

Jan. 1991
18. årgang nr. 1

fysik·kemi



»Lyden på omveje« – en af opstillingerne på Eksperimentarium

Indhold:

Trestjernede tilbud	3
Fra sodavand til science	5
Molekyler, superledere, biologi og nye materialer	9
Set fra mit vindue	12
Kursus- og Conferenceopslag ...	13
Kan edb og fysik mødes?	14
Piger og teknik	18
Lidt om evalueringen af »Natur og teknik«	21
Der er brug for fysik/kemi i miljøundervisningen!	26
JP - forsker 91	27
Hvem vil have op til 50.000 kr.? ...	28
Læserbreve	28
Betyder det noget?	29
Nyt fra forlag og firmaer	30
Nyt fra publikationsafdelingen ...	30
Bestillingsliste til pub.afd.	31

Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

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·Kemik

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:
januar, marts, maj
september og november.

Stof bedes sendt til redaktørerne senest den 1. i månederne:
januar, marts, maj,
september og november.

Abonnementspris 1991
kr. 135,- inkl. moms

Annoncer:

Redaktionen
Herluf Trollesgade 34
8200 Århus N
86 16 17 01

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

Evt. reprodugifter betales af annoncøren

Rabatordninger:

Annoncemateriale, der modtages som pos. film el. papirkopi klar til direkte affotografering: 5%
Rasterfinhed 30 eller 34 linier.
Annonce indrykket i 2 på hinanden følgende numre: 3%
Hvis en hel årgang forudbestilles: 8%

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. 21. jan. 1991.

Sats: PR FOTOSATS, Århus

Tryk: Viby Bogtrykkeri

Oplag: 2600 ekspl.

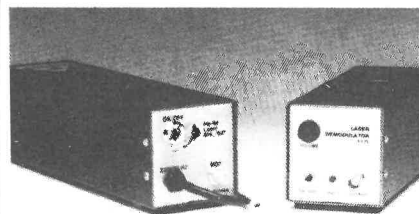
LASER-UDSTYR

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. **2.220,-**

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. **861,-**

(Priser excl. moms)

Buch & Holm A/S

MARIENLUNDVEJ 36
2730 HERLEV
TELEFON 42 91 75 11

Trestjernede tilbud!

Tilsyneladende kan alt komme på mode. I 80'erne blev det naturvidenskabernes tur – i hvert fald for en tid – til at placere sig i forreste række.

Det forhold glæder os i Danmarks Fysik- og kemilærerforening, fordi resultatet af denne bevågenhed har været en række tiltag, som har givet medlemmerne mulighed for at inddrage nye elementer i undervisningen og dermed gøre denne spændende og vedkommende.

»Illustreret Videnskab« er formidleren af den nyeste viden. Ingen havde sikkert turdet satse på et sådant tidskrift, dersom man ikke havde fornemmet et stigende behov på det naturvidenskabelige område. Oplagstallet dokumenterer, at bladet når ud til mange – også til adskillige skoler, hvor det efter sigende bliver studeret grundigt af både elever og lærere.

»Tycho Brahe-planetariet« viser højaktuelle film ved hjælp af den nyeste teknik og blænder dermed op for flotte oplevelser. Uden den store opmærksomhed omkring de naturvidenskabelige fag havde projektet næppe haft en chance for at overleve. Antallet af besøgende – heraf rigtig mange skoleklasser – indikerer, at succes er hjemme.

Flere tilbud til fysik/kemilærerne er imidlertid på vej. Når disse linier læses, er det seneste skud på stammen, Eksperimentarium en realitet. I 1985 tog Egmont-Fonden initiativet til skabelsen af et aktivitets- og kulturcenter for naturvidenskab, matematik, teknik, miljø og sundhed. Det blev forløber for den selvejende fond, Eksperimentarium.

I november samme år fandt en anden skelsættende begivenhed sted, da undervisningsministeren nedsatte et udvalg, der skulle udarbejde forslag til læseplan samt undervisningsvejledning for faget fysik/kemi.

De to projekter har meget til fælles. Foruden det at være kommet til verden på samme tid, ejer de intentionen om at ville øge interessen for naturvidenskab og teknik. Det fremgår klart af formålsbestemmelserne. I læseplanen hedder det: »Undervisningen skal stimulere elevernes interesse og nysgerrighed over for naturfænomener, naturvidenskab og teknik...« – og hos Eksperimentarium: »At fremme interessen for naturvidenskab og teknik bredest muligt i befolkningen.«

Der kan peges på andre lighedspunkter. Hos begge lægges der således vægt på det eksperimentelle. På science-centret taler man om et »hands on«-koncept, hvor man i skolen kalder aktiviteterne for laboratoriarbejde.

Når den besøgende på Eksperimentarium møder en af de 225 interaktive opstillinger, er det meningen, at gæsten skal undersøge den på en eksperimenterende måde. Hvad man herefter oplever, afhænger af, hvordan man arbejder. Publikum har selv indflydelse på kvaliteten af den oplevelse, de får, gennem måden der eksperimenteres på, og den koncentration, der lægges i arbejdet.

En sådan formidlingsform har sin styrke og sine grænser. Styrken ligger i, at publikum gennem gode og kontante oplevelser får stimuleret nysgerrigheden og selvtiliden. Grænserne ligger i, at visse historier og sammenhænge ikke kan præsenteres uden udstrakt brug af ord og billeder.

Ovennævnte arbejdsbeskrivelse er i store træk hentet fra et informationsmateriale, som Ida Toldbod og Peter Norrild fra Eksperimentarium har udarbejdet. Men deres tankegang er analog med læseplanens. På s. 68 i den står: »Undervisningen må tilret-

telægges, således at eleverne får mulighed for at føle glæden ved selv at undersøge og finde ud af ting... De skal have mulighed for at forfølge selvvalgte spor i deres undersøgelser, og mulighed for at opleve succes derved... De skal selv føle det nyttigt at iagttage omhyggeligt«.

Men også i læseplanen er man inde på, at det eksperimentelle må have ord med på vejen.

»Teori er et stærkt værktøj ved løsning af mange tankemæssige..., men også praktiske problemer«, som der står på s. 70.

Blandt de omtalte tilbud er der unægtelig et par stykker, der er placeret sådan, at ikke alle umiddelbart vil kunne få fornøjelse af dem. Selvfølgelig kan en klasse fra Thy tage til hovedstaden og opleve Tycho Brahe-planetariet og Eksperimentarium. Men skal brugen af sådanne institutioner for alvor slå igennem, må der oprettes lignende foretagender vest for Storebælt.

I en helsides artikel »Pilfingrenes paradys«, som Århus Stiftstidende bragte lige før jul, bliver Eksperimentariums direktør Asger Høeg spurgt, om der vil komme filialer. Hertil svarer han: »...når succes er etableret i København, vil vi nok lave et Eksperimentarium mere i Danmark. Der er nok plads til to af slagsen«. På spørgsmålet om hvor, lød svaret: »I Billund«.

»Planetarium midt i Århus« kunne man læse på forsiden af samme avis. Det oplyses her, at man om to år vil kunne åbne Danmarks Videnskabs-historiske Museum, der vil få til huse i byens Universitetspark. I dette projekt ingår et planetarium med plads til 70 personer ad gangen.

Et herligt perspektiv at kunne se fremtiden i.

Godt Nytår

J.J.



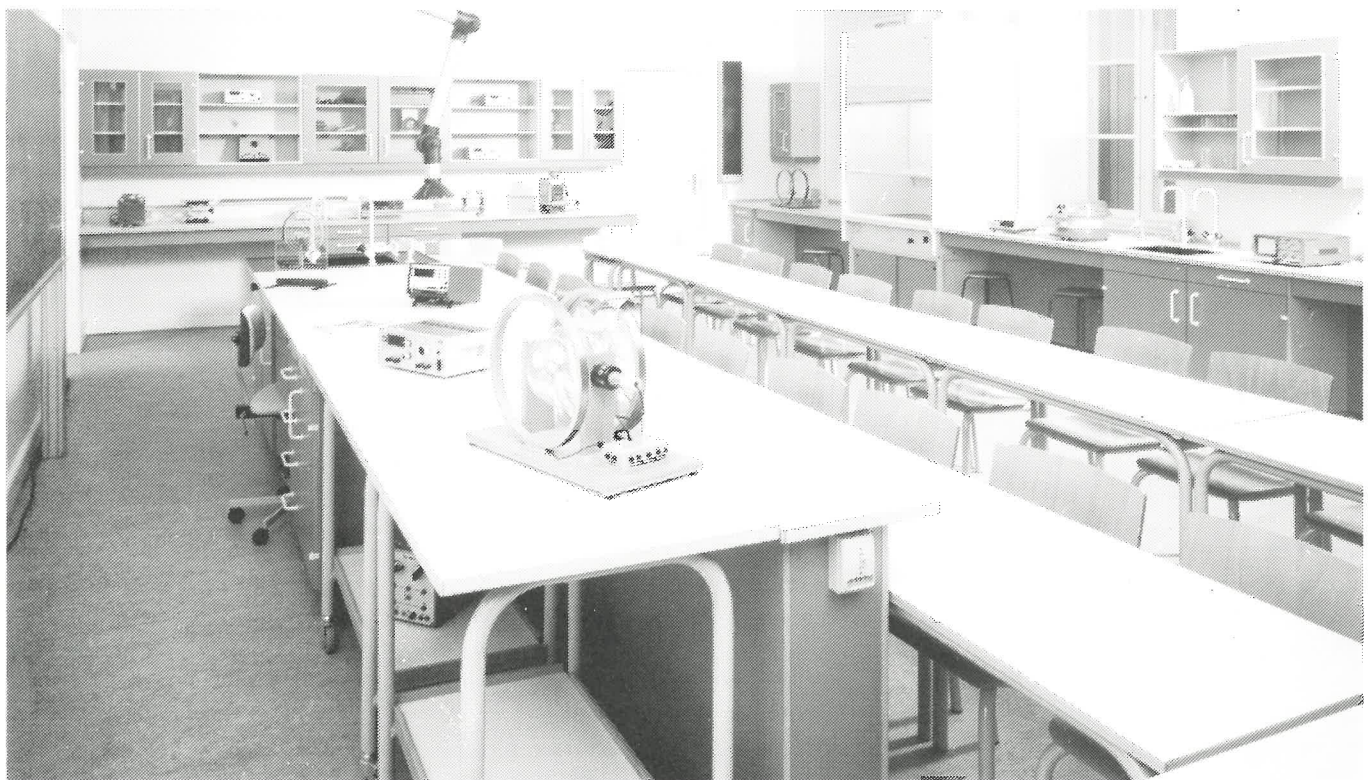
skoleinventar a/s

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

RÅDGIVNING OG INDRETNING
FOR UNDERVISNINGSSSEKTOREN



PRODUKTION – LEVERING – MONTERING



Fra sodavand til science

– om et prægtigt projekt

Allerede i oktober-nummeret 1988 kunne vi her i bladet fortælle om et spændende projekt med det besværlige navn: Eksperimentarium.

Det skete dengang med Nils Hornstrups præsentation af science centrets første temaudstilling: »Menneske – Her er din krop«.

Modtagelsen på Eksperimentarium

Siden er der gået to år, og i det tidsrum er der sket umådelig meget. Det stod »Fysik-kemi«'s ansvarshavende redaktør klart efter i november at have besøgt centrets nye, permanente domicil i Hellerup.

Jeg var inviteret af Peter Norrild, institutionens programchef, der med vanlig oplagthed modtog mig på sit kontor og indledte med at fortælle om sin krævende, men inciterende arbejdsplads.

Fra første minut fornemmede jeg en hektisk aktivitet i den tidligere mine-rålvandstappehal på Tuborg. Alligevel var det svært for mig – som udenforstående – at tro på, at det første danske science center godt en måned senere skulle kunne åbne sine døre for publikum.

»Men det gør vi«, forsikrede P.N. og fortsatte, »færdige bliver vi aldrig – og det skal vi heller ikke være. Men det ligger fast, at d. 10. januar 1991 har vi en udstilling, som vi glæder os til at vise vore gæster«.

Rundtur i udstillingshallen

Efter således at have forvisset sig om, at alt forløber efter planen, bevæger vi os ud i den 4.000 m² store og lyse hal.

Ved indtrædelsen tegner der sig på den førstegangsbesøgendes net-hinde et kalejdoskopisk billede. Mel-

lem ting, der er klar til brug, står opstillinger, som blot venter på den sidste afpudsning. Åbne områder i det store landskab afslører imidlertid også, at ikke alt er på plads. Peter N. forklarer, at noget er under færdiggørelse på Eksperimentarium's egne værksteder, og andet, som er købt ude i byen, er anbragt på stedets lager.

Med sikre greb kaster værten sig nu ud i en række forevisninger. Gæsten får forklaret virkemåde og formål med apparaterne i flere af de færdige opstillinger. Indimellem beskriver han ideen bag ting, som jeg med fantasiens hjælp får placeret i den smukke udstillingshal.

Da vi når frem til det sted, hvor »Laboratoriet« skal ligge, kommer der et særligt skær i Peter Norrilds øjne. Han forklarer mig, at her skal der være mulighed for at arbejde med bl.a. kemiske eksperimenter, og fortæller, at ingen andre science centre har noget lignende.

Temaerne

For at skabe en faglig struktur på de mere end 200 opstillinger, som Eksperimentarium ønsker at præsentere for publikum, har man delt dem i tre store hovedtemaer.

Når gæsterne kommer op i hallen ad den store trappe, møder de »naturen« i hallens venstre side og »mennesket« i højre. I midten finder de »samspillet« mellem menneske og natur, som det kommer til udtryk i tek-nikken, miljøet og matematikken. Denne tredeling signalerer, at Eksperimentarium såvel i indhold som formidlingsform sætter mennesket i centrum.

Under de tre overordnede temaer finder man temaerne; dem er der 15 af.

Øerne indeholder mellem 10 og 30 opstillinger og har titler som f.eks. »Himmel og hav«, »Se på lyset«, »Kroppen i aktion«, »Hjernen og sanserne«, »Miljøet omkring os« og »Vi bruger energi«.

Udstillingspiloterne

Selv om opstillingerne vil blive forsynet med korte tekster som »Prøv« og »Hvad sker der?«, og alt er forsøgt gjort så enkelt som muligt, kan der naturligvis opstå problemer for de besøgende.

På Eksperimentarium har man taget højde for sådanne situationer ved at ansætte omkring 80 unge som udstillingspiloter. Det er overvejende gymnasieelever og studerende. Piloterne er ikke kustoder, men hjælpere og samtalepartnere for publikum. De løser også opgaver i skolemodtagelsen, i cafeen og butikken. Piloterne har gennemgået et særligt kursus og deltager en gang hver måned i et seminar, som nok har et fagligt tema, men også en klubagtig, social karakter.

Eksperimentarium vil formidle

Alle museer formidler. Men de fleste har også forpligtelser til at opbevare, dokumentere og forske. Eksperimentarium koncentrerer sig udelukkende om at formidle på en måde, som aktivt inddrager publikum.

Man taler ikke om udstillingsgenstande på Eksperimentarium, men om »opstillinger«, som publikum kan undersøge på en eksperimenterende måde. Formidlingsformen bliver – med science center-jargon – karakteriseret som »hands on«. Hvad man oplever afhænger af, hvordan man eksperimenterer. Alle sanser kommer i brug, og mange opstillinger spiller i udstrakt grad på sansernes samspil.

Noget helt centralt er, at publikum selv har indflydelse på kvaliteten af den oplevelse, de får, gennem måden der eksperimenteres på, og ved den koncentration, der lægges i arbejdet.

Eksperimentarium er for alle uanset alder og uddannelsesbaggrund. At eksperimenterer med en bold på en luftstrøm fra en blæser, som kan vipes og reguleres i styrke, er lige så spændende for barnet og folkepensionisten som for piloten og fysikeren, der har studeret aerodynamikkens principper.

Temaen: »Miljøet omkring os«

Eksperimentarium er et aktivitets- og kulturcenter for naturvidenskab, matematik, teknik, miljø og sundhed.

Ønsker man indsigt i forhold vedrørende de to sidstnævnte, opsøger man temaen: »Miljøet omkring os«. Blandt de omkring 20 opstillinger på »øen« har Peter Norrild ansvaret for bl.a. opstillingerne »Skyggen af ozon« og »Test din solcreme«.

Om den første fortæller han: »Her kan publikum gøre forsøg med ozon og ultraviolet stråling. Ved at eksperimenterer med bølgelængden af den ultraviolette stråling, finder man, at ozon meget effektivt bremser den såkaldte UV-C stråling. Det er den mest kortbølgede og biologisk skadelige del af UV-strålingen«.

Princippet i opstillingen er ret enkel. En kasse er forsynet med UV lamper, der sender den usynlige UV-stråling mod bagvæggen. Bagvæggen lyser,

fordi den er beklædt med alm. hvidt papir, som altid er farvet med et fluorescensfarvestof, der aktiveres af UV-stråling lige som »optisk hvidt« på tøj. Ozonet ses som en skygge på den fluorescerende væg, når UV-strålingen bremses. Opstillingens hjælpeudstyr er synligt og fortæller, hvordan ozonet fremstilles ud fra ilt. En tekst og en tegning giver opstillingen et bredere miljøperspektiv.

Vi bevæger os herefter over til opstillingen med solcremen, hvor P.N. viser, hvordan man med en besnærende simpel teknik kan undersøge, hvorledes forskellige typer af solcreme skærmer mod UV-stråling. 2 forskellige cremer smøres ud på en kvartsplade, som bestråles med UV-A eller UV-B stråling. På en fluoresce-



Blæseren holder badebolden fast i sin luftstrøm – også når den står skråt. Foto: Per Volquartz.

rende skærm 1,5 cm under pladen kan man se, hvor meget solcremen skygger for UV-lyset. På den måde kan man vurdere forskellige cremers beskyttende evne (faktortal) og hvilken del af UV-lyset, som cremen bremser.

Han slutter med at afsløre, at det er firmaet Matas, der har leveret cremerne som en donation, men tilføjer, at det ikke skal forhindre publikum – eller andre cremeproducenter – i at tage deres egen solcreme med til en sammenlignende test.

Et herligt samlingssted

Eksperimentarium skal være andet og mere end de mange interaktive opstillinger. Man ønsker også, »at skabe et socialt og kulturelt samlingssted, hvor besøgende uafhængigt af forudsætninger kan få morsomme og inspirerende oplevelser«. Citatet er hentet fra centrets formål. Det sociale aspekt fremhæves i hen-

vendelserne til offentligheden. Heri slår man på, at Eksperimentarium er et udflugtsmål for hele familien – et sted, hvor man kan have det rart og sjovt med hinanden. Man opfordrer børn og voksne til at være fælles om arbejdet i f.eks. »Fokus på værkstedet«. Man peger på, at mange opstillinger kræver to personer til gennemførelsen af eksperimentet. Den kulturelle side tilgodeses gennem en bred vifte af spændende arrangementer.

Storm P-festivaler

En yderst original idé er indbydelsen til Storm P-træf. Her skal ganske almindelige mennesker præsentere deres bud på hjemmebyggede mærkelige maskiner og mekanismer skabt i Storm P's ånd. Maskinen, der kan hjælpe os med at slå hatten af et æg, tørre os på ryggen osv. Kun fantasien sætter grænser. Den dag får publikum et godt grin, pressen en

god historie og vinderen en ærefuld præmie.

Nulevende kunstnere

Kunstneren er en eksperimentator og vil derfor få sin gang på Eksperimentarium. Publikum vil f.eks. træffe komponister og malere, som inddrager ny teknologi og nye materialer i deres arbejde. Man vil måske også møde kunstnere, videnskabsfolk og teknikere, som i en periode arbejder sammen om udviklingen af et kunstværk. Eksperimentarium vil lægge vægt på at skildre processen i lige så høj grad som resultatet.

Der er en opstilling, hvor publikum alene ved varierede kropsbevægelser kan skabe et musikalsk forløb. En søndag eftermiddag vil personerne bag den unikke opfindelse, en dansk komponist og en dansk agronom, fortælle om teknikens muligheder og afprøve den med bistand af en kongelig balletdanser.



Man skaber ny musik – blot ved at danse...

Nogle af de øvrige aktiviteter

Der vil blive arrangeret foredrag, der skal være provokerende, spektakulære og byde på spændende demonstrationsforsøg.

Der vil blive afholdt debataftener med aktuelle og kontroversielle punkter på dagsordenen.

Der vil blive publiceret små, billige, lettilgængelige og velillustrerede hæfter om emner fra den populære-videnskabelige verden.

Eksperimentarium og skolen

Efter det interessante besøg i udstillingshallen gik turen til de mange værksteder. Det var under denne vandring, og ud fra det vi her så, at Peter Norrild beskrev initiativerne på det sociale og kulturelle område.

Nu var vi igen på hans kontor til det afsluttende samvær, og talen faldt helt naturligt på relationerne mellem det nye science center og skolen.

Klassebesøg

Lærere, som bestiller et klassebesøg, får tilsendt en lærerhåndbog med forskellige typer af informationer om de enkelte opstillinger og deres organisering i temazoner. Kort efter åbningen påbegyndes udgivelsen af en række temahæfter for lærere med ideer til, hvordan udvalgte opstillinger kan indgå i emnearbejder i skolen. Disse temahæfter vil især kunne støtte og inspirere de lærere, som ikke har en naturvidenskabelig og teknisk uddannelsesbaggrund. I forbindelse med et skolebesøg kan man i øvrigt bestille plads i »Fokus på«-værkstedet til et laboratoriearbejde under vejledning af et par udstillingspiloter.

En lærerklub

Eksperimentarium opretter en lærerklub, som udgiver en avis 3 gange om året med fagligt og faglig-pædagogisk stof. Medlemmerne har ubegrænset adgang til Eksperimentarium, får tilbud om deltagelse i kurser og seminarer og mulighed for at anskaffe sig alle skolemateriale fra Eksperimentarium gratis eller til reduceret pris. Avisen vil også forsøge at kommunikere på tværs af de forskellige skoleformer.

Nye gæster

Og så lige med ét er det hele forbi. Receptionen meddeler, at nye gæ-

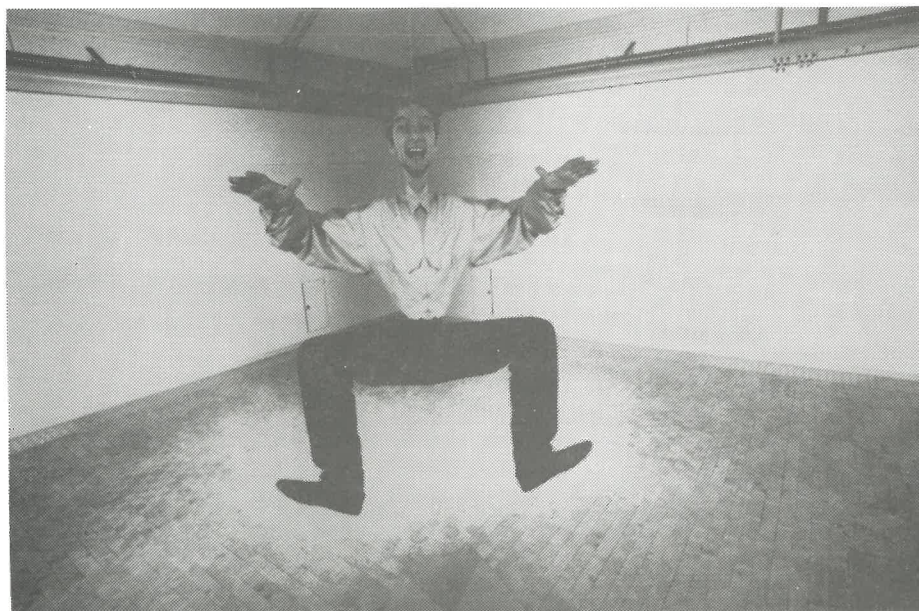


På jordkloden lytter man til sprog fra hele verden. Foto: Søren Zeuth.

ster er arriveret. Der er andre, som ønsker at blive informeret om Eksperimentarium.

Fuld af indtryk forlader jeg bryggeriområdet og vandrer ind mod byen. Jeg går for bedre at kunne fordøje

det mægtige måltid. Efterhånden som centrum nærmer sig, bliver min lyst til at komme hjem og skrive om det prægtige projekt større og større. Her er så resultatet – håber det lyser af begejstring. J. J.



»Klatrespejlet«

Molekyler, superledere, biologi og nye materialer

Af Klaus Bechgaard, Kemisk Institut
Københavns Universitet

Om at »skrive« på et molekyle

Det molekyle, som er vist på fig.1 kan huske!

Hvis molekylet belyses med lys af en bestemt bølgelængde, »bleges« det; der sker en fotokemisk omdannelse, og farven skifter fra blå til farveløs. Molekylet »husker« sin gamle form og kan vende tilbage ved passende behandling. (I dette tilfælde skal det behandles med sølv-ioner).

Molekyler er meget små, typisk er tværsnittet 10^{-7} cm. Når man kan »skrive« på et molekyle, som vist ovenfor, ved at blege det, har man i princippet mulighed for at opbevare en enorm mængde information i såkaldt binær kode (1011 osv.) i form af (blå, farveløs, blå, blå) på en meget lille flade eller i et meget lille rumfang. Man kan skrive og aflæse koden v.h.a. lys.

Et system som dette er man meget interesseret i at udvikle, så det kan bruges til noget og ikke bare er et sjovt eksperiment; både fordi man ønsker at miniaturisere computer hukommelser så meget som muligt, og fordi man ved at bruge optisk skrivning og aflæsning kan sætte computerens hastighed meget op.

Organiske molekyler giver en ekstra gevinst, hvis de kan anvendes som antydning ovenfor. De kan forandres med syntetisk-kemiske metoder, og man har derfor mulighed for at ændre svagt på egenskaberne f.eks. »tune« farven af ovennævnte molekyle. I princippet kan man fremstille uendeligt mange variationer af det viste blå molekyle, og derfor har man mulighed for at optimere et givet stofs egenskaber til et bestemt formål.

Om organiske molekyler der ligner metalatomer

Man er i de senere år blevet meget opmærksom på muligheden af at ud-

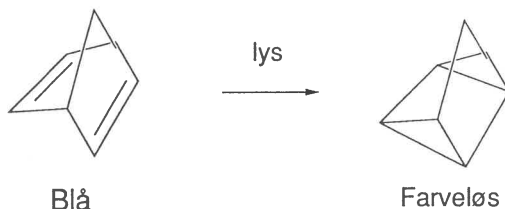


Fig. 1



Fig. 2

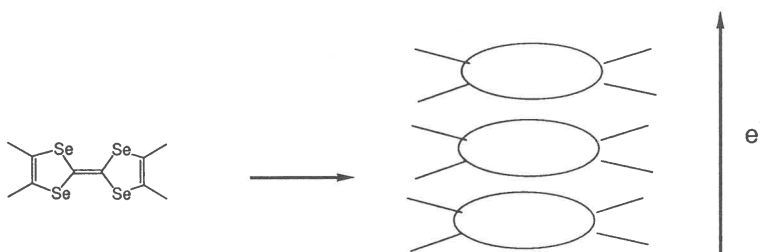


Fig. 3

nytte organisk-kemiske materialers enorme variationsmuligheder til elektroniske formål. Derfor forskes der intens i de potentielle muligheder, man har, hvis man netop kan specialdesigne og fremstille molekyler til et bestemt elektronisk formål.

Kan man tænke sig et molekyle, der ligner en elektrisk ledning? Hvis man skal bruge de meget små molekyler til noget, skal man jo kunne sende signaler til dem.

F.eks. en såkaldt polyen-streng (se fig. 2), som består af kulstof-atomer (og noget brint) kan muligvis fungere som ledning. I polyen-strengene er bindingen mellem kulstof-atomerne henholdsvis enkelt- og dobbeltbindinger som vist, og hvis de populært sagt kan svippe, svarer det til at man

har flyttet en elektron langs strengen og skabt en positiv og en negativ ladning.

Det er også muligt i stedet for at bruge en polyen-streng at lave en »pandekagestabel« af flade selenholdige molekyler som på fig. 3.

Hvis man indretter sig passende, kan elektronerne løbe langs stabelen, og man kan sågar opleve, at sådanne stabler ved lav temperatur (nær det absolutte nulpunkt) bliver superledende og mister al normal elektrisk modstand. Det er spændende, fordi det herved er vist, at organiske molekyler, som man normalt forbinder med biologi, pludselig ligner metalatomer i deres egenskaber. Man kan så igen benytte den syntetiske kemi til at variere systemet for bedre at for-

stå sammenhængen og evt. lave endnu bedre systemer.

Om interessante – elektronisk set – molekyler

Et af de problemer, der opstår, når man skal forestille sig nye komponenter fremstillet af molekyler er: Hvordan kan man udnytte det meget lille rumfang af enkeltmolekyler og samtidig kontrollere formen af de materialer, man gerne vil anvende. Er det f.eks. muligt at lave en supertynd organisk film på en veldefineret måde. Formålet kunne være at lave et tyndt elektrisk ledende lag af de molekyler, som er omtalt på forrige side.

Naturen har allerede en mulig løsning. Cellevægge i levende celler kan være opbygget af såkaldte dobbeltlag af ret specialiserede molekyler, såkaldte phospholipider. Typisk har disse molekyler to egenskaber: 1. En meget polær ende, f.eks. en elektrisk ladet gruppe (phosphat-ion), som er vandopløselig (hydrophil), og 2. En lang upolær flexibel kulstof-brint-hale, som er stærkt vandskyende; man siger den er hydrofob.

I cellevæggen kan molekylerne selvorganisere sig i et dobbelt lag, som vist skematisk på fig. 4.

På denne måde er der dannet en membran, som adskiller cellens indre fra den extracellulære væske (vand).

Almindelig brun sæbe har næsten samme egenskab som phosphorlipidet. Fedt-enden af molekylet »opløser« snarset og som trækkes over i vand v.h.a. den vandopløselige ende. Sådanne egenskaber af molekyler kan overføres til ovennævnte elektronisk interessante molekyler.

Vi kan modificere f.eks. TMTSF molekylet kemisk ved at sætte det sammen med et sæbe molekyle (fig. 5).

Hvis man derefter afvejer en meget lille mængde af det nye molekyle, opløser det i ether og hældes det ud på en vandoverflade, fordamper etheren og efterlader et meget tyndt lag af molekyler. Hvis man har regnet rigtigt, kan man ved at afstemme vandoverfladens størrelse og mængden af stof få en situation, hvor det tynde lag kun er et molekyle tykt!

Det tynde lag af molekyler kan bringes til at stivne (krystallisere), hvis man trykker det sammen (fig. 6).

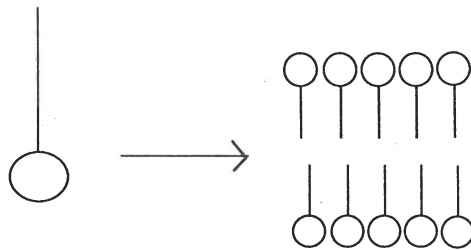


Fig. 4

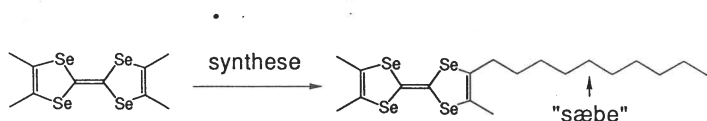


Fig. 5

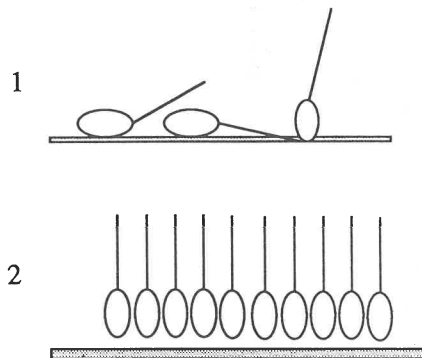


Fig. 6

Molekyler på vand.
1. bevægelige
2. stivnet overflade

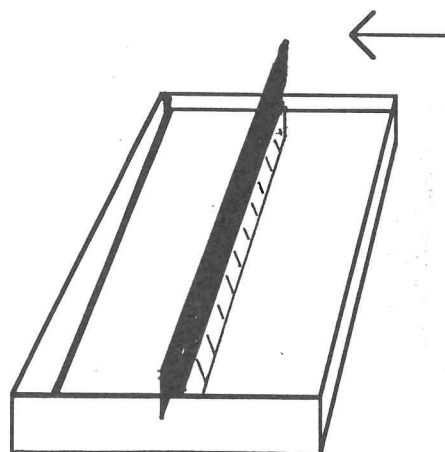


Fig. 7

Kar med bevægelig plade.
Molekylerne kan skubbes sammen.

I et typisk eksperiment, hvor man undersøger den slags fænomener, har man et kar med en bevægelig barriere (se figur 7). Man trykker så stof-

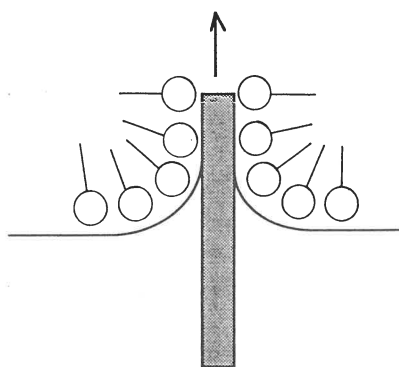
laget sammen og måler f.eks. overfladespændingen ved at måle kraften på en tynd metalplade, som går igennem vandoverfladen.

Et lag molekyler får vandoverfladen til at stivne

Jeg skal love for, at man så lærer noget om vand, som jeg ikke var opmærksom på før. Når man trykker molekylerne sammen v.h.a. barrieren til de krystalliserer, stivner vandoverfladen og bliver som gelé. Når man tænker på, at på overfladen ligger der et lag molekyler, som kun er ca. en milliontedel af en centimeter tykt, er det imponerende, hvor tydelig effekten er. På den anden side vidste søfaren allerede fra gammel tid, at man kan dæmpe bølger ved at »gyde olie på vandene«. Det er faktisk samme fænomen.

Det man så kan gøre med det stivnede overfladelag – som gør det interessant i vor sammenhæng – er, at det kan overføres til et fast substrat, f.eks. en glas- eller metalplade (se fig 8). Det sker i praksis meget simpelt ved, at man dypper pladen ned igennem vandoverfladen samtidig med at barrieren bevæges, så overfladespændingen holdes konstant.

Hvis man er heldig i sit valg af molekyle, hænger det tynde overfladelag



Overførsel af det stivnede overfladelag til en glasplade.

Fig. 8

fast, og man kan lige så nydeligt trække det over på glaspladen.

Nu har man et meget tyndt lag molekyler siddende på pladen, og man kan så undersøge de elektriske og optiske egenskaber. Hvis man dypper flere gange, kan man opbygge mange lag på pladen. Man kan også opbygge lag af forskellige slags molekyler ved at dyppe i forskellige kar og opnå såkaldte sandwich-konstruktioner, som også benyttes ved konstruktion af mere traditionelle chips i elektronikindustrien.

Dvs. at vi med denne teknik får mulighed for at afprøve en række molekylers egenskaber, når de er anbragt i tynde lag. Man kan så vurdere, hvilke der har gode egenskaber, og hvordan man bør ændre dem for at få lige netop de egenskaber, der kan være interessante til elektroniske formål.

Molekylære chips i computeren

Jeg har forsøgt at beskrive nogle »anderledes« egenskaber af molekyler. Der er langt igen, før vi har molekylære chips i computere. Man skal først forstå en række effekter, som opstår, når man bevæger sig ned i meget små dimensioner. Adskillige elektroniske komponenter baseret på specielle molekyl-egenskaber har allerede vist sig at virke i laboratorieforsøg.

Naturen er en spændende inspirationskilde. Vore sanser f.eks. og hele den biologiske mangfoldighed er jo i sidste ende knyttet til, at de forskellige organismer er »klogere« end videnskabsmændene og kan specialdesigne og fremstille molekyler til et bestemt formål.



Elektroniske vægte.



BOSCH DMS-serien er en serie vægte, hvor man ved hjælp af den nyeste teknologi, har kunnet bibeholde den sædvanlige høje kvalitet og samtidig reducere prisen.

Vægtene er enkle at betjene, og på grund af det store display lette at aflæse. Vægtene kan forsynes med genopladeligt batteri, der gør vægten uafhængig af netspænding. Vægtene leveres med styktælleprogram, kalibreringslod på 200 g og netdel.

Nr.	type	vejeområde	opløsning	pris excl. moms
1033.31	DMS 560 S	500 g	0,1 g	4.349,-
1033.40	DMS 570	300/3000 g	0,1/1 g	5.685,-

Vægtprogrammet fra **BOSCH** er meget omfattende og omfatter elektroniske laboratorievægtevægte med kapacitet og nøjagtighed inden for et meget vidt område. Vi tilsender gerne prospekter over hele programmet.



A/S S. Frederiksen, Ølgod

Nymansgade 22 - 6870 Ølgod - Tlf. 75 244966 - Fax. 75 246282

Set fra mit vindue

Af Erland Andersen

Under denne overskrift har først Oscar Ekstrøm og senere Jørgen Maach-Møller skrevet nogle interessante artikler i »Fysik-Kemi« og opfordret andre til at tage bolden op. Dette er hermed gjort.

Mit vindue har jo inden for det sidste år skiftet retning, eller mere korrekt jeg har fået to vinduer, et som almindeligt fysik- og kemilærer, ganske som før, og nu også vinduet fra fagkonsulentstolen. Fra sidstnævnte stol vil jeg først takke for den gode modtagelse jeg i det første år har mødt overalt. Foreningens medlemmer har taget vel imod mig, og jeg har været med til mange spændende møder i det forløbne år. Specielt om alt det nye der er sket inden for vores fagområde inden for de sidste par år. KUP-rapporten, nyt formål, den nye vejledende læseplan, tilhørende undervisningsvejledning, ny prøvebekendtgørelse og i slutningen af november gik et nyt læseplansarbejde i gang om edb og fysik/kemi. Dette

læseplansarbejde skal være tilendebragt i løbet af forsommeren, så der kan komme et supplement ud midt i eller i slutningen af næste skoleår.

I denne artikel vil jeg koncentrere mig om de afsluttende prøver, set fra fagkonsulentens vindue.

I februar 1990 kom der en ny prøvebekendtgørelse, hvor det blev præciseret, hvilke stofområder der skulle opgives ved de afsluttende prøver, nemlig flere af områderne stoffer og fænomener omkring os, det naturvidenskabelige verdensbillede, liv og miljø samt teknologi. Fagets arbejdsmetoder og betragtningmåder skal dog indgå i det opgivne stof, og endelig skal opgivelserne indeholde både fysik og kemi. I prøveterminen maj/juni 1990 kunne man vælge mellem prøvebekendtgørelsen af november 1987 og den nye, på tekstopgivelserne skulle man blot angive, hvilken bekendtgørelse man brugte.

Hvordan er det så gået i den forløbne prøvetermin?

Da beskikket censur blev genindført ved maj/juni prøveterminen, og da de beskikkede censorer skulle indsende en kort indberetning, har vi fået et overblik over prøveforløbet. Så det efterfølgende bygger på censorernes indberetninger samt på de mange telefoniske henvendelser jeg har fået, både fra censorerne og lærerne.

Lad os starte med at fastslå, at prøverne langt de fleste steder gik godt, men nogle af de gamle velkendte problemer eksisterer stadig:

Der mangler opgivelser i kemi, specielt i 10. klasse.

Mange glemmer at angive om det er A- eller B-prøven.

Tekstopgivelserne mangler i nogle tilfælde stofområder, der angives kun hvilke bøger, der har været brugt.

Dette var kun et meget kort resume om prøverne. Vil I vide mere om evalueringen af de mundtlige prøver maj/juni 1990, så har prøveafdelingen netop udsendt en række hæfter om de afsluttende prøver. Der er 4 hæfter, som sælges i bundter på 5 for 75 kr.

De 4 hæfter er:

Dansk.

Regning/matematik og fysik/kemi. Fremmedsprog – Engelsk, tysk og fransk.

Håndarbejde, sløjd, hjemkundskab og maskinskrivning.

Hæfterne indeholder fagkonsulenternes og censorernes erfaringer fra prøvetermin maj/juni 1990 samt praktiske eksempler, der kan bruges i den daglige undervisning og ved prøverne.

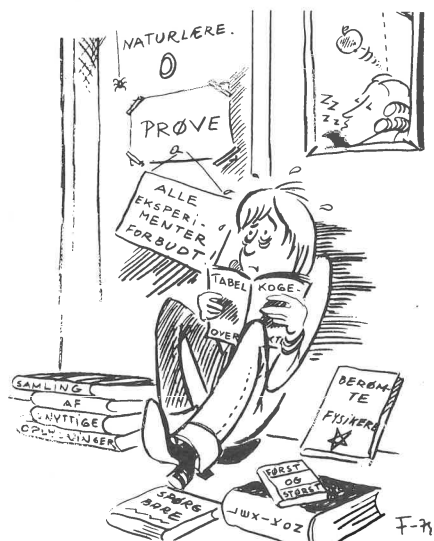
Redegørelsen om Folkeskolens afsluttende mundtlige prøver i engelsk og tysk er en anden nyhed. Denne publikation beskriver prøvekrav og prøveform og er den 4. i rækken af redegørelser.

I 1989 udsendte Folkeskoleafdelingen nye redegørelser om de skriftlige prøver. Samtlige skoler har i begyndelsen af januar modtaget et eksemplar af alle nye hæfter samt et bestillingskort, hvor skolen kan bestille både nye og gamle hæfter.

Alle materialer forhandles gennem:

Statens Informationstjeneste
Bredgade 20
1260 København K
Tlf.: 33 92 92 38

I det kommende nummer af »Fysik-Kemi« vil jeg skrive noget om, hvordan det går med de vejl. læseplaner, hvordan de bliver modtaget, og hvor diskussionen blandt fysik- kemilærere står.



Konference om fysik/kemi i fremtidens skole

Tidspunkt: mandag d. 25. – onsdag d. 27. febr. 1991

Sted: Gl. Avernæs

Konferenceprogram

Mandag d. 25/2

- 11.00 Ankomst og indkvartering
13.00-13.30: Velkomst
13.30-14.15: Hvor er læseplanerne på vej hen? Birthe Kjær, Undervisningsmin./Folkeskoleafd.
14.15-15.15: Hvad skal barnet lære i skolen? Lektor Hans Dorf, Odense DLH.
15.30-16.30: Hvad mener forældrene? Skole og samfund.
16.30-17.45: Fagligheden, hvad med den? Lektor Gunnar Cederberg, DLH-Kemi
Professor Poul Thomsen, DLH-Fysik
19.30-21.00: Hvad mener DA og LO? Jens Christiansen, DA Erik Hein, LO

Tirsdag d. 26/2

- 9.00-10.00: Et nyt læringssyn
Cand.stip. Ole Goldbech.
10.00-11.00: Tematisk undervisning
Lektor Albert Paulsen, RUC
11.00-12.00: Medbestemmelse og relevans
Cand.stip. Helene Sørensen
13.00-15.00 Tværfaglig, miljøundervisning og Natur & Teknik.
Lektor Kirsten Nielsen, Geografi
Lektor Annemarie Møller Andersen, Biologi.
Stip. Helene Sørensen, Kemi
Stip. Ole Goldbech, Fysik Alle DLH.
15.30-16.30: Teknologi og historie
Lektor Henry Nielsen, Århus Universitet.
16.30-17.30 Værdien af en god historie.
Peter Norrild, Eksperimentarium

Onsdag d. 27/2

- 9.00-10.00: Udstilling af prøvespørgsmål og elevarbejder.
10.00-10.45: Uddannelse – EFG og HTX. Fagkonsulent Niels Nygaard.
11.00-11.45: Uddannelse – Gymnasiet
Fagkonsulent Marianne Svenningsen
11.45-12.00: De sidste formandsord.
Jørgen Maach-Møller.
13.00: Afrejse.

Konferenceafgift: 1550 kr.
Bindende tilmelding og betaling til:
Danmarks Fysik- og Kemilærerforening
Pernillevej 1 – 9000 Aalborg
Giro 2 79 19 43 – Tlf. 98 18 35 20
Senest d. 1. februar 1991.

Vand – et tværfagligt miljøemne på 6.-10. klassetrin

Et kursus tilrettelagt af Biologforbundet, Geografforbundet og Fysik- og Kemilærerforeningen.

Tidspunkt: Torsdag d. 23. maj til lørdag d. 25. maj

Kursussted: Korsør vandrehjem

Program

Torsdag d. 23. maj.

- 12 Indkvartering og frokost.
13-17 Temamoduler:
1) Fra regn til drikkevand.
/Holger Hedeman.
2) Renset spildevand bliver til drikkevand. /Jens Prom.
3 Vand i de økologiske systemer. /Søren Breiting.
17-18 Middag.
19-21 Aftenekskursion.

Fredag d. 24. maj.

- 9-13 Temamodul (1, 2 og 3).
13-14 Frokost.
14-17 Ekskursion til vandværk og rensningsanlæg.
18-19 Middag.
20-22 Deltagernes egne miljøundervisningsforløb.

Lørdag d. 25. maj.

- 9-13 Temamodul (1, 2 og 3).
13-14 Frokost og afrejse.
Kursusafgift: 1100 kr.
Bindende tilmelding og betaling til:
Danmarks Fysik- og Kemilærerforening
Pernillevej 1,
9000 Aalborg
Giro 2 79 19 43
Senest d. 25. april 1990
Nærmere oplysninger:
Maj-Britt Berndtsson Goldbech
47 50 35 91

Kan edb og fysik mødes?

Af Per Christiansen

EDB er indført som obligatorisk §6-fag. Det vil sige med samme status som færdslære og seksualundervisning. Desuden skal eleverne bruge edb i de fag, hvor det er egnet. Til disse sidste hører fysik/kemi. Det er da nærliggende at overveje, hvorledes man kan bruge edb i en fornuftig sammenhæng i vort fag.

Der skal løses mange problemer

Der eksisterer en del problemer, der skal løses, inden man kan bruge edb som et godt undervisningsværktøj. Man kan næsten få den fornemmelse ved at se bredt på det, at der er flere problemer, der skal løses end løsninger, der er fundet.

En realistisk vurdering af det danske lærerkorps og dermed også danske fysiklærere vil uden tvivl afsløre en stor mangfoldighed af edb-kendskabs-niveauer; spændende lige fra det, man opnår blot som almindeligt medlem af det danske samfund, til den specialistviden, der kendetegner lærere, som har beskæftiget sig med computere både elektronisk og programmeringsmæssigt. Begge niveauer ligger langt fra det, som ad åre vil kunne komme til at kendetegne danske fysiklærere. Her kommer alle kursusudbydere, heriblandt ikke mindst Danmarks Fysik- og Kemilærerforening, ind i billedet.

Som fysiklærere kender vi udmærket situationen – den er faktisk en del af vort fag. De af vore kolleger, der er

dimitteret før og under krigen, vil kunne bevidne, at de opdagelser, man har gjort indenfor atomfysikken, ikke var med i deres pensum. Vi underviser jo i dag i emner, der ikke var opdaget i 1940. Elektronik som fag har vi måttet tage til os. Selvom det har været et valgfag og først nu kommer ind under fysik i begrænset omfang, har det ofte været fysiklærerne, der har undervist i det uden egentlig uddannelse fra seminariet. Vi har selv måttet søge viden på kurser og ved selvstudier.

Den samme situation hersker i dag med hensyn til anvendelsen af edb i fysik/kemi. Heldigvis har vi altså prøvet det før og kan selvfølgelig løse det også.

Et andet problem er maskinparken. Et forsigtigt skøn fra officiel side (der findes ingen nyere undersøgelser) siger, at landets skoler i gennemsnit råder over 6 maskiner. Disse maskiner skal selvfølgelig deles med resten af skolens fag. Det betyder, at man ikke kan regne med altid at have maskiner til rådighed, ligesom elevtallet ved hver maskine let bliver for stort. Svaret er planlægning og øgede maskinindkøb. Fysiks anvendelse af computere kan medføre, at der skal tilsluttes mere eller mindre autoriseret udstyr til maskinerne. Det er let at forestille sig den misnøje, der vil møde den fysiklærer, der begynder at sætte mere eller mindre Storm P-agtige opstillinger til skolens få computere fra de kolleger, der nærer begrundet frygt for, at deres brug af maskinerne skal stoppes i en periode, fordi fysiklæreren med sine indgreb i computerens ædlere dele har skabt kaos derinde. Fysiklæreren vil derfor nok i de fleste tilfælde afstå fra at bruge skolens få computere til sådanne ting!

Antallet af computere er naturligvis ikke kun et problem for fysiklærerne, men for alle skolens lærere. Det er dog kun et økonomisk problem (men derfor absolut ikke lettere at løse!); værre er software-situationen. *Hvorledes skaffes økonomi til fremstilling af god software?* Udvikling af kvalitets-software er utrolig tidskrævende – hvad alle, der har prøvet at udvikle et edb-program fra idé til et færdigt program, der kan stå for alle elevernes angreb, kan skrive under på.

Forskellige typer software

Hvilke typer software har vi brug for?

Det er næppe endelig afklaret for ret mange lærere endnu. I det følgende vil jeg give nogle bud på, hvad der kunne komme på tale.

Vi kan naturligvis bruge computere som tålmodige træningspartnere for eleverne, når lærestof skal øves. Jeg har her i bladet tidligere omtalt *træningsprogrammer* af denne type. De er ikke specielle for fysik, men findes til alle skolens fag. En anden type er *værktøjsprogrammer*. Jeg tænker her på programmer, hvis opgave er at lette eleverne i et stykke arbejde, som de i og for sig godt kan lave manuelt, men hvor computeren kan udføre arbejdet hurtigere og ofte med større sikkerhed. Som eksempel kan nævnes et program, der kan tegne grafer over resultaterne fra elevøvelser: titreringskurver, henfaldskurver, bevægelseskurver o.s.v. Tilslutter vi forskellige ydre følere til computerens porte, kan den udføre endog meget komplicerede målinger. I dag findes programmer og følere, men det er i sin vorden. Markedet er lille qua computerantallet på skolerne. Denne udnyttelse ligger nok et stykke ude i fremtiden, men den vil komme – ingen tvivl om det.

Hvorfor opleves fysik/kemi som noget verdensfjernt?

I fysik beskæftiger vi os ofte med alle undtagelserne. Vi har i mange år brugt megen tid på at behandle ikke eksisterende tilfælde, fordi de er så simple, at de kan behandles med et forholdsvis elementært matematisk apparat. Når vi forklarer et fysisk fænomen, indleder vi ofte med at fortælle eleverne om alle de forhold, som vi ser bort fra: Vi gennemgår den ideelle transformer uden tab mellem primær og sekundær – den eksisterer jo ikke. Vi bygger en bevægelseslære op på den antagelse, at der ingen luftmodstand og anden friktion er – den passer jo ikke, hvis man blot kører med cykelfart, hvad eleverne udmærket ved. Vi gennemgår med sindsro forholdene i gasser ud fra den antagelse, at de er ideelle, det vil sige en **tænkt** gas, hvor der ikke virker kræfter mellem de enkelte molekyler, som iøvrigt er punktførmige, d.v.s. *uden rumfang*. De virkelige gasser kan komme tæt på, men en ideel gas eksisterer ikke. Listen kan enhver sikkert fortsætte. Dette, at vi beskæftiger os med alle undtagelserne, kan

måske være en af årsagerne til, at mange elever oplever fysik/kemi som noget verdensfjernt, som kun gælder, når man er trådt ind bag fysiklokalets dør, selvom det jo egentlig er bag den dør, eleverne skulle lære at forstå nogle fysiske sammenhænge uden for den.

Nogle opgaver, som computeren kan overtage

Edb rummer måske en mulighed for os for *også at se på den realistiske verden*. Ofte er netop de virkelige forhold så komplicerede at beskrive, at vi må opgive at få vore elever til at forstå beregningerne; men der er intet i vejen for, at de kan forstå konklusionerne. Det, jeg forestiller mig, er, at computeren overtager det komplicerede beregningsarbejde, og eleverne blot ser på resultaterne og deraf drager deres konklusioner. Vi arbejder meget i fysik med modelforestillinger. Ved at lade computeren overtage modelopfattelsen opnår vi, at eleverne selv kan arbejde med modellen og undersøge den, *og at vi kan tillade os at bruge en model, uanset hvilke matematiske forudsætninger den*

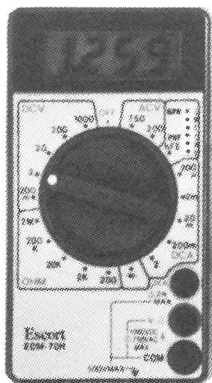
kræver. Vore elever kan så at sige koncentrere sig om de fysiske forhold uden at få dem forplumret af matematiske blokeringer. Man kan sige, at fysikken er blevet mere synlig og måske mindre verdensfjern ved brug af realistiske *modelprogrammer*.

Programmet: »Det skrå kast«

Sådanne programmer findes der ikke så mange af, men jeg vil gerne lade denne artikel slutte med et eksempel, som alle, der har lyst, kan prøve af med deres elever. Det drejer sig om det skrå kast. Eleverne kender det fra deres hverdag, men behandlingen af det i fysisk sammenhæng er svær, selvom vi nøjes med den tilnærmede antagelse, at der ikke er nogen luftmodstand. Til trods for at bevægelseskurven bliver en parabel, som eleverne ofte kender fra matematiktimerne, vil det være svært for dem at bruge den formel, der beskriver kurven, når den er iklædt fysiks betegnelser:

$$y = v_{y0}/v_{x0} \cdot x - 1/2 \cdot g/(v_{x0})^2 \cdot x^2$$

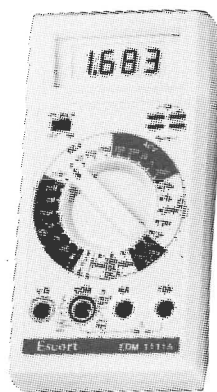
Escort Digitalmultimetre



EDM 70H:

3 1/2 ciffer, 0,5" LCD display
V DC måling
V AC måling
I DC måling
Diode test
Transistor hFE test

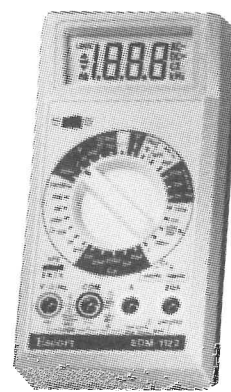
Kr. 345,- ex. moms.



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

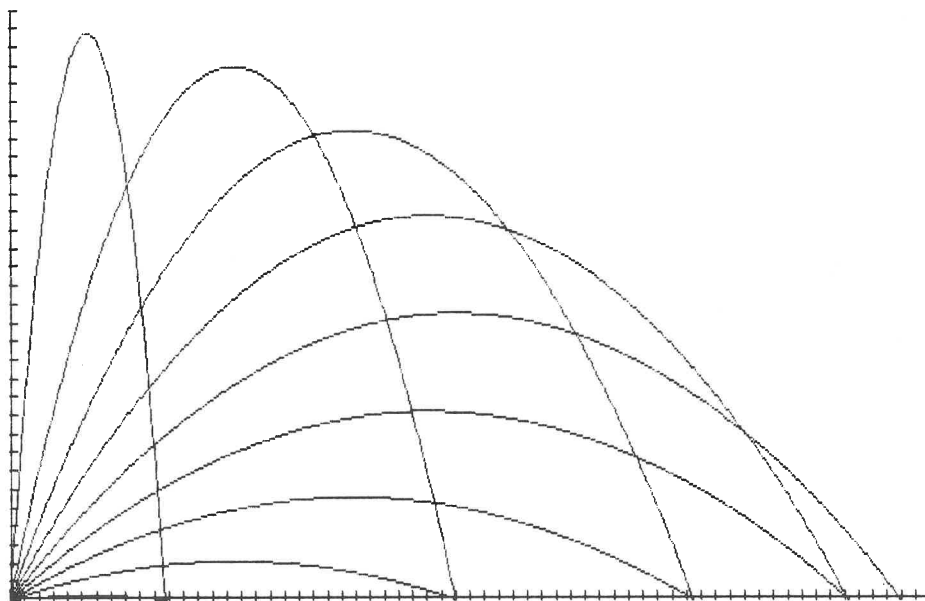
Modellen er heller ikke særlig god, da den giver bevægelseskurver, der ikke passer med forholdene på jorden. Vælger vi en model, der tager hensyn til luftmodstanden, kan vi få en beskrivelse, der dækker virkeligheden, selvom vi antager, at luftmodstanden er proportional med farten. Dette er måske også en tilnærmelse, men en der kommer meget tættere på de faktiske forhold. Beskriver vi bevægelsen matematisk nu, vil stort set alle folkeskolens elever være koblet af:

$$y = (mg/bv_{x0} + v_{y0}/v_{x0}) \cdot x - m^2g/b^2 \cdot \ln(mv_{x0}(mv_{x0} - bx))$$

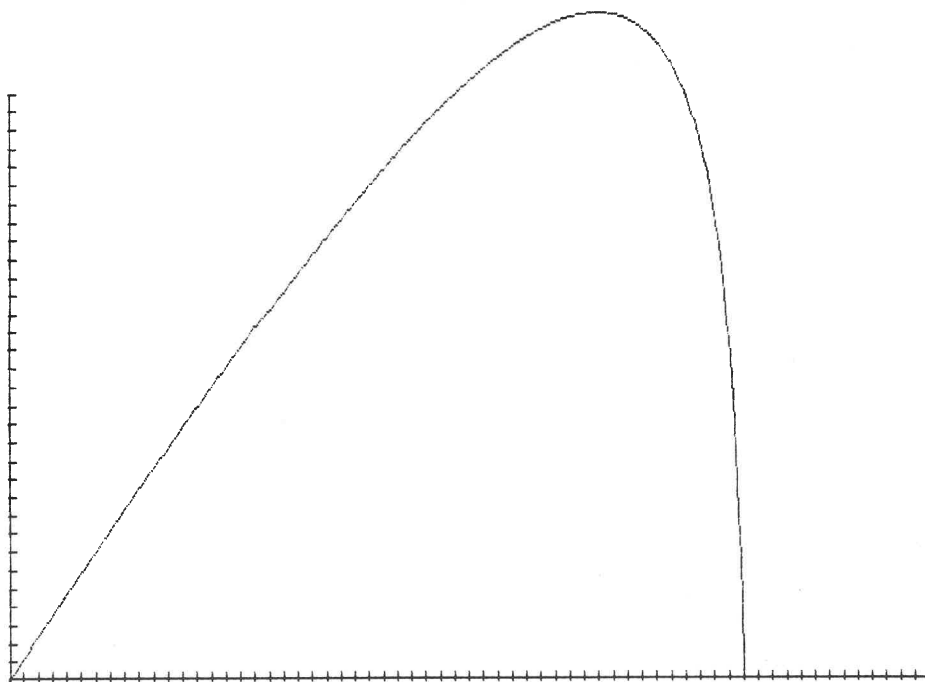
Vi er altså afskåret fra at lade eleverne undersøge bevægelsen på grund af matematikken. Lader vi en computer overtage hele arbejdet, kan eleverne undersøge modellen på egen hånd, og de vil få en god indsigt i, hvorledes en bold/kugle/projektil vil opføre sig, når den bevæger sig i jordens atmosfære og tyngdefelt. Det vil give dem en indsigt i nogle nærværende fysiske forhold, og de vil få en selvfundne viden, vi aldrig kunne give dem på traditionel vis.

Det aftrykte edb-program tegner en bevægelseskurve for et skråt kast i en atmosfære af luft. Man bestemmer selv projektillets masse, begyndelsesfart, begyndelsesvinkel med jorden og en luftmodstandsfaktor. Ud fra de 4 oplysninger tegner computeren banen på skærmen. Når tegningen er færdig, kan man vælge, om man vil starte på en ny tegning (tryk S), tegne en kurve mere på samme tegning (tryk E) eller stoppe programmet (tryk *). Man kan altså undersøge de forskellige parametres indflydelse på bevægelsen. Programmet er klart til at indskrive på en PC'er med COMAL eller en Commodore 64 med COMAL-kapsel. Der skal dog ikke store forandringer til, for at man også kan bruge det på en PICCOLINE.

Efter en gennemgang af de påvirkninger et legeme, der bevæger sig under påvirkning af tyngdekraften og luftmodstanden, er udsat for (uden matematik), kan man lade eleverne undersøge forskellige kurver og f.eks. bede dem besvare nogle spørgsmål:



1: Skrå kast uden luftmodstand. Kurver for flere startvinkler tegnet på samme tegning. Følgende parametre er anvendt: masse (m): 100; startfart (v): 78; startvinkel (<): 15°-25°-35°-45°-55°-65°-75°-85°; luftmodstandsfaktor (b): 0.1. Læg mærke til at længste kast nås for 45° – som vi altid har sagt!



2: Skrå kast med luftmodstand. Følgende parametre er anvendt: masse (m): 100; startfart (v): 200; startvinkel (<): 50°; luftmodstandsfaktor (b): 25. Mon det længste kast her opnås for < = 45°? I lufttomt rum spiller kuglens masse ingen rolle, gælder det også når der er luftmodstand? Løs selv spørgsmålene med programmet.

1. Når luftmodstanden er meget lille (f.eks. 0.1) er der en bestemt startvinkel, som giver det længste kast. Hvilken vinkel skal man kaste med for at komme længst (tegn kast på samme tegning med startvinklerne 15° til 75° med spring på 5° og alle med masse 100 og startfart 70)?
2. Hvis man kaster, vil der normalt være luftmodstand. Hvilken vinkel skal man kaste med, for at kaste længst muligt hvis luftmodstanden sættes til 15 (prøv med forskellige vinkler og alle med masse 100 og startfart 100)?
3. Hvilken indflydelse har projektillets masse? Undersøg det både for lufttomt rum og med luftmodstand.
4. Tegn banen f...

Forsøg contra edb-simulering

Jeg håber med dette eksempel at have givet et forslag til anvendelse af edb, som man kan have glæde af. Diskussionen kan nu gå på, om det er en rimelig måde at lære fysik på. Lad det være klart, at jeg er overbevist om, at eksperimenter og forsøg er fysik/kemis adelsmærke, som aldrig må blive *erstattet* af teori eller edb-simulering, men i de tilfælde, hvor vi kan kombinere elevøvelser og modelforestillinger, må det være bedst at vælge den model, der er rigtigst, også selvom eleverne kun kan arbejde med den, når vi lader en computer lave alt det grove. Dermed har vi givet vore elever mulighed for at arbejde med modellen på et mere realistisk grundlag (f.eks. med resultaterne fra egne eksperimenter). De vil kunne drage *fysiske konklusioner*. Anvender vi computeren på den måde, tror jeg vi i mange tilfælde vil kunne åbne fysikdøren lidt på klem ud mod verden.

En opfordring

Jeg er overbevist om, at mange lærere har erfaringer med brugen af edb i fysikundervisningen. Disse erfaringer ville det være rart, hvis andre kunne drage nytte af. Jeg vil derfor opfordre til, at man sender mig et par ord, hvis man har brugt edb i sin undervisning (adressen står på side 2 her i bladet). Jeg vil så på et senere tidspunkt samle erfaringerne i en artikel, som utvivlsomt kan være til glæde for mange.

Skudbane af Per Christiansen – 1991

```
//Skudbane af Per Christiansen – 1991
```

```
g:=9.82
```

```
USE graphics
```

```
graphicscreen(0)
```

```
splitscreen // linie kun med ved Commodore 64
```

```
window(0,639,0,399)
```

```
clear
```

```
REPEAT
```

```
  rens
```

```
  INPUT AT 1,3: "Projectil-masse:": m
```

```
  rens
```

```
  INPUT AT 1,3: "Projectils startfart:": vb
```

```
  rens
```

```
  INPUT AT 1,3: "Projectils startvinkel:": el
```

```
  rens
```

```
  INPUT AT 1,3: "Luftmodstandsfaktor:": b
```

```
  rens
```

```
  plottext(1,384,"m="+STR$(m)+"; v="+STR$(vb)+";")
```

```
  plottext(300,384,">="+STR$(el)+"; b="+STR$(b))
```

```
  el:=el*PI/180; dx:=1; x:=0
```

```
  moveto(0,1)
```

```
  draw(639,0)
```

```
  moveto(1,0)
```

```
  draw(0,350)
```

```
  FOR i:=10 TO 630 STEP 10 DO
```

```
    moveto(i,0)
```

```
    draw(0,5)
```

```
  ENDFOR i
```

```
  FOR i:=10 TO 350 STEP 10 DO
```

```
    moveto(0,i)
```

```
    draw(5,0)
```

```
  ENDFOR i
```

```
  vx:=vb*COS(el); vz:=vb*SIN(el)
```

```
  moveto(0,0)
```

```
  REPEAT
```

```
    x:=x+dx
```

```
    p:=(m*g)/(b*vx)+(vz/vx); q:=m*m*g/b/b
```

```
    r:=(m*vx)/(m*vx-b*x); z:=p*x-q*LOG(r)
```

```
    drawto(x,z)
```

```
  UNTIL z<0
```

```
  plottext(550,384,"S/E/**")
```

```
  valg
```

```
UNTIL m<0
```

```
textscreen
```

```
END "Programmet er afsluttet!"
```

```
PROC valg
```

```
  w$:=""
```

```
  WHILE w$="" DO
```

```
    w$:=KEY$
```

```
  ENDWHILE
```

```
  IF w$="S" OR w$="s" THEN clear
```

```
  IF w$="" THEN m:=--1
```

```
ENDPROC valg
```

```
PROC rens
```

```
  PRINT AT 1,1: SPC$(80)
```

```
  plottext(1,384,SPC$(40))
```

```
ENDPROC rens
```

Piger og teknik

– som vi har oplevet det

Af Inger Kristensen og Vibeke Nielsen

Her kommer det sidste indlæg i et tema, som har fokuseret på pigers forhold til folkeskolens fysik/kemiundervisning. To forudgående artikler – der blev bragt i september- og novembernummeret – var skrevet af henholdsvis Helene Sørensen og Ole Goldbech.

Pigerne reduceres til assistenter

Efter at have været lærere i 9 år og undervist i matematik og fysik, er vi efterhånden frustreret over gang på gang at opleve det samme mønster, når pigerne får fysik i 7. klasse. Piger, som er dygtige i andre fag og har masser af selvtillid i sprog, bliver i løbet af kort tid reduceret til tilskuere i fysiktimerne. Selv fagligt svage drenge opfører sig som professorer og eksperimenterer på livet løs, mens selv stærke piger bliver reduceret til assistenter, der i værste fald også skriver for drengene.

Forsøger man, som lærer, at ændre på forholdet ved at gøre opmærksom på arbejdsdelingen, kan pigerne godt se det, men magter ikke at ændre den. Drengene har så klart overtaget.

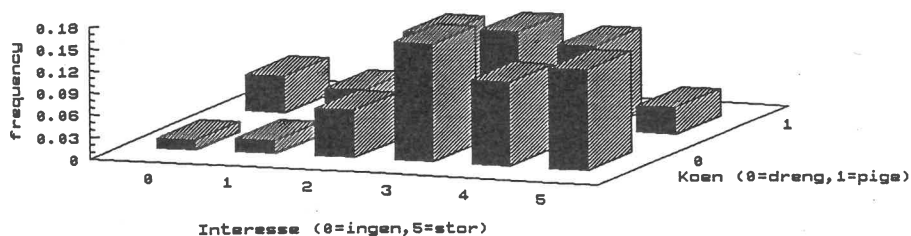
Da vi i forbindelse med et heltidskursus på DLH i Århus skulle udarbejde et selvvalgt projekt, var vi ikke i tvivl om, at det skulle behandle pigers forhold til teknikundervisning i folkeskolen.

Hensigten var, at undersøge årsagerne til pigernes reaktioner set ud fra et pædagogisk synspunkt, hvorfor vi ikke i vores projekt er gået ind i en kritisk vurdering af fagets indhold.

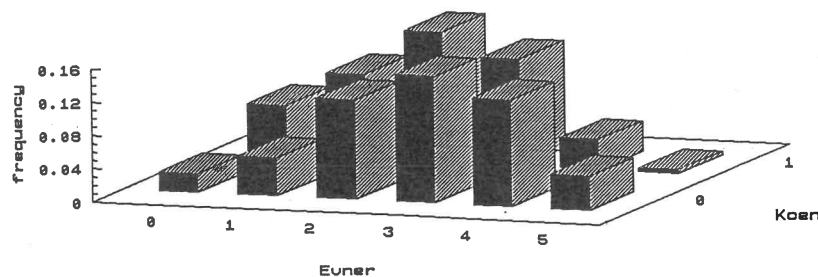
En spørgeskemaundersøgelse

Vi gennemførte i begyndelsen af skoleåret 89/90 en spørgeskemaundersøgelse blandt samtlige elever i 7., 8. og 9. klasse på Gyvelhøjskolen i Galten. Formålet var at se, om der er for-

Sammenhæng mellem køn og interesse for fysik. Samtlige observationer (217)



Sammenhæng mellem køn og vurdering af egne evner for fysik. Samtlige observationer (217).



Sammenhæng mellem køn og syn på erhvervsrelevansen af fysik. Samtlige observationer (217).

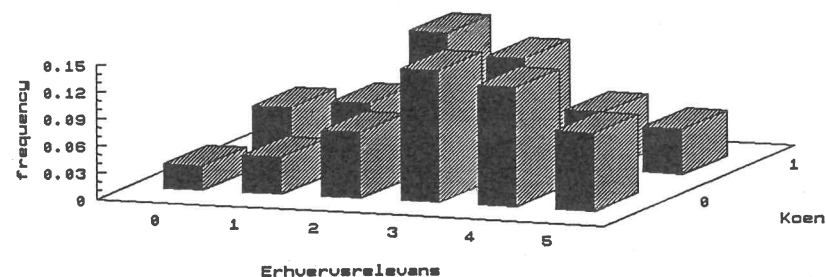


Fig. 1-3

skel på drenge og piger i tre forhold.

1. Interesse for fysik.
2. Egen vurdering af egne evner i fysik.
3. Forventning til relevansen af fysik for kommende erhvervmuligheder.

Resultaterne af undersøgelsen

Af figurerne 1-3 fremgår det

- at piger er mindre interesseret i fysik end drenge
- at piger vurderer deres egne evner for faget lavere end drenge (hvilket ikke har noget med lærernes vurdering af eleverne at gøre)
- at pigers forventninger om at få brug for fysik i kommende erhverv er lavere end drenges.

Om forholdene i 7. klasserne

Ser vi nærmere på de enkelte årgange, finder vi nogle interessante oplysninger.

Spørgeskemaundersøgelsen blev gennemført på et tidspunkt, hvor 7. klasserne havde haft to fysiktimer. Til trods for at eleverne næppe kan have nået at få et indtryk af undervisningen, viser resultaterne, (se figurerne 4-6) at pigerne har mindre interesse og lavere forventninger til faget end drengene har. Pigerne forventer heller ikke at blive lige så dygtige til fysik, som drengene gør.

Dette resultat giver anledning til at spørge sig selv: Hvad er det specielt ved pigernes skolesituation, der gør, at de på forhånd har så lavt selvværd i forhold til faget fysik?

Vi vender tilbage til dette i afsnittet om piger og drenges indlæringsstil.

Hvad mener eleverne i 8. klasserne?

Et andet interessant resultat var 8. årgangs besvarelser, som vises på figurerne 7-9. Her angav lidt over 45% af pigerne ingen eller meget ringe interesse (trin 0 og 1) for fysik medens den tilsvarende drengemandel uden interesse eller med meget ringe interesse var under 10%. Tilsvarende var kun 3% af pigerne meget interesseret (trin 5) i fysik medens 23% af drengene var meget interesseret.

Helt galt står det til når pigerne skal vurdere deres egne evner. 68% af pigerne vurderer, at de har ingen eller meget få evner for fysik (trin 0 og 1). Den tilsvarende drengemandel er 18%. Ingen piger vurderer at de har meget

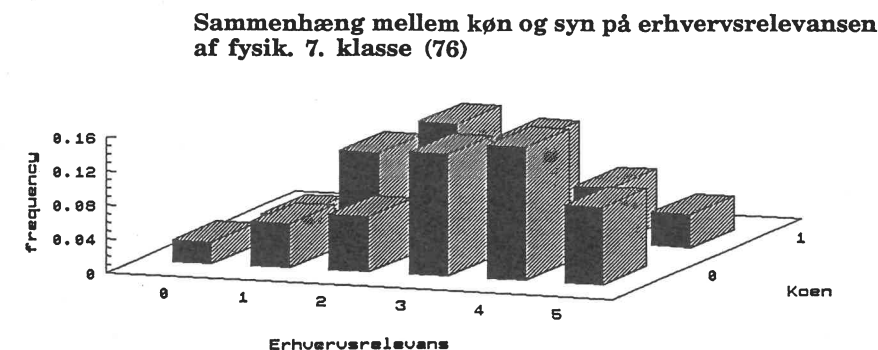
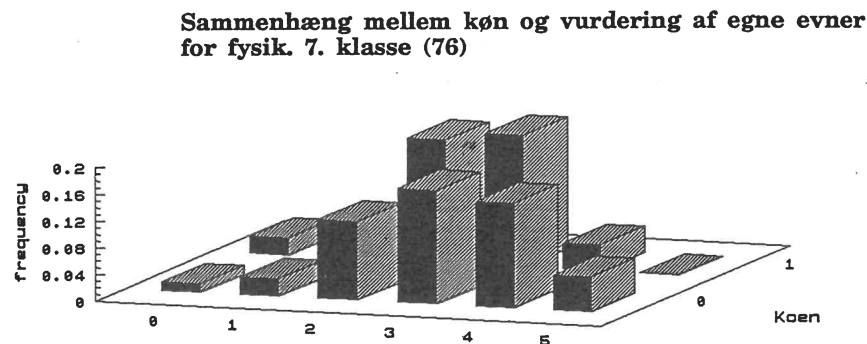
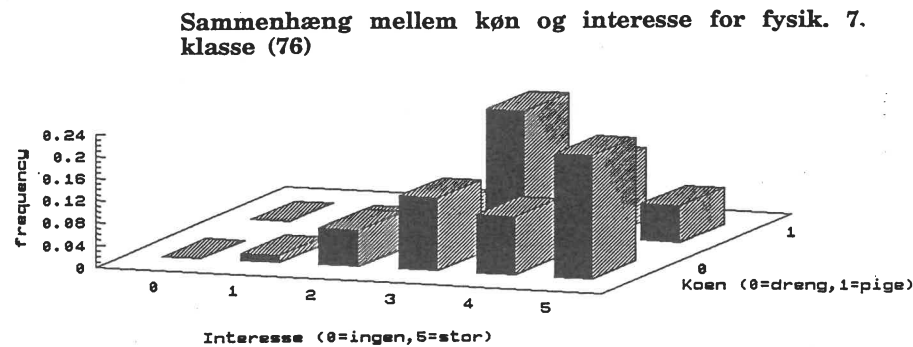


Fig. 4-6

gode evner i fysik (trin 4 og 5). Den tilsvarende drengemandel er 31%.

Dette giver anledning til at spørge: Hvad er det pigerne oplever i deres første år med fysik, der giver så kraftig en afvisning?

For at underbygge vores forståelse for 8. classes piger, lavede vi to interviews med piger fra 8. årgang.

Hvorfor afviser piger efter et år fysik så kraftigt?

Pigerne er midt i deres pubertet, når de i 7. klasse stifter bekendtskab med fysik og i denne periode fastlægges kønsidentiteten. For pigernes vedkommende afføder denne proces ofte en afvisning af alt maskulint og en opprioritering af de feminine roller. Pigerne søger ind i tætte venindeforhold for at blive bekræftet i deres

nye kvindeidentitet. I det tætte venindekab bruger pigerne en stor del af deres tid på at sætte ord på mellem-menneskelige relationer som venskab, forelskelser, konflikter, konfliktløsning etc. På disse områder bliver pigerne eksperter, men til gengæld nedprioriteres i samme periode undervisningen og den kognitive udvikling. Drengene har i intellektuel henseende en fordel frem for pigerne ved, at deres fællesskab er bygget op omkring sagforhold og interesser. Drengene bruger deres samvær til at diskutere interesseområder, det tit ligger tæt op ad emneområder fra fysik. Derved får drengene lært et sprog og nogle betegnelser, der kan bruges i fysikundervisningen.

Aktuelt ser vi det, når klasserne besøger biblioteket. Drengene står og di-

skuterer ved hylden med »Illustreret Videnskab«, og pigerne finder skønlitteratur om ungdomsproblemer.

I den proces pigerne gennemløber i deres pubertet, er fysik slømt i klæmme. Dels har faget et maskulint image, som mange piger automatisk afviser og dels beskæftiger faget sig meget lidt med det pigerne er mest optaget af – nemlig mellemkønne relationer.

Piger og drenges indlæringsstil

Ved indlæringsstil forstås reaktioner på undervisningssituationer, måder at tilegne sig stof på og ansvarlighed overfor egen læring.

Indlæringen skal opfattes som et samspil mellem de kognitive og affektive faktorer. Indlæringen kan altså blokeres både af den kognitive udviklings stadi, og af de følelser en undervisningssituation fremkalder.

Beskrivelse

Piger er mere ærlige end drenge og tør godt indrømme, at de ikke forstår resultaterne helt til bunds.

Piger frustreres over uventede resultater, medens drenge tager det som en udfordring og videreudbygger med yderligere forsøg.

Pigerne frustreres mere end drengene af at selvom de følger lærerens anvisninger og er flittige giver det ikke succes. (Det er jo netop de uventede resultater, der tager point hjem hos læreren).

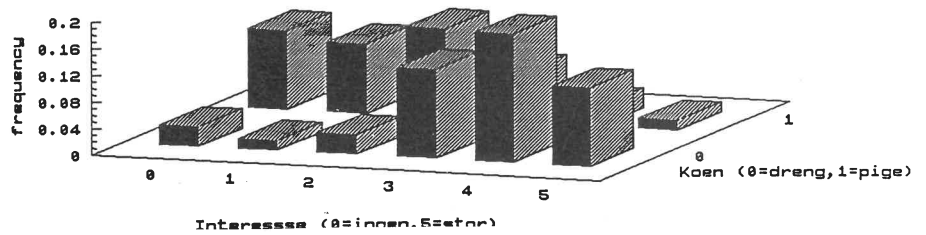
Pigerne søger at forholde sig personligt til indholdet i faget, medens drenge i langt højere grad har et sagforhold til indholdet.

Piger ønsker hele tiden at blive bekræftet i deres adfærd (intimitetsstrategi), medens drenge hele tiden søger konkurrencen med kammerater eller med læreren (magtstrategi).

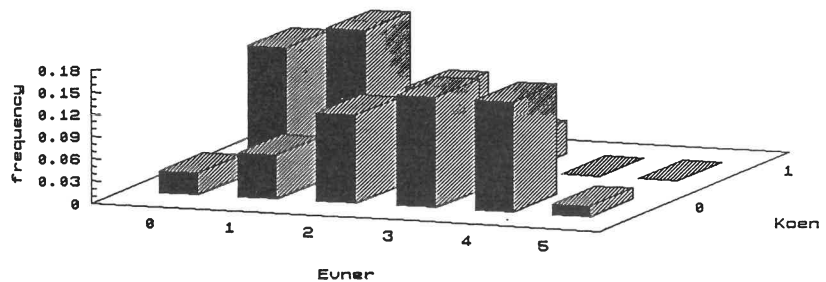
Også i fysikundervisningen ønsker drengene i højere grad at beherske naturen, medens pigerne i større udstrækning bruger deres omsorg for naturen.

Piger er tilbøjelige til at undervurdere egne resultater, medens drenge er tilbøjelige til at overvurdere.

Sammenhæng mellem køn og interesse for fysik. 8.klasse (67)



Sammenhæng mellem køn og vurdering af egne evner for fysik. 8. klasse (67)



Sammenhæng mellem køn og syn på erhvervsrelevansen af fysik. 8. klasse (67)

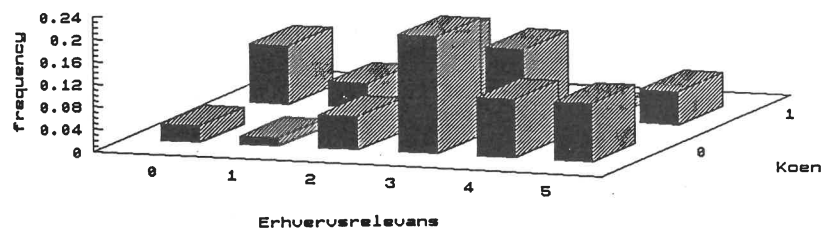


Fig. 7-9

Beyer m.fl. (1988) påstår, at flere piger end drenge forklarer deres succes med »held«, og at det har nogle konsekvenser for, hvordan man arbejder med indlæringen fremover.

De skriver: »En succes, der begrundes med held, giver ikke særlig inspiration til at gentage eller forbedre den pågældende indlæringsadfærd. Personen har i det hele taget ringe grad af kontrol med situationen, og det tilhørende adfærdsmønster kaldes ofte for »tillært hjælpeløshed«. Det er kendetegnet ved, at succes opleves som tilfældighed, og fiasko som noget uundgåeligt, man ikke kan stille noget op overfor.«

»Det modsatte adfærdsmønster er kendetegnet ved, at en fiasko forkla-

res med uheld eller manglende indsats, mens en succes opfattes som resultat af personens gode evner. Det er indlysende, at en sådan fortolkning i højere grad vil føre til at personen udviser udholdenhed overfor vanskeligheder i indlæringen, og at vedkommende har større tilbøjelighed til at gentage en adfærd, der tidligere har givet succes. Personen oplever en højere grad af situationskontrol, og adfærden er orienteret mod beherskelse af pensum og præstationer.«

Ovenstående gør sig gældende i alle fag, men specielt i fag, hvor pigernes forventninger i forvejen er meget lave slår dette mønster igennem, og det har de jo netop i fysik.

(Fortsættes i næste nummer)

Lidt om evalueringen af Natur og teknik

Af Carl Jørgen Veje, Fysisk Institut, DLH

Rundt i landets skoler foregår i øjeblikket en stor mængde udviklingsarbejder, som er støttet af Folkeskolens Udviklingsråd. Der er projekter om tidlig sprogstart, om udvidet klasselærerfunktion, om miljøundervisning o.s.v. Og projekter, udviklingsrådet har puttet i den bunke, det har døbt »natur/teknik (science)«.

Evalueringen af disse projekter blev i foråret 1989 udbudt i fri licitation, og Hans Lütken og jeg selv fra Fysisk Institut på DLH indsendte tilbud til udviklingsrådet. Vi var eneste tilbudsgiver og blev accepteret. Vi er således med til at skaffe penge til DLH, idet den løn, vi tjener under evalueringen, går i fællesskabets kasse.

Allerede under den indledende fase kom Annemarie Møller Andersen fra Biologisk Institut med i arbejdet, hvilket selvsagt var en nyttig, faglig styrkelse af teamet, og i dag arbejder vi helt på lige fod under evalueringen.

Licitationen blev udbudt på baggrund af 24 projekter. Mens vort tilbud blev overvejet, voksede tallet til ca. 50, og fra sommeren 1990 har vi knap 100 udviklingsprojekter at se til. Til sammenligning kan nævnes, at der under det område, som omfatter miljøundervisning, er ca. 25 projekter.

En meget blandet bunke

Natur/teknik-bunken af udviklingsarbejder er meget blandet. Alle projekter, der har at gøre med udvikling af faget fysik/kemi i de ældste klasser, befinder sig således her – sammen med projekter om valgfag som f.eks. astronomi i 10. klasse. Men »alle« er desværre ikke ret mange. Projektansøgningerne har skullet skrives, mens faget befandt sig i vandestedet i forbindelse med den

nye læseplan, hvilket selvsagt har begrænset strømmen af ønsker. Men alligevel kan jeg blive lidt trist over, at der foregår så lidt i udviklingsrådsregi angående skolefaget fysik/kemi.

I bunken er endvidere nogle få projekter angående samarbejde mellem fysik/kemi og andre fag i 6.-7. klasse, f.eks. ved at der skabes en »naturfagsblok«, hvori fysik/kemi indgår i både 6. og 7. klasse.

Indskolingen og mellemtrinnet

Den store mængde af projekter angår imidlertid indskolingen og mellemtrinnet, og mellemtrinnet har så igen langt de fleste.

At der ikke er så mange Natur og teknik projekter i indskolingen, betyder imidlertid ikke, at der ikke foregår noget inden for feltet på disse klassetrin. Nej, tværtimod. Det er helt sædvanligt at komme ud på en skole og høre, at nu har de haft så mange



Forsøg med vandtryk (Resen skole, Skive)

»Science«-aktiviteter i indskolingen så længe, at de havde brug for at få et regulært udviklingsarbejde i gang på mellemtrinet. Den samordnede indskoling har mange steder haft til resultat, at i børnehaveklasse og 1.-2. klasse er fysik- og biologi-aktiviteter »da bare noget, man gør. Det er ikke noget, man søger om!«

Anderledes er det på mellemtrinet. Man begynder at blive mere faglig. Man er tryggest ved at få særlige timer til det, hvis der skal indføres »et nyt fag«, også selv om man i praksis arbejder tværfagligt. Og ikke mindst er man ofte temmelig usikker m.h.t., hvorledes man bedst inddrager elementer fra fysik og kemi i arbejdet. Hvilke ting skal man vælge, og hvordan håndteres de? En stor del af udviklingsprojekterne på mellemtrinet er derfor ret rene forsøg med fysik-, kemi-, elektronik- og astronomi-aktiviteter. Man vil have erfaringer med og hold på det nye og krævende, inden det sættes ind i bredere, tværfaglige sammenhænge.

Det er vigtigt at komme ud og se, hvad der foregår

De mange grupper, der foretager de forskellige evalueringer af udviklingsråds-projekterne, arbejder meget forskelligt. Vi har valgt at lade en væsentlig del af vor evaluering foregå på baggrund af skolebesøg med overværelse af undervisning og samtale med lærerne, mens spørgeskemaundersøgelser og studium af projektbeskrivelser spiller en mindre rolle.

Valget er sket på baggrund af Hans Lützens og mine erfaringer fra den omfattende »småbørnfysik«-forsøgsundervisning, som Fysisk Institut foretog i 70'erne, og vi har ikke fortrudt dette valg.

Det er hårdt at være »rejsende i evaluering«. I efteråret 90 var jeg således en uge i Nordjylland, en uge i Midtjylland og en uge i Sydjylland foruden to gange på Bornholm, og alligevel kan jeg se, at jeg slet ikke får besøgt alle de skoler, der er **min** tredjedel. Rejselivet er imidlertid ikke blot hårdt, men også utroligt givende. Man snakker helt anderledes med en lærer, når man sidder ansigt til ansigt, end hvis det foregår pr. telefon, og når man lige har set hans – eller, vel som oftest, hendes – søde og interesserede børn arbejde med Natur og



Bygge vindmøller af Lego (Søndermarksskolen Billund)

teknik, har man en fælles erfaringsbaggrund at snakke ud fra.

Når først det er blevet tydeligt, at vi ikke kommer som Statens kontrollant med den store kasket, men spørger af ærlig interesse om, hvordan det går, på godt og ondt, kommer virkeligheden frem – med alle glæderne og stoltheden over det, man har udrettet, såvel som naturligvis med alle problemerne og spørgsmålene. Ofte får vi en rolle som konsulenter – ud over iagttagersrollen – selv om vi naturligvis er varsomme med at komme med »løsninger« og anvisninger. – Og undertiden kan man få fornemmelsen af, at den pågældende

lærer går så alene med sine problemer, tanker og ønsker, at man udfylder en vigtig funktion som den seriøst interesserede lytter.

Afstand mellem ansøgning og hverdag

Det er vigtigt at slå fast, at vi kommer på besøg på skolerne for at se, opleve og lære, så vi siden kan give fornuftige råd, ikke blot til udviklingsrådet, men også til skolebestyrelser, pædagogiske konsulenter etc. og ikke mindst til folkeskolens lærere. Det er i det lange løb nok overhovedet vores vigtigste funktion som DLH-medarbejdere, at vi kan dét.



Fremstilling af elektrospil og James Bond spil (Assens skole, Mariager)

Vi kommer derimod ikke for at kontrollere eller for at indberette om brugen af stateris penge. Men vi kan naturligvis ikke lade være med at lægge mærke til mange ting, deriblandt at der undertiden er ganske stor afstand mellem projektansøgningen og hverdagen i skolen.

Vi har erfaret, at vi ikke kan vide ret meget om et projekt, blot fordi vi har læst projektansøgningen samt svarerne på det spørgeskema, vi har sendt ud til de deltagende lærere. Hverdagen er ofte anderledes end ordene. En lidt fattig projektbeskrivelse kan godt dække over en fremragende undervisning. Og gode ord i ansøgningen om, at man vil se på pige/dreng-forskelle og arbejde ligestillingsfremmende, eller ord om at lægge vægt på elevernes eget, eksperimentelle arbejde eller om at inddrage nærmiljøet i arbejdet etc. afspejler sig ikke nødvendigvis i det faktiske forløb.

Mange lærere har gjort et utroligt arbejde med planlægning, udarbejdelse af undervisningsmaterialer, indkøb af apparatur osv. forud for

skoleårets start. Andre kommer ret langt gennem skoleåret, før der rigtig sker noget, eller bruger timer og ressourcer på en lidt overraskende måde. – Indtil nu har vi kun kørt teori, som én sagde til mig.

Nogle steder har rokader, skolenedlæggelser, barselsorlov etc. gjort, at de lærere, der i sin tid formulerede projektansøgning m.v. slet ikke er med mere. Det er andre lærere, der nu gennemfører projektet, og undertiden har de overtaget det på et meget sent tidspunkt.

Nogle lærere har startet Science-forsøg, fordi de brænder for sagen. Andre har måske også haft i tankerne, at her var en mulighed for at skaffe lidt ekstra ressourcer til skolens slunkne kasse. Når pengene er slut til sommer eller næste sommer, er det måske (nok?) også slut for Natur og teknik på den pågældende skole det første par år.

Det synes også at have betydning, hvem der tog initiativet til projektet. Var det lærernes egen idé, eller var det et lyn fra oven (inspektør, direktør), der ramte dém, der stod i vejen?

Når vi i et spørgeskema beder lærerne skrive lidt om deres motiver til at gå ind i projektet, får vi højst forskellige svar.

– Og hvad foregår der så?

Nogle steder foregår der meget lidt, men sådan er det heldigvis ikke normalt. Tværtimod. Det kan ikke undgå at rive én med at se det store engagement hos elever og lærere, som er det sædvanligste. Og det er spændende at se, hvor forskelligartede løsninger man vælger. Nogle sværges til at være i fysik/kemi- eller biologilokalet, andre kunne ikke drømme om at være andre steder end i klassens hjemlokale. Nogle anser det for at være en uomgængelig nødvendighed at være to lærere i klassen, andre smiler overbærende, når et sådant krav nævnes. Nogle steder opbygger man en særlig samling, som skolebibliotekaren, biologilæreren eller fysik/kemilæreren tager hånd om. Andre steder er det den enkelte lærers »private« ejendom. Nogle steder er Natur og teknik i praksis ren fysik, andre steder næ-

Hand-Air CO₂ blæsepistol er let at betjene og økonomisk i brug. CO₂ mængden styres let med tommelfingeren - og de to udskiftelige dyser sikrer, at man kan puste nøjagtigt, hvor man har lyst. Hand-Air er endvidere forsynet med en låsepal, der forhindrer utilsigtet tømning under opbevaring.

Hand-Air CO₂ blæsepistolen arbejder med udskiftelige patroner med flydende CO₂, hvilket bevirker at en relativ stor CO₂ mængde ved alm. lufttryk (ca. 75 l for "Midi"-typen), hvilket er mange gange indholdet for alm. anvendte engangsbeholdere m. CO₂.

Hand-Air CO₂ blæsepistolen kan anvendes i:

Kemilokalet til kemiske forsøg.

Fysiklokalet som trykluft, kølemiddel og luftart.

Elektroniklokalet som rensespistol m.v.

Nr. 0762.00	CO ₂ Pistol "Mini", incl. beholder	kr.	408,00
- 0762.05	Engangscyliner 75 g CO ₂	kr.	31,35
Nr. 0762.10	CO ₂ Pistol "Midi", incl. beholder	kr.	595,00
- 0762.15	Ekstra cylinder	kr.	213,00
- 0762.20	Påfyldning af cylinder	kr.	34,50

Priserne er excl. moms og forsendelse

HAND-AIR



A/S S. Frederiksen, Ølgod

Nymandsgade 22 - 6870 Ølgod. Tlf. 75 244966. Fax. 75 246282

Fysiske apparater - Elektronik - Laboratorieudstyr - Kemikalier



sten ren biologi. Nogle steder er Natur og teknik et selvstændigt fag med klart markerede grænser til de øvrige fag. Andre steder er det en del af orienteringsundervisningen eller indgår i helt brede tværfaglige sammenhænge.

En ting er imidlertid tydelig: Behovet for oplysning er enormt.

Der skal oplysning til

Vi kan komme ud for, at en lærer beklager, at man ikke har kunnet lave spiringsforsøg, fordi der ikke har været penge til urtepotter. Og det kan være næsten for meget, så at møde taknemmeligheden, når man fortæller, at tomme yoghurt-bægre, halve mælkekartoner og pålægs-beholdere fra Brugsen snildt kan bruges i stedet. Der er et stort behov for oplysning om, hvilke ting, der kan bruges, h.h.v. er brug for, samt hvorfra man skaffer dem, hvordan de kan opbevares, hvor mange penge der er

behov for til indkøb og vedligeholdelse af apparatur og udstyr o.s.v.

Der er brug for oplysning om, hvordan man får praktiske aktiviteter til at indgå i en undervisning på en hensigtsmæssig måde, og der er brug for oplysning om nogle af de mange måder, hvorpå man kan skabe **en sammenhængende undervisning, der er tilpasset eleverne.**

Vi ser eksempler på, at emnerne tages fra 7-8. klasse og blot laves lidt om. Og endnu værre: Nogle steder er undervisningen på vej over i en art spøg og skæmt – juleforsøg har nu altid været gode, ikke? – Og nu skal i bare se, hvad **jeg** kan. For det her handler jo om at få børnene til at undre sig, ikke?

Fysik/kemi-lærerens rolle

Fysik/kemilærerne vil have vigtige bidrag at give til en kommende Natur og teknik undervisning. Men forudsat rigtignok, at de gør sig helt klart,

at elever i 3. klasse er helt anderledes end dem i 8., ikke bare barnligere og dummere, og at det er noget helt andet, de har brug for i deres udvikling. Gør man det, forsvinder også angsten for, at ens egen fysik/kemi-undervisning i de ældste klasser ødelægges af Natur og teknik i 3.-5. klasse. Såvel som den lidt naive forestilling om, at Natur og teknik er opfundet for at redde fysik/kemi i de ældste klasser.

Mange lærere i de yngre klasser håber på hjælp fra fysik/kemi-lærerne til Natur og teknik arbejdet, og vi oplever fremragende eksempler på samarbejde af mange forskellige typer.

I det seneste årstid har jeg været rundt i landet mange steder for at tale om den nye læseplan for fysik/kemi. Og eftersom jeg er så optaget af de yngre klasser, vil jeg også gerne snakke lidt om dem. Men nogle steder er fysik/kemi-lærernes mangel på interesse for denne aldersgruppe så stor, at den næsten kun kan konkurrere med mangelen på interesse for feltet »piger og de teknologiske fag«.

Det er en udvikling, som vil løbe fra nogle, og det er synd.

Fremtiden: En naturfagsblok?

Ligesom nogle fysik/kemi-lærere er bange for, hvad Natur og teknik kan resultere i, er nogle biologilærere det. Hvad skal de kolde fag fysik og kemi på mellemtrinnet? Stjæle tid fra os? For mig at se vil Natur og teknik snarere kunne give et tiltrængt og meget ønskeligt naturvidenskabeligt løft til skolen og derunder kunne **styrke** biologien, ikke mindst de praktisk-eksperimentelle sider heraf med de førstehåndserfaringer, som eleverne har så hårdt brug for i denne alder – også som baggrund for de vigtige samfundsdiskussioner, der er uundgåelige på de senere alderstrin. Det er absurd, at man her i landet i dag kun har biologi og geografi i de yngre klasser og fysik/kemi kun i de ældste. Der er mange steder et udtalt ønske om at få indført en »naturfagsblok«, f.eks. efter svensk eller norsk model. Både for at styrke det naturvidenskabelig-teknologiske, der jo spiller så stor en rolle i vor hverdag, og for at få større sammenhæng mellem de forskellige ting, eleverne skal beskæftige sig med op gennem skoleforløbet.



Opvarmning af vand med fyrfadslys (Vorup skole, Randers).

Nyt fysik/kemi-system fra Gyldendal,
rigt illustreret med farveillustrationer
og -fotos. Af Ejvind Flensted-Jensen,
Poul Hanghøj og Poul Thomsen.

Ny fysik kemi 1.9

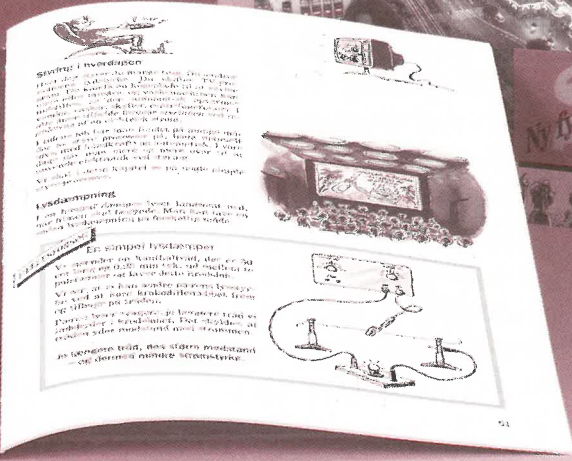


Ejvind Flensted-Jensen
Poul Hanghøj
Poul Thomsen

El i hverdagen



Ny fysik/kemi lever op til kravene i den nye læseplan og dækker stoffet i 7.-9. klasse med 9 hæfter, der lægger op til varierede arbejdsformer.



El i hverdagen NYHED

Emne- og Arbejdshæfte er udkommet! Dækker emnerne: Grundlæggende ellære og elektronik. Stofbehandlingen lægger stor vægt på praktiske anvendelser. Emnehæftet er gennemillustreret med tegninger og fotos i farver. Arbejdshæftet indeholder 4 undervisningsprogrammer og et stort antal laboratorieopgaver, som giver et væsentligt bidrag til indlæringen, gør eleverne fortrolige med brugen af elektriske måleinstrumenter og lærer dem at udføre tilladte monteringsopgaver i hjemmene.

Emnehæfte 63 sider, ill. Kr. 69,50.
Arbejdshæfte
Engangshæfte. 47 sider, ill. Kr. 24,00.
Lærervejledning
Er under forberedelse.

Serien kommer til at omfatte i alt 9 bøger, der er planlagt til udgivelse i denne rækkefølge:

1. **Vi og vores omverden.** Er udkommet.
2. **El i hverdagen** Emne- og Arbejdshæfte er udkommet.
3. **Luft og vand** Forventes i marts/april '91.
4. **Kemien omkring os** Forventes i august '91.
5. **Magnetisme og menneskelig snilde**
6. **Boligens opvarmning før og nu**
7. **Kemisk produktion og forurening**
8. **Samfundets el-forsyning**
9. **Atomer og stråling**

De forskellige emner er valgt på en sådan måde, at de lægger op til anvendelse af forskellige undervisningsformer, som alle har det til fælles, at der lægges stor vægt på elevernes aktive medvirken gennem for-

skellige former for laboratorieaktiviteter. Endvidere indeholder systemet indlæringsforstærkende aktiviteter som undervisningsprogrammer, tip, tretten-opgaver og tests. Bøgerne udformes som selvstændige enheder, så der i stor udstrækning er valgfrihed med hensyn til undervisningsrækkefølgen.

Tidligere er udkommet:

Vi og vores omverden

Dækker emnerne:
Vore sanser – Astronomi – Rumfart.
Emnehæfte 88 sider, illustreret. Kr. 92,50.
Arbejdshæfte
Engangshæfte. 40 sider, illustreret. Kr. 20,00.
Lærervejledning
38 sider, illustreret. Kr. 85,00.



Der er brug for fysik/kemi i miljøundervisningen!

Af Maj-Britt Berndtsson Goldbech

Forum for Miljøundervisning

Et nyt initiativ for vores forening er deltagelse i de halvårige møder i netværket Forum for Miljøundervisning. I netværket samarbejder skoler fra hele landet om miljøundervisning. To gange om året mødes repræsentanter fra skolerne og udveksler erfaringer om miljøundervisning. Møderne bruges også til at igangsætte fælles miljøundervisningsprojekter. Der samles materiale til projekterne, og de afprøves og diskuteres blandt skolerne.

Forum formidler det afprøvede materiale, og det kan købes af alle skoler. Netværket etablerer desuden kurser for lærere, der vil i gang med et af projekterne.

F.eks. har de sidste to landsdækkende projekter Coast Watch og Papir-dagene været igangsat på rigtig mange skoler i hele landet.

Forum samler desuden undervisningsmaterialer, der har været brugt på skolerne til miljøundervisning, og formidler det til andre skoler, der skal lave lignende undervisningsforløb.

Flere og flere skoler tilslutter sig Forum. Enkelte klasser, årgange eller hele skoler er i gang med miljøundervisning.

Vi fysik/kemilærere bør naturligt være med i dette arbejde, hvor vi kan bidrage med vores faglige indsigt og ikke mindst erfaring med laboratoriearbejde.

Kundskabs- og færdighedsområdet: »Liv og miljø«

I den vejledende læseplan for fysik/kemi er et af de centrale kundskabs- og færdighedsområder Liv og miljø. Vi skal finde en måde at angribe det på i fysik/kemi, der kan medvirke til at kvalificere børnenes stillingtagen til sundheds- og miljøspørgsmål.

Dette kan vi næppe gøre ved kun at beskæftige os med problemerne i en snæver faglig sammenhæng.

Netop ved at være aktivt med i et større tværfagligt projekt, kan vi give børnene en indsigt, der bygger på helhedsbetragtninger, som er fagligt velfunderede.

Projektet Papirdagene

Det igangværende projekt om papir er særdeles velegnet til at anskueliggøre, hvilke konsekvenser vores livsstil har for miljøet.

På efterårets møde i Forum var der besøg fra De Forenede Papirfabrikker, hvor deres udviklingschef holdt et meget engageret indlæg om deres nye genbrugspapirfabrik.

Fremstillingsprocessen og de miljømæssige konsekvenser blev gennemgået i detaljer, med anvendelse af en ikke ringe mængde kemiske og fysiske begreber.

Ved behandlingen af emnet i de større klasser er det oplagt ligeledes at anvende begreber fra kemi og fysik til at kvalificere elevernes indsigt i problemet. Forum har fremstillet ma-

terialer til papir-projektet, og det kan fås ved henvendelse til deres sekretariat.

Vær med i Forum for Miljøundervisning

Næste møde i Forum for Miljøundervisning er d. 11.-13. april på skolen ved Høve Strand. Her skal det nye fællesprojekt, Ren teknologi – Energi og skole behandles.

Dette projekt må appellere til alle fysik/kemilærere.

Hvis din skole ikke er med i Forum for Miljøundervisning, ville det måske være en idé, at initiativet kom fra fysik/kemilærerne?

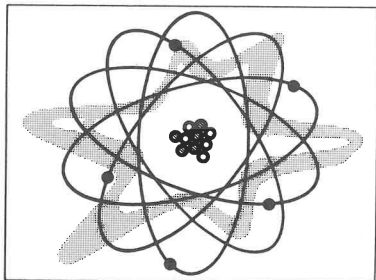
Vi har så meget at bidrage med i et tværfagligt samarbejde – og meget at lære!

Forum for Miljøundervisning
Sekretariatet
Vestervangskolen
Vester Gjesingvej 28
6715 Esbjerg N



7c fra Hjerting Skole på Coast Watch ved Ribe samlede på 10 km: 350 elektriske pærer og 50 neonrør. Er der nogen ved Ribe, der har skiftet til lavenergipærer?

Og hvad sporer du så dine elever ind på?



JPforsker

Et uundgåeligt spørgsmål, når snakken falder på JP-FORSKER '91. For selvfølgelig vil der være et par af dine elever, der stiller nærgående spørgsmål om, »hvordan man gør« og hvad man »skal lave«.

Først og fremmest »skal« man ikke lave noget. Det gælder blot om at engagere sig så meget i sin interesse for

kemi, fysik, elektronik, biologi eller anden form for naturvidenskab, at arbejdet kan udmøntes i et projekt af skriftlig eller praktisk form. Og ideer er der jo da heldigvis stadig masser af:

Danmarks hidtil største byggeprojekt er i disse år ved at tage form.

Storebæltsbroen er et oplagt emne at give sig i kast med. Besøg byggepladsen, klip billeder og artikler, læs om brokonstruktioner, byg selv modeller, foretag forsøg med belastning.

Eller lav dit eget lille laboratorium til kemiske eksperimenter. Hvordan skal det se ud? Hvor meget apparatur er nødvendigt? Hvilke kemikalier skal jeg købe? Hvilke forsøg kan jeg udføre? Hvad skal jeg passe på? Find bøger om emnet på biblioteket. Lav nogle af forsøgene. Noter resultater og skriv også ned, hvad der skal passes på ved disse forsøg. Lav din egen lille kemi-bog.

Eller hvis du er god til at digte: Skriv en historie, gerne med mange illustrationer, om ELEKTRONEN, denne fantastiske lille fyr, der giver stød i gulvtæppet, som får elevatoren til at fare op og ned, som laver den skønneste musik i gettoblasteren, som via telefonen bringer en vigtig besked til din ven/veninde, som laver flotte farver og bang-bang-film på TV-skærmen.

Eller: Skriv nogle »avisartikler« om: »Atomkraftværket i Greifswald ramt af eksplosion. Størsteparten af Danmark evakueres omgående. Kraftværket skulle lukkes ned om en måned. Katastrofen større end Tjernoby-ulykken i 87'«.

Eller...Nå, du skal også selv have mulighed for at bruge din fantasi. Der er et hav af muligheder i vor prægtige verden.

Svend Fristed

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

ELDKIT

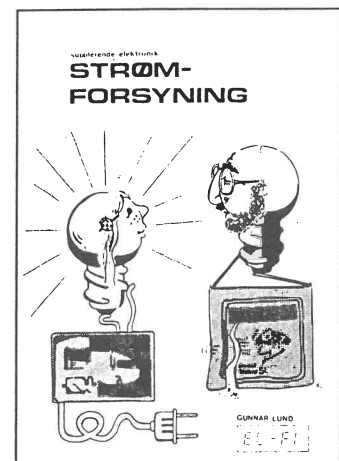
Alle komponenter til **Elektronik og EI-7**

Sikkerhedsstrafo til EI-7 kr. 189,00

BC 547 B	pr. stk. kr. 0,20
100 nF 250 V	pr. stk. kr. 0,35
100 f μ F 25 V	pr. stk. kr. 0,40
5 mm LED	pr. stk. kr. 0,50
LM 555	pr. stk. kr. 1,00

Har du bestilt brochuren over
SUPPLERENDE ELEKTRONIK?

Alle priser er ekskl. moms



Hvem vil have op til 50.000 kr.?



I 1990 uddelte den Lindersdorfske Rejsefond omkring 100.000 kr. til forskellige fysik/kemilærere rundt om i hele landet. Nogle ønskede midler til en rejse til USA om natur og teknik, en anden rejste til Frankrig, en 3. til Jylland og studerede alternative energikilder, og andre igen har fået penge til Australien, Norge, England o.s.v. Der er altså mange muligheder, når man vil søge midler i Lindersdorf's Rejsefond, normalt bestemmer du, hvor du vil hen og kan så søge om midler/tilskud til rejsen.

I forsommeren 1991 afholdes der miljøkonference på Island. Denne miljøkonference er et led i den række af konferencer, som de Nordiske lande efter tur har afholdt. Ved sidste konference i København 1989 deltog en række af DFKF's medlemmer, ligesom foreningen deltog med en udstilling. Alle var enige om, at både konferencen og udstillingen var en stor succes, ikke mindst takket være Ole Goldbech og Frank Jørgensen, der

havde gjort det store forarbejde. Næste konference finder som allerede nævnt sted på Island i 1991, uge 24. Økonomisk ligger denne konference nok uden for de flestes muligheder, men her kan Lindersdorf's Rejsefond hjælpe. Vi har i bestyrelsen diskuteret miljø 91 på Island og er enige om, at vi gerne vil yde økonomisk støtte til rejse og ophold. Så hvis du er interesseret i at komme med til Island så skynd dig at skrive til nedenstående adresse, så du måske kan komme med i uddelingen til foråret 1991.

Hvad kræves der så af en ansøger? Du skal have været medlem af DFKF i mindst 5 år.

Du skal skrive en artikel til »Fysik·Kemi«.

Ved større legatportioner skal legatmodtageren tilbyde sin lokalafdeling et foredrag om studieturen.

Ansøgningen skal indeholde følgende:

Et overslag over udgifterne, specificeret som: transport fra bopæl til rejsemål, evt. lokaltransport. Opholdsudgifter. Entreer, forplejning samt andre udgifter så som fri vikar eller lign. Desuden skal ansøgningen indeholde medlemsnummeret – se bagsiden af »Fysik·Kemi« – personnummer, samt om der søges støtte fra anden side.

Ansøgninger til miljø 91 på Island behøver ikke at specificere, da vi prøver at lave en fælles rejse. Ansøgere skal dog skrive, om de er villige til evt. selv at yde noget økonomisk.

Alle ansøgninger skal sendes i god tid, inden rejsen finder sted, og skal være undertegnede i hænde inden d. 1. maj for juni-uddelingen og inden d. 20. oktober for december-uddelingen.

Erland Andersen
Lerholm Vænge 33
2610 Rødovre

Læserbreve

Uheld med elektrolytkondensatorer

I løbet af de sidste 6 år har jeg oplevet to tilfælde med elektrolytkondensatorer, der er eksploderet, sidste gang var i oktober i år.

Denne eksplosion var så uheldig, at syredampene røg direkte op i ansigtet på eleven. Jeg benyttede øjenskylleflaske, og fik tilkaldt Falck, som bragte eleven til skadestuen.

Her fortsatte man behandlingen, og eleven fik ingen varige mén, han havde dog 4-5 dage efter stadig ubehag af den nødvendige behandling.

I begge tilfælde var det en lyt på 1000 μ F/16V af mærket Phillips, som eksploderede. Lytten var monteret over + og \div på en AMV, for at undgå uønskede impulser fra andre elever AMV'er, når man arbejder med fælles strømforsyning.

Uheldet opstår ved, at eleverne har vendt om på + og \div , og således forspændt lytten forkert (driftsspændingen var 9V).

Efter det første uheld, som ikke gav personskade, kontaktede jeg Phillips for at høre, hvad der fandtes i disse lytter. Jeg fik svaret: »Det var hemmeligt, men sikkert noget ubehageligt noget«.

Jeg har flere gange prøvet, om det var muligt for mig, at få en sådan lyt til at eksplodere ved 9 volt modspænding, men det er aldrig lykkedes, så jeg har indtil nu anset det første uheld, som et der ikke ville ske igen. Min erfaring siger nu, at det ikke er tilrådeligt at bruge en lyt, som kun kan klare 16V, men vil nok mene, at en lyt, som kan tåle 40 volt, er anvendelig. Det kunne da iøvrigt være interessant at høre, om andre har haft lignende uheld.

Venlig hilsen
Kristian Hvitnov

Betyder det noget?

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening afholder konference om fysik og kemi i fremtidens skole mandag d. 25.-onsdag d. 27. februar 1991 (se annoncen herom andet sted i bladet). Konferencen har mange formål at dække, jeg vil her nævne nogle af de vigtigste.

Det er vigtigt, at flest mulige fysik/kemilærere i folkeskolen har indgående kendskab til de tanker og intentioner, der ligger bag den nye læseplan.

Det er vigtigt, at vi selv holder os for øje »Hvad skal barnet lære i skolen?«, for ikke at tabe »jordforbindelsen« selv efter at »fejlstrømsrelæet« er indført i danske husinstallationer. »Hvad mener forældrene?«. »Hvad mener DA og LO?«. »Hvad mener vi selv efter den første tid og de første prøvers afholdelse?«.

Vi åbner på konferencen mulighed for en dialog med den videregående uddannelser og det danske arbejdsmarked.

Indadtil vil konferencen belyse aktuelle emner som »Et nyt læringssyn«, »Tematisk undervisning«, »Medbestemmelse og relevans«, »Tværfaglig miljøundervisning og Natur og teknik«, og det historiske perspektiv tilgodeses under overskriften »Teknologi og historie«.

Der er emner nok til samtale og senere fordybelse. Det betyder noget, at vi fører denne »indre« dialog!

Det er vigtigere end nogensinde, at vore elever er gearet rigtigt til at tackle de problemer, der i de kommende år med overvældende kraft og alvor bliver en del af vores fælles dagligdag. Jeg behøver blot at nævne ord som ozonlag, drivhuseffekt, NO_x-problematik og energiforbrug for hos den enkelte at skabe uro og bekymring, men jeg véd også, at med viden og forståelse hos flest mulige er der begrundet håb om, at vi kan være på forkant med løsningsmodeller til problemløsninger i fremtiden.

Det betyder virkelig noget, at vi bearbejder vore fags muligheder.

Det, denne konference gerne skal munde ud i, er bl.a., at vi får formuleret en konferencerapport, der skulle tilgå samtlige folkeskolens skolebestyrelser og samtlige privatskolers bestyrelser. Denne rapport skulle gerne give disse bestyrelser forståelse for og vilje til at opprioritere fysik/kemi på en sådan måde, at vore velbegravede ønsker om flere ressourcer til faget, flere timer til faget i såvel underskolen, (Natur og teknik) som overbygningen, samt at en bedre og mere efteruddannelse og omskoling af lærerne bliver resultatet.

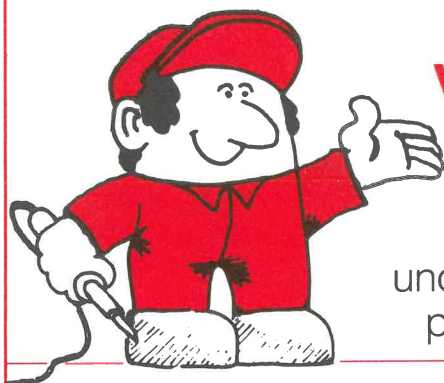
Alt sammen til gavn for dansk ungdom og det danske samfund.

Så vist –

betyder det noget!

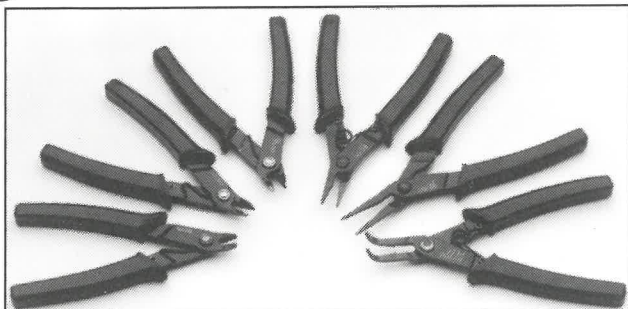
Mød op til den konference!

Jørgen Maach-Møller



VERDENS STØRSTE LEVERANDØR AF ELEKTRONIK ...

... er vi ikke, men vi har 20 års erfaring i salg til undervisningssektoren, og kan tilbyde dig et komplet produktprogram til brug i elektronikundervisningen.

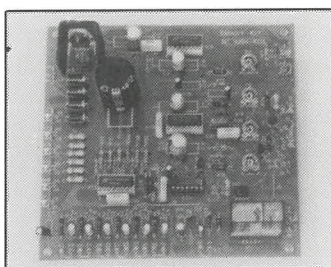
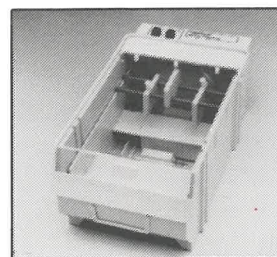


BUGARI tænger i topprofessionel kvalitet - antistatisk.

Fra kr. **68,-**

KØSTER ætsemaskiner specielt udviklede til undervisningssektoren

Fra kr. **432,-**



SMART-KIT byggesæt
Over 50 spændende byggesæt, med instruktive byggevejledninger. Fra kr. **46,-**



**o.hansen
elektronik AS**
Industrivej 24 DK 7470 Karup
Fax 97 10 1172 Tlf. 97 10 1188

**VARER LEVERES NÆSTE
DAG VED BESTILLING
INDEN KLOKKEN
14.00**

Nyt fra forlag og firmaer

El i hverdagen

Af Ejvind Flensted-Jensen, Poul Hanghøj og Poul Thomsen
2. hæfte i serien »Ny fysik/kemi«, 63 sider, ill., 69,50 kr.
Arbejdshæfte til »El i hverdagen«, 47 sider, ill., 24,00 kr.
Priserne er inkl. 22% moms.
Forlag: Gyldendal.

I serien »Ny fysik/kemi« fra Gyldendal er nu udkommet det 2. hæfte, med overskriften »El i hverdagen«. Grundbogen og arbejdshæftet indeholder:

1. Strømkilder.
2. Strøm og el-energi.
3. Ledere og isolatorer.
4. Kredsløb og installationer.
5. Elektrisk modstand.
6. Styring og regulering.

Både grundbogen og arbejdshæftet til grundbogen bærer præg af at være »godt håndværk«. De tre forfattere (kendt fra »Spørg Naturen«) véd,

hvad de har med at gøre. Næmlig indlæring af El-lære til elever i 7.-9. klasse.

Opbygningen er traditionel og kendt, temaerne er vægtet med omhu, sproget i bøgerne er let forståeligt, illustrationerne er fortællende og instruktive, opgaverne i undervisningsprogrammerne er »selvrettende«, og det valgte stof er det »traditionelle«. Det er en ærlig og reel måde at formidle nogle af intentionerne i den nye læseplan på.

For den »nye« fysik/kemilærer er her et godt materiale til forståelse af El i hverdagen, hvorimod der for den mere »drevne« fysik/kemilærer er tale om en bog, der virker for snærende i undervisningen. Her er tænkt på »alt«.

Arbejdsbogen lægger op til et stort antal elevøvelser, aktiviteter og opgaver. Skulle man tage de kritiske briller på, er det vel ikke for meget at påstå, at der ikke er levnet elevernes egen fantasi og lyst til at eksperimentere

nogen chance, alt er vel tilrettelagt og »færdigt«. Selv installationsopgaver omkring vekselstrøm er tilrettelagt på »jævnstrømsbasis«, så + bliver til fase og – til nul. Fra El-værket føres to ledninger ud til hver forbruger, nemlig fase-ledning og nul-ledning der samtidig er forbundet til jorden. Enklere kan det i hvert fald ikke beskrives, men det er jo unægtelig ikke hele »sandheden«.

El i hverdagen er et emnehæfte, der klart dækker elementær viden om el, men på ingen måde henvender sig til den underviser, der ønsker at eleverne skal fordybe sig i emnet – her rækker de ikke til, men prismæssigt er især arbejdshæftet i orden. Måske har forlagene fået øjnene op for, at kun hvis det kommende materiale til imødekomme af den nye læseplan i fysik/kemi er tilstrækkeligt billigt, kan det sælges til skolerne. Der er kun små og begrænsede midler at gøre godt med i den danske skole.

Jørgen Maach-Møller

Nyt fra publikationsafdelingen

Det er nu der skal bestilles publikationer – det er nu, der er penge på kontoen

Publikationsafdelingen sender alle kunder og medlemmer ønsket om et godt nytår. Vi har glæden i dette nummer at kunne præsentere ny bestillingsliste, idet vi har nogle nyheder og samtidig har lavet mulighed for at bestille flere »komplette sæt«.

Først skal vi præsentere »Lille planetarium«. Det lyder som store ord og består af et stjernekort og en forklaring på, hvordan man ved hjælp af en lommelygte, en masse tøjklammer, en god hobbylim, en skarp saks og nåle af 5 forskellige tykkelser laver sit eget lille planetarium over den nordlige stjernehimmel, der kan benyttes i ethvert mørkt rum. Prisen er sat til kr. 13,00 – og bestilles der mere end 9, gives der som sædvanlig 10%. Prøv det selv – det er jo ingen herregård!

I sidste nummer præsenterede vi det periodiske system i A3-format med billeder af de forskellige stoffer – de bliver for øjeblikket revet væk. Prisen er kr. 22,00 pr. stk. – og her gælder 10%-reglen naturligvis også.

Af komplette sæt er der nu mulighed for at købe fysiktips i samlet sæt (ringbind nu i en lidt billigere form og derfor også lavere pris) og dertil hefte A+B+C – alt for kr. 200,00 – eller det samlede nuklid-materiale bestående af kort i rulleform, kort i bogform, introduktion samt kernekort (omfattende stofferne nr. 1-11 og stofferne nr. 77-95) i A4-format. Samlet sæt for ialt kr. 165,00. A4-kortet går forøvrigt strygende til elevbrug.

Af særhefter bør nævnes Krudtets opfindelse – skrevet af Tivolis kunsthåndværker Lars Hoffmann Barfoed – et spændende lille hefte – Det periodiske

Systems Historie skrevet af Pia Villadsen og endelig Tycho Brahe og Astronomiens Genfødsel skrevet af Olaf Pedersen. De sidste to hefter er fra Foreningen Videnskabshistorisk Museums Venner. Prisen er kr. 35,00 for krudtet – kr. 18,00 pr. styk for de to sidstnævnte.

Foråret er erfaringsmæssigt ikke nogen travl periode, og det ny finansår gør jo, at der er mange penge på kontoen – benyt det og bestil nu! Vi står på pinde for Jer – vi sender normalt 1-2 gange om ugen.

Kai Strüwing

Bestillingsliste på publikationer

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening, Publikationsafdelingen, Stenlillevej 9, 2700 Brønshøj
Tlf. 31 60 35 40, Giro 7 02 42 07



Alle priser er ekskl. moms, porto og ekspeditionsgebyr.
Ved bestilling af mindst 10 eksemplarer af samme publikation (for nuklidkort i rulle mindst 3 eksemplarer) ydes 10% rabat.

	Varebetegnelse	Varenr.	Stk. pris	Antal
DLH- elektronik:	DLH-elektronik elevtekst kap. 1-4	101	25.00	
	DLH-elektronik elevtekst kap. 5	102	27.00	
	DLH-elektronik lærervejledning kap. 1-4	103	52.00	
	DLH-elektronik lærervejledning kap. 5	104	29.00	
	DLH-elektronik Teknisk Appendix	105	28.00	
	DLH-elektronik, Introduktion til	106	4.00	
	DLH-elektronik komplet sæt (6 hæfter)	107	150.00	
EI-7:	EI-7 elevtekst (el-lære i 7. klasse)	201	28.00	
	EI-7 grundplan i A 3 (til elevteksten)	202	2.00	
	EI-7 lærervejledning	203	52.00	
	EI-7 komplet sæt (2 hæfter + grundplan)	204	78.00	
Fysiktips:	Fysiktips 1954-73 i ringbind	301	125.00	
	Samme, men fordelt i tre plastmapper, i alt	302	90.00	
	Fysiktips A 1974-75 hæftet	303	28.00	
	Fysiktips B 1976-79 s. 20 hæftet	304	28.00	
	Fysiktips C 1979 s. 21-1982 hæftet	305	28.00	
	Fysiktips komplet sæt (ringbind A+B+C)	306	200.00	
Nuklid- materialer:	Nuklidkort i rulle	401	54.00	
	Nuklidkort i bogform A-4 tysk tekst	402	82.00	
	Nuklidkort, Introduktion til	403	27.00	
	Kernekort i A-4-format	607	9.00	
	Nuklidmaterialer komplet sæt af ovenstående	404	165.00	
Stråling:	Vort strålingsmiljø	601	24.00	
	Lærervejledning til samme	602	8.00	
	Komplet sæt bestående af ovenstående	603	30.00	
Periodiske system:	Periodisk system i A-4-format	606	9.00	
	Periodisk system i A-3-format m. billeder	609	22.00	
Astronomi:	Lille planetarium	611	13.00	
Særhæfter:	Særhæfte 1: Indretning af lokaler – særtilbud	501	10.00	
	Særhæfte 2: Folkeskolens prøver – forældet	502	gratis	
	Krudtets opfindelse af Tivolis kunstfyrværker	503	35.00	
	Det periodiske systems historie	608	18.00	
	Tycho Brahe og astronomiens genfødsel	610	18.00	
Fysik-Kemi	50 forskellige numre af Fysik-Kemi	701	200.00	
	Specificerede numre af Fysik-Kemi – kontakt publikationsafdelingen pr. telefon			

Bestiller:

Navn: _____

Att.: _____

Adresse: _____

Postnr.: _____ Distrikt: _____

JØRGEN HANSEN

GEVNINGE BYGADE 36 A
4000 ROSKILDE

Fysik/kemi-system til den nye læseplan

9 emnehæfter der dækker fysik/kemi fra
7. - 9. klasse

Februar 91-næste nyhed i systemet:

Du og energien

Carl Jørgen Veje,
Helle Wilhelmsen og Jan Hansen

Vor elektroniske verden

Hans Lütken og Jørgen Petersen

Tidligere udkommet:

Sol, måne og stjerner

Carl Jørgen Veje, Hans Lütken

Til alle emner hører en elevbog, et baggrunds-hæfte og et kopihæfte med opgaver.

De fyldige baggrundshæfter giver råd og vink om anvendelse af elevbog og kopihæfte. Her findes også forslag til mange supplerende aktiviteter samt baggrundshistorier, der også kan læses af eleverne.

Du og energien er især tænkt til 7. klasse, og giver derfor en introduktion til en række elementære laboratorietechnikker.

Vor elektroniske verden er skrevet til 8. og 9. klasse. Her er baggrundshæftet så bredt, at der ikke kræves særlige elektroniske forudsætninger.

**Få materialet til gennemsyn i 14 dage.
Benyt bestillingskortet herunder eller ring
til skoleekspeditionen 42 64 21 22**

I 1991 udkommer:

Du og energien (7. klasse)
Vor elektroniske verden (8. og 9. klasse)
Luften omkring os (7. klasse)
Kemien vi spiser (9. klasse)

Senere følger:

Danmarks energiforsyning (9. klasse)
El i hjemmet (7. klasse)
Kemi i produktionen (9. klasse)
Liv og stråling (9. klasse)

Vi ønsker:

- Du og energien Vor elektroniske verden
 Sol, måne og stjerner

til gennemsyn på skolen i 14 dage

Skolens navn: _____

Adresse: _____

Post nr.: _____ By: _____

Telefon: _____

Attention: _____

FORLAG MALLING BECK 

Læhegnet 73 • 2620 Albertslund
Telefon 42 64 21 22 • Telefax 43 62 0133