

fysik kemi



Fysik•Kemi går i dybden - tillykke!

Indhold

Leder	3
Tillykke	4
Det var også sjovt at undervise i fysik og kemi i halvtredserne	6
FysikKemi bladet 20 år	9
Fuld damp på Eksperimentarium	10
Konstruktivisme i Gilleleje	12
Natur/teknik	
- tekniske konstruktioner	14
Fysiktips	24
Udkast til formål og centrale kundskabs- og færdighedsområder	26
Samspillet mellem natur, teknik, det eksperimentelle og sproget	28
Kortslutningssikker strømforsyning	31
Nyt fra Forlag & Firmaer	32
Natur/Teknik-forum	33
Folkeskolens læseplansarbejde	34

April 1994
21. årgang nr. 2

Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

Danmarks Fysik- og kemilærerforening

Landsformand:

Jørgen Maach-Møller
Stjernevej 31
8900 Randers
Telf.: 8643 4487

Landskasserer:

Vagn Andersen
Pernillevej 1
9000 Ålborg
Telf.: 9818 3520
Giro: 2 37 69 97

Tidsskriftet Fysik•Kemi:

Udgives af Danmarks Fysik- og kemilærerforening.
Udkommer 5 gange årligt i månederne: Februar, april, juni, oktober og december.

Tidsskriftet Fysik•Kemi

Ansvarshavende redaktør:**Natur - Teknik**

Peer Paduan
Ørnevej 43
4261 Dalmose
Telf.: 5358 8468
Fax.: 5358 8468

Annoncer:**Redaktionen**

Ørnevej 43
4261 Dalmose
Telf.: 5358 8468
Fax.: 5358 8468
Træffetid: Fredag 12 - 14

Forretningsfører:

Poul Greis Pedersen
Bjørnsknudevej 32 B
7130 Juelsminde
Telf.: 75 69 39 44
Fax: 75 69 39 44
Giro: 5 25 04 47

Redaktionen:**Edb - astronomi**

Jens Ole Rømer
Jasminvej 27
4200 Slagelse
Telf.: 5352 2743

Fysik

Jan Madsen
Elmevej 4
4140 Borup
Telf.: 5752 6433

Kemi - elektronik

Carsten Habekost
Høje Gladsaxe 118
2860 Søborg
Telf.: 3156 3418

Fysik - elektronik

Bent Søndergård
Kong Georgs Vej 45
2000 Frederiksberg
Telf.: 3187 8758

Elektronik

Georg Hansen
Højsagervej 7
5884 Gudme
Telf.: 6225 1611

Stof bedes sendt til redaktørerne:

Senest den 1. i månederne:

Januar - marts - maj
september - november

Annoncepriser pr. 1.1.93

Bagsiden med farve: kr.4125,-
Helside med farve: kr.3644,-
Halvside med farve: kr.1994,-
Kvartside med farve: kr.1100,-

Helside sort/hvid: kr.3300,-
Halvside sort/hvid: kr.1788,-
Kvartside sort/hvid: kr. 963,-

1 spalte med farve: kr.1306,-
2 spalter med farve: kr.2475,-
1/2 spalte sort/hvid: kr. 750,-
1 spalte sort/hvid: kr.1210,-
2 spalter sort/hvid: kr.2269,-

Annoncematerialet skal modtages som positiv spejlvendt film eller papirkopi klar til direkte affotografering.
Rasterfinhed 34 eller 40 linier.
Eventuelle reproduktioner betales af annoncøren.
Specielt format: Efter aftale.
Alle priser er eksklusiv moms.

Udgivelsestidspunkter:

februar-april-juni-oktober-december

Leveringstidspunkter:

20/1, 20/3, 20/5, 20/9 og 20/11

Abonnementspris 1993

kr. 200,- incl. moms.

Abonnement, løssalg, adresseændringer m.v. til forretningsfører.

Indmeldelse i DFKF: Lokalforeningerne, eller landskasserer

Dette nummer er afleveret til postvæsenet:

Den 14. april 1994

Sats og tryk: Slagelse Tryk A/S,
Oplag: 2300 eksemplarer

Kopiering tilladt med tydelig angivelse af kilde.

D.F.K.F.'s publikationsafdeling:

Kai Strüwing
Stenlillevej 9
2700 Brønshøj
Telf.: 3160 3540
Fax.: 3160 3540
Giro: 7 02 42 07

Henvendelse om hæfter, bøger og andet materiale rettes til publikationsafdelingen telefonisk. Bestillingsliste sendes pr. post eller telefax. Bestillingslister trykkes med jævne mellemrum i Fysik•Kemi.



For 20 år siden så bladet dagens lys, i en noget anden fremtoning, men dog et blad. Bladet skulle bruges til at højne kvaliteten i fysik/kemiundervisningen, og gøre faget mere spændende og vedkommende. Nogle af pionererne fra dengang skriver senere i bladet om hvordan det var. Her vil jeg nøjes med at sige, at bladet efterhånden har fået en ret god standard, grafisk er det måske lidt "gammeldags", men det håber vi at råde bod på til næste år. Bladet bliver til i et samarbejde mellem redaktører, kontakter rundt omkring og ikke mindst spontane leverancer. Det gør arbejdet spændende og meget uforudsigeligt, ligesom kaosteorien. Man kan aldrig forvente noget, men af mærkværdige årsager er der altid stof til hvert nummer. Man kan aldrig forvente at andre kan forstå dette arbejde, der består af mange facetter, forudsigelige og uforudsigelige, men resultatet er hvergang et blad, der dækker, hvad der foregår rundt omkring på skolerne, hvad der foregår i faget og hvad der foregår i timerne.

Nye læseplaner og nye kundskabs- og færdighedsområder har set dagens lys. Læs dem og kom med Jeres kommentarer. Jeg kan ikke rigtigt finde fysikken mere. Hjælp med at finde fysikken, for den må da være der et eller andet sted, eller er den konverteret til natur/teknik? Det er os som fysik/kemilærere der skal udføre arbejdet med at implementere det nye formål og de nye centrale kundskabs- og færdighedsområder. Det er fint nok at justere, men er vi blevet færdige med den "nye" læseplan fra 89? Er alle de dengang nye tanker indplaceret i undervisningen i fysik/kemi? Jeg tror det ikke, man oplever stadig en undervisning der bærer præg af den videnskabscentrerede læseplanstænkning. Hvor langt er vi i virkeligheden nået med den "nye" læseplan. Bladet har modtaget er par artikler om hvordan man kan arbejde i 10. klasse med fysik/kemi på en anden måde, men hvordan går det med undervisningen i 7.- 9. klasse?

Har du nogle ideer så send dem, og vi vil lade dem gå videre til læserne. Eller har du nogle kommentarer til bladet, så er du nødt til at skrive til os, vi kan ikke bruge vore mødre til at skrive læserbreve, som i gamle dage.

Inde i bladet kan I læse om hvordan det var at undervise i fysik/kemi for 20 år siden og om hvordan bladet så dagens lys, samt lykønskninger fra gamle medlemmer. 20 år er da en sjat, men vi



"Ja, Fa'er, det kan have været rigtigt i din tid; men husk på at verden ikke står stille. Hvad der i vore dage passer sig og ikke passer sig, det tror jeg nok, jeg bedre kan have en mening om end både Du og Onkel!" (Fritz Jørgensen)

venter med den store tur til vi bliver 25 år.

I år må I nøjes med Københavns-afdelingens 75 års jubilæum. Har I set den store tur til Norge? Ikke, så kig i de gamle numre, der er måske plads endnu? Så prøver vi noget nyt, som er kommet i stand i forbindelse med samarbejdet mellem Biologforbundet og Geograf-forbundet. Af uforklarlige årsager lå det på mit bord et forslag til aktiviteter i teknik, af nogle unge ingeniører der havde været i Skotland, så derfor fikst og færdigt, har vi indlagt nogle midtersider, lige til at tage ud og kopiere og bruge. Det var måske noget for dine kolleger der skal undervise i natur/teknik til næste år. Jeg synes at det er et fint initiativ, så jeg kunne ikke stå for fristelsen. Men skal der komme flere midtersider er det op til dig. Har du nogle ideer, så frem med dem. Send dem, og vi vil gøre vores til at bringe dem ud til dine kolleger.

Det er jo ikke alt der kan bruges i en bog. Og natur/teknik har jo ikke brug for bøger, eller?

Endelig er der kommet en artikel fra Grønland, der omtaler det Nordiske Forskersymposium i Gilleleje, og konstruktivismen, der måske er en pædagogisk- og faglig idé i hele naturfagsundervisningen, både i natur/teknik og i fysik/kemi. Hvorfor egentlig alle disse dobbeltfag?

Livet går videre og bladet udkommer igen før sommerferien, Lav nu nogle gode prøver for eleverne, så vi viser hvor gode de er til at anvende og forstå, den undervisning de har modtaget i hele det indeværende skoleår. Send rigtig mange i gymnasiet, så vi kan vise dem, hvad der foregår i Folkeskolen, af pædagogiske og faglige landvindinger og nyudviklinger.

PP

Forsidebilledet

Fysik-Kemi er selvfølgelig med i forreste række, når det gælder om at gå i dybden. Forsidebilledet er et 3-dimensionelt billede. Hjælp til iagttagelse:

Anbring billedet i en armslængde i godt lys. Lad blikket gå mod uendeligt (slap af!) - derved opstår tre billeder. (*) Ret opmærksomheden mod midterbilledet, - og fokuser forsigtigt. VOILA!

(Se Fysik-Kemi nr. 5, 1984 for yderligere information).

God fornøjelse!

Jan Madsen

*) tre kryds.

Tillykke

fra Flemming Mørch

I marts 1994 fylder Fysik/Kemi 20 år. Jeg ønsker naturligvis tillykke, - og konstaterer, at bladet lever i bedste velgående. Som medlem af hovedbestyrelsen var min interesse i at få et blad begrundet i flere ting:

Medlemstallet i foreningen stod efter min mening ikke i rimeligt forhold til den betydning, som faget fysik/kemi burde have. Det kunne være rart, hvis vi kunne øge medlemstallet i vore afdelinger ved at udsende et blad. Vi vidste, at adskillige afdelinger havde meget velbesøgte medlemsmøder - Københavnsafdelingen og afdelingen i Horsens var udmærkede eksempler på dette. Men der var andre afdelinger, der ikke havde et tilsvarende held. Jeg opfattede det sådan, at et blad kunne være et udmærket supplement til de aktiviteter, der blev gennemført i afdelingerne.

Det var også en periode, hvor faget havde behov for at forny sig. Hvis et blad kunne medvirke til den proces, ville det være helt fint. DLH stod meget stærkt i Københavnsområdet. Sammen med de aktiviteter, der foregik i Københavnsafdelingen, var der skabt interesse for at udvikle faget. Det stod efter min opfattelse ringere til i andre dele af landet. - ikke på

- før!

grund af manglende interesse, men på grund af manglende muligheder for at udvikle sig. Måske kunne et blad skubbe lidt til interessen for at videreudanne sig.

Nu var det så heldigt, at hovedbestyrelsen bestod af meget dygtige fysik- og kemilærere. De havde initiativ og gåpåmod. Søren Chr. Hansen og Svenn Wøjdemann skal vel først og fremmest nævnes i denne forbindelse. Men det er også vigtigt at nævne, at Ingolf Andersen i en periode havde udgivet FYSIKTIPS som inspirationsblade for fysik- kemilærere. Det var vigtigt for os, at denne ide blev videreført i bladet.



- Efter!

Det blev besluttet at udgive et prøve-nummer.

Ingolf Andersen Søren Chr. Hansen og Svenn Wøjdemann blev fag-redaktører, og jeg blev hoved-redaktør.

Hvordan gik det så med bladet og fysik- og kemiundervisningen?

Ja, bladet har jo eksisteret i 20 år - og det er jo da bemærkelsesværdigt i sig selv.

Medlemstallet er ikke faldet - så det kunne tyde på at bladet har haft en vis betydning i denne henseende.

Jeg er sikker på, at det er tilfældet. DLH har jo i den samme periode udviklet sig meget - og har påvirket fysik - og kemiundervisningen meget positivt. Så jeg har vanskeligt ved at bedømme i hvilken udstrækning bladet har medvirket til at forny undervisningen. Men DLH har jo i den seneste tid været inde i store strukturelle forandringer. Og jeg har den opfattelse at videreudviklingen og videreuddannelsen inden for fysik/kemi vil stå i stampe nogle år.

Set i dette lys kan det da tænkes at bladet aktivt skal involvere sig i denne problemstilling. Der er for mig at se mange arbejdsopgaver at tage fat i for bladet. Det vil ikke undre mig om bladet også kan gennemløbe en ny 20-årig periode med positiv virkning på fysik- kemiundervisningen.

Det må fortsat være foreningens opgave at inspirere medlemmerne til at undervise i fysik og kemi. Hertil er bladet meget velegnet.

Jeg ønsker held og lykke fremover og siger tak for de blade, der fremsendes.



NY LÆSEPLAN

- NYE BØGER
- NYE MATERIALER
- NYE SAMLINGSLISTER

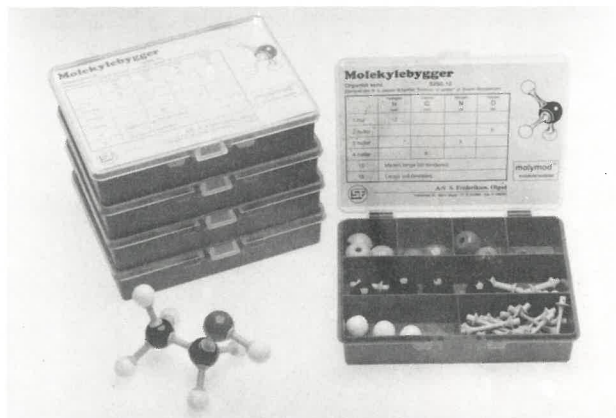
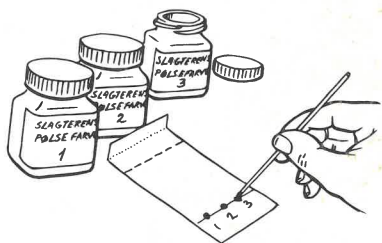
Ovennævnte "kædereaktion" er næsten en naturlov på linie med f.eks. tyngdeloven. Rekvirer venligst vore samlingslister til de nye bogsystemer. Samlingslisterne føres løbende à jour i takt med nyudgivelser. Vi har senest udarbejdet en samlingsliste til "Kemien vi spiser" v/ Svenn Wøjdemann. Følgende eksempler er taget fra denne liste.

Molekylebygger.

Vi har sammensat et nyt elevmolekylebyggesæt til organisk kemi. Sættet er af det velkendte fabrikat MOLYMOD, hvis produkter er meget solide og nærmest uopslidelige. "Ølhunden", som ethanolmolekylet populært kaldes, er kun et eksempel på nogle af de molekyler, man kan bygge med det nye sæt - kemi er ikke kun noget man spiser!

5250.10 Molekylebygger, organisk kemi, elevsæt

kr. 142.00



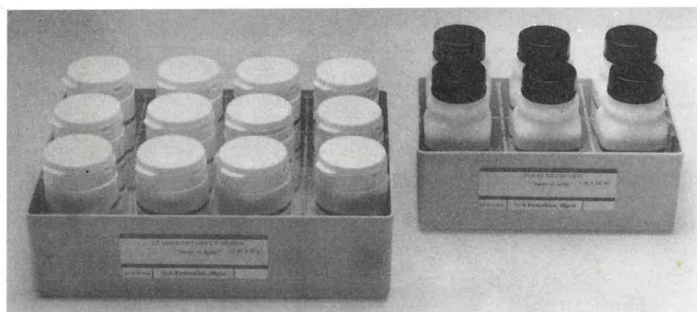
Farvestoffer.

"En pølse skal serveres med følelse..".

Til forsøgene med levnedsmiddelfarver (kromatografisk undersøgelse af pølsfarver) kan leveres et sæt bestående af 12 forskellige farver i dåser á 25 g. E-numrene på etiketten refererer til positivlistens levnedsmiddelfarver. Sættet leveres komplet i opbevaringsvenlig plastbakke med skillerum.

8296.58 Levnedsmiddelfarver, sæt à 12 stk

kr. 597.00



Sukkerstoffer.

Vore kostvaner afslører ofte ved et nærmere eftersyn, at vi lever "det søde liv". Sukker kan optræde på mange forskellige måder og i forskellige former. Vi har sammensat et sæt af de 6 mest almindelige sukkerstoffer, som indgår i vor daglige kost: - fructose, galactose, glycose, lactose, maltose og saccarose. Sættet leveres komplet i opbevaringsvenlig plastbakke med skillerum.

8851.58 Sukkerarter, sæt à 6 forsk.

kr. 240.00



Ny elektronisk vægt 0-200 g / 0,1 g opløsning.

Afvejning af farvestofferne og kemikalier i det hele taget stiller krav om nøjagtighed. Nøjagtighed og pris har hidtil været nøje sammenhængende. Den nye laboratorievægt Soehnle 8027 bryder totalt med dette princip.

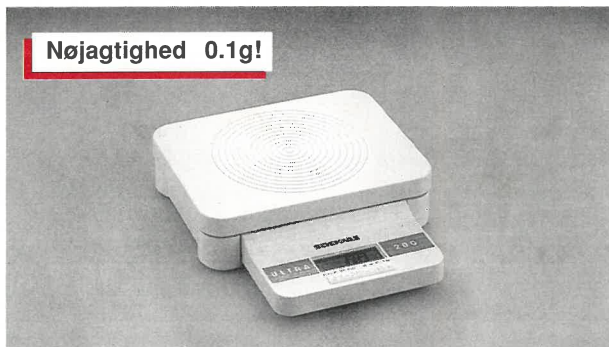
Vægten har et vejeområde fra 0 - 200 g, fuld tarafunktion i hele området. Nøjagtighed 0.1 g!

1028.10 Digitalvægt Soehnle 8027 excl. batteri

kr. 420.00

priserne er excl. moms

Nøjagtighed 0.1g!



A/S S. Frederiksen, Ølgod

Viaduktvej 35 - 6870 Ølgod - Tlf. 75 244966 - Fax. 75 246282

Fysiske apparater - Elektronik - Laboratorieudstyr - Kemikalier

Det var også sjovt at undervise i fysik og kemi i halvtredserne

Poul Thomsen

Det er med stor glæde jeg efterkommer „fysik-kemi“ - redaktørens anmodning om at skrive en artikel i anledning af foreningens 75 års jubilæum.

Ved en sådan lejlighed er det naturligt at se lidt i bakspejlet, og når jeg gør det, har jeg en fornemmelse af, at jeg i mine tidligere artikler i FYSIK/KEMI om Folkeskolens fysik- og kemiundervisning utilsigtet har skabt et indtryk af, at Folkeskolens fysik- og kemiundervisning før 1958, hvor en ny læseplan gav startskuddet til store forandringer, overalt var gammeldags og kedelig, og at det dengang ikke var spor sjovt at være fysik- og kemilærer. Denne misforståelse vil jeg derfor søge at rette i denne jubilæumsartikel, og da jubilæet fortjener at blive fejret med lidt mere underholdende artikler end normalt, vil jeg gøre det ved at koncentrere mit indlæg om mine personlige oplevelser i denne periode. Ganske vist er jeg ingen Lise Nørgård, hvis erindringsbøger jeg har læst med stor fornøjelse, men alligevel!!!

Min interesse for fysik og kemi startede i Randers' kommunale mellem- og realskole i trediverne. Når jeg i dag kigger tilbage på de bøger, jeg blev undervist efter dengang, kan det undre mig, at min interesse blev vakt, men det gjorde den. Forsøg blev der ikke vist mange af, men til gengæld blev der anvendt enorm megen tid på at tegne forskellige snedige apparater i en arbejdsbog og farvelægge dem med smukke farver. Det store højdepunkt i undervisningen var den dag, da vi gik i gang med at tegne et diagram af en dampmaskine. Min lærer var meget begejstret for den excentriske skive med tilhørende glider, som vi alle blev klar over var

en af verdens største opfindelser, og som vi gjorde bedst i at kunne til eksamen.

Jeg husker kun én gang, hvor vi skulle lave forsøg. Vi skulle lave et elektrisk kredsløb, som læreren i forvejen havde tegnet omhyggeligt på tavlen. Vi nåede dog aldrig at blive færdig, fordi nogle- ja det gør mig ondt at måtte sige det i disse ligestillingstider- piger omhyggeligt havde spændt de isolerede ledninger, som dengang ikke var forsynet med kostbare ting som bananistik, fast omkring isolationsmaterialet i stedet for omkring de afisolerede kobbertråde. Det blev for meget for vores lærer, som faktisk elskede sit fag. Han næsten græd og gik omgående i gang med at lave teori på tavlen.

Jeg tror ikke, min lærer var en dårlig fysik- og kemilærer. Han underviste blot, som de fleste lærere gjorde det på den tid. Jeg burde måske kun kalde ham fysiklærer, for kemi var der næsten ingenting af i Folkeskolen dengang. Han var stolt af sin viden, og vi elever var glade for at have en så dygtig mand som lærer. En gang imellem lagde han op til, at vi skulle stille ham spørgsmål om fysiske og tekniske ting, og han svarede beredvilligt på alle spørgsmål. Jeg husker aldrig, at han indrømmede, at der var noget, han ikke kunne forklare. Til gengæld er jeg ikke helt overbevist om rigtigheden af alle hans forklaringer.

Det var først i 1950, da jeg blev ansat som fysik- og kemilærer på Jonstrup Seminarium, at jeg som lærer fik et nærmere indblik i Folkeskolens fysikundervisning. Der var knyttet en 7-årig øvelsesskole til seminariet, og her fik jeg lov til at undervise 6. og 7. klasse i fysik. Det

passede mig godt, ikke mindst fordi min forgænger Schmidt Nielsen, som var blevet udnævnt til forstander ved Skårup seminarium, havde startet en forsøgsundervisning på seminariet, hvor undervisningen blev koncentreret omkring undervisningsforsøg, som seminarielærerne, som de dengang blev kaldt, selv skulle udføre. Jeg påtog mig at føre denne forsøgsundervisning videre, og det var herved jeg hurtigt blev overbevist om, at også undervisningen i Folkeskolen kunne gøres spændende og sikre en dyberegående forståelse hos eleverne, hvis en væsentlig del af undervisningen blev baseret på forsøg, demonstrationsforsøg såvel som elevforsøg.

Jeg må indrømme, at jeg fik et mindre chock, da jeg opdagede, at en af de lærerbøger, man kunne bruge på seminariet, havde titlen „Fysik for seminarier og realskoler“. Heldigvis kunne jeg som følge af forsøgsundervisningen køre mit eget løb med anvendelse af noter og udkast til forsøgsvejledninger, som senere blev udgivet under titlerne „Lærebog i fysik til brug ved seminariernes obligatoriske fysikundervisning“ og „Praktisk undervisningsvejledning i fysik“. Det var iøvrigt forsøgsundervisningen, som bragte mig i kontakt med fysiklærerforeningen, som kom på besøg på seminariet, hvor jeg i et foredrag med demonstrationer fortalte om, hvad jeg lavede. Jeg husker stadig, hvor oplivet jeg var over at møde foreningens medlemmer, som jeg hurtigt blev klar over gjorde en beundringsværdig indsats for at gøre fysikundervisningen spændende ved at illustrere fremstillingen med forsøg, som de ofte selv fandt på og byggede apparater til. Det var derfor med glæde, jeg meldte mig ind i foreningen, da jeg blev opfordret til at blive medlem, og jeg deltog flittigt i foreningens møder, hvor medlemmer,

der havde udviklet nyt apparatur ofte fortalte herom og senere beskrev, hvordan man selv kunne bygge det i FYSIKTIPS, de løse blade, der var forløberen for FYSIK/KEMI.

Jeg var meget glad for undervisningen i øvelsesskolen. Her erfarede jeg, hvorledes en undervisning koncentreret omkring forsøg kunne gøre selv svage elever interesserede. Lad mig illustrere dette ved en lille solstråle-historie. Før jeg gik i gang med undervisningen i 7. klasse fortalte lederen af øvelsesskolen mig, at der i klassen var en dreng, der hed Peter, som havde store indlæringsvanskeligheder, så jeg skulle ikke være ked af det, hvis han ikke fik så meget ud af undervisningen. Han var en flink og rolig dreng, der ikke forstyrrede i timerne.

Han var bestemt ikke særlig aktiv til at begynde med. Jeg blev derfor glad, da han efter nogen tids forløb for første gang rakte hånden op, efter at jeg havde stillet et spørgsmål. Jeg skyndte mig at spørge ham, hvad han

mente, men han sagde bare „Må jeg godt lukke et vindue op?“. Alligevel fik jeg efterhånden indtryk af, at han fulgte, hvad der foregik, med voksende interesse, og en dag, da jeg havde sat eleverne til at udføre forsøg, fik jeg bekræftet min mistanke om, at Peter i virkeligheden fulgte meget godt med.

Forsøgene bestod i, at eleverne skulle sætte et reagensglas ned i et måleglas med vand og gradvis komme flere og flere vægtlodder ned i glasset og iagttage, hvor meget vand der blev fortrængt. Min idé var, at de selv skulle finde frem til en generel sammenhæng. Efter at have lavet to forsøg kom Peter hen til mig og spurgte forsigtigt, om han behøvede at lave flere forsøg. „Hvorfor?“, spurgte jeg. „Jeg ved jo godt, hvad det bliver“, svarede han, og det vidste han.

I den følgende tid lykkedes det mig at aktivisere Peter. Jeg lod ham ofte hjælpe med opstilling af demonstrationsforsøg, og han blev vældig interesseret i selv at lave elevforsøg i el-lære. Jeg hørte senere fra øvelses-

skolelederen, at Peter var blomstret op, efter at han fik fysik i skolen, og at han endte med at blive uddannet som elektriker.

I disse år var det meget almindeligt, at man brugte de sidste måneder af året til repetition. Jeg fik den idé, at repetitionen i 7. klasse kunne foregå på den måde, at eleverne blev sat til at udføre nogle praktiske opgaver, hvor de fik brug for det, de havde lært i årets løb. Jeg arrangerede derfor en række omgangsøvelser, som jeg husker bl. a. gik ud på, at de skulle lave en telefonforbindelse mellem to lokaler, installere et ringeapparat, så man kunne ringe på både fra fordøren og bagdøren (der var to udgange til seminariets fysiklokaler, hvor undervisningen foregik), og lave en telegrafforbindelse mellem to lokaler, hvor en summer var anbragt hvert sted. I betragtning af den interesse, der i de senere år har været for at lave forsøg med elektriske husinstallationer, morer det mig at tænke på, at én af de installationsopgaver, eleverne skulle udføre, bestod i at installere lys i en model-lejlighed, der var en kopi af min egen



Skoleinventar a-s

Gl. Kongevej 14-20 . Postbox 49 . DK-6880 Tarm .

Tlf. 97 37 11 88 . Bank: Tarm Bank . Giro 2 37 61 64 . Telefax 97 37 23 27



ALT I INVENTAR OG Udstyr TIL UNDERVISNINGSSEKTOREN.

4 værelses lejlighed. Jeg havde tegnet rummene op på et bræt, hvor der var monteret kasserede kontakter af den type, der blev anvendt i dagliglivet, og lampestederne var forsynet med lommelampepærer i stedet for 220 volts pærer. Forbindelserne blev foretaget med ringeapparatledninger, som eleverne skulle skrue fast de rigtige steder.

Nogle få år efter min ansættelse på seminariet fik jeg direkte mulighed for at gøre noget til gavn for Folkeskolens fysik- og kemilærere. Jeg blev i 1954 medlem af det fagudvalg, der skulle udarbejde en ny bekendtgørelse for seminariernes undervisning i naturlære, som fysik-kemi den gang blev betegnet. Jeg talte varmt for, at alle folkeskolens kommende fysik- og kemilærere på seminariet skulle gøres fortrolige med at udføre demonstrationsforsøg og tilrettelægge elevforsøg, og det kom jeg igennem med. Det blev tilmed bestemt, at seminarieeleverne til eksamen skulle demonstrere, hvorledes de kunne tilrettelægge undervisningen i et fysisk eller kemisk emne med anvendelse af forsøg, og dette krav er blevet opretholdt lige siden uanset de senere års ændringer af uddannelsen.

Før der i 1955 blev indført liniefagsundervisning på seminariet, skulle eleverne vælge et speciale i et eller andet fag. Der var altid en del, der gerne ville arbejde videre med fysik og kemi. I en årrække i begyndelse af 50-erne beskæftigede en stor del af de seminarieelever, der valgte speciale i fysik, sig med at bygge forstærkere og radiomodtagere. De fleste boede på seminariets kollegium, så det var ikke blot de få timer, der var afsat på skemaet til specialestudiet, der blev brugt til dette arbejde. Fysiklaboratoriet stod åbent hele døgnet og blev flittigt benyttet.

Det var i virkeligheden min kontakt med fysiklærerforeningen, der var årsag til, at jeg fik seminarieeleverne til at interessere sig for at arbejde med radio-og forstærkerteknik.

Det var nemlig lykkedes foreningen at få fat i en del af de radiorør, som blev udskiftet af telegrafstyrelsen, med henblik på at bruge dem i undervisningen. Da jeg på denne tid også var lærer på flyvevåbnets radio-radarskole og derfor kunne få gode venner dér til at give mig hjælp og gode råd, foreslog jeg, at vi prø-

vede at bygge det, der dengang blev betegnet som en supermodtager. Konstruktionen kunne opdeles i 5 forskellige dele, som hver af de 5 interesserede seminarieelever fik til opgave at bygge og skrive om. Underens tid var ikke forbi. Da vi omsider fik de 5 dele samlet, fik vi en efter vores mening meget fin lyd ud af mesterværket.

Senere blev det almindeligt, at hver enkelt seminarieelev byggede sin egen radio, og vi kom endog så vidt, at én af seminarieelverne byggede et katodestråleoscilloskop, som var et ret nyt og på den tid meget dyrt instrument, og i sin opgave gjorde nøje rede for hver enkelt komponents funktion. Højdepunktet bestod dog i, at en af seminarieelevernes fædre financerede indkøb af materialer til at bygge et fjernsyn, og det lykkedes faktisk hans søn at blive færdig hermed ca. 2 måneder, før der officielt blev åbnet for danske fjernsynsudsendelser. Der blev imidlertid forinden lavet nogle få prøveudsendelser, og én af dem udnyttede vi til at demonstrere det færdigbyggede apparat for lærere og elever fra seminariet, som vi fik indtryk af blev passende imponeret.

Fysik/kemi i de sproglige klasser

Hvad iøvrigt undervisningen på seminariet angår, var det i 50-erne stadig et vigtigt mål for undervisningen, at en folkeskolelærer skulle kunne undervise i alle fag. Da man i 1950 besluttede at oprette en særlig studenterlinie, blev det derfor bestemt, at sproglige studenter skulle have et étårigt kursus i fysik/kemi med, så vidt jeg husker, 5 timer om ugen. Jeg var ikke glad for den idé, idet man næppe kunne forvente, at seminarieelever, som tidligere havde fravalgt fysik og kemi ved at gå i det sproglige gymnasium, skulle omfatte disse fag med særlig interesse.

Jeg husker tydeligt første gang, jeg mødte en klasse af sproglige studenter. Den bestod af en enkelt mandsperson og 17 meget søde unge piger. Jeg fortalte lidt om, hvad de ville komme ud for i det kommende år, blandt andet, at de skulle lave forsøg med elektricitet, nogle tilmed med anvendelse af den normale netspænding på 220 volt. „De tror da

ikke for alvor, at De kan få os til at røre ved sådan noget farlig stads“, sagde én af pigerne. Dengang sagde man høfligt De til hinanden. Jeg erklærede standhaftigt, at det troede jeg da nok, de kunne, og at jeg iøvrigt mente, de havde specielt gode forudsætninger for at lave forsøg, fordi de fleste af dem jo nok var gode til at lave mad, idet det efter min mening var betydeligt vanskeligere at lave velsmagende mad end at lave simple fysiske og kemiske forsøg.

Jeg fik faktisk ret. De fleste af dem blev glade for at lave forsøg, og til sidst måtte jeg gang på gang indskærpe dem, at det var en god idé at slukke for kontakten, når de ændrede på opstillingen i et forsøg med 220 volts spændingsforsyning.

Jeg måtte naturligvis gøre en særlig indsats i de sproglige klasser for at skabe interesse for den mere teoretiske undervisning. Jeg husker, at jeg engang gennemgik den almindelige massetiltrækning og gjorde mig stor umage for at fortælle, at der altid var tiltrækning mellem to vilkårlige legemer, også personer, selv om den ikke var ret stor. Jeg gjorde også et stort nummer ud af at fortælle, at når man skulle beregne den samlede tiltrækning mellem to legemer, måtte man tage hensyn til, at tiltrækningen ikke var lige stor mellem alle punkter. Jeg kom ikke længere, før der blev lidt uro i klassen, idet 3 piger stak hovederne sammen og hviskede og fnisede. For at komme videre med undervisningen, skyndte jeg mig at sige: „Ja jeg ved godt, hvad I tænker på. Se så at få grint af, så vi kan komme videre“. Næppe var jeg kommet med denne bemærkning, før én af de tre piger halvkvalt af latter bøjede sig ned over bordet, idet hun sagde: „Hvis De ved, hvad vi tænker på hr. Thomsen, skulle De skamme Dem“. Den bemærkning glemmer jeg aldrig.

Lad mig slutte her. Jeg har koncentreret mig om at fortælle om en periode, hvor grunden blev lagt til at forny såvel Folkeskolens fysik- og kemiundervisning som seminariernes læreruddannelse i disse fag. Jeg kunne naturligvis fortælle om mange flere oplivende episoder i de følgende år, men det må vente til en anden god gang.

Fysik-Kemi bladet 20 år 1974 -1994

Af Jan Madsen

HOVSA! Så er der igen gået 10 år! - og jeg er stadig med som redaktør, og som den eneste fra dengang! Når man spørger nogle af de „gamle“, om hvem det var, der startede bladet, får man altid dette svar:

Det var mig! - og det siger jeg selvfølgelig også.

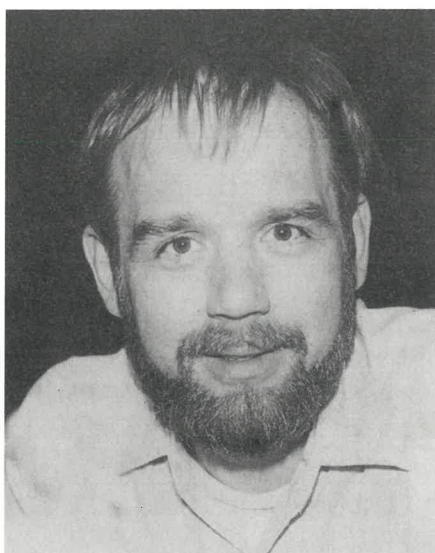
OK det var et blad for lokalafdelingen i Sydsjælland. FYSIK NYT nr. 1 februar 1971.



Vores udsendte medarbejdere!
(Før Lindersdorff!)

møderne omkring spisebordet hos Sverns forældre i Glostrup.

Jeg skal hilse fra Ingolf Andersen (86 år!), han påstår, at det hele startede på Lindersdorff's foranledning med Ingolf som FYSIKTIPS redaktør!. Og det er ganske vist!



Kurt Lorentzen - nu Bruxelles.

Der er også hilsener fra Kurt Lorentzen (nu lærer i Bruxelles), den tidligere elektronikredaktør.

Finn Jørgen, som stadig er med som vores tegner sender også varme lykønskninger.

20 år er jo ikke noget rigtig jubilæum, det er jo først nu, livet begynder. Men

**Tillykke med de 20 år!
Held og lykke i fremtiden til bladet Fysik/Kemi og til faget fysik/kemi fra: Jan Madsen,
Elmevej 4, 4140 Borup,
tlf. 57 52 64 33.**

de næste 20 år bliver spændende: NATUR OG TEKNIK i de små klassetrin, projektarbejder og elevindflydelse i de store klassetrin, og alt tekst- og billedbehandling via EDB!!!



Fremtidens fysikundervisning.
Projektorienteret elevaktivitet.



Fuld damp på Eksperimentarium



Af Nils Hornstrup, Eksperimentariums udviklingschef

Det er lykkedes!

Med mit hjerte forankret i folkeskolens undervisning i fysik og kemi, natur og teknik er det med en vis stolthed, at jeg kan konstatere, at vort stort anlagte projekt må betegnes som en succes.

Med støtte fra en lang række fonde og først og fremmest Egmontfonden, Undervisningsministeriet og Tuborg var vore planer at skabe en ny og utraditionel ressource for skolens undervisning i naturvidenskabelige emner, samtidig med at vi ville søge at nå ud til den brede danske befolkning med tilbud om naturvidenskabelig indsigt og information på en sjov og underholdende måde.

Nu, efter at nyhedsinteressen har lagt sig, har vort besøgstal stabiliseret sig på lidt over 300.000 gæster årligt, og heraf er næsten 90.000 skolebørn i alle aldre på organiserede klassebesøg. På bare 3 år er Eksperimentarium blevet det største besøgssted for skoler i Skandinavien. Og vor lærerklub tæller næsten 1.100 medlemmer.

Meget er sat i gang!

Som privat selvejende institution er økonomien central for os, men selv med en relativ lille kreativ stab, bredt sammensat, mener vi, at det er lykkedes at påvirke formidlingskulturen omkring naturvidenskab. De nyeste lærebogssystemers udformning og de mange artikler om science centre i de senere år i bladet Fysik-Kemi vidner om en stor interesse for, at undervisningen i naturvidenskabelige emner godt kan være sjov og underholdende og at der kan være mange niveauer i indlæringen.

For at udvikle vort koncept har vi i de første år sat en bred vifte af aktiviteter i gang.

Det centrale er naturligvis vor hovedudstilling med mere end 250 hands-on aktiviteter organiseret i en række temaer. Her prøver vi at fortælle historier på en anden måde og sætte oplevelser i relation til dagligdagen. Der sker en stadig fornyelse i hovedudstillingen. Nogle aktiviteter blir uaktuelle, andre har vist sig at være uhensigtsmæssige eller for kostbare i drift og er derfor taget ud. Nye aktiviteter er kommet til efterhånden som vi tager de enkelte temaområder op til revision. Men selv med denne fornyelse og med forbedring af den tematiske opbygning, så vil aktiviteterne og informationen opleves som punktvis og usammenhængende. Derfor er vore løbende programaktiviteter et centralt supplement: særarrangementer i form af shows, foredrag og demonstrationer kan skabe sammenhæng i oplevelsen. Vi har desuden trænet vore udstillingspiloter til løbende at lave små demonstrationer ude på gulvet for på den måde at stimulere samtalen om emnene.

Særudstillinger er et vigtigt supplement til vore faste aktiviteter. Foreløbig har vi haft 2 mindre særudstillinger: „Kryptoteket“ og „Grønlandsisens hemmeligheder“ og netop nu kører vor største satsning: særudstillingen „Sport“, som allerede nu har vist sig at have meget stor publikumsinteresse.

Det er svært at indpasse særudstillinger i vor store hal. Det kræver megen omflytning og giver ubehag for vore gæster. Derfor er vort nye rigtig store projekt en udvidelse i stueetagen med et 800 kvadratmeter stort særudstillingsområde og en stor moderne film- og foredragssal til 250 personer. Der er i løbet af 1993 indsamlet henved 15 millioner kroner fra diverse fonde og byggeriet er nu sat i gang. Det nye område vil åbne i efteråret 1995 med en stor anlagt særudstilling i anledning af filmens 100-års jubileum. Arbejdstitlen er „Levende Billeder“ og det vil blive en udstilling som fokuserer på filmgernes teknikker til at skabe spæn-

Laseropstilling med varescanner og strekkoder.



dende og uforglemmelige oplevelser for os. Men der bliver også plads til lidt historiske tilbageblik og lidt selvhævdelse: Danmark har jo lige siden filmens barndom spillet en central rolle.

Vor forlags- og kursusvirksomhed har primært taget sigte på folkeskolens lærere. Siden åbningen har vi ud over vor omfattende Guide udgivet 6 temahæfter, som belyser og giver ideer til, hvorledes det pågældende tema kan behandles i skolen og hvad Eksperimentarium kan byde på som supplement. Disse hæfter er blevet fulgt op af en lang række instruktionskurser for lærere, som vi har gennemført i samarbejde med amtcentralerne i området. Senest har vi indgået et samarbejde med forlaget Gyldendal med henblik på at udgive mere bredt orienterede temahæfter om aktuelle emner. Det har resulteret i X-bøgerne med foreløbig 2 titler: „Dybfrosne dokumenter - om borekernen fra Grønland“ og „Mere om laseren“.

Forlagsvirksomheden omfatter også udgivelsen af et kvartalstidsskrift „Tippetoppen“, som først og fremmest skal være kommunikationsorgan til vore medlemsklubber. Vi er efterhånden ved at finde den rette form, og i takt med at vore medlemsklubber vokser, venter vi, at „Tippetoppen“ kan blive et centralt forum for meningsudveksling og aktuel information. Vi har i år startet en kampagne for at hverve medlemmer til især vor familiemedlemsklub, for på den måde at samle en trofast skare omkring vort produkt.

Med Danmarks Radio har vi samarbejdet om en række populærvidenskabelige TV-udsendelser. Det er blevet til ialt 14 udsendelser i serien „Vid og Sans“, som blev sendt sidste gang i foråret 1993 og havde meget store seertal.

Flere forsøgsprojekter er også blevet iværksat. Således er der i vort regi gennemført et stort udredningsarbejde for fondsmidler med henblik på at etablere et bioteknologisk informationscenter i tilknytning til Eksperimentarium. I 1993 åbnede vi i samarbejde med Gentofte kommune på forsøgsbasis vor Videnbutik, det moderne bibliotek uden bøger, hvor man kan hente information via de nyeste elektroniske hjælpemidler. Endelig har vi på forsøgsbasis gennemført flere såkaldte Eksperimen-



Forsinket tale.

taristkurser, hvor et antal unge mennesker i løbet af 8 måneder bliver uddannet i en række arbejdsfunktioner, som er væsentlige i den kulturelle servicevirksomhed, vi er. Målsætningen er også her at skabe interesse for naturvidenskab og teknik.

Brug for støtte!

Når alt det er sagt, så tro ikke, at vi bare kan. Vi har brug for støtte. Eksperimentarium er en helt privat selvejende institution. Vi modtager ingen offentlig støtte og er fuldstændig afhængig af vore billetindtægter. Desværre er det en underskudsforretning. Vor særlige udstillingskoncept er meget ressourcekrævende både i mandskab og i materialer, og ingen steder i verden kan science centre løbe rundt uden tilskud. Foreløbig trækker vi på den driftsikrings-

kapital, som Egmontfonden så vise- ligt stillede til rådighed ved projektet start. Denne kapital kan holde en kortere årrække endnu, men på længere sigt skal vi have offentlig støtte, hvis det skal sikres at vore aktiviteter kan fortsætte.

Eksperimentarium handler om naturvidenskab og teknik med særlig vægt på nutiden og fremtiden. Men nutiden og fremtiden ændrer sig hele tiden - sommetider radikalt og det afspejler sig også i kravet til skolens undervisning. Her vil vi gerne hjælpe til, vi synes vi har noget at byde på, men vi kan ikke alene. Derfor kære kolleger, slut op om vor virksomhed. Brug os, meld jer ind i lærerklubben, samarbejd med os og hjælp os - med råd og kritik - til at blive bedre.

Lys til lejligheden.



Konstruktivisme i Gilleleje

Peter Colding-Jørgensen

Når fysiklærere har været på rejse i det store udland, plejer de at fortælle om rejsen i *FYSIK/KEMI*. Og jeg har for nylig været afsted til *Nordisk forskersymposium om naturfagenes didaktik*, der fandt sted i maj 1993 ved en lille kystby i Danmark, som hedder Gilleleje.

Det første der slog mig, da jeg med bussen kørte fra lufthavnen ind til hovedstaden København, var at natten var mørk. Klokken var ellers kun omkring 22 lokal sommertid (21 efter zonetid). Og det var femte maj. Hjemme havde det været lyst ved (sommertids) midnat natten før. En fysiklærer kan nok forstå, at det er mørkt på sydlige breddegrader uden sne; men man bliver alligevel overrasket hver gang.

Om morgenen var jeg rejst fra tolv graders frost og dyb sne, men varmen i Danmark var ikke noget problem. Jeg havde ellers hørt om heдебølge allerede i april, men det var faktisk ret køligt netop den aften, så det passede mig fint.

Næste dag nåede jeg med nød og næppe frem til et møde i undervisningsministeriet klokken 10. Mit indre ur var endnu kun 6 morgen, og alarmen havde ikke fungeret fordi også det indre armbåndsur kørte efter grønlandsk tid. Det var kun visserne (af mange fysiklærere kaldet analogdelen), der var stillet om. Jeg nåede mødet, men morgenkaffen fik jeg først hen på eftermiddagen. I Gymnasieafdelingen er der ikke mange kaffemaskiner. I hvert fald ikke der hvor jeg var.

Konstruktivisme i Gilleleje

Om mandagen mødtes vi så i Gilleleje til *det fjerde nordiske forskersymposium om naturfagene i skoleundervisningen*. Den fulde overskrift for dette symposium var: **Naturfagenes pædagogik - mellem udviklingsarbejder og teoridannelser**, og det blev forklaret at: *Symposiet vil diskutere pædagogiske teoridannelser - især de konstruktivistiske - i forhold til pædagogiske udviklingsar-*

bejder og praksis i undervisningen i naturfagene på alle trin.

Den opmærksomme læser kan nok registrere, at det betyder at alle, både teoretikere og praktikere, er velkomne, og at man gerne vil høre om såvel de store nationale eller internationale udviklingsprojekter som de mange små daglige forsøg på udvikling, som kun involverer en enkelt lærer og en eller to klasser. Det er en god ide, at pædagogiske teoretikere og læseplansarkitekter mødes med konen og manden på gulvet, som har fået en god ide *og ført den ud i livet*. Men der er et ord, som antyder, at man gerne vil mere end udveksle spredte erfaringer, ordet *konstruktivistiske*.

Jeg vil forsøge mig med en forklaring på ordet. Lidt farvet, måske, fordi jeg måske ikke ser så meget i det som dem der arbejder med det. Men det er jo også altid lettere at sidde på sidelinien og være kritisk, hvadenten det er fodboldens landstræner eller de pædagogiske landstrænere, man er kritisk overfor. Selvom det er farvet, håber jeg ikke, at det virker illoyalt.

Som jeg opfatter det, er disse års '*konstruktivisme*' en aflægger af den Piaget-rus, som rasede for nogle år siden. Det gik som desværre så ofte før, at Piagets arbejde blev reduceret til et enkelt slagord, nemlig *stadierne*. Som navnet antyder, er det en teori, der let bliver *statisk*. I den populære (populistiske) variant hed det, at et menneske *befinder sig på* et bestemt stadium (senso-motorisk, præ-operationelt, konkret operationelt eller formelt operationelt).

At det stadium, som et menneske *tænker* på (ikke *er* på), afhænger af emnet og af dette menneskes øjeblikkelige sindstilstand, druknede efterhånden i teknikker til måling af stadier, omtrent som man først målte kranier og siden intelligenskvotienter. Den del af Piagets arbejde, som handlede om overgangen mellem de forskellige stadier, blev glemt, og det skulle dog ellers være den, der især interesserede lærere og pædagoger.

Jeg vil ikke påstå, at konstruktivismen kun er en genoplivning af den side af Piaget. Den øser af mange andre kilder, nogle så gamle som Sokrates, selvom han ikke kaldte sig konstruktivist. (Platons dialog 'Menon' kan med lidt god vilje fortolkes som oldgræsk konstruktivisme).

Det skal indrømmes, at konstruktivisternes ikke påstår, at de har en pædagogisk teori. De har snarere et program, en idé, som i det væsentligste fastslår, at eleven ikke er en tom krukke (*empty jar*), som læreren skal hælde viden i, eller en blank tavle (*tabula rasa*) som læreren skriver på. Eleven skal selv, i et vekselspil med sin omverden (eksperimenter, erfaringer, andre mennesker såsom forældre, lærere og kammerater, ...) *konstruere* sin viden.

Eller rettere: det er ikke noget, eleven skal. Det er det eneste, eleven kan. Al indsigt har den enkelte konstrueret selv: både hverdagsforestillinger og videnskabelige teorier. Selv når man ukritisk overtager et synspunkt fra en (faglig?) autoritet, har man selv konstrueret sin version af synspunktet. Ligger det ikke af og til netop i ordet '*ukritisk*', at man ikke har samme forståelse som den man overtager synspunktet fra, men sin egen, selvkonstruerede.

(Selvom jeg altså er lidt kritisk overfor konstruktivisme som sådan, har jeg ikke noget imod dem, der kalder sig konstruktivister eller mod deres arbejde. Det er kun '-ismen', jeg ikke rigtigt har fidus til).

Plenumforedrag

På konferencen var der fem plenumforedrag, som jeg vil præsentere kort. De kan læses i konferencerapporten, og måske skulle redaktionen overveje at bringe nogle af dem i *Fysik/Kemi*.

Første aften hørte vi *Jostein Gaarder*, filosof og forfatter til bestselleren *Sofies Verden*, som er en roman om filosofien. Han talte om emnet '*Der bor en joker i os alle*', og der var

fuldt tryk på i cirka halvanden klokke-
time. Jeg er ikke helt sikker på,
om det var hans eller min koncen-
tration, der ikke helt slog til den sidste
halve time. Men spændende var han,
og spændende var det.

Næste morgen talte *Joan Solomon*
om 'Constructivism and Quality in
Science Education'. Et elegant og
spændende foredrag, hvor hun pro-
vokerede nogle af de tilstedeværende
ved at tale om *postkonstruktivismen*.
Det blev hurtigt et slagord i diskus-
sionen.

Onsdagen bød på to foredrag om
naturfag og dannelse. *Karsten
Schnack* startede dagen med at tale
om 'Naturfag og almen dannelse',
hvor han 'mit grosser Schwung' fik
fanget både Søren Kierkegaard og
Christen Kold ind i den samme tanke.
Om eftermiddagen talte *Svein Sjø-
berg* om 'Naturvidenskab, teknologi og
dannelse'. Titlerne lå tæt op ad hin-
anden; men snarere end at gentage,
supplerede de hinanden med mod-
satte synsvinkler. Det var spændende
at høre almindidaktikeren tale om
behovet for naturvidenskabelig dan-
nelse og fysikeren tale om behovet
for det almene.

Til sidst, torsdag, var det *Patricia
Murphy* som talte om 'Integrating
assessment with learning - a construc-
tivist approach'. Det handlede om det
(i England) nye, at man skal evalu-
ere eleverne løbende. Man kan ikke
lade være at tænke på, hvor meget
de må 'genopdage' i de store lande,
fordi de ikke godt læser fremmede
sprog, og slet ikke de små landes. (I
USA skal de genopdage hele den
kontinentale europæiske kultur-
videnskab, fordi de hverken læser
fransk eller tysk). Det var et godt og
spændende foredrag; men tænk hvis
hun havde kunnet kommentere vo-
res skandinaviske praksis.

Sprog i splid med sig selv

Dette er titlen på det indlæg, jeg selv
havde med til symposiet. Vi alminde-
lige dødelige optrådte for et mindre
publikum i temagrupper. Grupperne
var ikke stærkt specialiserede, men
dog så meget, at der i som regel kom
en god diskussion af hvert enkelt
indlæg.

Mit indlæg handlede om fagsprog i
almindelighed, men eksemplerne er

især fra fysik. Den vigtigste pointe
er, at selv de videnskabelige begre-
ber ikke er defineret så præcist, som
vi i almindelighed tror. I de sidste fem-
ten år har lingvister og filosoffer gjort
det mere og mere klart, at begreber
kun meget sjældent defineres. I ste-
det fastlægges de ved hjælp af
prototyper (eksempler). Vi kan ikke
definere, hvad en kat er, eller et
pattedyr. De fleste af os kan gen-
kende en kat, når vi ser den, selvom
formodentlig kun meget få vil kunne
give en beskrivelse, der dækker
„katte, alle katte og ikke andet end
katte“. Hvis vi skal forklare, hvad et
pattedyr er, kan vi nævne karakteri-
stiske træk, men vi kan først og frem-
mest give eksempler på pattedyr.
Helt anderledes, tror vi nok, er det
med fysiske begreber som partikel
og bølge, masse og elektrisk strøm.
Men er det nu det? For det første er
vores definitioner aldrig særlig præ-
cise - ikke en gang dem fysikerne
selv bruger. For det andet skyller vi
altid definitionerne ned med masser
af eksempler. Det er, når det kom-
mer til stykket, gennem eksemplerne
at eleverne (og vi selv) lærer og
husker fysikken. Men eksemplerne er
kun prototyper, og ingen prototype
kan fuldt ud dække det, som defini-
tionen siger.

Konflikterne mellem dagligdags be-
greber og videnskabelige begreber er
tit en konflikt mellem prototyper og
definitioner. Og selv i et så formali-
seret fag som fysik er der problemer
af denne slags. Selv fysikerne kan
have svært ved at finde ud af det.
Tænk på problemerne med den så-
kaldte partikel-bølge dualitet i kvan-
temeknikken. I de formelle viden-
skabelige begreber er der ingen

modsætninger. Så ville kvantefor-
malismen være brudt sammen for
længe siden. Modsætningen ligger
mellem *prototyperne* på partikel og
bølge. Den typiske partikel (kugleleje-
kuglen) og den typiske bølge (den
rene sinus) er uforenelige, og det er
der, problemet ligger. **Partikel-bølge
dualiteten er en hverdagsfore-
stilling.**

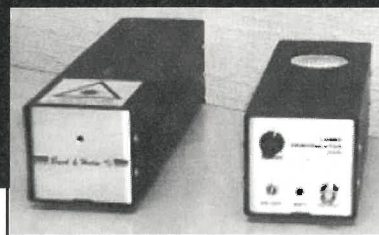
Fra det danske forår vendte jeg hjem
til et forandret Grønland. På Store
Bededag havde de det vejr, som vi
plejer at have i mange uger: Strå-
lende sol, temperatur omkring fryse-
punktet og perfekt skiføre. Og alle
går rundt med solskoldede næser.
Men i år varede det kort. To dage
senere var smeltningen i fuld gang,
og da jeg kom hjem, var store dele
af landet snebart. Kun på nord-
skråningerne lå der endnu sne. På ti
dage var landet totalt ændret, - men
i flere måneder endnu løb det med
smeltevand over alt i fjeldet.

Manuskripter på diskette

Redaktionen vil godt opfordre
til at levere deres materiale
på diskette. Vi modtager 3 1/2"
disketter, hvor artiklen er gemt i
ASCII-format eller lignende.
Vi modtager både PC-disketter
og MAC-disketter.
Så hjælp med at holde
omkostningerne NEDE,
send en DISKETTE.

LASERUDSTYR

- ☐ Modularbar HeNe laser
- ☐ Hard-Seal laserrør
- ☐ Bølgelængde 632,8 nm
- ☐ Strålediameter 0,49 mm
- ☐ Udgang: min. 0,5 mW
- ☐ Udtag til oscilloskop



HeNe laser model BHL 7647 og laser-
demodulator model 8406 er den ideelle
kombination for demonstration af laserlysets
muligheder indenfor optik og lydtransmission.
HeNe laser BHL 7647 kr. 2.790,- ex moms
Laser-demodulator 8406 kr. 1.010,- ex moms

Buch & Holm A/S

Marielundvej 36 - 2730 Herlev © 42 91 75 11 Fax 44 92 31 00

Natur/teknik - tekniske konstruktioner

Af Lene Brysting og Annie Skaarup

Den 6.- 12. august 1992 deltog vi i kurset Insight Course into Engineering, tilrettelagt af SEFI's (European Society for Engineering Education) arbejdsgruppe af kvindelige ingeniører.

Sammen med lærere, studerende og ingeniører fra i alt 10 europæiske lande fik vi dels et indblik i teknikens anvendelse i hverdagen og dels en erfaringsudveksling om, hvordan man griber undervisningen i natur og teknik an.

Vi fandt her ud af, at Danmark er godt med på mange felter og ret vel-forsynet med undervisningsmateriale, undtagen inden for området „Tekniske konstruktioner“. Det var derimod andre, der havde beskæftiget sig meget med. Af en skotsk lærer fik vi noget materiale, som hun har benyttet til undervisning i Tekniske konstruktioner. Vi har oversat nogle af hendes erfaringer og opgaver og viderebringer det hermed. Vi håber så, at andre med gode ideer og viden på området vil arbejde på at få udgivet materiale på dansk, så det bliver lige så indbydende at gå til som det, der er lavet fx. om luft og vand.

Den skotske lærers erfaringer:

Jeg besluttede at koncentrere mig om emnet „strukturer“ ved mit første større forsøg på at undervise i natur og teknik. Måske gik jeg lidt over strengen ved at gennemføre en hel „strukturdag“ med en klasse 9-12 årige!

Vi lagde ud med at undersøge eksempler på strukturer i naturen (nøddeskal, blad, edderkoppespind, æg osv.), og vi afgjorde samtidig om strukturen var en ramme eller en skal, hvilket formål den tjente, og om den var designet godt. Dette blev gentaget med en masse forskellige små,

menneskeskabte strukturer (fx. en dåse suppe, som børnene sammenlignede med en nøddeskal).

Undersøgelserne af rammestrukturer omfattede spørgsmål som: Hvilken flad form giver den stærkeste rammestruktur?

Giver rullet papir eller fladt papir den stærkeste struktur?

Vi sluttede af med en opgave om et „papirtårn“:

Byg en fritstående struktur, som kan holde et 50 g lod så højt over jorden som muligt. I må bruge 20 stykker A4 papir og tape.

Om eftermiddagen koncentrerede vi os om skal-strukturer. Vi lavede biler af karton og fandt de bedste måder at forstærke dem på m.h.p. sikkerhed. Bilens styrke blev til sidst afprøvet ved at lade den støde sammen med en belæst legetøjslastbil, der kørte ned ad en trærampe.

Alle morede sig dejligt!

Min selvtilid voksede virkelig den dag. Jeg indså, at børn faktisk lærer mest ved denne form for aktivitet, hvor læreren blander sig så lidt som muligt. Imidlertid må mål og regler være helt klare fra begyndelsen for at undgå „hvad skal jeg nu-syndromet“. Jeg prøvede at variere instruktionsformen fra arbejdsark over oplysninger på tavlen til instruktioner, som læreren læste op.

Mit næste forsøg var med en klasse 11-12 årige. Denne periodes emne var Tudorerne - vi lavede sværd, kanoner og et udvalg af navigation-sinstrumenter.

Klassen havde ringe eller ingen erfaring med natur og teknik/problem-løsning, og de var ikke vant til gruppearbejde. Jeg blev klar over, at jeg måtte arbejde meget anderledes og lægge mere vægt på arbejdsformen end på teknologien.

Vi begyndte med at diskutere reglerne for problemløsning i en gruppe,

og efterhånden fik vi lavet nogle regler, som alle var enige om at overholde:

1. Læs instruktionen igennem i gruppen, og sørg for, at alle forstår den.
(Hver enkelt ansvar).
2. Diskuter, hvordan I kan løse problemet.
LYT.
Hver enkelt i gruppen skal komme med mindst ét forslag. Gruppen skal respektere forslagene, og den skal begrunde det, hvis den vælger ikke at bruge forslaget.
3. Vælg en indkøber. Indkøberen har et indkøbsmærke på, som gruppen skal lave først, og er den eneste person i gruppen, der må gå op til materialebordet.
4. Sørg for, at alle i gruppen deltager i aktiviteten, og at den samme person ikke styrer hele tiden.
5. Hold en pause ca. midtvejs i aktiviteten.
(Jeg bestemte tit dette tidspunkt).
Sæt jer tilbage og se på det, I laver. Bevæger I jer i den rigtige retning?
Arbejder I godt sammen?
Opfylder I betingelserne på instruktionsarket?
Kan I forsøge en ny tilgang til problemet? Hvor lang tid endnu har I brug for?
6. Evaluer, når I er færdige med opgaven (eller tiden er gået).
Diskuter det i jeres gruppe og udfyld et evalueringsark om problemløsningen.
Diskuter med resten af klassen.
(Læreren leder samtalen)

Til mindre elever skal reglerne her selvfølgelig forenkles, men de grundlæggende principper er de samme.

STRUKTURER OG KONSTRUKTIONER

AKTIVITET	DELMÅL	MATERIALER
Hver gruppe undersøger og diskuterer en struktur fra naturen. Hvordan har naturen løst forskellige konstruktionsproblemer? Tid: 5 min.	At få børnene til at opdage strukturer, som en del af naturen	Færdige“ strukturer: nødder, æg, blade, skeletter, skaller, frugt, grøntsager. Båndoptager og bånd.
Skelnen mellem forskellige strukturer: Vis klassen en ramme- og en skalstruktur. Snak om forskellene. Lad eleverne én ad gangen finde en struktur i værelset og anbringe den i den rigtige bunke. Tid:10 min.	Begrebsdannelse omkring forskellen mellem ramme- og skalstrukturer. Udvidelse af begrebet inden for klasseværelset.	En skalstruktur,fx en æske En rammestruktur, fx. en billedramme.
Brug kartonstrimler og splitter til at lave tre- fire-, fem- og sekskanter. Afprøv deres styrke. Tid: 20 min.	At børnene selv opdager, hvilken form der er den stærkeste	Udklippede kartonstrimler og splitter. 1 arbejdsark pr. gruppe.
Brug strimler som ovenfor. Hver person i gruppen laver en firkant og forstærker den ved at sætte en ekstra strimmel på. Den placeres på mange forskellige måder for at finde den stærkeste konstruktion. Tid: 15 min.	At børnene opdager, at „stivere“ kan forstærke selv den svageste form. At børnene opdager og anvender trekantprincippet.	Udklippede kartonstrimler og splitter. 1 arbejdsark pr. gruppe.
Brug papirstrimler. Rul 3 af dem sammen til rør på den lange led. Sæt dem sammen til en trekant v. hj. a. tape. Sæt de sidste 3 (flade) sammen til en trekant. Afprøv styrken. Tid: 30 min.	At børnene selv opdager, at rør er stærkere end flade materialer.	Udklippede papirstrimler (21 cm x 6 cm). Tape, saks, blyant el. blomsterpind. 1 arbejdsark pr. gruppe
Byg en fritstående konstruktion, som kan holde et 50 g lod så højt over jorden som muligt. Der må bruges 20 stk. A4-papir og tape. Tid: 1 time.	At børnene opdager, at de ved at kombinere de principper, de allerede har lært (trekantprincippet og rør), kan få en konstruktion til at klare en større belastning.	20 stk. A4-papir pr.gruppe. Tape, saks, målebånd, 50 g lod.
Prøv at smadre en papbil, fx med en kugle, der ruller ned ad et skråplan. Hver gruppe skal forstærke deres egen bil, mens den bliver samlet. (Vægt højst 10 g). Tid: 1 t. 20 min.	Anvendelse af principperne for rammekonstruktioner for at forstærke en skalkonstruktion	Kartonark med bil. Lim, tape, saks, papir, karton, tændstikker, sugerør, blomsterpinde, vægt.

HVILKEN FORM ER DEN STÆRKESTE?

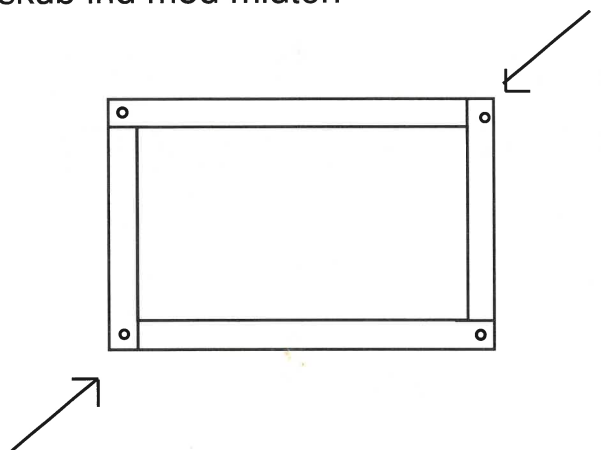
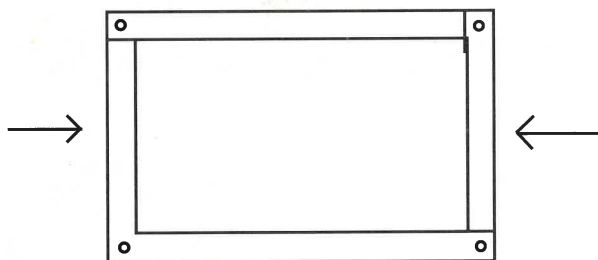
I skal bruge:

18 kartonstrimler 18 splitter

HUSK ! I må ikke ødelægge de enkelte forme, når I har lavet dem.

I skal sammenligne dem alle til sidst.

1. Sæt 4 strimler sammen til en firkant ved hjælp af splitterne.
2. Sæt 3 strimler sammen til en trekant.
3. Sæt 5 strimler sammen til en femkant.
4. Sæt 6 strimler sammen til en sekskant.
5. Hvor svært er det at få hver enkelt form til at ændre facon.
Læg hver af dem fladt ned på bordet og skub ind mod midten



Hvilken form er den stærkeste? (Tegn)

	1	2	3	4

Hvorfor tror I at vinder-formen er stærkest?

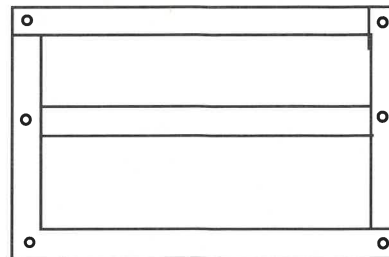
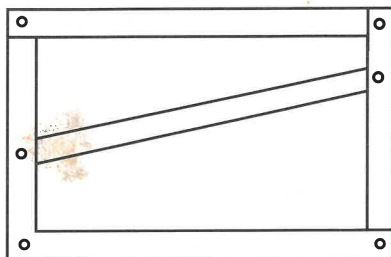
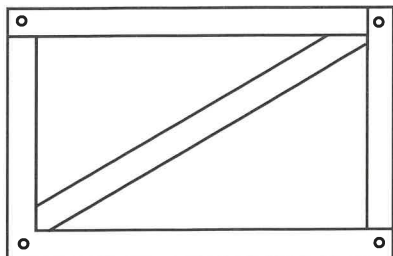
HVORDAN GØR MAN EN FORM STÆRKERE?

I skal bruge:

25 kartonstrimler.

Splitter.

1. Lav 4 firkanter ved hjælp af kartonstrimler og splitter på samme måde som før.
2. Vi vil gerne gøre firkanten stærkere. Ville det være en hjælp at sætte en ekstra strimmel på? På hvor mange måder kan I lave en stiv form? Prøv de her:



Kan I finde på flere?

3. Afprøv styrken for hver af dem. Hvilken én bliver bedst? Kan I forklare hvorfor?

HVAD ER STÆRKEST ET RØR ELLER ET FLADT STYKKE PAPIR?

I skal bruge:

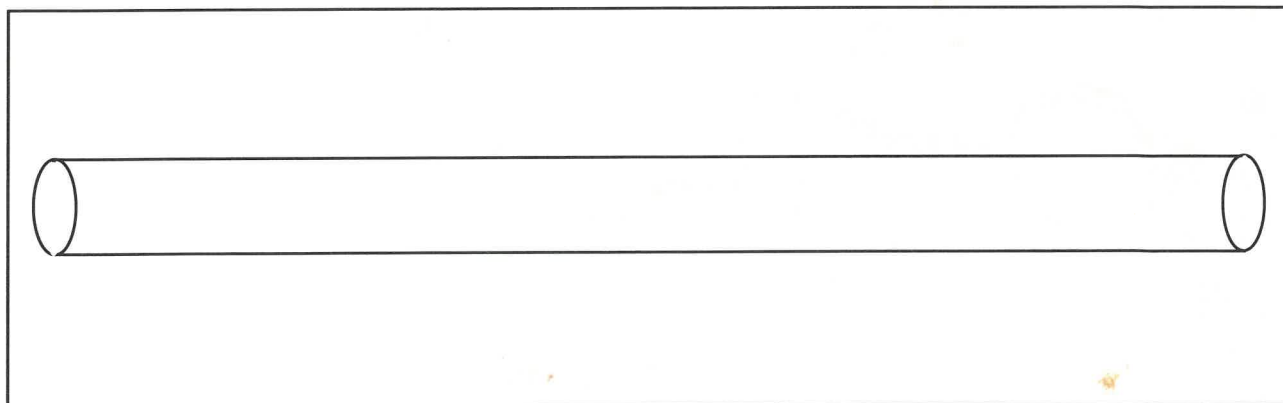
6 strimler papir

Tape

Saks

Blomsterpind eller blyant.

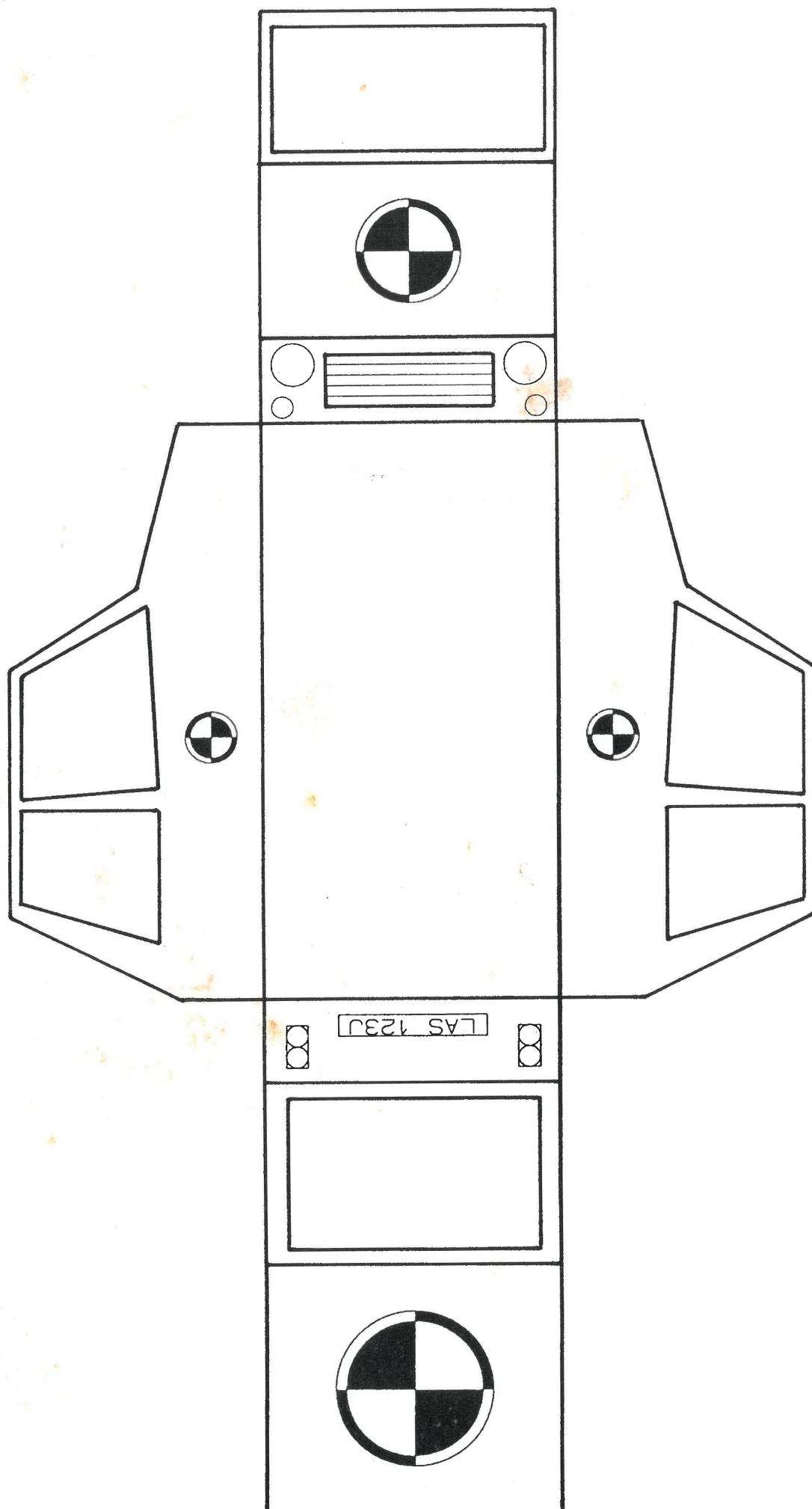
1. Rul 3 af jeres strimler rundt om pinden, så I får lavet 3 rør:



Sæt et stykke tape på, så røret ikke ruller sig ud igen.

2. Sæt de 3 rør sammen til en trekant ved hjælp af tape.
3. Sæt de 3 andre strimler sammen til en trekant (brug tape igen).
4. Prøv at få begge trekanter til at bryde sammen. Hvilken trekant er den stærkeste? Hvorfor?

Crash CAR



Navn:

TEKNOLOGI-TUR

(På skolens område)

Strukturer jeg kan se:

Struktur		Type (sæt x)	
Navn	Tegning	Skal	Ramme

DYR LAVER KONSTRUKTIONER

Mange dyr bygger indviklede konstruktioner. Udfyld skemaet herunder, og find selv flere dyr, der laver konstruktioner.

I må gerne bruge bøgerne.

Dyr	Konstruktion	Hvor	Hvad bruges det til	Materialer	Diagram/tegning
Edderkop	Spindelvæv				
Bæver					
Fugl					
Hundestejle					

SE PÅ EN EDDERKOP, DER BYGGER SIT SPINDELVÆV

I skal bruge:

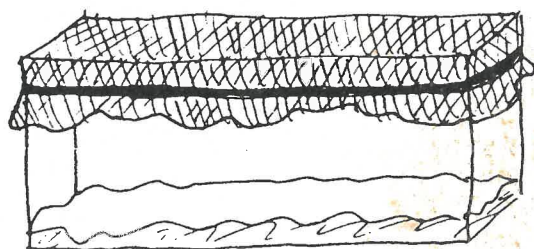
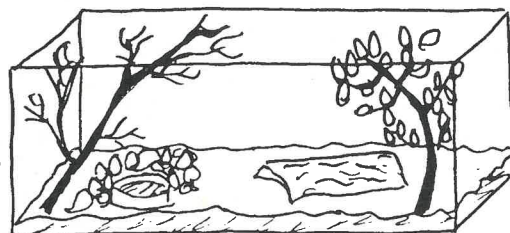
Et lille akvarium (el. lign.)
Netgardin, tyl el. lign.
Et stort stykke elastik

Fugtig jord Kviste med blade
Kviste uden blade
Visne blade og bark

En flad skål med vand
En lille plasticboks med låg
En lille vandsprøjte (blomstersprøjte)

1. Indret edderkoppehuset

- Læg et lag fugtig jord i bunden af akvariet.
- Sæt skålen med vand på jorden.
- Kom grenene, barken og de visne blade i som vist her.



- Læg nettet over akvariet. Det skal gå mindst 10 cm. ned på hver side.
- Brug elastikken til at holde nettet nede med. (fort sættes)
- Sørg for at opbevare edderkoppehuset væk fra varme og direkte sollys.

Brug vandsprøjten til at holde huset fugtigt, men *ikke* rigtig vådt.

2. Fang edderkoppen

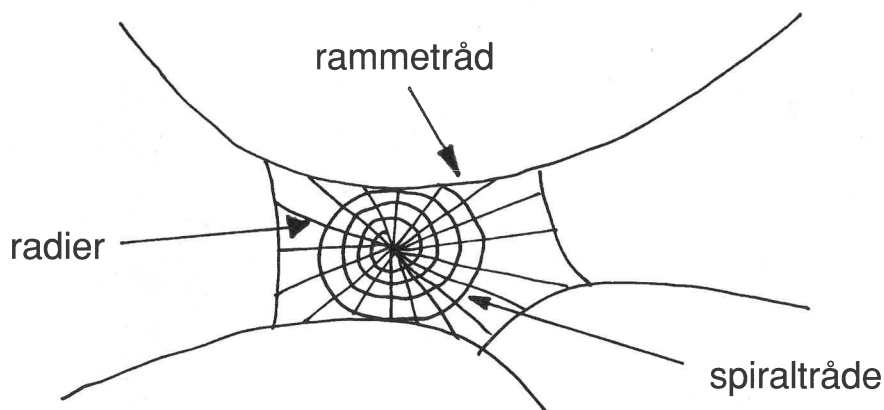
- Stik forsigtigt nogle små huller i låget til plasticboksen med en strikkepind.
- Tag boksen med hen til et fugtigt sted i skolegården, fx. under træer eller inde i et skur. Kig efter spindelvæv, og find så edderkoppen.
- Fang den i jeres plasticboks og sæt låget på.
- Sæt edderkoppen ned i edderkoppehuset, når I er kommet tilbage til klasseværelset. Sørg for at nettet dækker toppen helt.

3. Når spindelvævet bliver lavet

Hold øje med, hvornår edderkoppen begynder at bygge sit spindelvæv.
(Det kan godt være, at det ikke sker lige med det samme. I må være tålmodige!
Måske kan gruppens medlemmer skiftes til at holde øje med edderkoppen).
Brug jeres rapport-ark, når edderkoppen begynder at bygge.

RAPPORT-ARK OM SPINDELVÆV

Kig på jeres edderkop, mens den bygger sit spindelvæv.
Lav tegninger for at vise de forskellige trin i processen.



RAPPORT-ARK OM SPINDELVÆV

1.

2.

3.

4.

5.

6.

BJÆLKEBROER

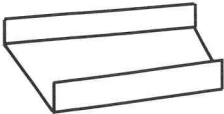
Dette er den simpleste slags broer. De første broer var sikkert træer, som var faldet hen over en bæk.

Hvor stærk er jeres bjælkebro?

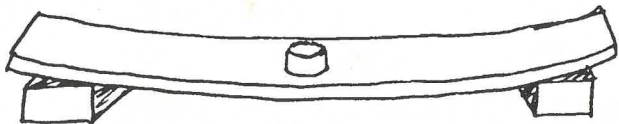
I skal bruge:

2 mursten - lodder - 6 stykker tyndt karton (60 cm x 15 cm) - målebånd

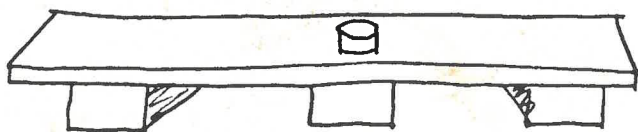
1. Brug målebåndet til at placere de 2 mursten med en afstand på 50 cm.
2. Læg et af kartonstykkerne som bro mellem de 2 mursten.
3. Brug lodderne til at finde ud af, hvor stor belastning broen kan klare, før den bryder sammen. _____ g.
Har det nogen betydning, hvor eller hvordan I anbringer lodderne?
4. Fold resten af jeres kartonstykker på forskellige måder. Brug dem efter tur som bro.
Prøv at belaste dem. Hvilken af dem kan bære den største vægt?

Foldemåde	Belastning	Hvor er de svageste punkter? Hvordan kan de gøres stærkere?
		
		

BROPILLER



Hvad ville der ske, hvis vi satte en mursten under midten af broen?



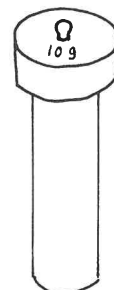
Bropiller bliver ofte brugt til at gøre en bjælkebro stærkere.

Hvilken form ville være den bedste til en støttepille til broen?

I skal bruge:

5 stykker karton (15 cm x 15 cm)

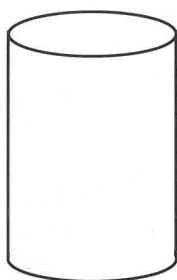
tape - saks - lodder



1. Lav bropiller i forskellige faconer af de 5 stykker karton.
2. Hvor megen vægt kan hver bropille understøtte, før den bryder sammen?

Bropillens form

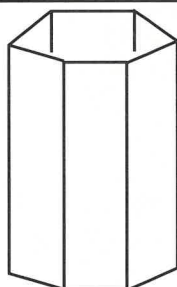
Belastning



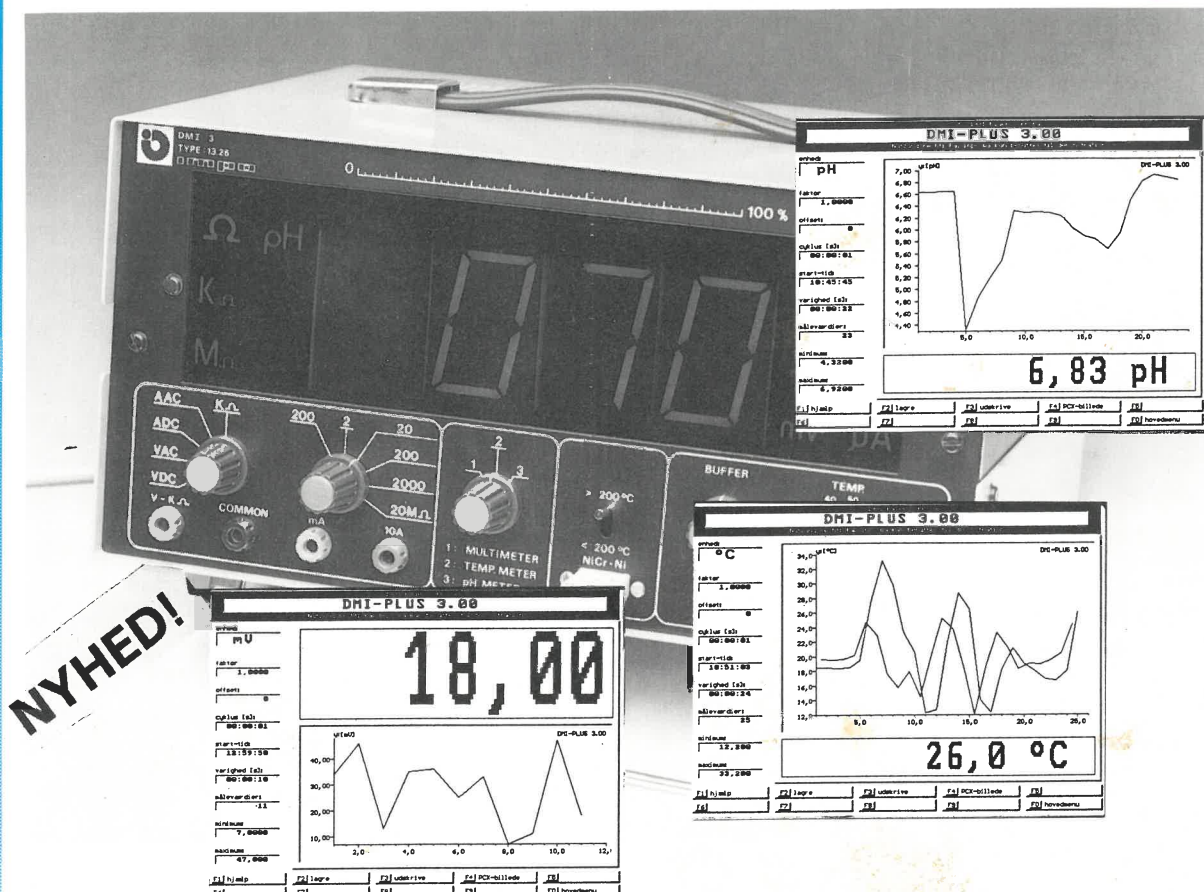
(brug så stor diameter som muligt)



(rul det så stramt som muligt)



Konklusion:



NYHED!

impo DMI24 nu med nye muligheder.

Der leveres nu et komplet færdigt program til IMPO's store multimeter DMI24, sådan at brugeren nu lettere kan få glæde af sammenkoblingen af DMI24 og en PC'er, - helt uden programmering.

Ved køb af DMI24 medleveres **gratis** en mini-udgave af programmet, der er fuldt funktionsdygtig med undtagelse af de mest avancerede funktioner. Det fulde program kan købes (se andet sted på siden).

DMI3 uden interface kan opdateres til en DMI24, - med undtagelse af de ældste DMI3. Har man allerede en DMI24 kan miniprogrammet rekvireres uden beregning!

Med programmet åbnes utallige muligheder for dataopsamling, og forsøg også med ældre udstyr hvor der er udgang til skriver (tilsluttes DMI24 voltmeter indgang).

Bestillings numre:

DMI24	2124-1340-10	6933,-
Opdatering DMI3 → DMI24		1688,-
CMSR mini Vers.	2161-3092-31	Gratis
CMSR full Vers. for DMI24	2161-3090-31	975,-
CMSR full Vers. for EM1	2161-3091-31	975,-
Interface kabel PC-XT	2101-1455-00	415,-
Interface kabel PC-AT	2101-1458-00	415,-

NB: Der kan leveres et tilsvarende program til **Energimeter EM1**.

NYT TELEFONNUMMER

Müller+Sørensen ApS

FYSIK · KEMI · MILJØ · BIOTEKNOLOGI · EDB

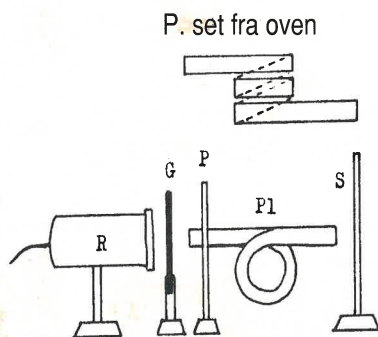
Mårkærvej 13, DK-2630 Taastrup

Telefon 43 99 68 00 · Telefax 43 99 53 51

Af Carsten Habekost

Fuldstændig tilbagekastning i plexiglas

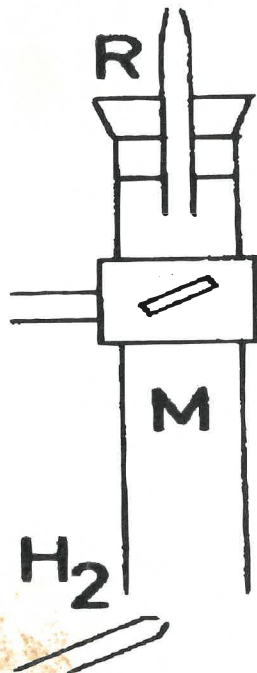
Et stykke plexiglas med målene 100 x 5 x 0,5 cm slibes helt glat i kanten. Et stykke af det bøjes over et gasblus og holdes rundt om en flaske. Et nyt stykke varmes op, og til sidst er der kommet to slyngninger i glasstrimlen. Man er nødt til at holde på trimlen til den er helt afkølet, da den ellers vil rette sig ud. R er en reuterlampe, G er en rød eller grøn glasplade, S er en papskærm, P er en papskærm hvorigennem plexiglasstrimlen går. (fig.1)



Når reuterlampen tændes, kommer der et kraftigt lys på S ud for enden af trimlen. Der må ske en række fuldstændige tilbagekastninger i trimlen. I en anden lignende strimmel har man med en grammofonstift (ak ja, det var den gang) eller lignende hamret en række huller, der danner et bogstav. Dette bogstav træder tydeligt frem, så her sker der altså ikke en fuldstændig tilbagekastning. sign.: Frode Hjerting, 54/3

Knaldluftforsøg

En metalcylinder M, 4-5 cm i diameter og ca. 20 cm lang forsynes med en godt fastsiddende prop, hvori er anbragt et tilspidset glastrør R. Metalcylinderen fastspændes i et forsøgsstativ. Idet man lukker for glastrøret med en finger, tilledes hydrogen, H_2 , fra hydrogenapparatet. Når man skønner, at cylinderen er fyldt med hydrogen, fjernes tilførselsrøret helt,



og derefter antændes der ved det tilspidsede glastrør. Efterhånden som hydrogenen forbrænder her, blandes den resterende hydrogen i cylinderen med luft, og når „knaldluft“-blandingsforholdet er nået, slår flammen ned, og blandingen eksploderer.

Husk sprængskærmen.
sign.: Kay Larsen, 56/3

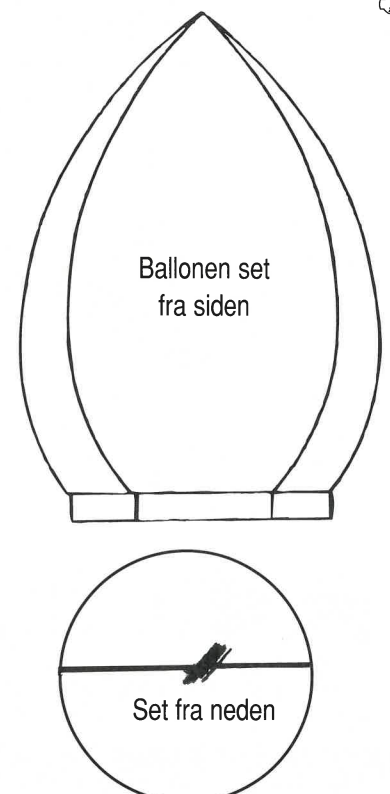
Varmluftballon

Seks halve ark alm. kulørt silkepapir klippes efter en skabelon omtrent som midterpartiet af fig. 3. Størrelsen bestemmes af silkepapirformatet. De seks stykker limes sammen med smal overlappning langs de lange sider. I den nederste kant pålimes en ring af tyndt karton. Herved „rundes“ sekskanten som antydnet på figuren. En tynd metaltråd anbringes som diameter i denne ring. Ballonen foldes forsigtigt ud. Over metaltråden hænges nogle korte stumper bomuldstråd vædet med alkohol. En snor sættes i ballonen (ellers vil den gå på siden, når den rammer loftet, og brænde). Antænd nu de spritvædede bomuldstråde og se ballonen stige til vejrs.

sign.: A. Øye, 56/14

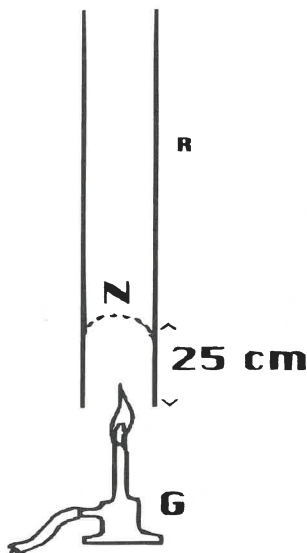
Det syngende rør

R er et metالرør (evt. et gammelt nedløbsrør) ca. 8 cm i diameter og ca. 1 m langt. N er et stykke finmasket kobbertrådsnet. Det kan fx være 15 x 12 cm og bukket en gang om. Derefter er det presset en ca. 25 cm op i røret. G er et gasblus, som bruges til at opvarme nettet kraftigt. Når røret fjernes fra gasflammen, hører man en meget kraftig, dyb tone. Vender man røret til vandret stilling, holder tonen op med at lyde, men retter man atter røret op i lodret stilling, kommer tonen igen. Dette kan gentages nogle gange. Det varer lidt, inden tonen når sin største styrke. Forklaringen på fænomenet er den, at når røret er i lodret stilling, stiger den opvarmede luft omkring nettet til vejrs. Idet der passerer luft gennem nettet, bliver der ved dets metaltråde frembragt toner med forskellig frekvens. En af frekvenserne er i resonans med egensvingningen af luften i røret, og den får luften i røret til at svinge kraftigt. (er rørets længde 1 m, bliver tonens bølgelængde 2 m, og frekvensen 170 Hz). Når røret lig-



FYSIKTIPS • FYSIKTIPS • FYSIKTIPS

ger ned, er der ingen luftstrøm gennem nettet, og der fremkommer ingen tone.

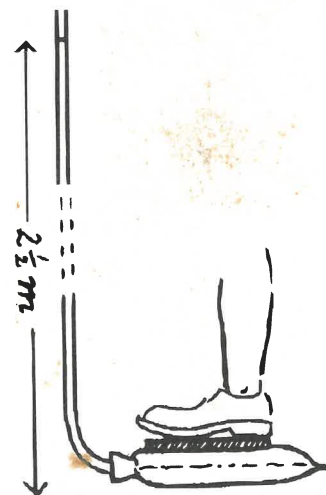


Man kan dramatisere lidt første gang man viser forsøget for eleverne: Når trådnettet er blevet opvarmet, lægger man straks røret på bordet og fortæller historien om Baron von Münchhausen. Et sted i Polen var

der så koldt, at tonerne frøs fast i posthornet. Først da hornet blev tøet op, slap tonerne ud af hornet. Her kan man passende fortælle, at „hornet“ er blevet for varmt. Først når vi afkøler det, vil tonerne komme frem. Man løfter røret, puster på det, og lader som om man afkøler det. Samtidig drejer man det til lodret stilling, og den kraftige tone høres. sign.: Frode Hjerting, 65/4

Varmedunk som personvægt

En gummivarmedunk (hvis man kan fremskaffe en sådan) med vand er forsynet med et stigrør. På dunken lægges en træplade, fx 16 x 25 cm, og en person træder op på træpladen. Der anvendes en ca. 3 m lang plastikslange, der fra varmedunken føres op og fastgøres til et stativ. Proppen støbes af Metalfiller, Plasticpadding eller lign., idet et stykke stanniol lægges omkring den originale skrueprop og forsigtigt skrues ned i gevindet i selve varme-



Varmedunk

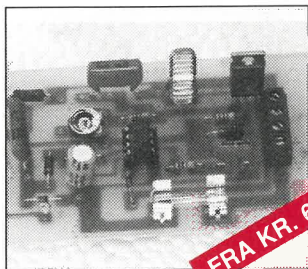
dunken, så det kan fungere som støbeform.

Hvor højt stiger vandet i stigrøret? Følgende beregning kan antyde resultatet: Personen vejer fx 100 kg. 100 kg fordelt på $(16 \times 25) \text{ cm}^2 = 400 \text{ cm}^2$ giver $0,250 \text{ kg/cm}^2 = 1/4 \text{ atm.} = \text{ca. } 2 \text{ m vandsøjle.}$

(La Cour & Appel: Historisk Fysik) sign.: Aage Broby, 65/25.

ELEKTRONIKUNDERVISNING?

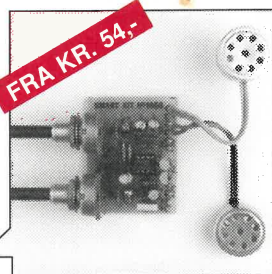
97 10 11 88 - er nummeret !



FRA KR. 69,-

SMART-KIT byggesæt leveres komplet med alle nødvendige komponenter, loddetin, glasfiber-printplade med silketrykt komponentplacering og printbanemønster. Der medfølger byggevejledning hvor der er lagt vægt på instruktive forklaringer og trin for trin fremstillinger.

oh - byggesæt er specielt udviklede til brug i undervisningen. Byggesættene dækker et bredt spektrum lige fra lette begynderopstillinger med diskrete komponenter og enkle print til avancerede konstruktioner, der byder på mange timers arbejde såvel elektronisk som mekanisk.



FRA KR. 54,-

HAKKO DASH letvægts-loddebolt med keramisk varmelegeme og "long-life" spids. Kan også leveres i forbindelse med HAKKO røgsuger eller HAKKO punktudsugning, - kontakt salgsafdelingen og hør nærmere.



KR. 169,-

ONE CALL DOES IT ALL



o. hansen elektronik a/s

Vi lagerfører til stadighed mere end 5000 elektronikkomponenter, herunder naturligvis alle typer af komponenter der anvendes i forbindelse med de gængse lærebøger indenfor fagene fysik/elektronik - rekvirer "Elektronikavisen" og læs mere om vore mange gode tilbud til dig som faglærer.

Industrivej 24 . DK 74 70 Karup . Fax: 9710 1172 . Tlf.: 9710 1188

Udkast til FORMÅL og Centrale kundskabs- og færdighedsområder i Fysik•Kemi

Formål

Undervisningen skal fremme elevernes tilegnelse af viden og indsigt om fysiske og kemiske forhold, samt medvirke til udvikling af naturvidenskabelige arbejdsmetoder og udtryksformer hos den enkelte elev med henblik på at øge elevernes viden om og forståelse af den verden, de selv er en del af.

Undervisningen skal give mulighed for at stimulere og videreudvikle alle elevers interesse og nysgerrighed overfor naturfænomener, naturvidenskab og teknik med henblik på at udvikle erkendelse, fantasi og lyst til at lære. Eleverne bør opnå tillid til egne muligheder for at forholde sig til problemstillinger med naturvidenskabeligt og teknologisk indhold af betydning for den enkelte og samfundet.

Undervisningen skal bidrage til elevernes grundlag for at få indflydelse på og tage medansvar for brugen af naturressourcer og teknik både lokalt og globalt. Undervisningen skal give eleverne mulighed for at erkende naturvidenskab og teknologi som en del af vor kultur og vort verdensbillede.

Centrale kundskabs- og færdighedsområder

Indledning

Fysik/kemi som skolefag er både teoretisk og praktisk. I samarbejde med eleverne skal fagets indhold vælges og tilrettelægges med udgangspunkt i de fem kundskabs- og færdighedsområder. Den viden og de teorier, der lægges ind i undervisningen skal have brugsværdi for eleverne. Undervisningen skal tilrettelægges så den inddrager elevernes forhåndsopfattelse og hverdagsviden og skal bygge på de erfaringer og færdigheder, eleverne bl.a. har opnået gennem natur/teknikundervis-

ningen. Undervisningen skal give eleverne mulighed for at føle glæden ved selv at undersøge og eksperimentere samt opleve, at mange problemer af fysisk/kemisk art kan belyses gennem enkle forsøg. Arbejdet skal give mulighed for varierede arbejdsformer og forsøgsaktiviteter.

Det eksperimentelle arbejde bør varieres således, at der både arbejdes efter meget bundne forsøgsbeskrivelser og med åbne opgaver, hvor eleverne har en høj grad af medindflydelse.

Undervisningen skal give eleverne mulighed for at arbejde aktivt med deres egen læreproces og udvikle

ansvar for egen læring. Arbejdet skal give eleverne baggrund for kritisk stillingtagen og refleksion.

Undervisningen skal lægges til rette, så eleverne får mulighed for - også i samarbejde - at udvikle tanker, sprog og begreber. Der skal arbejdes på at skabe kobling mellem dagligsprog og fagsprog, således at eleven får mulighed for at tilegne sig fagenes begreber og udtryksformer.

Fagets arbejds- og betragtningsmåder

Undervisningen skal give eleverne mulighed for

- ☐ at udvikle samarbejds- og udtryksformer
- ☐ at opnå færdighed i at indsamle og bearbejde forsøgsresultater
- ☐ at vurdere konsekvenserne af deres resultater og sætte dem ind i større sammenhænge.
- ☐ at opnå færdighed i at formidle resultater og viden til andre
- ☐ at opnå fortrolighed med brug af måleinstrumenter, laboratorieudstyr og apparatur, herunder edb-udstyr.

Stoffer og fænomener omkring os

Undervisningen skal omfatte fysiske og kemiske egenskaber ved nogle af hverdagens stoffer og materialer. Undervisningen skal rumme eksempler på fænomener fra dagligdagen samt forbinde hverdagshændelser med fysiske og kemiske grundfænomener. Der lægges vægt på fænomener, der er tæt forbundet med brugen af vore sanser.

Det naturvidenskabelige verdensbillede

Undervisningen skal indeholde

- ☐ nogle grundlæggende træk i det naturvidenskabelige verdensbillede

- ❑ eksempler på udviklingen af menneskers forklaringer på verdens kemiske og fysiske opbygning
- ❑ eksempler på forestillinger om universet til forskellige tider.

Undervisningen skal omfatte den atomare beskrivelse af grundstoffer og kemiske forbindelser, samt grundstoffernes periodiske system.

I undervisningen skal indgå eksempler på, at atom- og molekylmodeller kan give forklaring på en række stofegenskaber og stofomdannelser.

Liv og miljø

Undervisningen skal omfatte

- ❑ et eller flere stofkredsløb i naturen

- ❑ eksempler på, hvordan menneskers virksomhed medfører indgreb i naturens stofkredsløb og energistrømme med følger for menneskers, dyrs og planter levevilkår.

I undervisningen skal indgå eksempler på fysiske og kemiske virkninger på levende organismer, herunder virkningen af stråling på levende væv.

Teknologi

Undervisningen skal inddrage

- ❑ samfundets brug af lagerenergi og vedvarende energi
- ❑ eksempler på de uundgåelige tab

i energikvalitet, der forekommer, når man udnytter de forskellige former for energi

- ❑ fremstilling og distribution af elektricitet
- ❑ principper bag brug af elektricitet
- ❑ eksempler på foranstaltninger, der begrænser skadelige virkninger på miljøet.

Eleverne skal arbejde med enkle elektroniske principper med henblik på anvendelsen af elektronik i samfundet.

I undervisningen skal indgå eksempler på kemiske produktionsprocesser og kemisk produktion samt fordele og ulemper ved fremstilling og anvendelse af produkterne.

Manuskripter på diskette

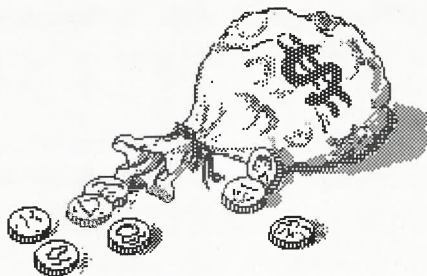
Redaktionen vil godt opfordre til at levere deres materiale på diskette. Vi modtager 3 1/2" disketter, hvor artiklen er gemt i ASCII-format eller lignende.

Vi modtager både PC-disketter og MAC-disketter.

Så hjælp med at holde omkostningerne NEDE,
send en DISKETTE.

Kære forfatter

Told & Skat vil meget gerne have jeres cpr. nr. samt jeres trækprocent.

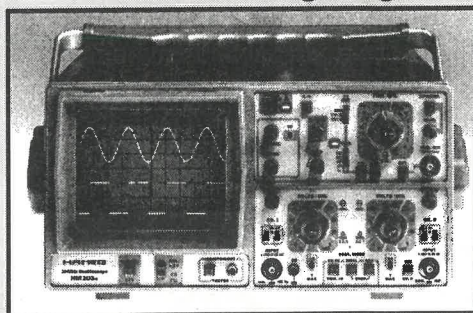


Så HUSK
når I skriver
artikler m.v.,
at skrive
tydelig

navn, adresse, postnummer og by OG
cpr. nr. OG trækprocent.

Endvidere skal I meddele om jeres artikler må bruges i Kaskelot og Geografisk Orientering, samt til eventuelt genoptryk. Dette medfører ikke et nyt honorar.

Alt i MÅLEINSTRUMENTER til undervisningsbrug



HAMEB HM 203-7 Tysk topkvalitet

Europas mest købte 20 MHz Oscilloskop

- DC-20 MHz
- Følsomhed 1 mV kalibreret
- Internt Raster
- TV trigning
- Levering fra lager
- Indbygget komponenttester
- Trigning DC-40 MHz m. LED lampe
- Ægte X-Y funktion
- 2 års garanti
- Dansk betjeningsvejledning

Pris Kr. 3995- ex moms

Vi har 20 MHz 2-kanal oscilloskoper fra kr. 3150- ex moms

ATIMCO

Egsagervej 8
8230 Åbyhøj
Tlf. 86258899

Fax: 86255889
Øst:
Tlf. 4442536

Måleudstyr til Uddannelse, Industri, Forsvar, Institutioner, Laboratorier, Forskning, Udvikling, Service

Samspeilet mellem natur, teknik, det eksperimentelle og sproget

Af Povl-Otto Nissen

Natur og teknik er blevet et fag i folkeskolen.

I øjeblikket sidder et læseplansudvalg med tilhørende sekretariatsgrupper og arbejder med at formulere en formålsangivelse samt fagbeskrivelse.

Dette er den foreløbige kulmination på mange års forsøgsundervisning, så baggrund for at kunne løse opgaven er til stede.

Ude omkring føles imidlertid stor tvivlrådighed blandt lærere, som skal tage afgørelse om, hvorvidt de vil binde an med det eller ej. Dette skyldes i sidste instans det hastværk, hvormed det hele sættes igang, hvilket uundgåeligt fører til, at mange lærere føler sig smidt ud i det uden at have den fornødne baggrund.

Et enormt efteruddannelsesbehov tårner sig op. Og det sætter de sidste års nedskæringer - lærermæssigt såvel som lokalemæssigt - på lærerhøjskolens fysiske og kemiske institutter i grotesk relief.

Faget på kort sigt

Hvordan undgår vi på den ene side, at natur/teknik-undervisningen bliver ren og skær underholdning eller blot og bar beskæftigelsesforanstaltning? - og hvordan undgår vi på den anden side, at læreres indbyggede trang til at være dem, der kommer med alle svarene og hele sandheden - endnu en gang - sætter en stopper for børnenes selvstændige aktivitet og tankevirksomhed?

Faget på længere sigt

Natur/teknik-faget må naturligvis gerne være underholdende, men det bør klart have en begrebsudviklende opgave - og gerne tjene en velovervejede funktion i forhold til og i sammenhæng med andre fag. Jeg tænker ikke bare på de øvrige naturfag, som følger i skolens ældste klasser. Men jeg tænker også på fag som

matematik og især dansk, idet jeg ser en sammenhæng mellem naturfænomenernes virkemåde, eksperimentel aktivitet og udvikling af tanker og sprog.

Dette vil jeg prøve at gøre rede for i det følgende:

Selve navnet på faget giver nogle anvisninger på, hvad det kan/skal beskæftige sig med. Det ene er naturligvis naturfænomenernes virkemåde. Betydningen af det andet, „teknik“ er straks vanskeligere at afgrænse. Normalt forstås der alt det isenkram - med eller uden hjul og vinger - som vi har omgivet os med i en moderne civilisation. Men naturen har jo også sin egen teknik, som ovenikøbet kan være meget smuk, f.eks. planetsystemet, regnbuen, sneleghuset osv. Og endelig kan „teknik“ være en „fremgangsmåde“. F.eks. „en god højdespringsteknik“, „den tekniske karakter“ i skøjteløb. I sidste tilfælde er apparatet kun skøjterne, naturen er det fænomen, at de kan glide på isen, mens „teknikken“ er noget, man kun kan komme til at beherske ved at øve sig. Vi taler altså her om det „håndværksmæssige“.

Det eksperimentelle

Hvis man tror på, at begreber, tanker, logik og sprog er cognitive strukturer og færdigheder, som mennesker bygger op og lærer sig i analogi med den fysiske omverdens indretning og virkemåde, tvinges man til at

antage, at det eksperimentelle er af stor betydning for børns cognitive udvikling. Konsekvensen må blive en værkstedspræget undervisning. „Værksted“ er her forstået som et sted, hvor man også gør noget med hænderne. I værkstedspræget undervisning er både processen og produktet af betydning og bliver spundet til en fortløbende tråd i erkendelsesforløbet.

„At gøre noget“ giver en oplevelse, der involverer tanke og sprog. Resultatet er tankestrukturer og forestillingsbilleder hos den enkelte, hvortil der også kan knyttes ord. Strukturerne er nok ubevidste, mens forestillingsbillederne er mere eller mindre bevidste og afklarede. Forestillinger kan godt være ordløse, men en vigtig side ved menneskelivet er at kunne give udtryk for dem. Afklaringen er knyttet til at kunne give præcist og dækkende udtryk.

Sproget

Sproget er en af udtryksformerne, - den vi traditionelt dyrker mest i skolen - oftest ved små borde med blyant og papir. Og det er langtfra altid, man bygger på børnenes egne iagttagelser og oplevelser i dette. Det er imidlertid vigtigt for begrebsdannelsen og udvidelsen af ordforråd, at det sker på basis af børnenes konkret sansede oplevelser. Mange oplevelser binder efterhånden forestillingsbilleder sammen til begreber og indsigt, forståelse og erfaring. Tanker, forestillingsbilleder og erfaring er individuelle og kan være forskellige selv hos personer, der har oplevet det samme. Handlinger og sprog tjener derimod sociale funktioner. Ens handlinger er åbenbare for andre og får sommetider konsekvens for andre. Sproget udvikles i selskab med andre og er det uendelige kontaktskab, der løfter noget individuelt over til at kunne blive noget fælles.

Sproget rummer to tilsyneladende modstridende kvaliteter. I nogle sammenhænge lægger man vægt på mangfoldighed i tolkningen som en kvalitet, hvilket sker i forbindelse med

litteratur. I andre sammenhænge er sprogets entydighed en kvalitet, som det f.eks. er tilstræbt i matematik, dataprogrammering og arbejdsinstruktioner. Ved nærmere eftersyn vil man se, at der ikke er en modstrid, men at der er tale om en glidende overgang - eller en frugtbar mix.

Når man skal kommunikere og forstås af andre, er det klart, at det er nødvendigt med en vis fælles enighed om ordenes betydning.

folkeskoleniveau møde frem med apparatur og aktiviteter af ingeniørmæssig præcision og avanceret videnskabelig standard. Men vi kan med billige materialer og aktiviserende arbejdsprocesser - tilpasset alderstrin og motorik - få de fysiske/kemiske og biologiske processer - naturens egne præmisser - til at træde frem og blive tydelige, - og vi kan som sagt knytte ord derpå.

En dyberegående teoretisk bearbejdning følger naturligvis efter - eller sker

nem vi modtager signaler udefra. Signalerne prioriteres allerede ubevidst og kun de væsentligste når frem til vor bevidsthed. Disse bearbejdes så på basis af de erfaringer, de forestillinger, vi har i forvejen, og vi reagerer forskelligt om der er tale om noget, vi kender i forvejen, eller om det er noget nyt.

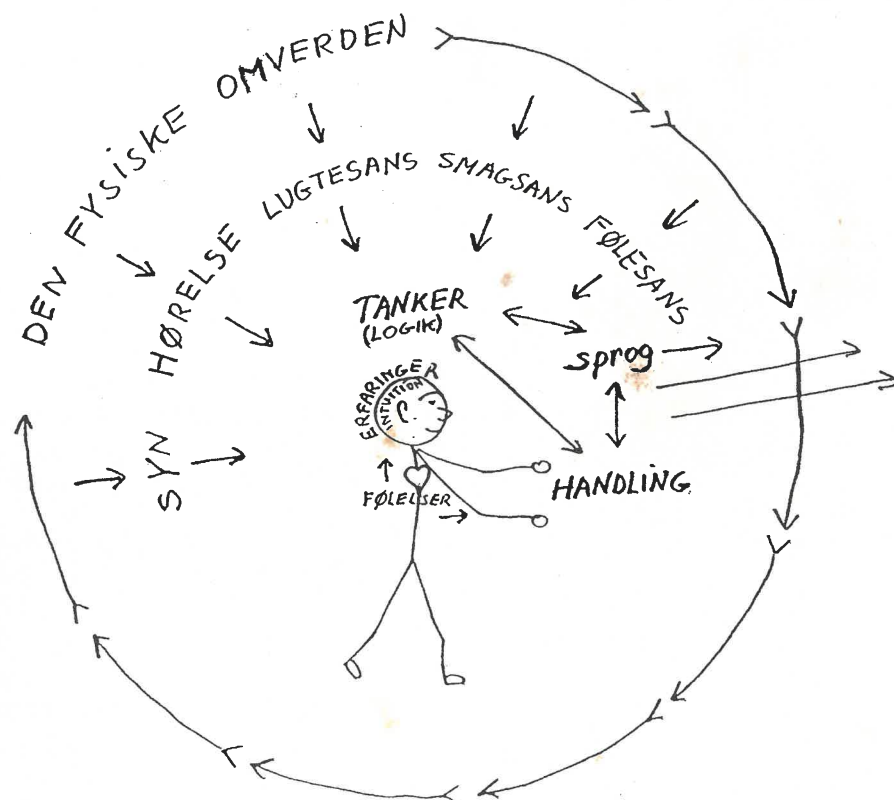
Hvis der er tale om noget nyt og ukendt, tvinger vor naturlige nysgerrighed - eller hvad det nu er - os til at undersøge tingene nærmere for at forstå fænomenet. Der er ikke tale om noget passivt. Der er i høj grad tale om en aktiv proces, hvor vi selv er den udfarende kraft med indflydelse på resultatet, nemlig hvordan vor erfaring, vort tankesæt, vor tankestruktur omkring fænomenet bliver. Man taler om, at vi har en indbygget selvreguleringsmekanisme, som går i gang, når der opstår en uligevægt. Med uligevægt menes her, at man er stødt på noget, som er ukendt og nyt, uforståeligt, og som ikke umiddelbart passer ind i vor hidtidige tankestruktur. Det er så ubehageligt - eller motiverende, at man går i gang med „at finde ud af det“, starter en „videnssøgende adfærd“, der ender med at ligevægten er genoprettet ved, at man har gjort sig fortrolig med fænomenet, - har dannet sig et forestillingsbillede herom passet ind i en nu yderligere udbygget tankestruktur.

Det er min opfattelse, at en Natur/teknik-undervisning tilrettelagt på den rigtige måde vil give mulighed for, at eleverne selv medvirker til konstruktionen af deres egne erfaringer og tankesæt.

Et eksempel. Et godt eksempel på, at et konkret oplevet eksperimentelt fundament er vigtig for en formel sproglig beskrivelse, finder vi i den kendte „Flyde-synke øvelse“. Øvelsen starter med, at eleverne skal forudsige om en række forskellige genstande flyder på vand eller synker tilbunds. Derefter får man lejlighed til at undersøge hypoteserne i praksis i en balje vand.

Det viser sig ofte, at man må revidere opfattelse, og at man bliver klar over, at flere af genstandene kan begge dele - på betingelse af osv.

Det spændende kommer, når læreren spørger ud i forsamlingen, om



Alt dette, mener jeg, hører med i natur/teknik undervisningen. Denne enighed om ordenes betydning er ikke en selvfølge, men udvikles under arbejdsprocessen. Tanker, handling og sprog er det trekantede hjul, som udviklingen fra barn til voksen kører på. Se illustration!

Den indsigt og de færdigheder, der opnås herved, danner igen basis hos den enkelte for overvejelser og handlinger, når nye udfordringer mødes. Og den danner basis for vor stillingtagen og vore afgørelser, når vi tager et politisk ansvar for ændringer i samfundsudviklingen og i miljøet.

I dette lys skal de enkelte aktiviteter ses som detaljer i opbygningen af et bredt forståelsesmæssigt fundament hos den enkelte. Vi kan ikke på

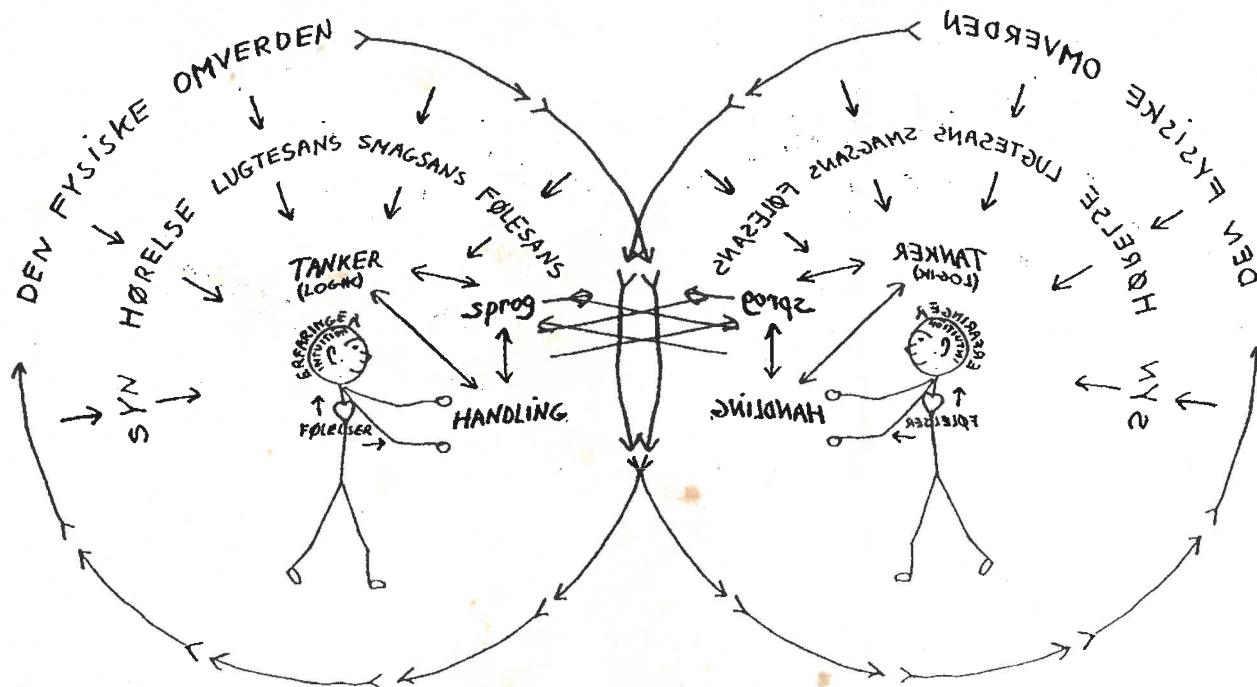
undervejs - eller kommer senere i en videregående uddannelse.

Men en docerende teoretisk undervisning alene er ofte omsonst, når en praktisk konkret oplevet struktur af erfaringer ikke er tilstede eller udvikles i tæt sammenhæng.

Og den virker passiviserende og preller af.

Man må huske, at børnene i skolen hele tiden er nye mennesker, der starter fra neden. De har krav på at få - og vi har pligt til at give dem - et solidt fundament af indsigt til at tage fremtidens afgørelser ud fra.

Illustrationen symboliserer en person, hvis kontakt med omgivelserne er de 5 sanser samt handlinger og sprog. Syn, hørelse, følesans, lugtesans og smagssans er de antenner, hvorigen-



Selvom vi oplever noget forskelligt ved den samme aktivitet, skal vi udvikle et dækkende sprog så vi kan tale sammen om det

„denne modellervoksklump kan svømme?“. „Nej... men hvis nu.... vi laver den om til en båd, så ...“. Alle får en modellervoksklump (to ruller i en klump er nok) og laver både og prøver,... og prøver. Det slår aldrig fejl: På et eller andet tidspunkt sætter en eller andet noget op at sejle i båden. Så er tiden inde for læreren at sige: „Vi kan prøve at se, hvilken form båden skal have, for at den kan bære mest muligt. Til at sammenligne lasteevnen bruger vi disse glas-kugler“.

Der opstår lidt konkurrence: 7-11-15-23-31 osv. Konkurrencen er en kamp mod materialet - ikke mod hinanden. Læreren behøver ikke sige et ord om at få kontrol over de forskellige variable. Det er nok at sige: „Giv den en form, så den kan laste mest muligt!“, så arbejdes der.

Det vil faktisk sige, at børnene under dette forløb konkret operationelt udvikler en forståelse af Arkimedes lov og kan bruge den uden nogensinde at have hørt om den.

Lader man voksne arbejde med dette eksperiment, er der 3-4 %, som bag-efter kan huske, at de engang har hørt om Arkimedes Lov. Nu kan man så opfriske hukommelsen: Når et

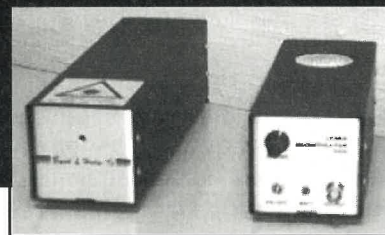
legeme nedsænkes i vand, taber det lige så meget i vægt, som den for-trængte væske vejer. Hvis læreren havde startet seancen med at læse dette op, havde kun få anet, at det handler om at få en båd til at sejle. Og hvad er meningen? Måske kunne man med egne ord gennem eksperimenter nå frem til at sige: „Alt føles lettere under vand. Det kalder vi opdrift. Når båden ikke er tungere end det vand, den skubber til side, flyder den oven på.“

En sproglig formulering lært udenad har begrænset værdi i praksis. Når en forståelse af et fænomen derimod er opbygget gennem eksperimenter og diskussioner, vil den sproglige formulering være kronen på værket.

Litteraturhenvi-
ning:
FYSIK/KEMI 1983/2,
Harald Oksbjerg:
„På besøg hos Flemming og 5.b.“

LASERUDSTYR

- ☐ Modularbar HeNe laser
- ☐ Hard-Seal laserrør
- ☐ Bølgelængde 632,8 nm
- ☐ Strålediameter 0,49 mm
- ☐ Udgang: min. 0,5 mW
- ☐ Udtag til oscilloskop



HeNe laser model BHL 7647 og laser-demodulator model 8406 er den ideelle kombination for demonstration af laserlysets muligheder indenfor optik og lydtransmission.
HeNe laser BHL 7647 kr. 2.790,- ex moms
Laser-demodulator 8406 kr. 1.010,- ex moms

Buch & Holm A/S

Marielundvej 36 - 2730 Herlev © 42 91 75 11 Fax 44 92 31 00

Kortslutningssikker strømforsyning

Af Stener Mousten

Hermed en strømforsyning, som jeg har haft megen glæde af at lade mine elever bygge.

Den er kortslutningssikker på den måde, at den slukker ved en kortslutning - eller hvis potentiometeret skrues helt ned. Den tænder først igen, når belastningen er taget fra.

Udgaven er opbygget med en Darlington-transistor (BD 646), som har en meget stor strømforstærkning. Den skal spændes på en stor køleplade. Husk at hele den effekt, der bliver afsat i transistoren bliver til varme, som skal ledes væk.

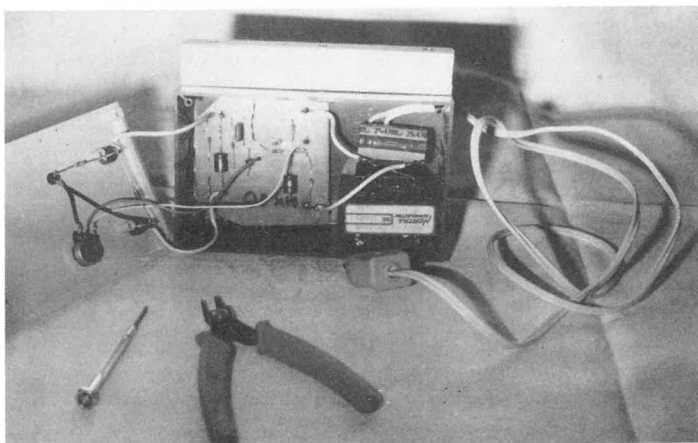
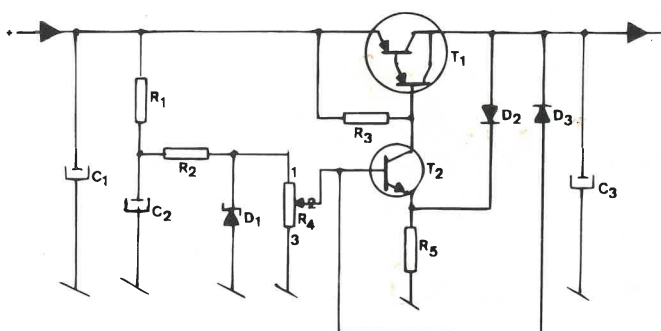
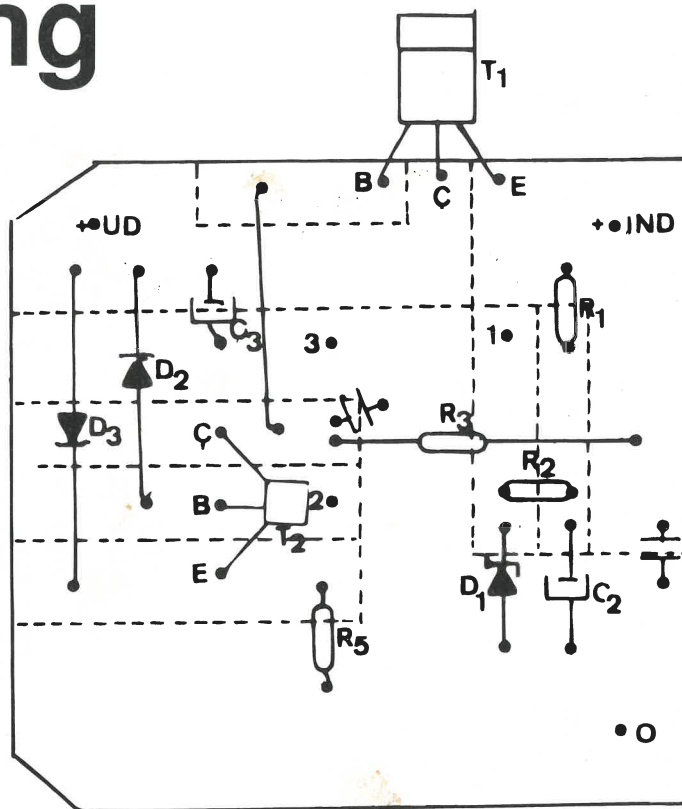
Spændingsforskellen er variabel fra 2 til 12 volt. De 2 volt fastlægges blandt andet af R 5. Spændingsforskellens stabilitet og øvre grænse afgøres af zenerdioden.

Ønsker du ikke en variabel spænding, kan du stryge potentiometeret. T2s basic forbindes med zenerdiodens minus (pilespiden). Zenerdioden bestemmer så spændingen.

Ladelytten (C1) og brokoblingen er ikke anbragt på printpladen, men derimod loddet direkte på transformatoren. Printpladen er lavet lidt utraditionel, ved at jeg har ridset kobberet væk de steder, hvor der ikke skal gå strøm. Til at ridse i kobberet bruger jeg nogle af tandlægens gamle bor, som så er sat i en lille håndboremaskine. Med ganske lidt øvelse kan man let fræse med sådant et bor. For at fræse en ret linie bruges en anden printplade som lineal.

Om opstillingen kan siges, at T1 åbnes af den strøm, der løber gennem T2. Hvis der sker en kortslutning, vil D2 lede, T2 vil lukke og dermed T1. R3 sørger for, at T1 bliver lukket helt.

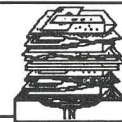
For at undgå selvsving, bør der indsættes et par kondensatorer på 10 nF. Den ene skal sidde mellem emitter på T1 og 0. Den anden fra kollektor på T2 og ligeledes til 0. Disse kondensatorer er ikke tegnet med på diagrammet. Afmærkningen af hullerne i printpladen er vejledende. De skal bores efter dine komponenters størrelse.



KOMPONENTLISTE

R1: 1 k
R2: 1 k
R3: 2 k 2
R4: Potentiometer 10k LIN
R5: 1 k
D1: Zenerdiode 12 V
D2: 1N4148
D3: 1N4148
C1: 4700 μ F
C2: 100 μ F
C3: 100 μ F
T1: BD 646
T2: BC 547

Desuden: brokobling, transformator 12 v, køleplade, 2 kondensatorer 10nF.



Naturfagenes Pædagogik -mellem udviklingsarbejder og teoridannelse

Redaktør Albert Chr. Paulsen, RUC
Rapport fra Nordisk Forskersymposium i Gilleleje maj 1993.
Bind I: 90,- kr. 82 sider.
Bind II: 190,- kr. 433 sider.
Distribueres af: **Samfundslitteratur**
Rosenørns Allé 9, 1970 Frederiksberg C
Tlf.: 3135 6365.

Rapporten er delt i to dele, del I, som omhandler de fem større foredrag, der sammenfatter udviklingen indenfor naturfag og sætter den i perspektiv. De fem foredrag bidrager på hver sin måde til at se naturfaget både dannelsesmæssigt og didaktisk.

Besætningen er overvældende:

Jostein Gaarder, Joan Solomon, Karsten Schnack, Svein Sjøberg og Patricia Murphy. Alle har de i mange år stået for udviklingen indenfor naturfag i Norden og i Europa (UK) og ikke at forglemme Jostein Gaarder, som flere vil kende fra Sofies Verden og Kabaledjævlén.

Foredraget "Der bor en joker i oss alle" var på alle måder en oplevelse, det er gengivet på tekst, som også er læseværdigt.

Del II omhandler alle temabidragene, som på hver sin måde viser hvad der foregår i de nordiske lande.

Temaer som, "Elevernes forudsætnin-
ger. Teoriernes betydning for praksis",
"Elevernes engagement og interesse",
"Undervisning og "virkeligheden"
udenfor skolen", "Elevernes frihed og
selvbestemmelse", "Elevernes udbytte
- og hvordan måles den", "Lærerroller
og lærerkvalifikationer. Læreruddan-
nelsen" og endelig "Lærerroller og
lærerkvalifikationer. Lærernes selv-
opfattelse", kan ikke siges at være
uvedkommende for den lærer der un-
derviser og interesserer sig for natur-
fagene, det være som fysik, kemi, bio-
logi eller geografilærer.

Der er mange artikler, både forskel-
lige i indhold og kvalitet, men interes-
sante og udbytterige.

Jeg ville mene at første del, der har
de fem store foredrag, er de letteste
at komme igang med. De er almene
og giver en god introduktion til områ-

det, hvis man ikke har beskæftiget sig
med det til daglig. Inspirerende og
igangssættende. Overblik ville nogle
sige.

Del II er straks mere speciel og uover-
skuelig, men ved almindelig bladren
frem og tilbage vil man kunne finde
mange "godbidder" også nu hvor na-
tur/teknik har set dagens lys. Man kan
godt finde gode argumenter for indfø-
relsen af dette fag.

Folkeskolen vil stadig have "mini-
videnskabsfag" og ønsker åbentbart
ikke at binde an med et naturfag i de
ældste klasser, men lad os nu se, når

natur/teknik er slået an, tror jeg at man
vil overveje at indføre et naturfag også
i de ældste klasser.

Selvom det er en symposierapport,
der også omhandler de mere specielle
forskningsområder, er der mange
gode og oplysende artikler, som man
godt kan blive klog af, men sandelig
også inspireret af. Og set i lyset af den
nye folkeskolelov er der mange ideer,
der kan bruges i mange sammen-
hænge. Anskaf den, læs Bind I og lad
os få en faglig-pædagogisk debat her
i bladet.

PP

KURSUS I NATUR/TEKNIK

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening afholder i samar-
bejde med **Biologforbundet** og **Geografforbundet** kursus
for kommende undervisere i Natur/teknik i 1.- 3. klasse.

Kurset arrangeres som et værkstedskursus, hvor delta-
gerne på skift mellem værkstederne kan få lejlighed til
under kyndig instruktion, at beskæftige sig med emner til
brug i Natur/teknikundervisningen.

Kurset afholdes som 2 parallel-kurser:

Den 25. - 26. august på **Kongskilde Friluftsgård** ved Sorø

&

Den 1.- 2. september på **Silkeborg Vandrerhjem**.

Begge kurser starter torsdag kl. 12.00 og slutter fredag kl. 16.00.

Kursuspris: 595 kr.

**Tilmelding og kursusbetaling på giro,
senest den 15. maj 1994 til:**

Biologforbundets sekretariat
Østergade 9
8450 Hammel
Telf. 6896 3635
Giro: 543-7822

- et samarbejde mellem

Biologforbundet, Danmarks Fysik- og Kemilærerforening og Geografforbundet.

Af Mogens Riis

Gennem en årrække har de tre faglige foreninger, Biologforbundet, Danmarks Fysik- og Kemilærerforening og Geografforbundet haft et fortrinligt samarbejde omkring udvikling og afholdelse af korte tværfaglige kurser for folkeskolens lærere.

I forbindelse med fremsættelsen og vedtagelsen af den nye folkeskolelov er dette samarbejde blevet udvidet og intensiveret. Det har bl.a. resulteret i en fælles henvendelse til læseplansudvalg IV vedr. naturfagene med et idekatalog til indholdsområder i det nye fag, natur/teknik. Det har også været fremført over for undervisningsministeren, at det er særdeles beklageligt, at den ligestilling og parallelitet, som fagene har i 1.-6. klasse i natur/teknik desværre ikke er videreført i 7.-9. klasse, hvor fagene bliver selvstændige. Det må helt sikkert forventes, at emnevalg i forbindelse med projektopgaven i 9. klasse ofte vil rumme biologiske og geografiske elementer og synsvinkler. Bl.a. derfor havde det været naturligt, at disse to fag også var repræsenteret på dette klassetrin, og der blev opfordret til at iværksætte forsøg med dette.

Det særdeles positive samarbejde har derfor her ved starten af 1994 fået de tre faglige foreninger til at indgå et egentligt formaliseret samarbejde gennem oprettelsen af et samarbejdsforum for natur/teknik: NATUR/TEKNIK-forum.

Formålet med NATUR/TEKNIK-forum er således at etablere et tæt samarbejde de tre foreninger imellem med hensyn til natur/teknik, for herigenem i fællesskab at arbejde for:

- sammenhæng og progression i den naturfaglige undervisning i hele skoleforløbet i folkeskolen,
- etablering og udvikling af et ide- og erfaringsudvekslingsforum for natur/teknik-lærere,
- gode muligheder for efteruddannelse af lærere, der underviser i natur/teknik,
- at skabe muligheder for udvikling af tværfaglige projekter, hvortil de tre fag bidrager med større eller mindre dele,
- udvikling og udarbejdelse af undervisningsmaterialer til natur/teknik-undervisningen.

NATUR/TEKNIK-forum er etableret med egen styrelse, med to repræsentanter for hver af de respektive bestyrelser.

Styrelsen består af:

Geografforbundet:

Mogens Winther
Telf. 5348-2924 og
Bo Hildebrandt
Telf. 5343-9143

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening:

Lise Strüwing
Telf. 3116-3742
Palle Hansen
Telf. 6488-1547

Biologforbundet:

Rikke Risom
Telf. 5362-8507 og
Mogens Riis
Telf. 8681-3834

Sekretariatsfunktioner og formandskab i styrelsen varetages på skift af de tre foreninger for et år ad gangen. I 1994 har Biologforbundet påtaget sig opgaven.

Vi håber, at vi blandt de tre foreningers medlemmer kan finde indtil 6 interesserede, som kunne tænke sig at arbejde med. Hvis du er interesseret, skal du blot give en af os et praj.

NATUR/TEKNIK-forum fungerer ikke som en selvstændig forening og optager derfor ikke medlemmer, men de tre samarbejdende foreninger vil løbende formidle ideer og annoncere kurser m.m. gennem foreningernes blade: Kasketot PS, Fysik•Kemi og Geografisk Orientering. Det er derfor en eller flere af de faglige foreninger, du skal være medlem af.

NATUR/TEKNIK-forum lægger ud med to kurser i natur/teknik for undervisere i 1.-3. klasse, 25.-26. august på Kongskilde Friluftsgård ved Sorø og 1.-2. september på Silkeborg Vandrerhjem.

Annoncer

53 58 84 68

Folkeskoleafdelingens læseplansarbejde

Forslag til formål for natur/teknik

- 1) Formålet med undervisningen 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.
- 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.
- 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.

Udkast til centrale kundskabs- og færdighedsområder

Den nære omverden

Elevernes førstehåndserfaringer med natur og teknik i deres nære omverden er et naturligt udgangspunkt for undervisningen. Svar på egne spørgsmål som »hvordan kommer det fra?«, »hvordan ser det sådan ud?«, »hvad indeholder det?« og »hvordan hænger det sammen?« bliver mulige, når erfaringerne udbygges, ordnes og bearbejdes på en hensigtsmæssig måde. Valget af emner og arbejdsformer skal sikre, at eleverne oplever en betydelig brugs- og forklaringsværdi i det daglige.

Eleverne arbejder med

- materialer, stoffer og fænomener, der bruges i det daglige eller er vigtige i omgangen med hverdagens teknik.
- enkle redskaber og apparater fra dagligdagen
- planter og dyr, deres livsbetingelser, levesteder, tilpasning og indbyrdes samspil samt naturens mangfoldighed

- menneskets sundhed, kroppens funktioner og de fysiske og kemiske forhold, som påvirker krop og sanser.
- lokalområdets natur, dyrkede arealer og bebyggelse
- fænomener, der knytter sig til vejr og årstider.

Den fjerne omverden

Viden om og fortrolighed med den nære omverden er også nødvendigt, når man i undervisningen beskæftiger sig med emner, der ligger så langt væk fra dagligdagen, at det ikke er muligt direkte at sanse, iagttage og undersøge. De emner og problemområder, som eleverne kender fra det nære, skal i videst muligt omfang perspektiveres og sættes ind i en regional, global og universal ramme. Herved får eleverne også bedre mulighed for at inddrage de mange fragmentariske oplevelser fra medierne i deres opfattelse af verden.

Kundskabsområdet omfatter:

- Mennesker, dyr, planter og deres levevilkår forskellige steder på Jorden.
- Regionale og globale mønstre i fordeling af land og hav, landskaber, klimazoner og plantebælter samt kendskab til vigtige regioner og stater i vores egen og andre verdensdele.
- Hovedtræk af Jordens og livets udvikling, opbygning af solsystemet og Jordens bevægelser heri.

Menneskets samspil med naturen Naturgrundlaget og samfundenes udnyttelse af dette har betydning for levevilkår for mennesker og livsbetingelser for dyr og planter.

Undervisningen må omfatte enkle eksempler på samspillet mellem mennesker og natur såvel i elevernes nære omgivelser som i fremmede samfund.

Det er vigtigt, at eleverne møder eksempler på de følgevirkninger brug af teknik har på samfundet og miljøet og får forståelse af, at tekniske nyskabelser ikke automatisk forbedrer menneskers levevilkår.

Det er også vigtigt, at eleverne erfarer, at samfundenes ressourceforbrug

og indgreb i naturen og dens kredsløb har konsekvenser for planter, dyr og mennesker, så de får mulighed for at tage stilling til problemer i forbindelse med den fremtidige udnyttelse af natur og ressourcer.

Eleverne arbejder med

- ressourceudnyttelse, teknik og produktion i eget og fremmede samfund,
- enkle redskaber og deres anvendelse i samfund på forskelligt udviklingsniveau og fra forskellige tider,
- samfundets udnyttelse af teknik i forbindelse med energi- og vandforsyning, spildevands- og affaldsbehandling, kommunikation og transport,
- miljøproblemer lokalt og globalt, herunder miljøets indvirkning på menneskers sundhed,
- naturanvendelse og naturbevarelse samt interesse modsætninger knyttet hertil.

Arbejds måder og tankegange

En vigtig side af undervisningen er at give eleverne indsigt i og oplevelse af, hvorledes naturfaglig viden fremkommer som et samspil mellem menneskers iagttagelser, undersøgelser, læsning, tanker og eksperimenter. En anden vigtig side er, at eleverne arbejder med spørgsmål som »hvad betyder det for omgivelserne?« og »hvad kan vi gøre ved det?«. Afhængig af emne og problemstilling vælges der arbejdsformer, således at eleverne opnår færdigheder i

- at formulere spørgsmål og hypoteser
- at planlægge og gennemføre iagttagelser, undersøgelser og eksperimenter i klassen, i laboratoriet, i den omgivende natur og i lokalsamfundet
- at bruge udstyr, redskaber og andre hjælpemidler
- at bygge og designe enkle apparater og modeller
- at ordne og formidle erfaringer og resultater
- at anvende grundlæggende faglige begreber
- at færdes i naturen på en hensigtsmæssig måde
- at vurdere problemer knyttet til miljø, sundhed og ressourceudnyttelse.

Gør natur/teknik til den oplevelse for børnene, som de fortjener.



I et nyt fag som natur/teknik er det vigtigt at vælge det rigtige undervisningsmateriale, hvis faget skal leve op til intentionerne i den nye skolelov.

Derfor har en gruppe bestående af skoleinspektør Arne Bjerrum, cand.pæd. Troels Raadam og cand.pæd., ph.d. Helene Sørensen gennem de sidste par år beskrevet et sammenhængende grundbogsmateriale til natur/teknik fra 1.-6. klasse.

Hvert klassetrin består af grundbog, aktivitetsbog og lærervejledning. 3. klassetrin, der udkommer i juni, er skrevet af Arne Bjerrum og Hans Jørgen Jørgensen.

Ring til Gad & Grafisk Skole-service på tlf. 33 91 46 66 og bestil en brochure om materialet.

Eller brug kuponen.

gg
GAD & GRAFISK



Grundbog,
104 sider, ill. i farver, ind-
bundet, kr. 108,- ekskl. moms.

Natur/teknik

Lærervejledning,
ca. 80 sider,
ca. kr. 250,- ekskl. moms.



Aktivitetsbog,
64 sider, ill. i 2 farver,
kr. 34,- ekskl. moms.

Jeg ønsker at få tilsendt følgende:

- ☐ Natur/teknik brochure
- ☐ Gennemsynseksemplarer
- ☐ At blive holdt løbende orienteret om udgivelser til natur/teknik.

Navn: _____

Skole: _____

Adresse: _____

Postnr./By: _____

Gad & Grafisk, Montergade 5, 1116 København K. Tlf. 33 91 46 66

JØRGEN HANSEN

GEVNINGE BYGADE 36 A
4000 ROSKILDE

Emnebogssystemet

Fysik/kemi

fra Malling Beck

Emnebogen

Sprog og tankegang som kan læses og forstås af eleverne.
Med mange oplæg til elevforsøg.

Baggrundshæftet

En fyldig lærervejledning med solid faglig uddybning, gode historier samt kommentarer til alle forsøg og opgaver.

Der er anvisninger på supplerende aktiviteter samt oplysninger om apparatur/materialer.

Giver læreren tryghed og mulighed for at variere undervisningen.

Kopihæftet

Indeholder arbejdsblade med uddybende elevforsøg til emnebogen.



Brug bestillingskuponen eller ring direkte til forlaget. Alle priser er excl. moms.

Emnebogssystemet Fysik/kemi

☐ Faktura

☐ Til gennemsyn
i 3 uger

Alle priser er excl. moms.

Kopihæfterne sendes ikke til gennemsyn.

Kopisiderne er gengivet nedfotograferet i Baggrundshæftet.

ANTAL	TITEL	PRIS
	Sol, Måne og Stjerner, Emnebog	76,00 kr
	Sol, Måne og Stjerner, Baggrundshæfte	82,00 kr
	Du og energien, Emnebog	79,00 kr
	Du og energien, Baggrundshæfte	110,00 kr
	Vor elektroniske verden, Emnebog	79,00 kr
	Vor elektroniske verden, Baggrundshæfte	110,00 kr
	Luften omkring os, Emnebog	81,00 kr
	Luften omkring os, Baggrundshæfte	120,00 kr
	Kemien vi spiser, Emnebog	89,00 kr
	Kemien vi spiser, Baggrundshæfte	160,00 kr

ANTAL	TITEL	PRIS
	Sol, Måne og Stjerner, Kopihæfte	210,00 kr
	Du og energien, Kopihæfte	210,00 kr
	Vor elektroniske verden, Kopihæfte	220,00 kr
	Luften omkring os, Kopihæfte	270,00 kr
	Kemien vi spiser, Kopihæfte	360,00 kr

Skolens navn: _____

Att: _____

Gade: _____

Postnr./By: _____

Tlf: _____