres kød? Hvordan og til hvem distribueres de forskellige kvaliteter kød?
Eleverne besøger et slagteri.
3. Forarbejdning af kødvarer.
Hvordan konserveres de forskellige produkter? Hvordan virker nitritpumpning/røgning/bestråling og andre konserveringsmetoder?
Hvilken økonomisk betydning har svineeksporten – og hvordan forholder udenlandske forbrugere sig til den danske måde at producere svin på?
Eleverne besøger et slagteri/anden forarbejdningsvirksomhed.
4. Sundhed – tilsætningsstoffer – allergi.
Hvordan indgår svinekød i almindelig dansk mad?
Eleverne laver fx sammenlignende analyser af fedtindholdet i typisk dansk pålæg.
Indtager den almindelige dansker for meget fedt ved at spise svinekød? Eleverne arbejder med et edb-kostprogram.
Hvor stor risiko har danskere for at få hjerte-karsygdomme? Hvordan behandles disse sygdomme i sundhedssystemet? Hvad er en Bypass-operation?
Er der risici ved at undlade at spise kød (Pseudo-sundheds-semi-vegetarer)?
Hvilke tilsætningsstoffer kommer i menneskeføde; hvorfor; hvor lang tid har man gjort det? Er der sammenhæng mellem tilsætningsstoffer i fødevarer og den øgede forekomst af allergitilfælde i Danmark?
Eleverne besøger/interviewer fx en læge, et sundhedscenter, en ernæringsekspert.

E. Bioteknologi: enzymproduktion

Begrundelse

Eleverne skal gives mulighed for at udvikle forståelse af samspillet mellem en fremtidig meget betydningsfuld højteknologi, menneske og samfund således, at eleverne kan tage stilling til teknologianvendelsen og handle på baggrund heraf.

Samtidig skal elevernes opleve, at mennesket siden oldtiden har benyttet sig af bioteknologi med baggrund i en erfaringsbaseret viden, hvilket adskiller sig fundamentalt fra den nye bioteknologi, som tværvidenskabeligt bl.a. bygger på indsigt i molekylærbiologiske mekanismer.

Oplæg

Udgangspunktet for arbejdet kan tages i en kombination af en tv-reklame for vaskemiddel med enzymer (som virker endnu mere effektivt) med den viden, at enzymerne er produceret ved hjælp af gensplejsede celler/gærceller.

Problematisering

Deltagerne forsøger at indkredse det centrale problem, som de ønsker at få belyst. Dette kan fx være: Hvilke ricisi er der ved at fremstille vaskemiddelenzymer vha. gensplejsning? eller: Er det nødvendigt at fremstille vaskemiddelenzymer vha. gensplejsning? eller (mere snævert): Hvordan fremstilles enzymer ved hjælp af gensplejsning?

Når den overordnede problemformulering er besluttet, forsøger deltagerne at afdække alle de spørgsmål, som de må have besvaret for at belyse denne, dvs. de skal opstille en række underordnede problemstillinger, som samtidig også både undersøger

- selve teknikken, men også skal forsøge at afdække
- det videnshieraki, som ligger bag udviklingen og brugen af teknikken

- den måde, som produktionsprocessen er organiseret på samt
- den betydning proces og produkt har for medarbejderes og forbrugeres m.fl. levevilkår.

Planlægning af arbejdet

Når deltagerne har opstillet de nødvendige problemstillinger, og dermed fået et overblik over deres oplevelse af problemfeltet (under det kommende arbejde kan deltagerne muligvis blive klogere og derfor finde det nødvendigt at justere deres problemstillinger?) samt har foretaget en afgrænsning af deres undersøgelse/arbejde, kan de i detaljer planlægge det kommende arbejde, evt. uddelegere arbejdet i grupper.

Gennemførelse af arbejdet

Afhængig af de valgte problemstillinger vil det måske være nødvendigt at benytte forskellig litteratur. Information kan måske med fordel især søges ved besøg på en bioteknologisk virksomhed, alternativt gennem telefoninterview (kræver nøje gennemtænkte spørgsmål, hvor man har forventning om svarene), film/video mv. For at få indtryk af de bioteknologiske processer, kan der arbejdes med isolation af fx forskellige mikroorganismer fra skimmelost, gæringsforsøg under forskellige betingelser mv.

Også afprøvning af forskellige typer vaskemidler med enzymer vil være relevant, ligesom afdækning af forbruget af udvalgte vaskemidler.

Afslutning

Når deltagerne har sikret sig et gensidigt højt vidensniveau og har fået afklaret deres stillingtagen til arbej-

det/resultatet af arbejdet, vil det være naturligt, at de formidler deres oplevelser og nye indsigt til andre personer, evt. forbrugere af vaskemidler.

Medlemmer af læseplansudvalget for naturfag (IV):

Formand:

Seminarielektor Ole Goldbech.

Lektor Søren Breiting, Danmarks Lærerhøjskole.

Seminarielektor Kirsten Kruse.

Gårdejer Gert Hansen, Skole og Samfund.

Overlærer Ebba Kjær Rasmussen, Danmarks Lærerforening.

Sekretær:

Undervisningskonsulent Birte Kjær Jensen.

Faghæfter

- 1 Dansk
- 2 Engelsk
- 3 Kristendomskundskab
- 4 Historie
- 5 Samfundsfag
- 6 Idræt
- 7 Musik
- 8 Billedkunst
- 9 Håndarbejde
- 10 Sløjd
- 11 Hjemkundskab
- 12 Matematik
- 13 Natur/teknik
- 14 Geografi
- 15 Biologi
- 16 Fysik/kemi
- 17 Tysk
- 18 Fransk
- 19 Dansk som andetsprog
- 20 Færdselslære
- 21 Sundheds- og seksualundervisning og familiekundskab
- 22 Uddannelses-, erhvervs- og arbejdsmarkedsorientering
- 23 Tekstbehandling
- 24 Teknologi**
- 25 Medier
- 26 Fotolære
- 27 Filmkundskab
- 28 Drama
- 29 Arbejdskendskab
- 30 Latin



**Undervisnings
ministeriet**