

Febr. 1990
17. årgang nr. **1**

fysik·kemi



Den cyan-farvede pølse på Kongskilde Friluftsgård

Indhold:

En opfordring til Folketinget	3
Set fra mit vindue	5
Har fysik, kemi og elektronik en fremtid på DLH?	8
Forfattere til temahæfter søges	9
Så går det igen løs	10
Fysik og kemi – et EDB-program	12
Radioaktivitet omkring Tjernobyl	14
Fysik og miljø	16
Skolen som offer for en romantisk idé	18
Fysik/kemi som hverdags- aktivitet	19
Et vagtskifte – ny fagkonsulent i fysik/kemi	20
Natur og teknik på mellemtrinet 2	22
Store navne fra kemiens tidlige historie	26
Kursusopslag	29
Afgangsprøverne	30
Nyt fra forlag og firmaer	31

Danmarks Fysik- og kemilærerforening

Landsformand:

Jørgen Maach-Møller
Stjernevej 31, 8900 Randers
86 43 44 87

Landskasserer:

Vagn Andersen
Pernillevej 1, 9000 Ålborg
98 18 35 20
Giro 2 37 69 97

Tidsskriftet Fysik·Kemi

Forretningsfører og ansvarshavende redaktør:

Jørgen Jensen
Herluf Trollesgade 34
8200 Århus N
86 16 17 01
Giro 5 25 04 47
Kontortid: fredag 9 - 12

Den øvrige redaktion:

Fysikredaktør:

Jan Madsen
Elmevej 4, 4140 Borup
53 62 64 33

Kemiredaktør:

Peer Paduan
Ørnevej 43, 4261 Dalmose
53 58 84 68

Elektronikredaktør:

Kurt Lorentzen
Jeppes Torp 7, Tjebberup
4300 Holbæk
53 43 83 28

EDB-redaktør:

Per Christiansen
Blåbærvej 15, 8471 Sabro
86 94 88 08

Tegninger:

Finn Jørgensen

Tidsskriftet Fysik·Kemi

Udkommer 5 gange årligt i månederne:
februar, april, juni
oktober og december.

Stof bedes sendt til redaktørerne senest den 20. i månederne:
januar, marts, maj,
september og november.

Abonnementspris 1990
kr. 125,- inkl. moms

Annoncer:

Erland Andersen
Lerholms Vænge 33
2610 Rødovre
31 41 34 40

Annoncepriser:

Bagsiden inkl. farve	kr. 3000,-
Helside inkl. farve	kr. 2650,-
Halvside inkl. farve	kr. 1450,-
Kvartside inkl. farve	kr. 800,-
Helside ekskl. farve	kr. 2400,-
Halvside ekskl. farve	kr. 1300,-
Kvartside ekskl. farve	kr. 700,-
1 spalte inkl. farve	kr. 950,-
2 spalter inkl. farve	kr. 1800,-
1 spalte ekskl. farve	kr. 880,-
2 spalter ekskl. farve	kr. 1650,-
Rubrikannoncer pr. mm	kr. 8,-

Alle priser er ekskl. moms

Reprofærdigt materiale: 5% rabat
Fast kunderabat (2 på hinanden følgende numre): 3%
Hvis en hel årgang forudbestilles: 8% rabat

OBS!

Bagside-annoncen skal være 40 mm mindre i højden, da postvæsenet skal bruge denne plads til adresseringen.

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

Kai Strüwing
Stenlillevej 9
2700 Brønshøj
31 60 35 40
Giro 7 02 42 07

Dette nummer er afleveret til postvæsenet d. 12. febr. 1990.

Sats: PR FOTOSATS, Århus
Tryk: AKA·Print, Århus

Oplag: 2400 ekspl.

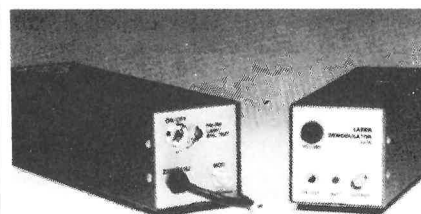
LASER-UDSTYR

Modulerbar HeNe-laser på 0,5 mW. Hard-seal laserrør med garanteret brændetid på mere end 15.000 timer.

Modulerbar HeNe-laser model

BHL 7647 . . Kr. **2.070,-**

For at få den rette udnyttelse af en modulerbar laser, bør man anskaffe laserdemodulator for at opfange det modulerede lys.



Producent: Buch & Holm A/S

Laser-demodulator model 8406 har indbygget forstærker med volumenkontrol, højttaler, strømforsyning (9V batteri), batteriindikator og udtag til oscilloskop.

Laser-demodulator, model 8406 Kr. **836,-**
(Priser excl. moms)

Buch & Holm A/S

MARIENLUNDVEJ 36
2730 HERLEV
TELEFON 42 91 75 11

En opfordring til Folketinget!

Der er tradition for, at foreningens hovedstyrelse en gang årligt inviterer afdelingsformændene til et møde for dels at drøfte faglige og foreningsmæssige forhold dels at behandle aktuelle spørgsmål.

Det er sammenkomster, hvorunder mange ting kommer på bordet, men hvor det ikke er muligt at trænge til bunds i problemerne, fordi den nødvendige tid ikke er til vores rådighed. Angående det sidste afveg 1990-arrangementet meget væsentligt fra normen. Med midler fra Lindersdorf's Rejsefond kunne deltagerne i år disponere over 4 dage. Disse blev vel udnyttet, og et af de mange resultater fra mødet blev udarbejdelsen af en resolution, som blev tilsendt Folketingets medlemmer.

Udtalelsen fik følgende ordlyd:

I forbindelse med de nye læseplaner for faget Fysik/Kemi samt den centrale placering dette fag allerede har og vil få i fremtidssamfundet i forhold til natur, teknologi og ikke mindst miljø og forskning, udtaler Danmarks Fysik- og Kemilærerforenings afdelingsformænd forsamlet i København d. 17.-20. januar følgende:

Da folkeskolens fysik- og kemiundervisning er af fundamental betydning for elevernes forståelse af den verden, der omgiver dem, og da faget er afgørende for unge menneskers valg af en naturvidenskabelig uddannelse, opfordrer Danmarks Fysik- og Kemilærerforening Folketinget til, at der afsættes de fornødne midler til:

- 1) Indkøb af undervisningsmaterialer.
- 2) Indførelse af natur- og teknikundervisning i 3.-6. klasse.
- 3) Intensivering af efteruddannelsesaktiviteter med en kraftig forøgelse af ressourcerne til Danmarks Lærerhøjskoles naturfaglige områder.
- 4) Omlægning af læreruddannelsen således, at de naturfaglige fag gøres obligatoriske.

På D.F.K.F.'s vegne
Jørgen Maach-Møller

Det må herefter være opportunt at bruge spaltepads på at fortælle om baggrunden for denne henvendelse til politikerne på Christiansborg. Derfor bringes der i dette nummer to indlæg, som især belyser de forhold, der henvises til i punkterne 3 og 4.

Det første er skrevet af landsformanden, der fremsætter sine synspunkter i »Set fra mit vindue«. Jørgen Maach-Møller omtaler her den nye læseplan, men beskæftiger sig især med en rapport fra Undervisningsministeriet: »Fysik-kvalitet i uddannelse og undervisning«.

Han er i det store og hele enig med en arbejdsgruppe, der har analyseret folkeskolens fysikundervisning, og som ud fra sin undersøgelse har foretaget en række vurderinger og peget på nogle løsninger.

Kun en enkelt af de mange anbefalinger tager han afstand fra – til gengæld gør han det på det skarpeste. For at kunne afhjælpe manglen på kvalificerede fysik/kemilærere mener folkene bag rapporten, at det bliver nødvendigt at give universitetsuddannede med en bachelor-grad adgang til folkeskolen.

Her melder han – på foreningens vegne – fra. Den opgave skal efter vor opfattelse lægges i hænderne på seminarierne. Vi mener, at problemet med rekrutteringen kan løses der ved at gøre de naturfaglige fag obligatoriske. Da et udvalg netop arbejder på et forslag til en revision af læreruddannelsen, må D.F.K.F.'s opfordring være på sin plads.

Artikel nr. 2 er af Carl Jørgen Veje, som kalder den: »Har fysik, kemi og elektronik en fremtid på DLH?«

Hvis det lykkes at gennemføre den personalereduktion på Danmarks

Lærerhøjskole, som han skitserer, er vi tilbøjelig til at svare: »Nej, det har de ikke!«

Det paradoksale i situationen er imidlertid, at vi mere end nogensinde har brug for Fysisk Institut – og for den sags skyld også for Kemisk Institut på DLH. Som en følge af den nye læseplan vil efteruddannelsesbehovet stige enormt. Hvem skal tage sig af den opgave, dersom lærerkræfterne på Emdrupborg forsvinder?

Selv om spørgsmålet kan virke absurd, er vi i D.F.K.F. nødt til at gøre vore politikere opmærksomme på de horrible efteruddannelsesforhold, man tilsyneladende er rede til at byde landets fysik/kemilærere.

I forbindelse med den nye læseplan er det ligeledes indlysende, at der nu skal skaffes mange nye materialer, som apparatur og bøger, hvilket der peges på i resolutionens 1. punkt.

På bogområdet har hovedstyrelsen taget et initiativ. I en »annonce« længere fremme i dette nummer søger foreningen forfattere til temahæfter. Heller ikke på det område vil vi sidde med hænderne i skødet, men være en udfarende kraft.

Tilbage er herefter punkt 2 i brevet, der blev afsendt d. 20. i forrige måned. På formandsmødet redegjorde Ole Goldbech for det sammenhæng, der er mellem en natur og teknikundervisning i de yngste klasser og den efterfølgende undervisning i fysik/kemi.

Han sagde, at kun ved i 3.-6. klasse at inddrage emner, der indeholder fysiske og kemiske momenter, vil vi være i stand til at nå de – i den nye læseplan – opstillede fagmål for fysik og kemi.

Hvem mener, foreningen uden grund markerede sig hin januardag? J.J.

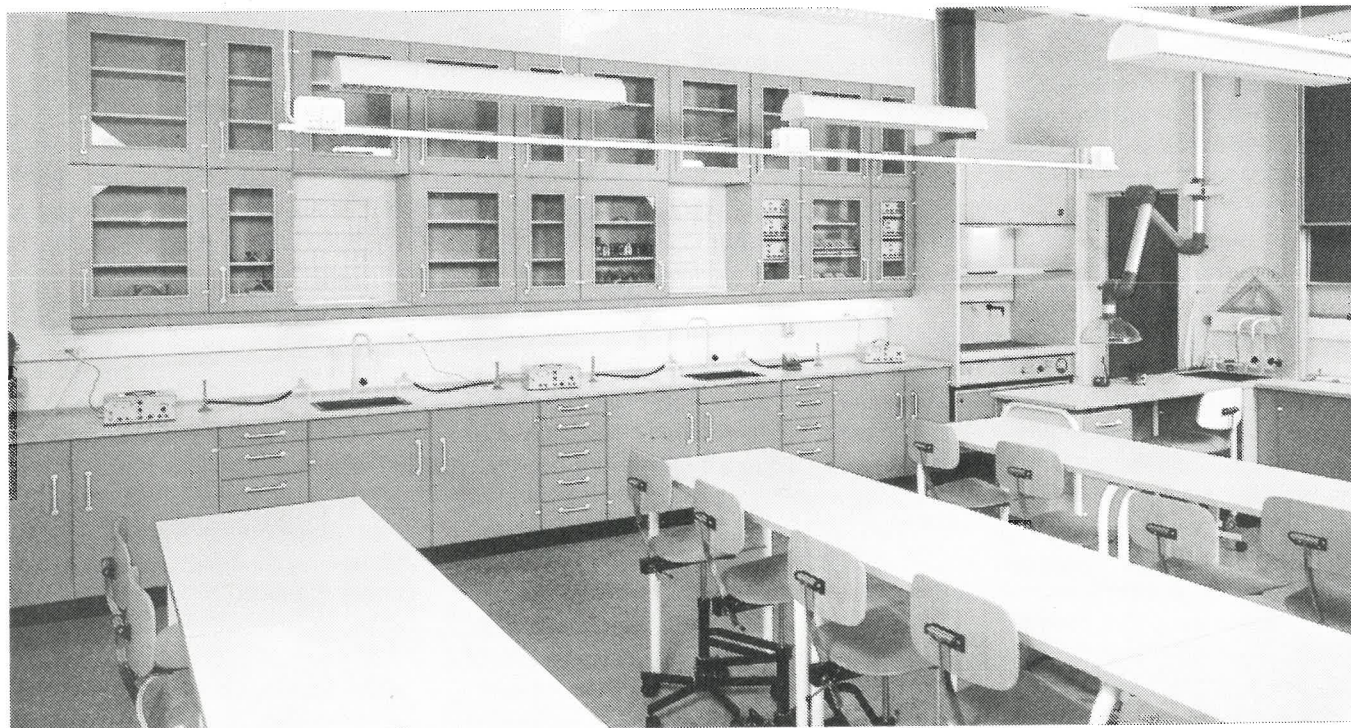


skoleinventar a/s

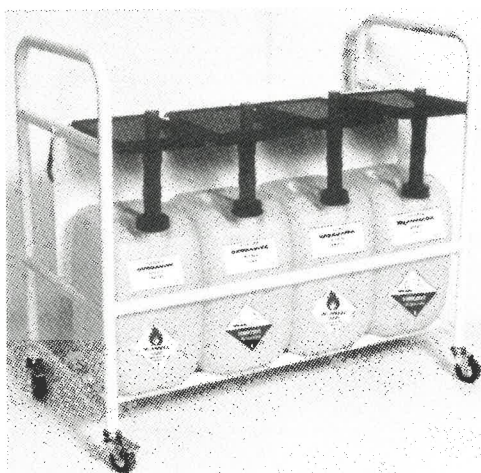
GL. KONGEVEJ 20 · 6880 TARM · TLF. 07 37 11 88

RÅDGIVNING OG INDRETNING
FOR UNDERVISNINGSSSEKTOREN

PRODUKTION – LEVERING – MONTERING



FAGLOKALER/VÆRKSTEDSLOKALER/NORMALKLASSER m.m.



KEMIKALIE AFFALDSVOGN

KONSTRUKTION

Stålstel: 32 mm epoxylakeret stål-rør med 4 stk. Ø 70 mm hjul, heraf 2 låsbare.

Tragtenheder: Udføres i lysegrå syrefast PVC.

Affaldsdunke: »KK«-mærkede og godkendte plastdunke. Indhold 25 liter.

Udvendige mål: Længde 112 cm, dybde 55 cm, højde 80 cm.

Type nr.

Med 4 dunke	7701000
Med 3 dunke	7701100
Med 2 dunke	7701200

Affaldsdunke er sikkert anbragt i stålstel og forsynet med vipbare tragtenheder, der med forskrining til dunke og håndprop sikrer, at der ikke sker en uhensigtsmæssig fordampning i lokalet. Tragtenhederne forsynes med farveetiketter repræsenterende de forskellige affaldsstoffer, ligesom dunkene forsynes med etiketter og fare-symboler.



De fyldte dunke samles af kommunen til nærmeste modtagerstation, hvorfra Kommunekemi sørger for videre transport til deres distributionsanlæg, dette forudsætter dog, at dunkene er af forsvarlig kvalitet. Derfor anvender vi kun »KK«-mærkede og godkendte dunke. Opbevaring af affaldsvognen kan være i laboratoriet eller depotet, placeret under bordpladen eller i et aflåst skab, hvorfra der er etableret udsugning.

Set fra mit vindue

»Hvad ser du fra dit vindue?« spurgte Oscar Ekstrøm i sidste nummer af »Fysik·Kemi.«

Vor landsformand har reageret på udfordringen og tager i sit indlæg bl.a. stilling til en række aktuelle sager.

Først omtales et par af undervisningsministeriets produkter.

I den ene, rapporten, »Fysik-kvalitet i uddannelse og undervisning«, fremsætter en arbejdsgruppe nogle konklusioner, som J.M.M. vurderer.

Dernæst vender han sig på det skarpeste mod nedskæringsplanerne på Danmarks Lærerhøjskole.

Der sluttes med nogle betragtninger omkring det foreningsmæssige.

Redaktionen takker Jørgen Maach-Møller for svaret og opfordrer flere til at fortælle, hvad de ser fra deres vindue.

Så kom den da til skolerne, den med håbets grønne farve prydede:

Fysik/kemi – 1989/2

37.13 Undervisningsvejledning for Folkeskolen

Undervisningsministeriet

125 siders opbyggelig og spændende læsning med visioner, intentioner og idéer til den fremtidige fysik/kemiundervisning.

Det er på sin plads her, at rette en tak til alle i det udvalg, der i 1985 blev nedsat af undervisningsministeren, men måske især til den arbejdsgruppe, der virkede for læseplansudvalget fra marts 1987. Personerne står nævnt i forordet til undervisningsvejledningen. En stor tak til *alle*, der på en eller anden måde i tilblivelsesprocessen har medvirket positivt til det opnåede resultat. Undervisningsvejledningen er et værktøj, der rigtigt anvendt vil kunne bidrage til, at fysik/kemi får mulighed for at smitte af på skolen, – det danske samfund og menneskets livsproces på en særdeles positiv måde.

Tag vel imod dette værktøj, lad det være den basis, hvorpå kommunerne og deres læseplaner for faget opbygger en større faglighed, en større ligeværdighed kønnene imellem, en rigere og bredere tilværelse for eleverne.

Læs den før din kollega!

(du vil få mange spørgsmål om samarbejde i hele skoleforløbet).

Som følge af den nye læseplan og undervisningsvejledning er der nu ved at dukke nye og anderledes lærebøger frem.

Det, der er kommet af disse tematiske bøger, ser særdeles spændende ud, men det stiller nogle nye faglige krav, som en række af landets fysik/kemilærere får svært ved at leve op til på egen hånd.

Den nye rapport:

Fysik – kvalitet i uddannelse og undervisning

Offentliggjort d. 13. dec. 1989, er særdeles spændende læsning.

Rapporten er udarbejdet af en arbejdsgruppe nedsat under Undervisningsministeriets tværgående kvalitetsudviklingsprojekt.

Rapporten indeholder beskrivelser og vurderinger af faget fysik's mål og indhold »på langs« i uddannelsessystemets forskellige trin.

Arbejdsgruppens formand har været lektor Jens Peter Jacobsen og fra vore rækker har fhv. fagkonsulent Ole Goldbech været repræsenteret.

Arbejdsgruppen har udført et fantastisk flot stykke arbejde set fra mit vindue.

Det er naturligvis altid betænkeligt at tage ting ud af deres helheder, men da rapporten handler om »hele« fagområdet og vi i vore rækker kun dækker basisuddannelsen af eleverne, vover jeg alligevel at trække nogle af arbejdsgruppens konklusioner frem.

Om elevernes holdning til faget

fysik skriver arbejdsgruppen:

Det er arbejdsgruppens vurdering, at hvis man ønsker at ændre pigers holdning til fysik, teknik og teknologi, er det af afgørende betydning, at faget præsenteres i en tematisk undervisningsform i folkeskolen på et langt tidligere tidspunkt, end det sker i dag (se afsnit 3.3.).

Det er endvidere væsentligt, at den tematiske undervisning får en fremtrædende plads både i folkeskolen og gymnasiet.

Jeg er helt enig!

Om **formålet med faget** skriver arbejdsgruppen:

Det er arbejdsgruppens vurdering, at det angivne formål er relevant og dækkende for undervisningen i fysik/kemi i folkeskolen, og dermed et relevant og nødvendigt grundlag for at kunne fungere som borger i et moderne samfund.

Jeg er helt enig!

Om **mål og indhold** i 7.-9. klasse skriver arbejdsgruppen:

Arbejdsgruppen vurderer, at der er klare fordele forbundet med en beskrivelse af indholdet, der knytter det tæt til elevernes egne erfaringer. Endvidere finder arbejdsgruppen, at læseplanen stiller passende krav til behandlingen såvel i bredden som i dybden af det beskrevne indhold. Endelig skal arbejdsgruppen udtale sin tilslutning til at elevernes eksperimen-

mentelle arbejde har en fremtrædende plads i folkeskolens fysik/kemi-undervisning.

Arbejdsgruppen tvivler på, at de stillede mål fuldt ud kan nås med det afsatte timetal og de nuværende elevforudsætninger.

Det er arbejdsgruppens vurdering at det fastsatte mål for fysik/kemi-undervisningen i 7-9. klasse vanskeligt vil kunne nås på tilfredsstillende måde, med mindre der lægges betydelig vægt på undervisning i emner i »natur og teknik« i 0-6. klasse.

Jeg er helt enig!

Om **mål og indhold i 10. klasse** skriver arbejdsgruppen: Det er arbejdsgruppens opfattelse, at mål og indhold for 10. klasse udgør en hensigtsmæssig faglig udbygning af det obligatoriske forløb.

Jeg er helt enig!

Om **grundkursus og udvidet kursus** skriver arbejdsgruppen:

Arbejdsgruppen vurderer, at udviklingen imod ikke-kursusdeling i faget fysik/kemi er meget positiv dels af hensyn til muligheden for at skabe bedre overensstemmelse mellem undervisningsniveau og prøveniveau, dels fordi det understreger, at fysik/kemi er et fag, der kan og bør være forståeligt for alle i lighed med fagene dansk og historie.

Jeg er helt enig!

Om **afsluttende prøver** skriver arbejdsgruppen:

Arbejdsgruppen vurderer, at begge prøveformer giver gode muligheder for at evaluere målene for undervisningen. Det er imidlertid arbejdsgruppens opfattelse, at der kunne opnås en mere ensartet bedømmelse, hvis det lokale censorkorps blev suppleret med en række beskikkede censorer, der samtidig kunne give inspiration til ændringer af den daglige undervisning.

Jeg er helt enig!

Om **Natur og Teknik** skriver arbejdsgruppen:

Arbejdsgruppen er af den opfattelse, at en tidlig undervisning i »natur og teknik« med elementer fra fagene fysik, kemi, biologi og geografi er et nødvendigt bidrag til en højnelse af kvaliteten af folkeskolens undervisning.

En vigtig forudsætning for en succesrig gennemførelse af undervisning i »natur og teknik« er, at den enkelte lærer har faglige og pædagogiske kvalifikationer inden for det naturvidenskabelige fagområde.

Jeg er helt enig!

Om **lærebøger** skriver arbejdsgruppen:

Arbejdsgruppen vurderer, at det er nødvendigt, at der eksisterer et stort og bredt udbud af forskellige lærebøger til fysik/kemi undervisningen.

Den nye vejledende læseplan kræver efter arbejdsgruppens opfattelse en hurtig udskiftning af utidssvarende lærebøger med nye, der i højere grad end de nuværende svarer til de kommende mål og indhold i undervisningen.

Jeg er helt enig!

(her skal der virkelig presses på i budgetlægningsfasen på de enkelte skoler)

Om **lærerkvalifikationer** skriver arbejdsgruppen:

Arbejdsgruppen anbefaler, at det over en årrække sikres, at en lærer skal have liniefagsuddannelse i fysik/kemi eller tilsvarende fagligt niveau for at kunne undervise i faget i folkeskolen. Gruppen er overbevist om, at et sådant krav ud over at øge den faglige kvalitet vil skærpe interessen for faget blandt nuværende og kommende folkeskolelærere.

Arbejdsgruppen anbefaler, at efteruddannelsesaktiviteterne i fysik/kemi intensiveres, således at kravet om, at undervisere i faget i folkeskolen skal have et fagligt niveau svarende til mindst liniefagsniveau, hurtigst muligt nås. Arbejdsgruppen ønsker i den sammenhæng at påpege, at samarbejdet mellem seminarierne og de lokale afdelinger af DLH bør øges, således at seminarierne i højere grad inddrages i efteruddannelsesaktiviteterne.

Jeg er helt enig!

Herefter følger et afsnit om **folkeskolelæreruddannelsen**, der generelt vil blive for omfattende at komme ind på her, men her findes, set fra mit vindue, det eneste rigtigt divergerende punkt i rapporten om »vores« del af uddannelsesforløbet.

Afsnittets **konklusion** lyder:

Arbejdsgruppen vurderer, at sikringen af kvalificerede lærere til folkeskolen kan ske ud fra følgende principper:

1) Kvalifikationsniveauet, for at kunne undervise i fysik/kemi i folkeskolen i 7.-10.klasse, skal svare mindst til niveauet liniefaget fysik/kemi.

Jeg er helt enig!

2) Seminarernes liniefagsundervisning skal styrkes indholdsmæssigt og omfangsmæssigt, og der må indføres et klart startniveau.



Landsformanden på Ole Rømer-museet

Obligatorisk fysik/kemi skal indgå i grunduddannelsen. Antallet af liniefagsstuderende skal øges ved at alle seminarier tilbyder og opretter faget. **Jeg er helt enig!**

3) Gennemførelsen af et omfattende efter- og videreuddannelsesprogram for færdiguddannede folkeskolelærere.

Jeg er helt enig!

4) Udvalget foreslår, at der indføres en ordning, således at bacheloruddannelser på universiteterne med væsentligt indhold af matematik, fysik og kemi kan give adgang til ansættelse af faglærere i folkeskolen i disse fag.

En sådan ansættelse skal dog være betinget af, at de pågældende kandidater gennemgår en supplerende omfattende:

- pædagogiske og psykologiske fag,
- fagdidaktik og metodik for faget fysik/kemi,
- praktik i folkeskolen i fysik/kemi.

Denne videregående uddannelsessupplering skal efter arbejdsgruppens opfattelse have et tidsmæssigt omfang på højst et år.

Jeg er aldeles UENIG! – fordi:

Ingen ønsker »faglærerbegrebet« indført igen. Alt i den danske skole går i modsat retning. Man ønsker at skabe helheder for eleverne, man ønsker »fållærerprincippet« gennemført, hvor det er muligt, man ønsker tematisk undervisning, man ønsker modulordninger, man ønsker frem for alt **sammenhæng** i undervisningen. Dette kan kun klares af bachelors, hvis de oven i bachelorgraden får så meget pædagogik, psykologi, fagdidaktik, metodik og undervisningserfaring, at man må spørge sig selv: Var det så ikke bedre og billigere at efteruddanne og omskole vore »egne«? – Altså: **Et klart nej til bachelors!**

Hvis vi på en eller anden måde skulle kunne drage nytte af disse unge mennesker fra universiteter og andre højere læreanstalter, kunne man måske tænke sig dem anvendt som undervisere for lærere og andre voksne inden for deres fagspecifikke områder. Her kunne de i det mindste ikke skade.

Vi mangler unge undervisere og undervisning i vores efteruddannelse!

I statsministerens nytårstale lød det blandt andet således:

I det kommende årti må det danske samfund afsætte ressourcer til:

Uddannelse, omskoling, efteruddannelse

Ih, hvor var det klogt sagt!

Men, hvordan hænger det sammen med de uantagelige nedskæringer på Danmarks Lærerhøjskole, som lige netop nu finder sted der?

Inden for vores område var der for få år siden 9 videnskabelige medarbejdere ved Fysisk Institut på DLH. I dag er der 8 medarbejdere! I den plan DLH har udarbejdet vedr. besparelser for det kommende skoleår er Fysisk Institut reduceret til 3 (tre) videnskabelige medarbejdere.

Samlet for »fagene« på DLH ser det således ud:

93 videnskabelige stillinger reduceres til 66!

I provinsen ser det om muligt endnu mere dystert ud, her er der afdelinger på DLH, der ikke tilbyder efteruddannelse af lærere i vores fag.

Da stillingen som ny fagkonsulent efter Ole Goldbech blev opslået ledig, var stillingen reduceret med $\frac{1}{3}$ til 2 (to) ugentlige dage. Jeg har forespurgt, om der ikke var tale om en skrivefejl? – Det var der ikke!

Jeg fatter ikke, at man på samme tid som man lægger en fortræffelig ny læseplan med tilhørende undervisningsvejledning på bordet, da i samme stund reducerer fagkonsulentstillingen med $\frac{1}{3}$. Hvordan skal fagkonsulenten samtidig med at være til direktoratets disposition, kunne betjene det ganske lands fysik/kemilærere med råd, vink og vejledning?

Jeg fatter det ikke!

Hvordan kan en minister, der notorisk ved, at uddannelse, omskoling og efteruddannelse er nøgleord i det danske samfund i det næste årti, nedskære på de områder, der netop handler om uddannelse, omskoling og efteruddannelse?

Jeg fatter det ikke!

Tilsyneladende er der ikke ret mange i vort samfund der er imod uddannelse, omskoling og efteruddannelse. Statsministeren er for, undervis-

ningsministeren er for, Udvalget for **kvalitet i uddannelse og undervisning** er for. Danmarks Lærerforening er for, Danmarks Fysik- og Kemilærerforening er for, forældrene til vores elever er for og eleverne er for!

Hva' dølen nøler I så efter!

(frit efter Tordenskjold)

Med hensyn til foreningens indre liv, vil vi i 1990 satse på regionale kurser med et program, der retter sig imod det (lokale) omgivende samfund, i tråd med de nye læseplaner. Vi arbejder på en »modernisering« af vore foreningsvedtægter og håber, at de ligger parat ved vores repræsentantskabsmøde.

Vi er i tæt samarbejde med Danmarks Lærerforening, når det gælder »Strukturdebatten« vedr. Skolen i 90'ne.

Vi har i hovedstyrelsen haft et godt samarbejde med uddelegering af mange opgaver, og foreningens økonomi er sund.

Vi har efter alt at dømme fået en større faglig berøringsflade med de nye læseplaner og med indførelsen af Natur og Teknik fra 0.-6. klasse, det vil uvægerligt medføre at flere og flere »får brug for« os som forening og det sted, hvor man får viden og inspiration. Må dette så også resultere i at foreningen får flere medlemmer. Jo flere vi er til at tale vores fælles »sag«, jo større er den lydhørhed vi opnår.

Vi vil fra foreningens side opfordre **alle**, så kraftigt som det er os muligt, til at give sit »besyv« med, når det gælder fysik/kemi. Der er brug for os og vort fag i de kommende år, men det er ikke nok, vi selv ved det! – Det omgivende samfund må tage stilling – det er os alle, der betaler.

Man kan udsulte det naturvidenskabelige undervisningsområde, hvis man vil, men:

Alting har sin pris

Hvis Danmarks fysik/kemilærere skal begejstre og dygtiggøre vore unge til et kvalificeret valg af uddannelse inden for det naturvidenskabelige fagområde, – så koster det penge og ressourcer!

Betal venligst ved kasse 1

Det er nu, at også du skal slå et slag for det fremtidige Danmark!

Har fysik, kemi og elektronik en fremtid på DLH?

Af Carl Jørgen Veje

Besparelser i lærerhøjskolens stab har været på trapperne længe. Nu foreligger en detaljeret plan for, hvordan de skal udmøntes: Afdelingerne i Ålborg, Århus, Skive, Esbjerg, Haderslev, Odense og Vordingborg, hvor der de fleste af stederne er fire lærere (fra pædagogik og psykologi iøvrigt), berøres ikke. For institutterne i København foreslås derimod en grundbemanding på tre videnskabelige medarbejdere for hvert område, dog mere for de store fag. Således tre til fysik (inkl. valgfaget elektronik) tre til kemi, tre til biologi, tre til informatik, tre til engelsk osv. Historie og samfundskundskab er to fag med tre hver. De store fag er matematik (der får 6), dansk (10) og pædagogik og psykologi (28 + de 26 i provinsen). Når grundbemandingen er afsat, er der efter planen i alt 13 videnskabelige stillinger at fordele mellem 15 institutter og syv afdelinger efter argumentation fra disse. Til ovenstående kan så komme det, der eventuelt måtte kunne skaffes ved indtægtsdækket virksomhed.

Holder vi os til grundbemandingen, betyder planen for DLH totalt en nedskæring for pædagogik og psykologi på 11%, humaniora på 14% og naturvidenskaberne på 43%. Kun hvis **alle** de 13 videnskabelige stillinger, der som nævnt ovenfor endnu ikke er fordelt, gives til naturvidenskaberne, vil nedskæringen her (næsten) blive begrænset til samme størrelse som for pædagogik-psykologi og humaniora, og hvem har fantasi til at tro på det?

Ydermere må nævnes, at der i procenttallene ovenfor ikke er taget hensyn til de stillinger, som p.t. er vakante. F.eks. siges, at matematik skæres ned fra ni til seks videnskabelige medarbejdere. Men indtil Thomas Kyed gik af 1/2-90 var der ti matematikere. Så procenttallene ovenfor er for lave!

For Fysisk Institut er situationen meget alvorlig. Indtil K.A. Thernøe gik af, var der **ni** videnskabelige medarbejdere ved instituttet, og indtil Nils Hornstrup søgte til Experimentarium i 1989, var der **otte**. Skal det for fremtiden være tre? Eller bliver det mon fire? Til – ud fra en fysiksynsvinkel – at beskæftige sig med forskning og udviklingsarbejde inden for natur- og teknik i de yngre klasser, fysik i de ældre, valgfaget elektronik, teknologi i tværfaglige sammenhænge o.s.v.

Lad os se 20 år tilbage: I 1970 havde instituttet ressourcer til at lade to faste medarbejdere og en stipendiat undersøge muligheder for fysik-aktiviteter i de yngre klasser. Arbejdet blev startet uden nogen som helst tilskyndelse fra folkeskolen, hvor interessen for den slags underlige ting mildest talt var begrænset. Fysik for små børn??? Men instituttet havde kræfter til at bryde helt nye stier. Et omfattende forsøgsundervisningsarbejde fulgte i årene op gennem halvfjerdserne. Det gav stof til en lang

række årligt tilbagevendende kurser og foredrag. Og det igen til talrige formelle og uformelle forsøgsinitiativer på lokalt plan rundt omkring i hele landet. Da direktoratets temahæfte »Natur og teknik« kom, var jorden gødet, og i dag er der næppe nogen i folkeskolen, der finder det sært at diskutere integration af fysik-aktiviteter i arbejdet i 0-6. klasse.

I 1972, altså kort efter starten af ovennævnte forsøgsarbejde, begyndte instituttets arbejde for elektronik. Udgangspunktet var her helt anderledes.

Instituttet modtog dengang en stadig strøm af forespørgsler og opfordringer angående elektronik både fra fysiklærere og fra den faglige forening. Kunne det ikke undersøges, om der kunne undervises i dette nye område i skolen? Tre (andre) videnskabelige medarbejdere gik i gang, og som bekendt resulterede »undersøgelsen« i skabelsen af et helt nyt fag – med læseplan, med undervisningsmidler, med en helt ny metodik osv.



Carl Jørgen Veje argumenterer på formandsmødet

Efter de to nævnte initiativer fulgte op gennem halvfjerds og firserne en fortsat række af andre, som er velkendte for fagets lærere. Nogle initiativer blev taget af instituttet »af egen drift« andre efter opfordringer fra skolen. Senest i rækken står den nye læseplan for fysik/kemi, som i vidt omfang blev skabt på DLH, og som blev udsendt i januar i år. Og i øjeblikket arbejder fire af de videnskabelige medarbejdere med evaluering af forsøgsprojekter under Folkeskolens Udviklingsråd.

Men alt dette er snart fortid. I stedet for den fornyelse og fremtidssikring, som skulle komme af, at ældre, veltjente medarbejdere gik af, når tiden var inde, og blev erstattet af nye, unge kræfter, foretages nu en lemlæstende nedskæring.

– Og det samtidig med, at f.eks. det faglige landsudvalg for de naturvidenskabelige uddannelser FLUNA meget udtrykkeligt har gjort opmærksom på behovet for at **styrke** fysik og kemi i Danmark.

Situationen må give en DLH-medarbejder anledning til ganske alvorlige overvejelser. Hvorledes vil balancen mellem faggrupperne internt på DLH være efter en så kraftig beskæring af netop naturvidenskaberne som den skitserede? Hvorledes vil den være efter den udvidelse af den pædago-

gisk-psykologiske faggruppe, som vil følge efter en fusionering med Danmarks pædagogiske institut. Hvilken fremtid har de faglig-pædagogiske miljøer – og især de naturvidenskabelige – overhovedet på DLH?

Allerede i dag kan det være mere end svært at opnå forståelse for, at det kan være et **vigtigt led** i DLH's **landsdækkende** forpligtelser at have f.eks. et effektivt virkende Fysisk Institut i København til at bringe faglig-pædagogisk fornyelse til folkeskolen gennem udviklingsarbejde og forskningsindsats.

Det, der nu lægges op til, er snarere en omstrukturering end en besparelse, og så er det nærliggende at se på de lidt større linier i hele systemet. F.eks. kan man i stor alvor spørge, om ikke det ville være mere udbyttegivende for landet, om man flyttede de reducerede naturvidenskabelige miljøer f.eks. til universiteterne frem for at lade dem fortsætte i en nærmest håbløs eksistenskamp. Og den tanke behøver man ikke at være DLH-medarbejder for at få. En af dem, der har et par ord at skulle have sagt i den samlede uddannelsesplanlægning her i landet, sagde for nylig uopfordret i en uformel snak med mig, at hvis DLH opførte sig sådan, var det meget tænkeligt, at

Direktoratet for de Videregående Uddannelser ville flytte et antal årsværk fra DLH til Roskilde Universitetscenter, »der jo har en klar fagdidaktisk profil inden for naturvidenskaberne«, som han sagde.

Den nye fysik/kemi-læseplan er i vidt omfang skabt på DLH, men den tilsvarende for voksenundervisningen er født på RUC, hvor den faglig-pædagogiske, naturvidenskabelige kompetence er høj!

Endnu er bemandingsplanen for DLH ikke vedtaget, men jeg finder ingen mulighed for optimisme, så længe jeg kun ser på beslutningsprocessen internt på DLH. Større håb får jeg ved iagttagelse af den vantro og forbløffelse over planen, som jeg møder uden for DLH, også blandt uddannelsessystemets beslutningstagere. – »Det her får DLH slet ikke lov til at bestemme«, er en replik, jeg har hørt nogle gange i forskellige variationer. Og det virker jo også ganske aparte, at landets svar på de kommende års udfordringer skulle være en **nedskæring** af fysik, kemi og teknik.

Men det er næppe klogt at sidde roligt og vente på, at det hele nok alligevel skal gå godt til sidst. Stemningen på DLH er sådan, at nogle af de bedste vil være på vej bort. Det haster derfor med at gøre noget!

Forfattere til temahæfter søges!

I den tidligere omtalte rapport om kvalitet i fysikundervisningen – se »Set fra mit vindue« – skriver arbejdsgruppen, at det er nødvendigt, at der eksisterer et stort og bredt udbud af forskellige lærebøger til fysik/kemiundervisningen.

Endvidere står der: »Den nye vejledende læseplan kræver en hurtig udskiftning af utidssvarende lærebøger med nye, der i højere grad end de nuværende svarer til de kommende mål og indhold i undervisningen.

Som det fremgår af annoncerne i dette tidsskrift er flere forlag allerede igang med at udgive tematiske bøger. Dette initiativ hilser vi velkom-

ment, idet vi må erkende, at uden denne indsats ville det blive så godt som umuligt for os at omsætte den nye læseplans intentioner til undervisningssituationer.

Men foreningens hovedbestyrelse mener, at behovet for fornyelse på bogområdet i øjeblikket er så stort, at der må foretages noget ekstraordinært. HS har derfor besluttet at investere en pæn portion penge på udgivelse af temahæfter. Det, vi mangler, er forfattere.

Vi er imidlertid overbeviste om, at adskillige fysik/kemilærere er i besiddelse af et indgående kendskab til et emne i et af de 5 centrale kundskabs-

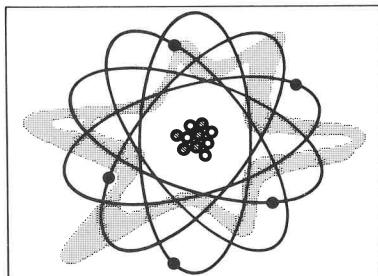
og færdighedsområder i den nye læseplan, og at disse lærere godt kunne tænke sig at videregive deres viden og erfaringer.

Sådanne kolleger beder vi henvende sig til bladets redaktion, Herluf Trollesgade 34, 8200 Århus N, tlf. 86 16 17 01 for nærmere drøftelse af, hvordan arbejdet kan tilrettelægges.

Vi modtager også meget gerne ideer og forslag til temahæfter, ligesom vi vil prøve på at formidle et samarbejde, hvis der skulle være interesse for at gå ind i et forfatterteam.

Med venlig hilsen
D.F.K.F.'s hovedstyrelse

Så går det igen løs!



JPforsker

Morgenavisen Jyllands-Posten er klar med 2. runde af sin forskerkonkurrence, som denne gang lanceres under titlen »JP Forsker 90«.

Startskuddet blev affyret d. 6. januar, da avisen udsendte et konkurrenceoplæg til samtlige skoler. Dette tillæg indeholder bl.a. en indgående omtale af »JP Forsker 89« med en præsentation af en række præmierede projekter.

Hvis vi holder os til resultaterne i den del af konkurrencen, der henvendte sig til unge op til 16 år, »Juniorforskere og opfindere«, var det vel ikke uventet, at de 3 hovedpræmier gik til drenge, hvis arbejder var baseret på elektronik og datalære. Disse valgfag har jo i flere år været særdeles populære blandt eleverne i de ældste klasser.

Mere overraskende – men absolut lige så glædeligt – er det, at der blandt de øvrige præmietagere i denne gruppe var såvel piger som drenge, der havde hentet inspiration til arbejdet fra andre af folkeskolens undervisningstilbud, nemlig miljølære og »natur og teknik«.

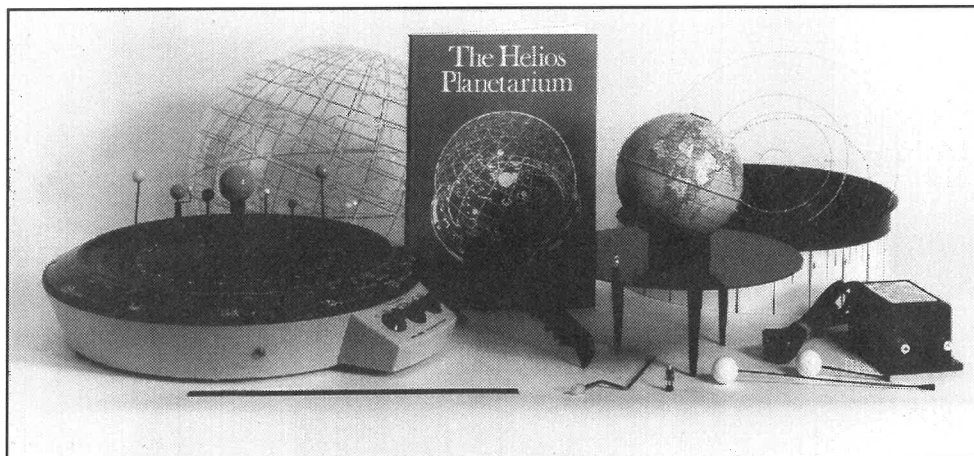
Ikke mindre end en tredjedel af disse præmier var blevet tildelt projekter om miljøet. Fotografiet på denne side viser Mikkelt Elung-Jensen fra Ranters med sin »Fiskefrelser«. Med dette apparat kan man forbedre miljøet i søer og vandhuller. En solfanger får luften til at udvide sig ved opvarmningen. Overtrykket presser iltholdigt overfladevand ned i søen. Gennem en ventil kommer ny luft ind, og processen gentages.

Man kan deltage i konkurrencen som gruppe. Dette havde 8.a. på Østre skole i Rønne benyttet sig af. Den blev præmieret med 2000 kr. for en opgave, eleverne har kaldt »Bornholm – Grøn Ø«. I aprilnummeret vil denne blive nøjere beskrevet for at give et eksempel på, hvordan miljøundervisning kan gribes an.

Men her og nu gælder det »JP Forsker 90«. Foreningen vil opfordre elever og lærere til at deltage og ønske alle god arbejdslyst. J.J.



ASTRONOMI HELIOS PLANETARIUM



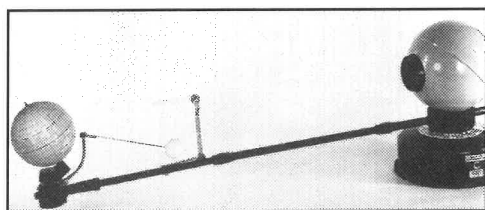
Helios Planetarium

Et unikt visuelt hjælpemiddel til undervisning i grundlæggende astronomi og himmelnavigation samt praktiske aspekter indenfor geografi, fysik og matematik. Leveres med en mængde tilbehør samt 100-siders håndbog på engelsk med beskrivelser af bla. flg. forsøg: planeter og deres baner, eclipser, månen- og venus faser, stjernepositioner, hvad er tid, årstider, rumrejser, dag og nat, tidevand. Specialprospekt kan rekvireres.

Pris excl. moms:

Best.nr. 81201 Helios Planetarium, 220 V AC
kr. 2.985,-

Tellurium



Meget velegnet til anskueliggørelse af jordens, månens og solens relative bevægelser. F.eks. døgnet, årstider, måneformørkelse, tidevand og månefaser. Radius: 100 cm.

Pris excl.moms

Best.nr. 81202 Tellurium, 220 V AC
kr. 1.595,-

Video: The story of our universe

En virkelig flot og spændende video som giver inspirerende introduktion til astronomi og kosmologi: spilletid 30 min. VHS-system

Pris excl. moms

Best.nr. 81206 Video
kr. 870,-

Stjernekort

Nordlige og sydlige stjernehimmel, 110x110 cm

Pris excl. moms

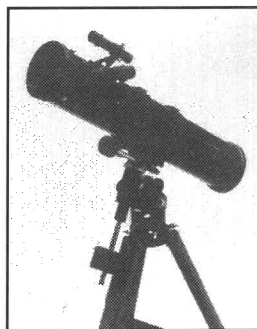
Best.nr. 95542 Stjernekort
kr. 375,-

Astronomisk kikkert

Celestron C 4,5' spejlteleskop, 114 mm apatur, focusslængde 900 mm, coated optik, monteret på kraftig ækvatorial med koordinatkredse og finjustering på begge akser. Celestron C 4,5' kan bruges til visuelle og fotografiske observationer og målinger – også om dagen vha. filtre. Leveres komplet på kraftig trefod.

Priser excl. moms:

Best.nr. 81203 Celestron kikkert C4.5' kr. 4.875,-



Dias: Astronomical universe

En omfattende 35 mm dias-serie som viser en mængde forskellige astronomiske fænomener og himmellegemer. Serien består af 80 farvedias og 10 sort/hvide.

Priser excl. moms:

Best.nr. 81205 Dias-serie
kr. 695,-

Müller+Sørensen IS

UDSTYR TIL FYSIK · KEMI · BIOLOGI · TEKNIK

Mårkærvej 13, DK-2630 Taastrup

Tlf. 42 99 68 00

Fysik og kemi

– et EDB program

Af Per Christiansen

I rækken af omtaler af EDB-programmer, der henvender sig til »Fysik-Kemi«, skal her omtales programmet FYSIK og KEMI – et rammesystem fra forlaget *Tvilling, Mårvænget 24, Nyborg*.

Programmet indeholder to af hinanden uafhængige delprogrammer. Det ene giver eleverne mulighed for at tegne henfaldscurver over radioaktivitet og det andet er et forfattersystem, hvor man kan indlæse teori afsnit og multiple-choice opgaver. Jeg har haft lejlighed til at arbejde med en PC-version og en Piccoline-version. Programmet findes også i en C64 udgave. Prisen er 250 kr. (ex. moms). Forlaget oplyser, at der den 15. februar 1990 udkommer en ny version af programmet skrevet i Pascal.

Programmet er skrevet i COMAL og

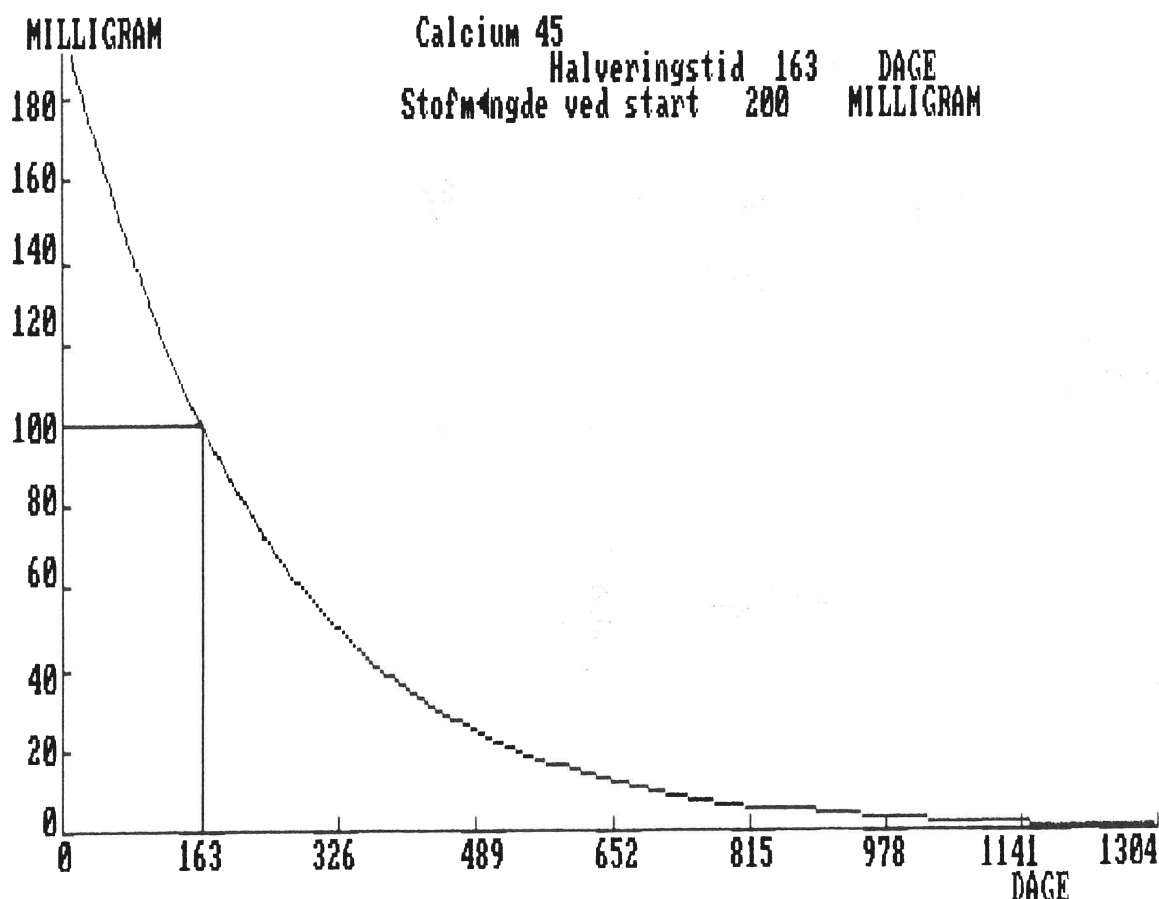
der er ikke de store forskelle på PC- og Piccoline udgaverne i opbygningen og brugen, selvom der er betjeningsforskelle. PC-programmet er beregnet til CGA (EGA/VGA) grafik. Den maskine jeg normalt betjener mig af arbejder med HERCULES-grafik og programmerne kunne ikke umiddelbart køres herpå, men ved hjælp af et CGA-emulatorprogram kørte programmet alligevel. Har man HERCULES på PC'eren skal man altså også have et CGA-emuleringsprogram. Piccolineudgaven er nem at få igang, men her skal dog påpeges, at programmet starter op med printer 2. Har man printeren tilsluttet som printer 0, nægter programmet selvfølgelig at printe. Ændrer man filen STARTUP.0, til printer 0, er der ingen problemer.

Da programmets to funktioner intet har med hinanden at gøre, omtales de hver for sig.

Radioaktiv henfaldscurve

Denne rutine giver eleverne mulighed for at tegne henfaldscurver for forskellige stoffer. Eleven kan få udskrevet kurver for de stoffer, læreren har tilføjet i programmet. Det er således, at i en speciel lærerdel kan læreren indlægge navnene på de grundstoffer, som eleven derefter kan vælge imellem.

Efter at eleven har valgt grundstoffet, skal man indtaste oplysninger om stoffets halveringstid og stoffmængde ved beregningens start. Herefter tegnes henfaldscurven på skærmen (ill.) og halveringstiden markeres. Passer ens printer, vil man



kunne udskrive en papirkopi af kurven. Det er udmærket, at eleven selv skal indtaste halvveringstiden. Det er mere lærerigt, end hvis læreren kunne lægge den ind samtidig med, at grundstoffet indføres i programmet via lærerdelen. Mindre heldigt forekommer det mig, at programmet ikke tillader, at der bruges alle værdier for $t_{1/2}$. Ved modtagelsen af programmet er f.eks. indlagt uran. Det er også et stof, hvis henfaldskurve kunne bruges i mange sammenhænge. Søger man at indlæse $t_{1/2}$ for U-238 (4.47×10^9 år), kan det ikke lade sig gøre. Vil man tegne kurven, må man »snyde« med titalspotenserne. Jeg synes at det er en unødigt omvej og det kan kun medvirke til at sløre billedet for eleverne, som i forvejen har svært ved at manipulere store tal. I de Piccoline-versioner, jeg har prøvet, har der ikke været nogen effekt af at indlæse grundstofferne i programmet. Jeg kan alligevel få programmet til at lave kurver for alle mulige (også ikke eksisterende) grundstoffer. I PC-versionen er der derimod ingen problemer. Her kan eleven kun vælge de grundstoffer, som er indlagt af læreren. Forlaget oplyser, at dette er i orden i de nye udgaver.

Forfatter-delen

Programmets anden del er et system, hvor læreren indlæser teori-afsnit, som eleven senere kan arbejde med. Læreren kan indskrive en række teori-afsnit. Til hvert afsnit angives et stikord. Når eleven arbejder med teoridelen, kan han vælge at få præsenteret hele eller dele af teorien, som derefter læses. En anden mulighed er, at eleven ser oversigten over stikordene og ved valg af et ord præsenteres for de teori-afsnit, der hører til. Eleven kan således nøjes med at læse de afsnit, som han eller læreren mener, der er behov for.

Programmet er opbygget således, at man kan arbejde med forskellige emner. De mulige emner er

ELLÆRE/MAGNETISME
UORGANISK KEMI
ORGANISK KEMI
BØLGER & SVINGNINGER
ATOMKERNEFYSIK
ARBEJDE & ENERGI
TVÆRGÅENDE EMNER

Man kan altså have teori-afsnit gemt på disken under de nævnte overskrifter. Inddelingen i disse emner har for så vidt ingen betydning ud over at tjene til opdeling. Den teori, der indskrives, behøver ikke at have det fjer-neste med fysik at gøre. Der er derfor intet i vejen for at anvende denne del af programmet også i andre fag. Det kan undre, at man ikke har åbnet mulighed for at ændre emnenavnene. Det kunne give programmet en større udbredelse.

Den anden mulighed er at indskrive en multiple-choice til hvert emne. Den bygges op af læreren, som til hver opgave indskrives 3 udsagn, hvoraf kun ét er korrekt. Efter indskrivningen oplyser man programmet om hvilket udsagn, der er sandt. Når eleven senere arbejder med programmet bliver hun præsenteret for de 3 udsagn og skal vælge det, hun mener er rigtigt. Eleven behøver ikke gennemarbejde alle opgaverne, men kan nøjes med et udvalg. Eleven får oplyst om svaret er rigtigt. Svarer eleven forkert oplyses om det rigtige svar og der fortsættes videre til næste opgave. Kombinerer man sin teori med multiple-choice afsnittet, kan eleven altså skiftevis læse teori og teste sin viden. Eleven kan selv justere hvor store afsnit, der skal læses ad gangen. Man har som lærer mulighed for at rette/slette/tilføje opgaver, så emnerne kan løbende tilpasses. Eleven kan iøvrigt mellem to opgaver vælge at afslutte arbejdet med den igangværende serie opgaver.

Slutevalueringen er forskellig for de to udgaver. Piccoline-versionen evaluerer slet ikke, mens PC-programmet efter endt løsning af opgaverne kort meddeler, hvor mange rigtige eleven har haft ud af de mulige.

Endelig kan »multiple-choicen« udskrives på printer, både med og uden svar. Der er altså mulighed for at benytte programmet til at opbygge en test, som kan duplikeres til eleverne, hvis man måtte ønske det.

Lærerdelen er i begge programdele sikret mod elevernes indtrængen og rettelse i det indtastede med et password, som kan ændres af læreren.

Programmet fungerer udmærket og der vil ikke være nogen problemer for eleverne i at bruge det på egen hånd. Man må selvfølgelig være indstillet

på at skulle bruge nogen tid på at indtaste det, man ønsker, programmet skal udsætte eleven for; men det er netop programmets force, at det er elevernes lærer, der bestemmer indholdet og ikke en mere eller mindre fjern »programmør«. Eleverne vil på skærmen møde deres lærers kendte måde at formulere sig på. Forlaget oplyser, at de nye PASCAL-versioner leveres med de enkelte afsnit udfyldt af en fysiklærer, men det vil stadig være sådan, at læreren selv kan indføre sit eget stof.

Anvendelsen af programmet er selvfølgelig op til den enkelte. Jeg kan ikke forestille mig, at man kunne anvende programmet (eller andre af den type) til at overtage den fysikundervisning, som vi i det daglige præsterer. Programmets anvendelse ligger nok i tilfælde, hvor vi er i en særlig situation. Lad mig blot nævne nogle eksempler, hvor jeg kunne forestille mig at programmet kunne være nyttigt.

Det kunne f.eks. ske de gange, hvor et ganske bestemt emne ikke er blevet indlært/forstået tilfredsstillende. Man kunne da forestille sig, at læreren indskrev teori og multiplechoice, som eleverne derpå kunne bruge til en repetition på egen hånd i eget tempo eller i grupper. Der kunne måske også tænkes situationer, hvor enkelte elever ville have glæde af at benytte programmet til at træne et emne, som de har haft svært ved.

I forbindelse med repetitioner til prøver kunne programmet bruges som en hjælp for eleverne, til at skaffe sig et overblik inden prøven. Mange elever ville sikkert gerne bruge et par timer inden eksamen til en kort/konstant repetition.

Forestiller man sig, at en lærer fortløbende indfører den vigtigste teori og opgaver samtidig med at der undervises i et emne, vil det kunne være en god hjælp for en tilflyttet elev at kunne arbejde selv nogle timer med det, som hans nye klasse har haft, før han kom. Det kunne være med til at lette overgangen for mange tilflyttere, og det vil være hurtigt for en lærer år for år at justere indholdet. Efterhånden som forskellene i de emner, der gennemgås ved de enkelte skoler bliver større, vil elevflytninger give større problemer. Her var måske en god hjælpemulighed.

Radioaktivitet omkring Tjernobyl

Af Heinz Hansen, Risø
Afd. for Økologi- og Helsefysik

I forbindelse med »Next Stop Tjernobyl« har der været meget fremme i medierne om strålingsskader i Sovjetunionen. I fjernsynet har man blandt andet hørt russiske hospitalsansatte fortælle om en række påståede strålingsinducerede sygdomstilfælde i Kiev området, der rent umiddelbart lød helt usandsynlige. Glasnost er ikke nødvendigvis sandhed.

Befolkningsdoser

På det officielle plan har vi i den seneste tid også fået noget mere at vide om Tjernobyl. Dateret den 11-5-89

har russerne præsenteret en rapport til FN's Videnskabelige Komité om Strålevirkninger, UNSCEAR. De følgende tal er fra denne rapport.

Man ser (Tabel 1), at indtil i dag er det kun en lille del af den kontrollerede befolkning (ca. 12 tusinde), der har fået doser over 10 rem; i gennemsnit har 273 tusinde fået 5 rem hver.

Så har russerne regnet på (Tabel 2), hvor meget folk kunne tænkes at få alt i alt, forudsat at alle restriktioner blev ophævet for den hidtil kontrollerede befolkning efter 1. januar 1990.

Det viser sig, at derved øges den gennemsnitlige dosis til i alt 27 rem for de 273 tusinde mennesker, altså 5 rem de første to år og 22 rem siden.

Biologiske skader

Tager man en faktor på 0,02 kræftdødsfald pr. manSv så giver dette for Kiev området ca. 300 kræftdødsfald på grund af tiden indtil 1990, og ca. 1200 kræftdødsfald fra den stråling, der kommer sidenhen. Disse dødsfald må påregnes at indtræde i løbet af de næste 50 år, oven på en almen kræftdødelighed, som russerne ud af den samme befolkningsgruppe opgiver til i alt ca. 40.000, hvilket er noget mindre end vi normalt regner med herhjemme. Det siger sig selv, at der med disse tal ikke kan være tale om, at man allerede nu skulle kunne se nogen ændring i kræftdødeligheden omkring Tjernobyl, sådan som selv de russiske aviser har påstået.

Medierne har ligeledes påstået, at man har set en forøgelse af antallet af misdannede dyrefostre. De russiske myndigheder har allerede tilbagevist dette, og blandt andet henvist til en relativ stor, i forvejen eksisterende, spontan forekomst af fosterskader blandt dyr i Kiev området. Rapporten omtaler ikke dyrefostre, men taler til gengæld om børn bestrålet »in utero«, altså netop på det følsomme fosterstadium. Det anføres, at det drejer sig om i alt 4500 børn, der kan give anledning til en relativ forøgelse af hyppigheden af mentaltilbagestående børn med nogle få hundrededel af en procent; blandt dem, der fødes i de første tre år efter uheldet, og mindre siden.

Tabel 1. Dosis fordelingen hos befolkningen i de kontrollerede områder omkring Tjernobyl i perioden 26. april 1986 til 1. januar 1990.

Dosis interval cSv(rem)	Befolkning 10 ³	% af den kontrol- lerede befolkning	Kollektiv dosis indtil 1990 10 ³ man Sv
1-3	29,9	11,0	0,59
3-4	105,7	39,0	3,88
4-6	64,7	23,4	3,23
6-10	60,7	22,2	4,62
10-17	11,0	4,1	1,40
>17	0,8	0,3	0,18
Total	272,8	100,0	13,90

Tabel 2. Livstidsdosis til befolkningen forudsat alle restriktioner ophæves efter 1. januar 1990.

Dosis interval cSv(rem)	Befolkning 10 ³	% af den kontrol- lerede befolkning	Kollektiv livs- tidsdosis 10 ³ man Sv
<35	216,9	79	—
35-50	38,4	14	—
>50	17,9	7	—
Total	272,8	100	72,6

Evakuering

Endelig er der evakuering. Her ser det desværre ud til, at russerne er ved at begå endnu en brøler i forbindelse med reaktoruheldet i Tjernobyl. Man har sat en grænse ved en livstidsdosis på 35 cSv(rem) og sagt, at ingen må få mere end denne. Grænsen er øjensynlig opstået som en levetid på 70 år ganget med 0,5 rem, der er en dosis, som den internationale strålingsbeskyttelseskommité ICRP har sat, som den tilladte årlige belastning, når man planlægger kommende aktiviteter. Ethvert anlæg skal dimensioneres, så denne dosis ikke bliver overskredet; men når uheldet først er sket, er situationen en helt anden. Så gælder det om at redde stumperne på den bedst mulig måde for det enkelte menneske. 35 cSv svarer til knap en procent for at få kræft, eller en gennemsnitlig livstidsforkortelse på 1-2 måneder; at flytte folk til evig tid fra hus og hjem, for ikke at overskride denne risiko, lyder helt forkert.

Hvis vi går tilbage til Tabel 2, så forestiller russerne sig, at bevare restriktionerne omkring indtagelsen af

visse fødevarer for de 14% af den kontrollerede befolkning, der ellers påregnes at få en dosis på 35-50 cSv, og samtidig flytte hele de 7% af befolkningsgruppen, eller 18 tusinde mennesker, der i tabellen påregnes at ville få mere end 50 cSv i løbet af deres liv. Derved skulle den kollektive livstidsdosis gå ned fra 72,6 til 53,9 tusinde manSv; en besparelse på 18,7 tusinde manSv eller ca. 400 kræftdødsfald. Man ville altså spare hver tredje af de 1200 kræftdødsfald, der ellers kunne tænkes at blive induceret i de kommende år, svarende i alt til en forlængelse på nogle få måneder af den forflyttede befolknings gennemsnitlige levetid.

De russiske evakueringsplaner har været drøftet på et OECD møde om strålingsbeskyttelse. Her blev det også påpeget, at det er særdeles problematisk, at bestemme en dosis over de næste 70 år på grundlag af nutidige kontaminationsniveauer. Uofficielt mener man, at russerne nok har skønnet for højt. Herhjemme fra ved vi eksempelvis, at den »økolo-

giske halveringstid« for cæsium nedfaldet i landbrugsjord er 13 år og ikke blot lig den tilsvarende fysiske halveringstid på 30 år. I udyrket dansk jord er den økologiske halveringstid for cæsium 18 år. Efterhånden som tiden går, trænger radioaktiviteten længere ned i jorden og bliver mindre tilgængelig for planteoptagelse. Hvilke tal russerne har regnet med, ved vi ikke.

1 Sievert (Sv) er en biologisk korrigeret individuel dosis svarende til 100 rem i tidligere enheder. 1 manSv er den tilsvarende kollektive dosis, der kan være 1Sv×1 mand eller 0,1 Sv×10 mand eller 0,01 Sv×100 mand og fremdeles.

Endnu i dag regner man med 0,01-0,02 kræftdødsfald pr. manSv. Nye fortolkninger af blandt andet dosisfordelingen i Hiroshima kan medføre, at disse tal sættes op til 0,03-0,04.

Escort Digitalmultimetre



EDM 70H:

3 1/2 ciffer, 0,5" LCD display

V DC måling

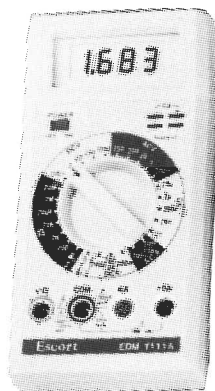
V AC måling

I DC måling

Diode test

Transistor hFE test

Kr. 345,- ex. moms.



EDM 1111A:

3 1/2 ciffer, 0,5" LCD display

V-A-Ω måling AC og DC

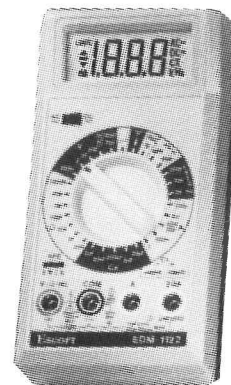
Hørbar kontinuitets test

Diode test

Transistor hFE test

Kapacitets test

Kr. 595,- ex. moms.



EDM 1122:

3 1/2 ciffer, 17mm LCD display

V-A-Ω måling AC og DC

Frekvenstæller til 200kHz

Strømmåling til 20A

Kapacitets test/Logiktest/hFE test

Hørbar kontinuitets test/Diode test

Kr. 845,- ex. moms.

Egsagervej 8
DK-8230 Aabyhøj
Tlf. 86 25 88 99
Fax 86 25 58 89

Øst

Tlf. 44 44 25 36

 **ATIMCO**

Fysik • Kemi • Biologi

Fysik og miljø

På Skolen på Islands Brygge har vi gennem de sidste år arbejdet med undervisningens demokratisering ud fra Folkeskolelovens § 16, stk. 4, med henblik på at sikre elevernes medbestemmelse og indflydelse på undervisningen. (*1 litt. henvisning).

Dette betyder, at eleverne har en stor indflydelse på årsplanen og den løbende planlægning via en legalisering af ytringsfriheden og krav om offentlighed i undervisningen. Indholdet i undervisningen er koncentreret omkring tværfaglige emner, hvori vi forsøger at arbejde med fagene som redskaber for en mere overordnet værkstedsmodel. (litt. henvisning).

Vi søger endvidere at tilstræbe en helhedsopfattelse ved at medtænke disse fire felter i emneundervisningen: det musisk kropslige; det videnskabeligt eksperimenterende; det sproglige sociale og det manuelt produktive.

Da vi skulle have praktikanter, som var interesseret i at arbejde med børn

i 1. og 4. klasse, besluttede lærerne at lave et undervisningsforløb, der skulle strække sig over tre uger to timer dagligt på tværs af klasserne. Lærergruppen bestod af fire lærere og tre praktikanter og 26 børn fra 1. klasse og 23 børn fra 4. klasse.

Vores undervisningsforløb delte vi ind i tre faser: En forestillingsfase, en handlefase og en evalueringsfase.

FORESTILLINGSFASEN: For at give praktikanterne et indblik i, hvordan vi normalt arbejder i forestillingsfasen blev vi nødt til, inden deres praktikperiode startede, at gå utraditionelt til værks.

Vi indledte diskussionen i 1. klasse med at spørge, hvad de kunne tænke sig at arbejde med. Hurtigt havde vi fundet frem til ca. 20 emner, hvori nogle af overskrifterne omhandlede forurening og fysik. Vi snakkede og diskuterede frem og tilbage om, hvad børnene tænkte på med disse overskrifter, dog uden at beslutte noget.

Det næste skridt, og også det »unormale«, var, at vi præsenterede disse ca. 20 forslag for 4. klassen. Og efter en indgående diskussion om, hvad disse forslag kunne indeholde, besluttede børnene i 4. klasse at arbejde med fysik som det overordnede og samtidig medtage forureningsproblematikken der, hvor det kunne indpasses i sammenhænge med de syv aspekter af fysikken (se nedenfor) som børnene viste interesse for. Disse var følgende: 1) kold luft/varm luft, 2) varmt vand/koldt vand, 3) magnetisme, 4) farver, 5) elektricitet, 6) tyngdepunktet, 7) vand?

HANDLEFASEN: Vi lod børnene i de respektive klasser sammensætte syv grupper, primært for at skabe tryk i 1. klasse, hvorefter lærerne lavede de endelige grupper således, at der var ca. fire børn fra 1. klasse og ca. tre børn fra 4. klasse i hver arbejdsgruppe.

VIL I SE, HVAD VI LAVER?



SKOLEN på ISLANDS BRYGGE

I løbet af de tre uger skulle børnene dernæst rokere rundt og selv lave forsøg og iagttagelser ud fra de anvisninger, som den enkelte lærer forestod og var ansvarlig for. I det følgende vil der være en kort gennemgang af de enkelte forsøg.

1) *Varme/kulde*: Her skulle børnene lave forsøg, der skulle vise, at noget kun er varmt/koldt i forhold til de temperaturer, der omgiver os. Til dette brugte vi tre beholdere – en med temperaturer på ca. 40 gr. – en med lunkent vand og en med isvand. Vi lod børnene holde deres hænder i den kolde og den varme spand i ca. tre minutter, hvorefter de skulle anbringe hænderne i den lunkne spand med det resultat, at den varme hånd oplevedes kold, og den kolde hånd oplevedes varm.

2) *Magnetisme*: Ved hjælp af tre kraftige magneter og jernspåner skulle der laves »magnetiske kunstværker«, som kunne illustrere de magnetiske felter og de kræfter, der indvirker. Vi indledte med en snak og enkelte simplificerede forsøg, hvor vi lod børnene lege med stangmagneter. De erfarede hurtigt, at to ens poler frastøder hinanden, og to forskellige poler tiltrækker hinanden. Endvidere prøvede vi magneterne på forskellige materialer – noget blev tiltrukket/påvirket, andet var upåvirket. Via disse forsøg lærte vi, at magneter kan tiltrække jern, stål, nikkel og kobber. Dernæst klippede vi ståluld ud i små små på et stykke papir, som vi anbragte på en eller flere stangmagneter, hvorefter de magnetiske kraftlinier fremtrådte. Disse fikserede vi med hårlak.

3) *Farver*: Dette forsøg skulle vise, at farven hvid er sammensat af alle farver. Ved hjælp af en passer, en saks og farver lavede børnene en farveskive, der blev inddelt i 12 lige store felter, som hver blev farvelagt med forskellige farver. Skiven blev med en nål i centrum spiddet på en blyant. Når skiven blev drejet hurtigt rundt, blev det hele hvidt.

4) *Elektricitet*: Her lavede børnene deres eget kredsløb, som v.h.a. en pære og et batteri kunne bruges som en simpel regnemaskine. Børnene

satte clips fast på et lille rektangulært kartonstykke. Disse clips blev forbundet parvis på bagsiden af kartonet med cykelledning. Dernæst forbanded vi et batteri med en pære og kobled »regnemaskinen« til. Da børnene havde lavet spørgsmål og svar på forsiden af »maskinen«, kunne man nu stille spørgsmål.

»Maskinen« blev fast tilsluttet pære og batteri via den ene ledning og med den anden placeret på en af clipsene ville pæren lyse, hvis svaret var rigtigt, fordi kredsløbet så var lukket.

5) *Tyngdepunktet*: Dette skulle vise, at alle ting kan bringes i balance, hvis man er i stand til at finde tyngdepunktet – her arbejdede børnene med forskellige materialer og former, som de selv fabrikerede. Og gennem leg og eksperimenteren lykkedes det ofte at finde tyngdepunktet.

6) *Vand*: Formålet var at undersøge, hvorfor nogle ting flyder, og andre ikke gør. Her blev brugt et akvarie, hvori forskellige materialer blev ned-sænket. Eksperimenterne blev ledsaget af en snak om, hvordan det f.eks. kan lade sig gøre, at tankskibe kan flyde, når en lille jernbolt synker. Hensigten var, at børnene skulle fornemme, at en ting flyder, hvis den er let i forhold til dens størrelse, og at en ting synker, hvis den er tung i forhold til dens størrelse.

7) *Luft*: Dette forsøg skulle vise, om varm luft er lettere end kold luft, og om dette kan have betydning for graden af luftforureningen og vejret i øvrigt.

Det interessante i denne forbindelse er forsøget om luft.

For at vise, at varm luft er lettere end kold luft, byggede grupperne sammen med den ansvarlige lærer en luftballon, hvori vi ved hjælp af en spritbrænder opvarmede luften. Da ballonen steg til vejrs, var børnene overbeviste om, at varm luft er lettere end kold luft. Vi byggede i alt syv balloner, alle af silkepapir, cylindriske, ca. 1,5 m høje og med en diameter på 60-70 cm.

Dernæst oprettede vi en vejrstation, som målte temperatur, luftfugtigheden, vindhastigheden og nedbørsmængden, og vi iagttog vejrliget – alt sammen blev noteret ned på et stort vægskema, vi havde hængende

i den ene klasse. Vi lyttede til lokalradioen for at få information om den aktuelle smog. Meldingerne herom havde indtil da været meningsløse, men set i denne sammenhæng gav det for børnene nogen mening. Vores undersøgelser kunne pege i retning af, at luftforureningen er højest, når det er koldt og vindstille. Endvidere blev det for nogle klart, hvordan smogdynen kunne blive hængende, eftersom den koldere luft ikke kunne lette. De enkelte grupper skulle derefter skrive fysikrapporter om forsøgene, som blev til en læsebog med tegninger.

EVALUERINGSFASEN: Vi evaluerede ad to omgange.

Først samlede vi alle børnene i en klasse og bad dem komme med deres mening om emnet og forløbet. Her blev der udtrykt stor begejstring både for det faglige indhold, værkstederne og de sociale sammenhænge – selv det, at et par af ballonerne brændte af, inden vi fik dem sendt op, slog ingen skår i glæden, eller at ikke alle forsøg var lige vellykkede havde heller ingen betydning for deres positive kritik.

Disse udsagn fra børnenes side og den motivation, vi selv havde oplevet, betød naturligvis, at lærerne også følte, at emnet havde været godt, især omkring det sociale samspil børnene imellem.

Men der er ingen tvivl om, at det faglige udbytte er differentieret og selvfølgelig har haft en højere grad af »erkendelse« blandt børnene i 4. klasse. Rokaderne og den forholdsvis stramme struktur og den enkelte lærers ansvarlighed over for et enkelt forsøg havde også været medvirkende til, at vi i højere grad end børnene havde en tendens til at mene, at projektet var for stort og til tider usammenhængende.

Men set ud fra en fysikfaglig sammenhæng fik børnene lært de ting, vi kunne forvente, og samtidig havde det en stor gevinst, at to så umiddelbart forskellige klasser var i stand til at samarbejde og på længere sigt udvikle et tættere forhold.

DLH-rapport PPP-38, PPP-39 A, PPP-39 B samt

»Vil I se, hvad vi laver«.

Michael Olsen
Skolen på Islands Brygge

Skolen som offer for en romantisk idé

For år tilbage ville det at beskyjde fysikundervisningens formålsformulering for at gøre undervisningen abstrakt nok have afstedkommet bestræbelser for at rette op på miseren – dog med bevarelse af undervisningen inden for fagets specifikke og naturlige afgrænsninger.

I dag handler man anderledes. I dag er det selve fagets faglige afgrænsethed – d.v.s. den fagsamlende hensigtsmæssighed – der postuleres som værende for abstrakt (elevfjendsk og elevuvedkommende). Skønt formålet med fysikundervisningen i lighed med andre fags formål tydeligt peger ud over de snævre faggrænser (fagets betydning for samfundsudviklingen), mener Poul Breindahl i Fysik-Kemi nr. 5 dog, at der i folkeskolen undervises således, at det enkelte fag »bliver sin egen abstrakte målsætning.« Med en sådan grov generalisering opnås tydeligvis, hvad der skal opnås, nemlig at gøre al faglighed til abstraktion, der kun tjener til opnåelse af »tomme« eksamensresultater.

Og endskønt Breindahl andet sted i bladet er refereret for en helgardering gående ud på, at der skam ikke er tale om at eliminere det faglige, men kun om hvordan den specifikke viden bruges, så kan det vanskeligt bortforklares, at der er tale om, at den i tiden så ulyksalige modedille: at ofre de for læreprocessen så hensigtsmæssige fag for at fremme en nyromantisk idé om at lade børnene opdage verden fra bunden af, at lade børnene skabe deres egen verden af kaos, at lade børnene gennemløbe verdensudviklingen på 9-10 skoleår med udgangsstade i nogle tværfaglige eller afaglige projekter, skal de-tronisere al faglighed i skolen.

Interessant er det at bemærke, hvad det egentlig er, der ligger bag det så uhæmmede angreb på den faglige hensigtsmæssighed i undervisningen. Det er nemlig tydeligt, at skolen

ikke længere kan stille sig tilfreds med at fungere som skole, d.v.s. at være opdragende, kundskabsformidlende. Nej, skolen søges gjort til en frelsesanstalt, hvor det gælder om at bøde på tabet af tidligere gyldne tiders livsduelighed og livsmod. Og det ønsker fysiklærere åbenbart, at fysikundervisningen medvirker til. Skolen kan altså ikke i respekt for individets integritet nøjes med at undervise, men skal partout medvirke til den omklamrende menneskepåvirkning indefra i forsøget på at genskabe tidligere tiders harmoniske, meningsfyldte, helheds- og kvalitetssprægede menneskeliv. Det er altså en forestilling om tidligere tiders landsbyidyl, hvor børn og voksne trives og sugede lærdom og visdom af hinanden, der søges omplantet til et nutidigt surrogat kaldet tværfaglighed. Men derved bliver tværfagligheden til en nutidsflugt, en svigten den tid, vi lever i, en flugt ind i en konstrueret forestilling om en fortidsidyl. Og derved bliver tværfagligheden forvandlet til en gift for de elever, der efter folkeskolen skal ud i andre uddannelsers barske faglighed.

Viceskoleinsp. Vagn Madsen
Knudsgade 42
9700 Brønderslev

Tværfaglighed er ikke romantik – snarere tværtimod ...

Replik til Vagn Madsen

Der er ikke noget som helst romantisk i kravet om at åbne sit fagområde for en tværfaglig udfordring. Den faglærer der tørtage udfordringen op, vil snart opdage, at det tværtimod kræver en langt dyberegående faglig viden, overblik og fantasi, end man

hidtil har haft behov for i en mere isoleret faglig formidlingsproces, hvor man har haft muligheden for at kunne forsvare sig med udsagn som f.eks.: »Det falder vist langt uden for vort pensum!« – Spørg din religionslærer om det. Her beskæftiger vi os med fysik!...

Det er snarere romantisk at ville fastholde antagelsen af, at man i dag stadig kan operere med problemstillinger, der udelukkende kan finde deres svar i en enkelt faglig disciplin. Vagn Madsen vil forsvare »den faglige hensigtsmæssighed«.

Det vil jeg også!

– Men spørgsmålet, der rejser sig, er, hvad vi egentlig hver især mener med »faglig hensigtsmæssighed« i en aktuell undervisningssammenhæng. – For Vagn Madsen findes den i den »faglige afgrænsning«. For mig må den i dag netop vise sig i den »faglige åbenhed«, der foruden at meddele en konkret faglig viden også tillader muligheden for en konfrontation med andre faglige opfattelser og kritiske vurderinger af vor anvendelse – og evt. prioritering – af viden og kunnen hentet i forskellige sammenhænge.

Der behøves ingen fagdidaktik for en blot og bar faglig formidling.

Her er en fagmetodik tilstrækkelig. Fagdidaktikken kommer først ind, når man som lærer og vejleder overvejer, hvordan den faglige viden og kunnen kan hjælpe børn og unge til en reel tilværelsesopbygning, til en frugtbar livsduelighed og til et optimistisk livsmod. Og så er det ikke tilstrækkeligt, når man som Vagn Madsen nøjes med at henvise til »fagets betydning for samfundsudviklingen«, eller at det er en forberedelse til »andre uddannelsers barske faglighed«. Dels er det for vagt, for alt kan formentlig begrundes heri, og dels er det netop her, problemet ligger: Hvilke præmisser skal bestemme samfundsudviklingen?

Er det f.eks. nødvendigvis kun fysikkens og kemiens grundlæggende præmisser, der skal og kan være afgørende?

Spørgsmålet om grundlaget for vor virkelighedsopfattelse og for vore handlinger nu og fremover må rejses i en samlet udnyttelse af vore vidensressourcer og en forholden os til dem – i en mulighed for også at stille tværfaglige spørgsmål – og finde tværfaglige svar!

Poul Breindahl

Fysik/kemi som hverdagsaktivitet

Af Peer Paduan

Forslag til ny læseplans ideer omkring hverdagsaktiviteter i fysik/kemi undervisningen

Det sproglige

Undersøgelse af vores omverden skaber og danner en række erfaringer af fysisk og kemisk art, samt en udvikling af vores begrebsapparat og sproglige beredskab, også kaldet vores omverdenspotentiale. Det er dette potentiale vi skal udvikle hos børnene og vores elever, så de kan blive i stand til at følge med i det daglige angreb fra medierne. Billedmediet er hurtigt og det bliver mere og mere vanskeligt at fastholde de indtryk vi danner.

Derfor er det nødvendigt, at udvikle et begrebsapparat, der sprogligt passer til omverdenen. Ikke at forstå på den måde, at vi skal benytte os af slang og fraser, men vi skal tilstræbe at udvikle et sprog, der kan forstås og en sprogforståelse der gør, at de ting, vi får at vide også bliver forstået.

Hverdagen

I det daglige er vi omgivet af en række stoffer og kemikalier, der ikke i første omgang interessante, men hvis vi kigger nøjere efter, viser det sig, at der ligger en kemisk verden, der både er spændende og interessant. Det gælder både fagligt og sundhedsmæssigt. Ved at kende disse stoffer, er det muligt at undgå en hel del ulykker, men sandelig også at spare nogle penge, ved at købe kemikalierne i ren tilstand, og ikke som i butikkerne, indpakket i fine emballager med flotte etiketter til en pris, der ofte er 2 til 3 gange så stor, som den rene vare.

Tag som eksempel WC-RENS. Hvad består det af? Natriumhydrogensulfat plus en masse fyldstoffer.

Hvad koster den originale?

Hvad koster kemikaliet?

Der kunne nævnes mange andre eksempler. Prøv selv at undersøge hvad prisforskellene er på de forskellige stoffer vi bruger i dagligdagen.

Muligheder

Hvis man i sin daglige undervisning prøver at relatere de fysiske og kemiske begreber til fænomener og begreber, som kendes af eleverne i deres dagligdag, så er der mulighed for, at eleverne vil opleve faget som både spændende og nyttigt.

Det er vel også det, der menes med Den Nye Læseplans formål, hvor der står, at eleverne skal gives mulighed for at udvikle interesse for faget. Ikke kun i timerne, men sandelig også opleve faget som væsentligt i deres dagligdag.

Lad mig med det samme sige, at dette ikke skal opfattes som at faget skal være noget med orientering at gøre, men i kraft af vores fags indre struktur, er det nødvendigt også at komme ud over det rent faglige og fagligtbeskrivende indhold.

Arbejdet med drager, cykler, sæbebobler, rensning af kranier, og meget meget mere, det er fysik/kemi, hvis det håndteres af lærere, der har en uddannelse eller interesse i faget. Forøvrigt en lille opfordring til kolleger rundt omkring: Vores fag hedder: **FYSIK-KEMI** God fornøjelse og arbejdslyst.

I håbet om at der kommer en afklaring omkring indholdet i faget, samt at man snart får justeret læseplanen hen til prøvecirkulæret, så der er bare en lille smule sammenhæng.

Så du
opfordringen
på side 9?

Hvis ikke – så se
her:

D.F.K.F. søger

**Forfattere
til
tema-
hæfter!**

– der er brug for bøger,
hvis indhold tager ud-
gangspunkt i de nye
læseplaner.

Har du lyst til at dele
viden og erfaringer
med andre?

Har du mod på at
skrive?

Har du en god idé?

– så ring eller skriv til:

»Fysik·Kemi«
Herluf Trollesgade 34
8200 Århus N
Tlf. 86 16 17 01

Et vagtskifte – ny fagkonsulent i fysik/kemi

Siden august '89 og frem til januar '90 har Undervisningsministeriet ikke haft en fagkonsulent for fagene fysik/kemi.

Indtil sommeren sidste år var Ole Goldbech ministeriets mand i forhold til landets fysik- og kemilærere. Vi havde i ham et – fagligt set – yderst kompetent menneske, som i de år, han bestred den krævende opgave, gjorde en kolossal indsats.

Bedst kendt er Ole G. nok som medforfatter til ministeriets temahæfte, Natur og Teknik – et fagområde han har valgt at videreudvikle på DLH, hvor han i dag er ansat.

Da undervisningsministeren i efteråret 1985 nedsatte et udvalg, som skulle udarbejde et forslag til læse-

plan og undervisningsvejledning for faget fysik/kemi, blev O.G. udvalgets sekretær. Han var tillige med i den arbejdsgruppe, der fra marts 1987 til april 1988 skrev den vejledende læseplan og undervisningsvejledning.

D.F.K.F. havde i hele embedsperioden et fortrinligt samarbejde med Ole. Han sagde aldrig nej, når vi bad ham komme for at informere medlemmer, afdelingsformænd el. repræsentantskab om de nyeste ideer.

Heller ikke »Fysik·Kemi«'s redaktion henvendte sig forgæves til ham om en artikel omkring et aktuelt emne. Vi har meget at sige Ole Goldbech tak for.

Hans efterfølger blev Erland Andersen – et særdeles velkendt ansigt i

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening.

Erland har i næsten 10 år været medlem af foreningens hovedstyrelse og i alle disse år været formand for prøveudvalget. Det var ikke mindst gennem hans ihærdighed, at det lykkedes at få folkeskolens prøver ændret. Også i den førømtalte arbejdsgruppe vedr. læseplan og undervisningsvejledning nød man godt af E.A.'s store arbejdskraft.

Erland A. underviser i fysik/kemi på Islev skole i Rødovre og er timelærer ved Fysisk Institut på DLH. Vi får med andre ord en konsulent med et indgående kendskab til fagene.

Vi ønsker Erland Andersen hjertelig tillykke med udnævnelsen. J.J.



Ole Goldbech (t.v.) og Erland Andersen under formandsmødet.

VINDMØLLER I SKOLEN

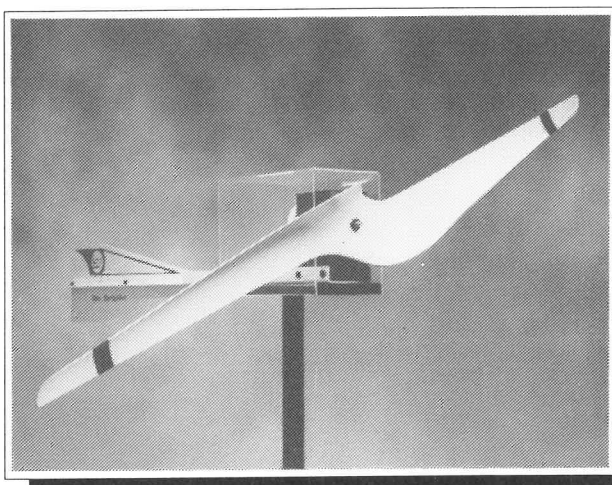
- et nyt og anderledes projekt

Den ny læseplan er nu udkommet og skal være i funktion næste skoleår. Som de fleste ved, lægger læseplanen op til en grundlæggende ændring af undervisningen i fysik/kemi. Skolefaget skal fremover handle om den virkelighed, som findes udenfor fysiklokalet. - Eleverne skal opfatte fysik/kemi som nyttige fag - fag, som den enkelte finder nyttige at kunne, når forholdene i samfundet skal behandles.

"Vindmøller i skolen" er fremkommet ved et samarbejde mellem Danmarks Lærerhøjskole og Lyshøjskolen i Kolding. De samfundsforhold, som danner udgangspunkt for "Vindmøller i skolen", er energiforbrug og dermed forbundne problemer. Der foreligger en lærerbog med byggevejledninger, ideer og fagligt baggrundstof samt tre temahæfter (elevhæfter), hvori der arbejdes eksperimentelt og i marken.

Som noget nyt lærer eleverne bl.a. at fremstille simple konstruktioner ved brug af almindeligt håndværktøj. Ved arbejdet med de valgte emner, foregår en solid indlæring af faglige begreber og metoder, således som det også er foreskrevet i den ny læseplan for faget.

Temaerne er tilrettelagt med henblik på at bryde fagets isolation, således at det vil være oplagt at etablere samarbejde med samtidsorientering og andre fag i skolen.



"Oles Hurtigløber" Nr. 5040.00 100 Watt vindmølle udviklet til skolebrug (kan leveres som byggesæt)

Bøger:

Lærervejledning: "Vindmøller i skolen"

Nr. 5881.30 Lærervejledning på 127 sider med byggevejledning til "Oles Hurtigløber og måleudstyr"

Hæfte I: "Fra vind til elektricitet",

Nr. 5881.10 Behandler bl. a. principperne i den moderne vindmølle.

Hæfte II: "Fra vind til nyttig energi"

Nr. 5881.15 Behandler bl.a. vindmøllers ydeevne og dets tevirkning (Forventes at udkomme marts 90)

Hæfte III: "Fra kul og olie til sol og vind"

Nr. 5881.20 Behandler bl.a. vort energiforbrug og dets miljøkonsekvenser. (Forventes at udkomme i beg. 90)



A/s S. Frederiksen, Ølgod

Nymandsgade 22 - 6870 Ølgod - tlf. (75) 24 49 66

Natur og teknik på mellemtrinet 2

Referent: Jørgen Jensen

Fotos: Vagn Andersen

Efter beskrivelsen af rammerne omkring den egentlige kursusaktivitet, arbejdet i værkstederne på Kongs-

kilde Friluftsgård (se dec.-nr. 1989 s. 22-25), bevæger vi os nu ud for at se på noget af det, man her foretog sig.

Værkstedet: Sol og vind – små energiforsøg.



– der rodes efter passende genstande

Instruktøren, Carl Jørgen Veje havde ikke på forhånd turdet stole på, at solen og vinden ville give deres bidrag til de små energiforsøg, som skulle udføres på Sorøegnen i dagene 7. og 8. september 1989.

Han havde derfor besluttet at alliere sig med en mere pålidelig energikilde, batteriet. Dette – samt en pose med »fysik-sager«: pære, motor, ledninger, muffe og krokodillenæb – blev udleveret til deltagerne. Derudover havde kursisterne adgang til en stor rode-kasse, der indeholdt flere tusinde ting.

Opgaven gik nu ud på at sætte genstande fra kassen sammen med effekterne fra posen for – med batteriet som energileverandør – at fremstille en ting, der skulle kunne et eller andet.

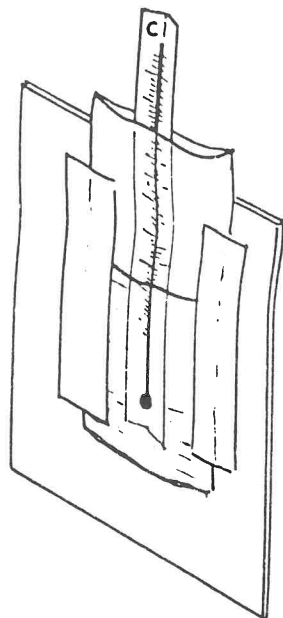
Efter en god halv times tid stod der rundt om i lokalet møller eller ventilatorer med roterende vinger. Der sås vogne, som adstadigt bevægede sig hen over bordpladerne. Man havde brugt fantasien og havde oplevet at få noget til at fungere. To væsentlige sider af natur- og teknikundervisning.

Vil naturen ikke levere luftstrømmen, må mennesket. Ved hjælp af sine lunger – og en god portion energi – demonstrerede instruktøren, hvordan en mølles vinger skal udformes for at få dem til at køre rundt. Monteres møllen herefter på en cykeldynamo, kan den ved god vind få en 1,5V-pære til at lyse.

Til slut beskrev han et forsøg med solenergi: Mal en metalplades ene side sort. Anbring på den anden side en plasticpose (se tegningen). Fyld lidt vand i posen. Stil pladen i en vindueskarm med den sorte side mod solen.

Hvor varmt bliver vandet?

Det blev oplyst, at temperaturen efter nogle minutter er omkring 60°C.



– så roterer flaget

Derpå drog man ud i »marken« – en tur på et par hundrede meter. Sagen er, at gælder det vejret, ligger det, man skal iagttage og undersøge lige uden for vinduet.

Mogens Lerbech havde medbragt en del hjemmelavede instrumenter, som deltagerne fik lejlighed til at afprøve. Et af dem var en vindstyrkemåler (et anemometer).

Det består af en lodret akse med fire arme af ståltråd (se foto). På hver arm er limet en halv bordtennisbold. Vindens tryk på disse får apparatet til at

rotere – jo hurtigere, jo større vindhastighed.

For at kunne måle farten er der til pladen monteret en dynamo, som tilsluttes et måleinstrument. Det kan være et voltmeter, hvor skalaen er erstattet af en skala med angivelse af vindhastigheder.

Der er imidlertid en anden mulighed for at registrere måleresultatet. I elektronik kan man bygge en konstruktion, hvor en række lysdioder lyser op – alt efter, hvor meget el dynamoen producerer.

Værkstedet: Vejr og klima

»Alle børn har kendskab til vejret. Opgaven er at få systematiseret disse erfaringer«. Med disse indledende bemærkninger havde instruktøren, Mogens Lerbech angivet målet for arbejdet i værkstedet om vejr og klima. For at forberede kursisterne til det meteorologiske feltarbejde havde M.L. valgt at starte indendørs. Her blev de instrumenter, som benyttes til observationer og målinger, præsenteret. En række oversigter, tabeller og skemaer blev gennemgået for at sikre, alle havde den nødvendige viden. Til sidst omtalte og foreviste instruktøren et udpluk af den omfattende litteratur, der eksisterer om emnet.



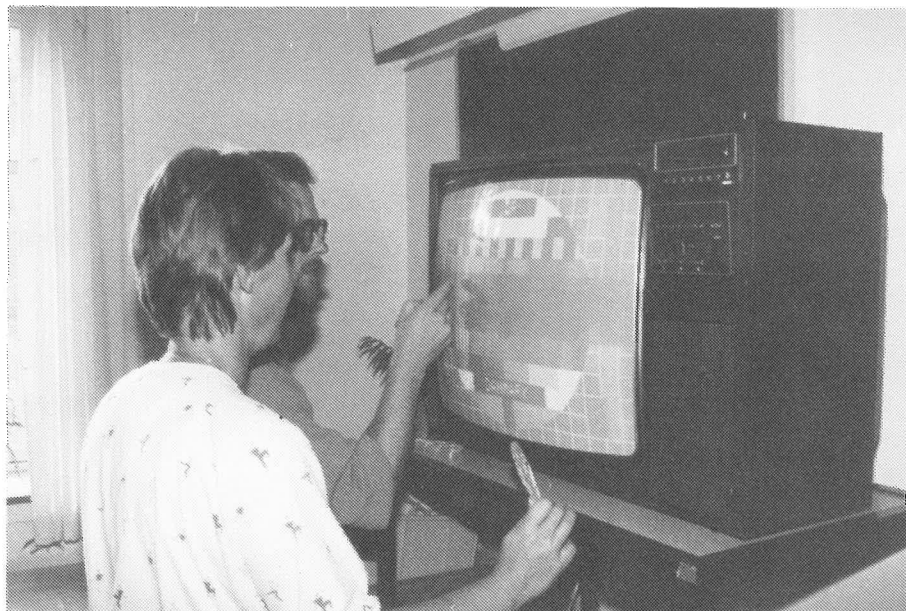
Kursisten »hjælper« vindstyrkemåleren

Temperaturen i både luft og jord blev målt. Fotoet viser en målemast, hvor termometre er anbragt i forskellig højde. For at skærme dem mod direkte solstråling er de stukket ind i nogle korte aluminiumsrør.

Under masten anbringes ligeledes termometre i forskellig dybde. Det sidste placeres i jordoverfladen. De enkelte termometre er koblet på et måleinstrument, hvor temperaturen kan aflæses med en nøjagtighed, der ligger inden for $\frac{1}{10}^{\circ}\text{C}$. På en stille og solrig dag kan man påvise store temperaturforskelle mellem de forskellige højder.



Gruppen gør klar til temperaturmålingerne



Farverne på skærmen identificeres

det imidlertid, at kursisterne klæbede til skærmen for gennem en lup af finde felterne med de tre primærfarver rød, grøn og blå, foruden komplementærfarverne cyan, magenta og gul. Man kan godt undre sig over, at vi med så få farver til rådighed i en tv-udsendelse er i stand til at opfatte et næsten uendeligt antal farvenuancer.

Men der er andre forunderlige forhold i farvernes verden. Hvorfor skal f.eks. pølser være røde? Det er nødvendigt, siger slagteren, for ellers vil folk ikke spise dem.

Er nu denne påstand rigtig? Tilsyneladende. I værkstedets køkken blev

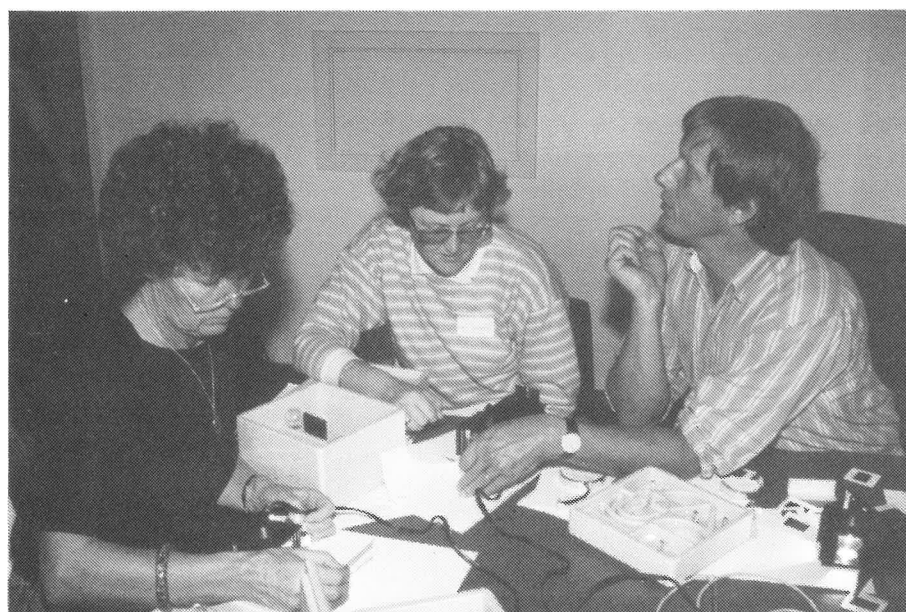
grå og kedelige indkøbte pølser forvandlet til farvestrålende kød-stænger. Trods forsikringerne om, at de anvendte farvestoffer, Green S og Tartrazin ikke er giftige, havde ingen lyst til at sætte tænderne i dem. Heller ikke kursisten på bladets forside ville spise den delvis cyan-farvede pølse, skønt han trykker den til sit bryst.

De klassiske forsøg med lys og farver blev foretaget – sådan som det fremgår af billedet – med en lyskasse. Ved hjælp af denne boks og ved brug af forskellige linser og spejle iagttog deltagerne lysstrålernes gang, og med farvefiltre og spejle lavede de farveblandinger.

Værkstedet: Vi undersøger den farvede verden

»Man kan sagtens få en time til at gå med at undersøge et TV-prøvebillede«. Det stod der i hvert fald i de noter, Peter Norrild havde lavet til brug under arbejdet i værkstedet om den farvede verden.

Nu var der for mange på holdet, til at alle kunne tilbringe så lang tid ved fjernsynet og desuden så mange spændende ting, man skulle nå at undersøge, at vi ikke fik set, om instruktørens påstand var rigtig. Sikker var



Peter Norrild hjælper pigerne



Alt skal ses i en sammenhæng.

Den ny læseplan for fysik / kemi åbner for helt nye muligheder. I stedet for at anskue faget og dets eget, indre forhold, skal undervisningen nu behandle de fysiske og kemiske begreber som udgangspunkt for at forstå den verden, vi lever i. Uden at gribe ind i den metodefrihed, enhver lærer har til selv at tilrettelægge undervisningen og vælge lærebøger.

NATUR•TEMA-hæfterne tager udgangspunkt i sammenhænge. Vedkommende temaer, som kan undersøges og belyses ved hjælp af arbejdsmetoder og betragtningsmåder, der er karakteristiske for faget fysik / kemi.

Erkendelse kræver forståelse. NATUR•TEMA anviser eleverne de veje, der fører til forståelse og aktiv indleven i den verden, vi og de kommende generationer skal leve i. Og med.

Riv kuponen ud og få tilsendt brochuren, der præcist fortæller hvad NATUR•TEMA kan tilbyde.



kr. 98,- kr. 54,- kr. 54,- kr. 69,-

grafisk
31 29 44 22

Natur
TEMA

**ET NYT SYN PÅ
FYSIK/KEMI**

Udarbejdet af: Carl-Erik Berg, Søren Dragsted, Ole Goldbech, Maj-Britt Berndtsson.

JA TAK. Jeg vil gerne have tilsendt brochuren om NATUR•TEMA.

Skole: _____

Adresse: _____

Postnr.: _____ By: _____

Att.: _____

Kuponen sendes til Grafisk Forlag, Klosterrisvej 7, 2100 København Ø.

Store navne fra kemiens tidlige historie

6. Lavoisier og den kemiske revolution

Af H.C. Helt

I de foregående artikler er det omtalt, hvordan vigtige gasser som CO_2 , hydrogen, nitrogen og oxygen blev fremstillet midt i 1700-tallet. Men deres opdagere kunne ikke klart og tydeligt beskrive, hvad det var de havde lavet, dertil var de altfor bundne af flogiston-teoriens idéer. Nu kom der imidlertid en mand, der var i stand til at samle de opnåede resultater og ordne dem i den rette teoretiske sammenhæng. Dette førte til fastlæggelse af grundstofbegrebet, indførelse af kemisk formelsprog og systematisk navngivning, forklaring af forbrændingsprocessen og dermed aflivning af flogiston-teorien. Kemi blev nu en moderne, systematisk videnskab, som fra ca. år 1800 kom ind i en rivende udvikling. Denne person, der mere end nogen anden må tillægges æren for »den kemiske revolution«, var **Antoine Laurent Lavoisier** (1743-94), født i Paris som søn af en velhavende

advokat. Han blev uddannet som jurist, men studerede samtidig naturvidenskaberne, der snart optog hele hans interesse. Gode økonomiske forhold tillod ham at indrette et efterhånden velforsynet laboratorium. Han satte sig grundigt ind i den eksisterende kemiske litteratur og begyndte snart at korrespondere med udenlandske kemikere. Han afprøvede eksperimenter, som andre havde beskrevet, og supplerede dem med egne kvantitative bestemmelser. Han gjorde ikke selv nogen original opdagelse, hans styrke lå i at samle, organisere og bringe på plads i en teoretisk sammenhæng.

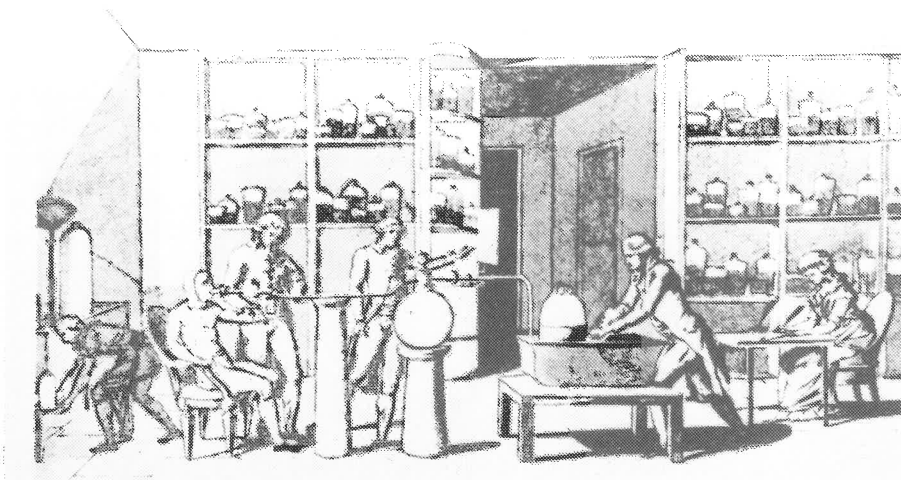
I 1768 blev han medlem af det naturvidenskabelige akademi, og i de følgende 20 år var han en særdeles flitig leverandør af afhandlinger, der efter forelæggelsen blev udgivet i akademiets skriftserie. Han var dygtig til at reklamere for sig selv, men hans metoder var desværre ikke altid helt fine. Når han beskrev et forsøg, han havde udført, kunne han glemme at nævne den oprindelige opdager. Endvidere udnyttede han de 2-3 år, der gik mellem en forelæggelse i akademiet og publikationen af den, til at revidere og supplere sin artikel, så det kunne komme til at se ud, som om et resultat var fundet flere år tidligere. Hans selvstændige indsats, de kvantitative eksperimenter, gav for det meste ikke særlig nøjagtige resultater, men han prøvede at gøre dem mere imponerende ved at angive dem med et urimeligt stort antal decimaler. F.eks. angiver han, at CO_2 består af 23,4503% carbon og 76,5497% oxygen, men det rigtige tal er 27,3% og 72,7%. Selv om hans unøjagtige forsøg ikke helt kunne bekræfte det, kom han dog til den erkendelse, at den samlede masse før og efter en kemisk reaktion er uænd-

dret, at der altså ikke kan forsvinde eller opstå stof. Dette er loven om massens konstant, som her blev formuleret for første gang.

Lavoisier's arbejder drejede sig for en stor del om forbrændinger og undersøgelser af gasser, og han begyndte naturligvis på flogiston-teoriens grundlag. Men han kom lidt efter lidt til at tvivle på dens holdbarhed, og omkring 1780 havde han i realiteten forladt den. Af afgørende betydning for ham blev et besøg, som **Priestley** aflagde i Paris i oktober 1774, hvor han fortalte om sin fremstilling af »deflogisticeret luft« ved ophedning af mercurioxid. Omtrent samtidig havde Lavoisier fået brev fra **Scheele** om dennes tilsvarende opdagelse, og han indså straks dens store betydning, gentog eksperimentet og begyndte fra nu af at hælde til den anskuelse, at luften må bestå af to bestanddele med helt forskellige egenskaber. Desværre kom han til i sin afhandling herom at tillægge sig selv en del af æren for opdagelsen af oxygen, hvilket var ganske uberettiget. Men vi kan takke Lavoisier for den rigtige forklaring på forløbet af en forbrænding: et stof, der forbrænder, forener sig med en af luftens bestanddele (oxygen), mens den anden (nitrogen) ikke nærer forbrændingen. Sideløbende hermed definerede han grundstofbegrebet i dets moderne form, idet han dog tog det forbehold, at der kunne være kemiske forbindelser, der syntes at være grundstoffer, blot fordi de var meget vanskelige at skille ad med den tids praktiske hjælpemidler. Lavoisier gav de nyopdagede grundstoffer navne: hydrogen (vanddanner) og oxygen (syredanner). Nitrogen kaldte han dog for azot, og først nogle år derefter blev navnet nitrogen (salpeterdanner) foreslået af en anden.



Lavoisier ca. 35 år gammel (malet af ukendt kunstner).



Respirationsforsøg i Lavoisier's laboratorium (tegnet af Mme. Lavoisier, der selv er med på billedet).

Lavoisier var (som andre før ham havde været) klar over, at forbrænding og ånding er beslægtede processer, og blandt hans stort gennemførte laboratorieundersøgelser var også respirationsforsøg, hvor han foretog målinger på personer i arbejde og personer i hvile. Som sekretær og laboratorieassistent havde han sin kone (som det fremgår af billedet en imponerende dame). Mme. Lavoisier havde desuden kunstneriske evner, og hun udførte et stort antal fornemme illustrationer til hans bøger og afhandlinger.

Midt i 1780'erne var de nye teorier blevet accepteret af mange kemikere, og ved denne tid udarbejdede Lavoisier sammen med tre kolleger et nyt nomenklaturesystem med den navngivning af uorganiske forbindelser (syrer, baser og salte), som vi stadig bruger i dag. I 1789, samme år som den franske revolution begyndte, udkom hans banebrydende lærebog



M. & Mme. Lavoisier i laboratoriet.

bog »Traité élémentaire de chimie«, som han indleder med ordene »Kemien er en fransk videnskab«. Bind I handler om grundstofferne og den nye forbrændingsteori, bind II beskriver syrer, baser og salte, og bind III er en beskrivelse af laboratorieudstyret, fornemt illustreret af Mme. Lavoisier. Om dette bind sagde en engelsk anmelder, at det »præsenterede et stort antal fornemme og dyre, men ganske ubrugelige apparater«. Særlig interessant er det, at bogen bringer en grundstofftabel, omfattende 33 stoffer, hvoraf hovedparten den dag i dag regnes for at være grundstoffer. Der er dog nogle ejendommeligheder imellem: alkalimetallerne optræder i form af deres oxider, der jo virkelig var vanskelige at spaltes, før elektrolyseapparater var til rådighed, og endvidere medtages som grundstoffer lys og varme, selv om Lavoisier var klar over, at de ikke havde nogen masse. Energibegrebet var endnu ganske uafklaret, og først ca. 50 år senere fik man en tilfredsstillende beskrivelse af det. Lavoisier fastslog, at kemiske forbindelser er kombinationer af grundstoffer (elementer), og at dette selv er noget uforanderligt. Hermed havde den gamle alkymistiske idé om grundstofforvandling endelig fået dødsstødet. I de følgende år kom der fart i det kemiske arbejde, og tabellen blev hurtigt udvidet med nye grundstoffer. Det skulle dog vare endnu 80 år, før der bragtes endelig orden i dem ved opstillingen af det periodiske system.

Mens kemiske tekster fra før 1789 er meget vanskelige at læse med deres knudrede, omstændelige og ofte upræcise sprog, er Lavoisier's lærebog

noget helt nyt. Den indfører den sprogbrug, som vi stadig kender, og den udmærker sig ved orden og systematik. Den blev meget snart oversat til flere sprog og fik meget stor indflydelse på kemikernes fortsatte arbejde og på den kemiundervisning, der nu kom rigtigt i gang på universiteterne og i nogle lande også i de lærde skoler.

På et punkt tog Lavoisier afgørende fejl, nemlig i sin opfattelse af oxygen, som det syredannende grundstof. Det er jo rigtigt, at forbindelser som CO_2 og SO_2 har syreegenskaber, men først når de kommer i forbindelse med vand. Metaloxiderne er derimod baser, men dette gik han lidt let henover ved sin antagelse af, at oxygen er det fælles grundstof i syrerne. Der opstod desuden problemer med saltsyre, idet han mente, der måtte være oxygen i syreresten, og forgæves ledte efter det grundstof, der skulle kunne fås ved reduktion af denne. Allerede i 1770'erne havde Scheele opdaget chlor, men det kunne altså først senere finde sin plads blandt grundstofferne.

Ved siden af sit videnskabelige arbejde skaffede Lavoisier sig adskillige betroede og ofte vellønnede hverv. Han blev tilsynsførende med krudt- og salpeterfabrikationen og med fremstillingen af tobaksvarer. Efter revolutionens udbrud var han medlem af den kommission, der indførte metersystemet, og han fremsatte forslag til foranstaltninger, der kunne afhjælpe Frankrigs økonomi. Han havde længe været ejer af en landejendom, hvor han drev forsøgslandbrug efter videnskabelige principper. Endelig havde han allerede i 1780 købt sig en post som skatteopkræver, hvilket skulle vise sig at blive skæbnesvangert for ham. Arbejdet bestod i at inddrive de skatter, som kongen skulle have, og hvad han kunne få udover det, måtte han selv beholde. Det er klart, at det ikke var et hverv, man blev populær på!

Revolutionslederen **Jean-Paul Marat** (1743-93; det var ham, der blev myrdet i sit badekar) kom fra små kår og havde med besvær taget en medicinsk eksamen. Han havde videnskabelige ambitioner og udgav nogle skrifter om fysiske og kemiske emner, som blev stærkt kritiseret, bl.a. havde Lavoisier været hård i sin bedømmelse af dem. I sit blad »Folke-

vennen« angreb Marat nu republikkens (og sine egne personlige) fjender, og det kunne i rædselsperioden let bringe dem i knibe. Han beskyldte nu Lavoisier for at have forfalsket tobakken ved tilsætning af vand og for at have tilladt farlige krudttransporter gennem tætbefolkede kvarterer. Denne klarede dog frisag i første omgang, men det gik galt for ham, da man i 1793 på én gang arresterede alle de tidligere skatteopkrævere. De blev alle dødsdømt, Lavoisier tillige for at have »korresponderet med Frankrigs fjender« – hvilket efterhånden var kommet til at betyde alle udlændinge. Man kan undre sig over, at fagfæller og andre bekendte ikke forsøgte at redde Lavoisier, men dels har de vel været bange for deres eget skind, og dels var han nok ikke særlig vellidt på grund af sin ambitiøse

fremfærd og sine lidt ufine metoder overfor konkurrenter. Et forsøg på at fremhæve hans store fortjenester blev affærdiget af dommeren med bemærkningen: »Republikken har ikke brug for videnskabsmænd – sagen må gå sin gang«, og Lavoisier endte sine dage i guillotinen den 8. maj 1794. En kollega skal bagefter have udtalt: »Det tager et sekund at hugge et sådant hoved af, men det kan vare 100 år, før vi får et, der er lige så godt«.

Lavoisier blev altså et af de mange mere eller mindre uskyldige ofre for den politiske revolution, men han nåede at få gennemført den videnskabelige revolution, der bragte orden i kemien og gjorde den til en moderne videnskab, som skulle gennemløbe en helt fantastisk udvikling i det næste århundrede.

TABLEAU DES SUBSTANCES SIMPLES.

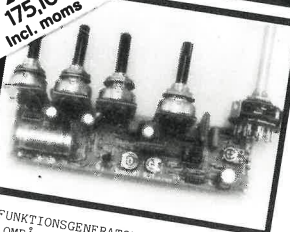
	Noms nouveaux.	Noms anciens correspondans.
Substances simples qui appartiennent aux trois règnes & qu'on peut regarder comme les éléments des corps.	Lumière.....	Lumière. Chaleur. Principe de la chaleur.
	Calorique.....	Fluide igné. Feu.
	Oxygène.....	Matière du feu & de la chaleur. Air déphlogistiqué. Air empiral.
	Azote.....	Air vital. Bâse de l'air vital.
	Hydrogène.....	Gaz phlogistiqué. Mofete. Bâse de la mofete.
Substances simples non métalliques oxidables & acidifiables.	Soufre.....	Gaz inflammable. Bâse du gaz inflammable.
	Phosphore.....	Soufre.
	Carbone.....	Phosphore.
	Radical muriatique.	Charbon pur.
	Radical fluorique.	Inconnu.
	Radical boracique.	Inconnu.
	Antimoine.....	Inconnu.
	Argent.....	Antimoine.
	Arsenic.....	Argent.
	Bismuth.....	Arsenic.
Substances simples métalliques oxidables & acidifiables.	Cobalt.....	Bismuth.
	Cuivre.....	Cobalt.
	Etain.....	Cuivre.
	Fer.....	Etain.
	Manganèse.....	Fer.
	Mercure.....	Manganèse.
	Molybdène.....	Mercure.
	Nickel.....	Molybdène.
	Or.....	Nickel.
	Platine.....	Or.
Substances simples salifiables terreuses.	Plomb.....	Platine.
	Tungstène.....	Plomb.
	Zinc.....	Tungstène.
	Chaux.....	Zinc.
	Magnésie.....	Terre calcaire, chaux.
	Baryte.....	Magnésie, bâse du sel d'Epsom.
	Alumine.....	Barote, terre pesante.
	Silice.....	Argile, terre de l'alun, bâse de l'alun.
		Terre siliceuse, terre vitrifiable.

Grundstofftabellen fra Lavoisier's lærebog 1789.

**Smart Kit
Electronics**

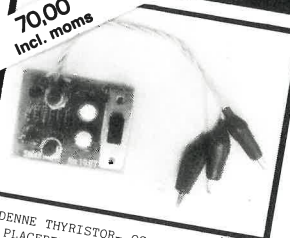
**Elektroniske
byggesæt**

FUNKTIONSGENERATOR



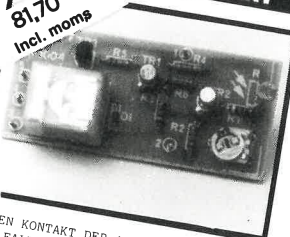
175.10
Incl. moms
FUNKTIONSGENERATOR MED FREKVENSGENERATOR
UDGANGSSIGNAL: SINUS, FIRKANT
ELLER SAVTAK.
KAN UDSTYRE ENHVER FORSTØRKER.
MEGET LAV FORVRENGNING
EGNET TIL PRECISIONSMÅLINGER.

SCR/TRIACTESTER



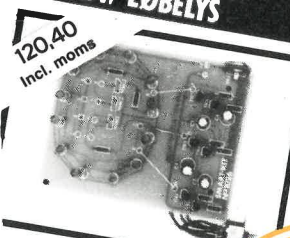
70.00
Incl. moms
DENNE THYRISTOR- OG TRIACTESTER
PLACERER PROVEHALVLEDEREN I ET
KREDSLØB, DER SIMULERER NORMALE
ARBEJDSVILKÅR OG TRIGGER DEN
DER LØBER STRØM Gennem DEN, SÅ
DET TYDELIGT KAN SES, OM DEN
FUNKTNER KORREKT ELLER EJ.

LYSFØLSOM KONTAKT



81.70
Incl. moms
EN KONTAKT DER AKTIVERES, NÅR DER
FALDER LYS PÅ EN SENSOR
ANVENDES I TYVERTALARMER, SIKKERHEDSSYSTEMER, TELLERE, FJERNBETJENINGER O.S.V.
SÆRDELES FØLSOM OG PÅLIDELIG.

**LAVSPENDINGS
12v. LØBELYS**



120.40
Incl. moms
LAVSPENDINGS LØBELYS
(7 - 15 V)
SÆRDELES INTERESSANT
LYSEFFEKT MED 12 LYS
DIODER, "FORFØLGENDE"
HINANDEN.
KAN UDbygges TIL AT
STYRE 220 V's GLØDE
LAMPEN.

REKVIRERER KATALOG MED YDERLIGERE 50 byggesæt

o.hansen elektronik • 97 10 11 88



Kursus-opslag

Vejret – et emne i natur og teknik-undervisningen

Kurset er en opfølgning af Natur og teknikkurset på Kongskilde i september '89. Men det er ikke nødvendigt at have deltaget på dette for at få udbytte af kurset.

Vi ser på hvordan man kan bruge et konkret emne til en tværfaglig undervisning om natur og teknik på mellemtrinnet.

Der bliver også lejlighed til at stifte bekendtskab med andres erfaringer.

Vi vil forsøge at gøre status over hvor langt man er kommet med natur og teknik- undervisningen rundt omkring i landet.

Tid: 17-19. maj 1990

Sted: Korsør Vandrerhjem

Instruktører: Mogens Lerbech,

Ole Nielsen, Jens Bøcher

Pris: kr. 850,-

Kursusleder fra D.F.K.F.:

Maj-Britt B. Goldbech

Tlf. 42 50 35 91

Tilmelding sker ved indbetaling af

kursusbeløbet på giro 2 79 19 43

Pernillevej 1, 9000 Ålborg

Tlf. 08 18 35 20

Tilmeldingsfrist: 2. april. Kurset er ar-

rangeret i samarbejde med Biologforbundet og Geografforbundet

Regionskursus

Vendsyssel og Aalborg afd. afholder kursus torsdag den 22., fredag den 23. og lørdag den 24. marts 1990 i Aalborg.

Indhold:

Stoffer og fænomener omkring os.

Det naturvidenskabelige verdensbillede.

Liv og Miljø.

Teknologi.

Torsdag aften foredrag: Tværfaglighed.

Fredag aften: Astronomi.

Lørdag formiddag: Virksomhedsbesøg.

Har du endnu ikke modtaget program og tilmeldelsesblanket, så kontakt:

Mogens Hansen: 98 42 44 18

Vagn Andersen: 98 18 35 20.

Vagn Andersen

EL-FI ApS

Tlf. 75 93 32 00

Det bedste nummer i elektronik
Postbox 17, Heimdalsvej 16
DK-7000 Fredericia · Giro 7 63 49 00

ELLKIT

El-Fi har alt inden for elektronik

El-Fi har alt til El-7

El-Fi – et godt sted at handle

Et velrettet spark... – men endelig ikke rettede rapporter! Vel at mærke til A-prøven!

Af Erland Andersen

De 2 første sætninger i overskriften kunne man se på side 19 i sidste nummer af FYSIK · KEMI, den sidste linie er min tilføjelse.

I prøvebekendtgørelsen af november 1987 og med den nye prøvebekendtgørelse af december 1989, står der ikke noget om hvilke hjælpemidler, eleverne må benytte til henholdsvis A- og B-prøven. For at finde ud af, hvad der er tilladt, må vi se i hjælpemiddelcirkulæret fra november 1987. I dette står der, at til A-prøven må eleverne bruge egne noter og tabeller. Derfor må de også bruge rapporter, der dog ikke må være rettede, da det så ikke længere betragtes som **egne** selvstændige noter.

Det stiller sig ganske anderledes til B-prøven, her må alle de hjælpemidler, eleverne kender fra det daglige arbejde medbringes, og bruges under prøveforløbet. Ved B-prøven må eleverne således bruge lærebøger, håndbøger, egne noter samt rettede rapporter.

I øvrigt vil jeg henvise til hjælpemiddelcirkulæret fra den 25/11 1987 samt den uddybning, som prøveafdelingen udsendte den 28/3 1988.

I 1989 udsendte prøveafdelingen et informationshæfte om folkeskolens afsluttende prøver, i dette hæfte blev

fysik/kemi ikke behandlet. Dette skyldes at prøvebekendtgørelsen om fysik/kemi var under revision, samt at der var nye læseplaner på vej. I løbet af få måneder udsendes et særtryk om de afsluttende prøver i fysik/kemi, idet revisionen er færdig og en ny prøvebekendtgørelse kom i december 1989.

Kort fortalt går ændringerne ud på følgende:

Der skal opgives stof inden for flere af områderne: Stoffer og fænomener omkring os, det naturvidenskabelige verdensbillede, liv og miljø samt teknologi. Fagets arbejdsmetoder og betragtningsmåder skal indgå i det opgivne stof.

Opgaverne skal formuleres så bredt at flere dele af det opgivne stof indgår.

Specielt for A-prøven gælder, at der nu skal gives forberedelsestid i indtil 20 minutter.

Ovenstående gælder både FA og FUA.

For FUA gælder yderligere at der lægges vægt på faglig fordybelse og forståelse af større sammenhænge.

Til slut kan jeg dog berolige med at ved prøveterminen maj/juni 1990 kan man vælge mellem bekendtgørelsen af 1/12 1989 eller den af den 12/11 1987.

Rettede og urettede rapporter

Af Svend Fristed

Av, det var en tyrkfejl.

Det er slet ikke A- contra B-prøven, det drejer sig. Det er spørgsmålet om, hvorvidt der overhovedet findes urettede rapporter!

Rapporter er elevernes egne notater. Der findes lærere, der underviser helt uden brug af lærebøger, hvor elevernes rapporter altså i sin yderste og bedste konsekvens er det eneste skriftlige materiale at gå op til prøve i. Og dette materiale vil læreren altså kunne destruere blot ved at rette det! Det virker temmelig uhensigtsmæssigt. Så kan eleverne gå op til B-prøven. Javel, men lærerens frie valg er udelukket. I 1989 gik 80% af eleverne i 10. klasse op efter A-formen.

Rapporter skal rettes. Ingen tvivl om den sag. Dermed er »noterne« anført de anvisninger, jeg anførte i sidste nummer. Det skulle ikke ændre noget i skrifternes anvendelsesmuligheder. Erland Andersen oplyser, at han gerne tager sagen op i direktoratets prøveafdeling. Vi venter spændt på udfaldet.

G M-rør samt elektronisk tæller fra Müller & Sørensen

Nye læseplaner betyder sædvanligvis nye stofområder samt en neddæmpning eller omskrivning af gamle områder, evt. fjernes nogle områder helt. Således er det også gået med den vejledende læseplan, Undervisningsministeriet netop har udsendt. Astronomi, elektronik samt teknologi hører til blandt de nye, vi skal beskæftige os med, medens et velkendt område som radioaktivitet har fået en drejning, så »Vort strålingsmiljø« er mere aktuell en nogensinde før.

For at kunne beskæftige sig med ra-

dioaktive stoffer samt ioniserende stråling er det nødvendigt med fornuftigt udstyr til måling af stråling. Til dette brug har Müller & Sørensen udviklet en lille handy tæller med tilhørende G M-rør.

Udstyret virker gedigent i sin udførelse og er nemt at betjene, ligesom det er nemt at aflæse. På fronten af tælleren er der valg mellem kontinuerlig tælling eller tidsbegrænset tælling mellem 1 s., 10 s, 60 s. og 100 s, samt tælling i 10 s. med 5 s. pause. Der er en indbygget højttaler, der kan slås fra. Desuden kan G M-rørets

spænding reguleres, og der er udgang til ekstern tæller.

Tælleren er beregnet til 220 V, så der er altså ikke tale om transportabelt udstyr.

Både under min afprøvning samt under elevernes arbejde med udstyret har det fungeret fint, nemt at betjene, også for eleverne, der ikke behøvede nogen særlig instruktion, men umiddelbart kunne gå i gang.

Hvis man står foran at skulle anskaffe sig tæller og G M-rør, er dette udstyr et absolut fornuftigt bud.

EA



RADIOAKTIVITET

En spændende nyudvikling fra M+S. Overskuelig og nem betjening gør RM-2 lige velegnet til demonstrationsforsøg og elevøvelser. Af særlige faciliteter kan nævnes en tælleperiode på 10 sek. med efterfølgende 5 sek. pause, således at tællerresultater kan noteres over en given periode. Denne funktion er velegnet til halveringstids-forsøg.

DATA:

Måleområde: 0-9999 cps
Tælleperioder i sek.: ∞ - 1 - 10 - 60 - 100 eller 10/5
Udlæsning: 4 cifre 14 mm LED display
Udgange: Voltmeter, impulstæller samt RS 232c interface (option)
Tilslutning: 220 V AC

Priser excl. moms:

1502-00	M+S Digital ratemeter RM-2	1.825,-
1502-i0	M+S Digital ratemeter RM-2 m/RS 232c interface	2.275,-
1630-00	GM-rør med skærmet kabel og BNC stik	1.272,-



M+S DIGITAL
RATEMETER
RM-2

Müller+Sørensen IS

UDSTYR TIL FYSIK · KEMI · BIOLOGI · TEKNIK

Mærkervej 13, DK-2630 Taastrup, Tlf. 42 99 68 00

JØRGEN HANSEN

GEVNINGE BYGADE 36 A
4000 ROSKILDEPRISMA
PRISMANyhed • Prisma
Emnehæfte til fysik

Sol, Måne og Stjerner

Hans Lütken • Carl Jørgen Veje

Elevbog, Lærerhæfte og Kopihæfte med arbejdsblade
til fri kopiering med arbejdsblade til fri kopiering

Forlag Malling Becks serie til den ny fysik

Sol, Måne og Stjerner er skrevet til den obligatoriske undervisning i astronomi efter den nye læseplan.

I den ny læseplan falder Sol, Måne og Stjerner under de to centrale kundskabs- og færdighedsområder Vort verdensbillede og Fagets arbejdsmetoder og betragtnings-måder.

Materialet er tænkt til 8. klasse, men vil uden særlige vanskeligheder kunne anvendes også i 7. eller 9. klasse.

Emnehæftet og Lærerhæftet indeholder forslag til mange praktiske opgaver, og der lægges stor vægt på fænomener, der kan iagttages af enhver: Stjernehimmels vekslen med årstiderne - Solens, Månens og stjernernes gang over himmelen - Månens faser - Dagens længde osv.

Endvidere beskrives solsystemet og dets medlemmer, og man kommer ind på principper for bevægelser i verdensrummet, raketter og satellitter. Endelig gives et udblik til den nyeste astronomi og astrofysik.

Elevbogens tekst er suppleret af opgaver og spots. De fleste af opgaverne er praktiske.

Lærerhæftet knytter sig til elevbogen. Det rummer to elementer:

- 1) Råd, tips og kommentarer.
- 2) Uddybende bemærkninger, baggrundshistorier, forslag til ekstra opgaver etc.

Kopihæftet indeholder arbejdsblade, som kan benyttes efter behov og kopieres til eleverne.

Bestil til gennemsyn!

Sol, Måne og Stjerner

Bestil direkte hos forlaget • billigste pris
hurtigste levering