

fysik. kemi





LabQuest

Best.nr. LABQ

Kr. **2.995,-**

NU PÅ DANSK



**- 15% rabat
frem til
31.12.10**

LabQuest Mini

Best.nr. LABQ-MINI

Kr. **1.595,-**



**Mød frem og
deltag i vor store
konkurrence på
Uddannelsesforum
9.-10. november
- med store
præmier...**

Hvor let ska' det være...

Go-Link

Kr. **690,-**

Best.nr. GO-LINK



Vernier er et af de mest udbredte dataopsamlings-systemer i Danmark. Anvendes bl.a. i Naturvidenskabernes Hus og Talentskolen i Sorø, de fleste gymnasier og nu også af skoler i flere kommuner landet over..

Elev-vejledninger på nettet til download...

Vi har mere end 30 danske elev-vejledninger med spændende forsøg liggende klar til brug - og flere kommer til... - se mere på www.skolebutik.dk !

NXT-adapter til Lego Mindstorms...

Med Verniers NXT-adapter kan du anvende mere end 30 af Verniers sensorer sammen med Lego Mindstorms. NXT-adapteren fås kun hos Mikroværkstedet...



GPS-sensor...

Anvend LabQuest som transportabel GPS-enhed med en GPS-stick og mål længde-, breddegrad - og højde! **Pris 995,-**
Best. nr. VGPS

Dataopsamling med Vernier allerede fra 3.klasse...

Den er god nok - fordi Vernier dataopsamlingsudstyret er udviklet af lærere for lærere. Ingen opstilling og indstilling af sensorer - sæt sensoren i og tryk START. Så er du igang!

Verniers LabQuest er beregnet til at tage med ud i felten (er stød- og stænktæt), den kan bruges som datalogger og alm. måleinstrument (indbygget temperatursensor, mikrofon og lydsensor), den kan uden videre tilsluttes mere end 50 forskellige sensorer. Og hjemme på skolen kan du via USB arbejde videre på PC'en eller direkte på Smartboardet.

Det store genopladelige lithium-ion batteri har rigelig strøm til en hel dags målinger i felten.

Vernier tilpasser sig kort sagt din naturfagsundervisning...

Kontakt os eller se mere på www.skolebutik.dk

Hvorfor vælge Vernier:

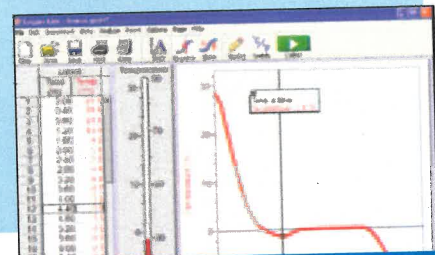
- Intuitivt og enkelt at anvende via USB
- **Gratis** program
- **Gratis** danske forsøgsvejledninger
- **Gratis** 2 timers Bruger-Work-Shop
- **Gratis** SmartBoard® Emulator
- **Gratis 5 års** ombytningsgaranti
- Kan anvendes med Lego® NXT
- Attraktive priser og rabatter

GRATIS

LoggerLite 1.5

-visuel og intuitiv læring

Uanset hvilket interface du vælger at bruge, følger LoggerLite 1.5 med. Dette gratis software genkender alle interface og sensorer automatisk og er designet specielt til brug i 3-9 kl. Få grafer, måletabeller og aktive målere som termometre, viserinstrumenter m.m. - Kan frit downloades på www.skolebutik.dk



FYSIK - KEMI - BIOTEKNOLOGI

VI VED HVORDAN...

skolebutik.dk

Måløv Værkstedby 84
2760 Måløv
Tlf. 4470 4000
Fax 4470 4005
info@skolebutik.dk

Landsformand:

Anette Jensen, Bergsvej 3, 2. th, 5230 Odense M
Tlf. 2299 9751, E-mail: ajen@os.dk

Landskasserer og forretningsfører:

Horst-Werner J. Knüppel, Højgårdvej 2, 6900 Skjern
Tlf. 9736 4362, Fax 9736 4151, E-mail: horst@vip.cybercity.dk
Bank: Ringkøbing Bank reg. nr: 7651, konto nr. 209 502 7

Tidsskriftet fysik•kemi

Ansvarshavende redaktør:

Vibeke Reinhardt, M. C. Holsts Vej 2, 8270 Højbjerg
Tlf. 8627 4112, E-mail: vibeke.reinhardt@skolekom.dk

www.fysik-kemi.dk

Redaktør:

Kim Christiansen, Mærsk Andersens Vej 5, 8930 Randers NØ
Tlf. 8641 1865, E-mail: kim.christiansen3@skolekom.dk

Elektronik

Georg Hansen, Højsagervej 7, 5884 Gudme
Tlf. 4127 0006, E-mail: georg@pionererne.dk

Abonnementspris 2010

Kr. 352,- excl. moms for abonnenter i Danmark og kr. 352,-
+ pakning og forsendelse for abonnenter i udlandet.
Abonnement, løssalg, adresseændringer m.v. til forretningsføreren.
Indmeldelse i DFKF: Lokalforeningerne eller landskassereren.

Annoncer:

Horst-Werner J. Knüppel, Højgårdvej 2, Sædding, 6900 Skjern
E-mail: horst@vip.cybercity.dk.
Annoncer sendes til Slagelsetryk Marketing ApS, Rosengade 7C, 4200 Slagelse
E-mail: louise@slagelsetryk.dk

Produktion: Slagelsetryk Marketing ApS.

Oplag: 2300 eksemplarer. Kopiering tilladt med tydelig angivelse af kilde.

DFKFs publikationsafdeling:

Steffen Egon Eriksen, Otterup, E-mail: DFKF.steffen.eriksen@skolekom.dk
Bank: Ringkøbing Bank reg. nr: 7651, konto nr: 214 783 6

Henvendelse om hæfter, bøger og andet materiale rettes til publikationsafdelingen pr. e-mail. Bestillingsliste sendes pr. e-mail. Bestillingslister trykkes med jævne mellemrum i fysik•kemi. Alle henvendelser vedr. abonnement på bladet bedes rettet til forretningsføreren for fysik•kemi: Horst-Werner J. Knüppel – se ovenfor.

Stof til næste nummer af fysik•kemi:

- fysik•kemi udkommer næste gang i december 2010.
- Deadline er 1. november 2010. Nyt materiale skal sendes til: vibeke.reinhardt@skolekom.dk
- Debatindlæg og artikler modtages pr. e-mail eller CD. Vedlæg også gerne fotos.
- Redaktøren forbeholder sig ret til at forkorte indsendte indlæg. Synspunkter, der fremføres i bladet, kan ikke generelt tages som udtryk for redaktionens holdning.

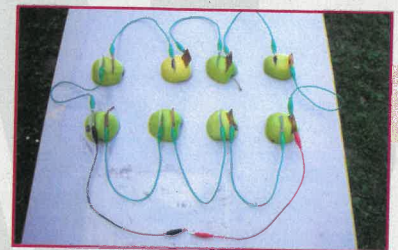
fysik• kemi

INDHOLD NR. 4 • OKTOBER 2010

- 4 Leder
- 6 Tekstopgivelser
- 7 Hvad kan et fag?
- 10 Nyt center for Natur, Teknik og Sundhed
- 12 Fysik-kemi, biologi og geografi med samme lærer i den enkelte årgang - kan det lykkes?



- 14 Ny fysikbog med anderledes tilgange til emnerne



- 16 Hvad er el?
- 18 Den stakkels lille isterning
- 20 Fysik/Kemi på IWB
- 22 Nyt fra telegrafren
- 24 Fra Lokalforeningerne
- 27 Adresser

Forsidefoto:
Eleverne arbejder i naturfagslokalet på Randers Realskole.

Leder

Af: Anette Jensen, Landsformand



Danmarks Fysik- og Kemilærerforening holder i oktober repræsentantskabsmøde. Her skal bl.a. vælges nye hovedstyrelsesmedlemmer. Hovedstyrelsen består af 7 medlemmer, og det er denne gang ikke alle, der er på valg, som genopstiller. Jeg vil gerne opfordre jer til at stille op og være med til et spændende foreningsarbejde. Det er Hovedstyrelsen, der varetager den daglige drift af foreningen. Endvidere er det vores opgave at informere medlemmerne om, hvad der sker af ændringer og nye tiltag indenfor fysik/kemiundervisningen i folkeskolen. Jeg har f.eks. møder med Danmarks Lærerforening om de nye tanker omkring sciencefag og naturfagsundervisningen i folkeskolen. Vi skriver også hørings svar på lovforslag indenfor folkeskoleområdet, sørger for udgivelsen af bladet osv.

Sidste år på repræsentantskabsmødet blev et forslag om strukturændring i foreningen nedstemt. Det blev vedtaget, at hovedstyrelsen skulle arbejde for at finde andre løsninger på foreningens (struktur)problemer. Lige nu er der størst medlemsaktivitet i storkøbenhavnsafdelingen og i Århus og omegn. Nogle afdelinger har valgt at blive sammenlagt med andre, men foreningen har stadigvæk den samme struktur. Hvis man brænder for at finde en ny struktur for foreningen, er der også mulighed for at arbejde med det som hovedstyrelsesmedlem.

På repræsentantskabsmødet kommer den nuværende hovedstyrelse med et forslag om at finde en anden løsning på varetagelsen af landssekretærens og landskassererens arbejdsopgaver. Det er nødvendigt at finde løsninger, der nedsætter mængden af arbejdsopgaver for både landskassereren og landssekretæren.

Fysik•kemibladet har fået nyt redaktørteam, idet Palle Hansen stopper som redaktør, og Kim Christiansen bliver Vibekes Reinhardts nye samarbejdspartner. Jeg vil gerne på hele foreningens vegne takke Palle for hans arbejde som redaktør på bladet. Vi håber meget, at du forsat vil levere gode, spændende artikler til bladet.

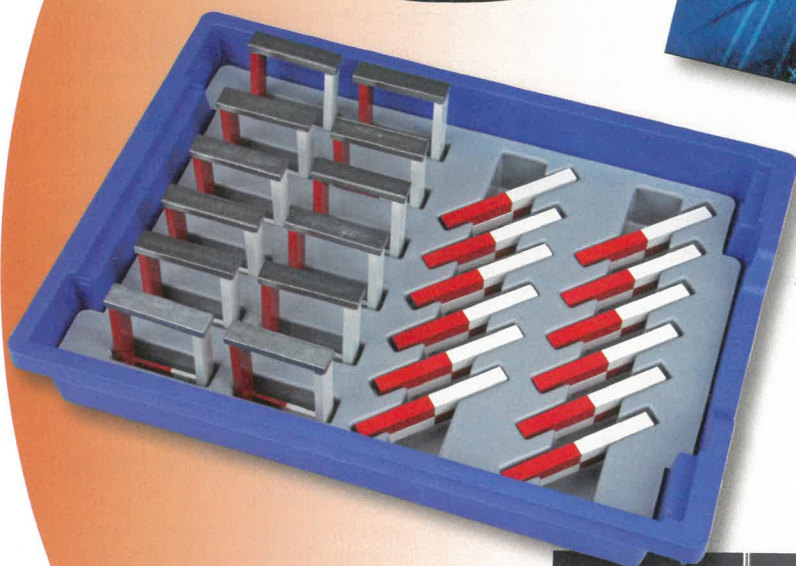
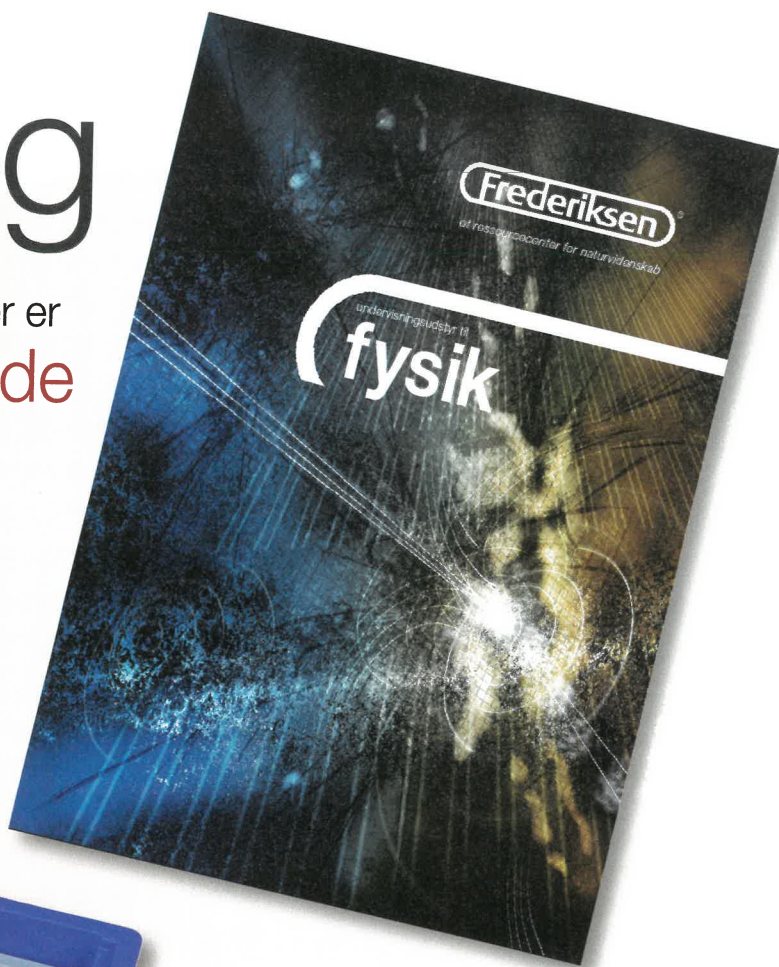
Kim Christiansen er formand for lokalafdelingen Århus og omegn. Han har gennem flere år været medlem af hovedstyrelsen og har skrevet flere artikler i bladet.

Til slut vil jeg minde alle om, at arrangementer i lokalafdelingerne er åbne for alle medlemmer. Den 19. november er der f.eks. et gratis heldagsarrangement på Niels Bohr Institutet. Der er tilmelding på storkøbenhavnsafdelingens hjemmeside.

Glæd dig

til vores nye **fysikkatalog**, der er fyldt med **alt** til en **spændende** og **nutidig** fysikundervisning.

Se også de mange **gode råd** og ideer til forsøg.



Få system i rodet med unikke indsatser til systembakker.

Se mulighederne i kataloget side 268.

Albedo: I diskussionen om klimaændringer, specielt i arktiske egne, møder man begrebet albedo.

Se beskrivelsen af forsøget i kataloget side 228 – eller hent øvelsen på vores hjemmeside.



Tekstopgivelser

Af Anette Jensen, formand

Alt for mange tekstopgivelser er alt for mangelfulde og opfylder ikke kravene, som er angivet i prøvevejledningen.

På Skolestyrelsens hjemmeside kan man læse i prøvevejledningen, hvad tekstopgivelserne skal indeholde. **Endvidere skal alle tekstopgivelser underskrives af skolelederen.** Der er desværre alt for mange, der ikke får. En af reglerne som censor er, at tekstopgivelserne ikke må godkendes, hvis de ikke underskrevet af skolelederen. Det er i sidste ende skolelederens ansvar, at tekstopgivelserne er i orden, og derfor skal de underskrives.

Citat fra prøvevejledningen:

I tekstopgivelserne angives, ud over det faglige indhold, også, hvilke bøger eller andre undervisningsmaterialer der har været anvendt i forbindelse med undervisningen, og som danner grundlag for prøven. Tekstopgivelserne skal altså kun indeholde beskrivelse af det materiale, der danner baggrund for prøven.

Tekstopgivelserne er desuden en beskrivelse af undervisningens form og indhold, så både eleverne og censor ved, hvilket grundlag prøven finder sted på.

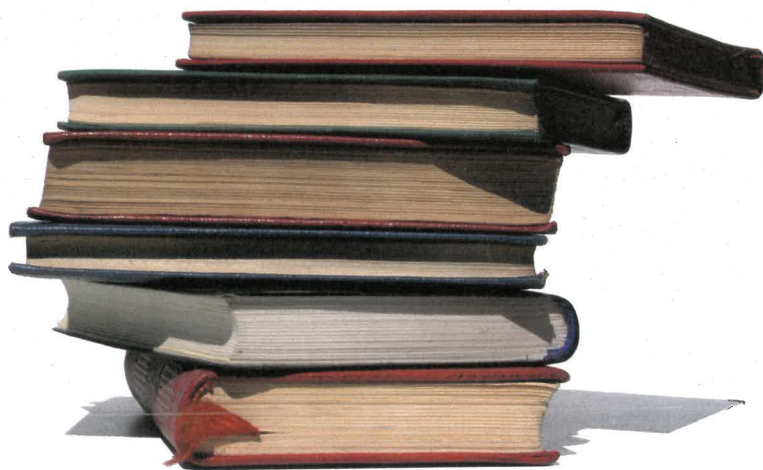
I prøvebekendtgørelsen er der et krav om, at stoffet skal være ligeligt fordelt mellem fysik og kemi. En ligelig fordeling af stoffet mellem kemi og fysik betyder ikke, at tekstopgivelserne skal indeholde det samme antal sider eller præcis det samme antal opgaver i kemi og i fysik. Det betyder, at tekstopgivelserne skal indeholde både fysik og kemi, og at vægtningen skal være nogenlunde den samme, også hvad angår antallet af opgaver.

Tekstopgivelser skal altså foruden hvilke bøger og andre materialer, der er blevet brugt også indeholde en beskrivelse af undervisningens form og indhold. Har undervisningen været klasseundervisning med lærergennemgang af tekst, forsøg/eksperimenter, eller har eleverne arbejdet med nogle af emnerne som projekter? Har der været elevoplæg, har eleverne udarbejdet rapporter osv.? Har man i undervisningen lagt vægt på besvarelsen af et problem eller et spørgsmål? I så fald kan prøveoplæggene jo være en case. Prøveoplæggene skal jo passe sammen med den undervisning, der har været. Derfor kan nogle prøveoplæg være fuldstændige uoverskuelige for elever, der har været vant til en anden undervisningsform. Man kan godt bruge andres prøveoplæg, men skal lige tilpasse dem, den undervisningsform man selv har brugt. Det er som følge deraf nødvendigt, at man i tekstopgivelserne beskriver den undervisningsform, eleverne har været igennem.

Desuden skal der være en ligelig fordeling mellem fysik og kemi. Dette krav er vigtigt lige at huske på, når man laver sin årsplan. Beklageligvis er der mange eksempler på at tekstopgivelser og prøveoplæg ikke indeholder en ligelig fordeling mellem fysik og kemi.

Jeg har valgt at udlevere alle papirerne til mine elever i 9. klasse i en mappe den første fysik/kemitime. Når jeg sender tekstopgivelser og prøveoplæggene til censor vedlægger jeg også den mappe, jeg har udleveret til eleverne, så kan censor se, hvilke forsøg og hvilke andre ting, vi har lavet. På den måde kan censor se, helt præcist, hvad eleverne har arbejdet med. Yderligere skriver jeg et brev, hvor jeg foruden en tidsplan for prøvens afvikling også skriver, hvordan jeg forestiller mig selve prøven forløb, tilligemed om eleverne går op efter prøveform A eller B.

Prøvevejledningen ligger på Skolestyrelsens hjemmeside.



Hvad kan et fag?

Er begrundelserne for de nuværende naturfaglige faggrænser blot et udtryk for de omkringliggende danske traditioner? Og i hvilken grad hænger ministerielle ønsker sammen med lærernes realitet?

Af Deia Vejby, lærer på IJG (Ingrid Jespersens Gymnasieskole)



Fysik/kemi som én naturfaglig vinkel

I undervisningsvejledningen for faget fysik/kemi, ønskes det, at de flerfaglige trinmål giver anledning til, at naturfaglærerne arbejder sammen i planlægningen af undervisningens indhold og organiseringsform. Der gives bud på tre forskellige strukturelle arbejdsformer; flerfaglig undervisning, parallelle og koordinerede undervisningsforløb.

Om det parallelle forløb står der "ved parallelle (samtidige) og koordinerede undervisningsforløb i de omfattende fag, hvor hvert fag anvender sin særlige vinkel på området" (2009, UVM, s. 22). Hvert fag skal altså bidrage med en vinkel, der er speciel for faget, som det er afgrænset i folkeskolen. Man kan sige at ét emne skal belyses fra tre naturfaglige vinkler, hvor to af vinklerne er klare og definerbare; en biologisk, samt en geografisk vinkel.

Men hvilken vinkel er særlig for fysik/kemi? Den fysiske eller den kemiske? Eller en blanding af disse? Står fysik/kemi læreren dermed ikke overfor en udfordring, der i fagets egen natur (som det er afgrænset i folkeskolen) må siges at være tværfaglig? Det kræves altså, at læreren i fysik/kemi formår overfor eleverne at fremstille fysik/kemi som én naturfaglig vinkel i et tværfaglig

sammenspil med de andre naturfaglige fag.

Hvordan gøres dette, når fysik og kemi i Fælles Mål 2009 beskrives som to forskellige begreber. Ser vi på to af fagets fire CKF'er, adskilles fysik og kemi som forskellige størrelser og tilgange "Fysikkens og kemiens verden" og "Anvendelse af fysik og kemi i hverdag og samfund". Hvis vi anskuer verden, har det da ikke stor betydning, om vi ser på den gennem fysiske eller kemiske optikker? Det ville mange formentlig mene.

Er fysik/kemi som selvstændigt fag, et tværfagligt fag?

I Fælles Mål står der ikke noget om, at tilgangen til fysik/kemi skal foregå tværfagligt, men derimod at naturfaglige emner i udskolingen skal bearbejdes tværfagligt, og at hvert fag anvender sin særlige vinkel på området. Man kan altså tale om en modstridende fagforståelse da CKF'erne og diverse trin- og slutmål adskiller fysik og kemi i beskrivelserne, mens faget overordnet skal håndteres som ét fagfagligt selvstændigt fag på lige fod med geografi og biologi. Ser vi på en af CKF'erne for biologi "Biologiens anvendelse" og sidestiller denne med den ene af CKF'erne for fysik/kemi "Anvendelse af fysik og kemi i hverdag og samfund", deles de to videnskabelige felter fysik og kemi om samme vidensmængde som biologiens anvendelse. Er dette et fair billede af virkeligheden? Fylder biologiens anvendelse det samme i hverdagen som fysik og kemi tilsammen? Hvilken betydning har denne faglige afgrænsning for elevernes forståelse af fagene og deres betydning i samfundet?

Det står klart og tydeligt skrevet i Fælles Mål 2009 at "skolefaget bør imidlertid

under ingen omstændigheder opfattes som en fortyndet og forenklet udgave af videnskabsfagene. Skolefaget og videnskabsfagene har afgørende forskellige målsætninger" (2009, UVM, s. 24). At skolefaget og videnskabsfagene har forskellige målsætninger, kan vi alle blive enige om, men hvordan skal læreren i fysik/kemi præsentere faget for eleverne, når faget ikke ses som et tværfagligt fag, men et selvstændigt fag? Er det ønsket, at læreren skal sammensmelte to universelle selvstændige videnskabsfelter til ét? Sådan at dette fag har én identitet og dermed én faglig optik? Er dette overhovedet muligt? Hvis det ikke er muligt, må det siges, at faget er tværfagligt, altså at læreren arbejder med to fag under en struktur svarende til et fag. Men som nævnt tidligere betegnes faget ikke som et tværfagligt fag, og fysik/kemilæreren står altså overfor en udfordring, som ikke er medtænkt i studieordningen for uddannelsen i faget fysik/kemi ved seminarierne.

Fagets kernefaglighed

Det beskrives derimod, at faget besidder en kernefaglighed, som er det, der står helt centralt i faget, og at det er lærerens central pædagogiske opgave at vælge eksempler, som klart og tydeligt repræsenterer fagets metode og genstandsfelt (2009, UVM, s. 23).

Hvori ligger denne fællesnævner for fysik og kemi, der udgør fagets kerne? Er det metoden? Igen er vi nødt til at tage fat i en af fagets CKF'er, for at forstå hvad ministeriet mener er fagets metode.

CKF'en "arbejds måder og tankegange" skelner, i den synoptiske opstilling, seks gange mellem fysik og kemi i målbeskrivelserne, heriblandt med denne





formulering "benytte **fysisk eller kemisk viden opnået ved teoretisk og praktisk arbejde**". Bindeordet eller, som står mellem fysik og kemi, har ved opslag i betydningsordbog to definitioner, *modsat* og *hvis ikke så*, som begge indikerer, at der er tale om to forskellige størrelser. Hvordan er det da muligt, at faget har én identitet, én faglig kerne og én optik i forhold til de andre naturfag?

Lærernes faglige strukturering af fysik/kemi i praksis

Jeg valgte i efteråret 2009 at skrive til samtlige folkeskoler i Danmark, hvilket resulterede i, at 556 lærer i faget fysik/kemi landet over besvarede

spørgs-målene, der omhandlede tilgangen til faget. Besvarelsene var alle anonyme og svarmulighederne figurerede som multiple choice. Respondenterne repræsenterede næsten alle kommuner i Danmark. Selvom det desværre ikke har været muligt at få alle fysik/kemi lærere i Danmark til at svare på survey'en, kan undersøgelsens omfang dog alligevel betragtes som landsdækkende, da respondenter fra landets fem regioner alle er repræsenteret.

81,3% af de 556 respondenter har taget en liniefagsuddannelse i fysik/kemi, hvilket samtidig fortæller os at næsten 1/5 af respondenterne underviser i faget, men ikke har en kvalificeret

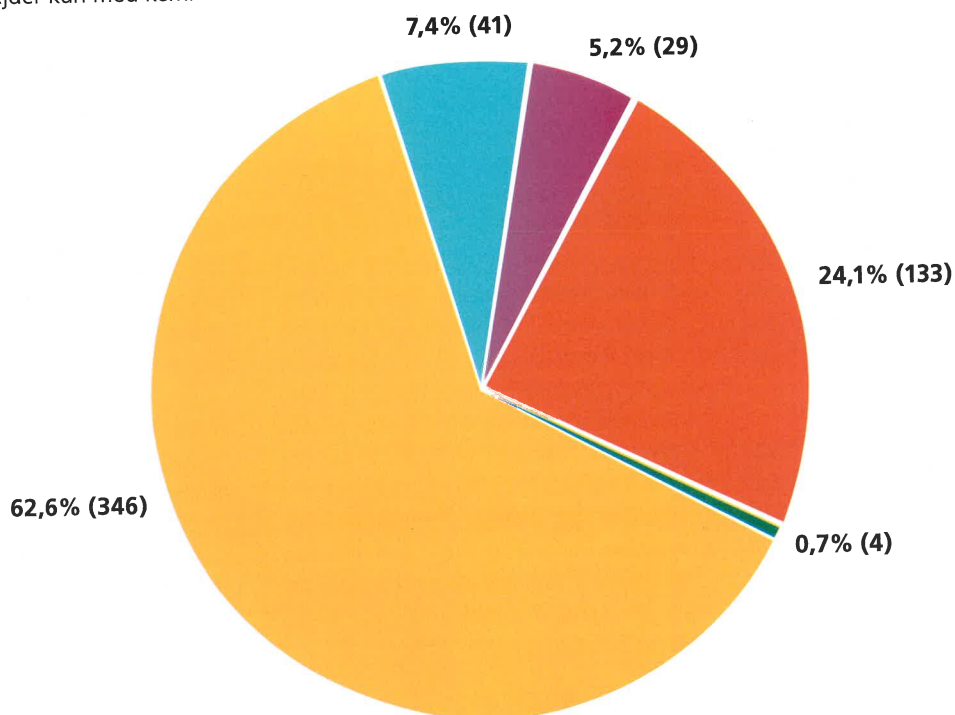
faglig baggrund for det. Den relative store andel af respondenter, der ikke er uddannet i at undervise i fysik/kemi, er med til at give et realistisk billede af, hvordan virkeligheden ser ud for faget i de danske folkeskoler.

Det, at have en liniefagsuddannelse i et fag, gør bl.a., at du har et professionelt fagligt overskud, der naturligvis sætter sit præg på den faglige struktur i undervisningen.

Fem ud af seks svarmuligheder har respondenterne brugt som svar. Den ene svarmulighed, som ikke er benyttet er "vi arbejder kun med kemi". De resterende fem svarmuligheder har

Figur 1: Hvordan er arbejdet i din klasse overordnet struktureret? Resultatet ses både som antal og procent.

- Gul** - vi arbejder skiftevis med fysik og kemi som separate emner, lige meget med begge emner
- Blå** - vi arbejder skiftevis med fysik og kemi som separate emner, dog flere emner i fysik
- Lilla** - vi arbejder skiftevis med fysik og kemi som separate emner, dog flere emner i kemi
- Orange** - vi arbejder med fysik/kemi som en integreret størrelse som ikke inddeles i to separate emner
- Grøn** - vi arbejder kun med fysik
- Brun** - vi arbejder kun med kemi



respondenterne derfor valgt som en beskrivelse af den overordnede faglige struktur for deres arbejde med fysik/kemi. At fem forskellige svarmuligheder er valgt, indikerer, at lærerne ser faget fysik/kemi forskelligt og dermed planlægger undervisningens faglige struktur ud fra netop deres syn på faget/fagene. Tre respondenter har undladt at svare på spørgsmålet, hvilket betyder at 553 lærere landet over kan inddeles i grupper, alt efter hvilken overordnet struktur de tillægger deres undervisning i faget fysik/kemi.

Ca. $\frac{1}{4}$ af respondenterne beskriver deres undervisning, som *"vi arbejder med fysik/kemi som en integreret størrelse, som ikke inddeles i to separate emner"*, mens den resterende del (ca. 75%) derimod beskriver strukturen som overordnet adskilt mellem fysik og kemi.

Nogen respondenter arbejder lige meget med begge fag, andre hvor enten fysik eller kemi fylder mest i undervisningen, mens en lille del (0,7%) kun arbejder med fysik(!). Det er en meget lille andel af respondenterne, der kun arbejder med fysik, men de er der, og det er da langt fra fyldestgørende i forhold til formålet for fysik/kemi i Fælles Mål 2009, hvor betegnelsen *Fælles Mål* jo netop udtrykker, at målene er *fælles* for alle skoleelever i Danmark.

Den største gruppe af respondenter har det tilfælles, at de beskriver strukturen af deres undervisning som *"vi arbejder skiftevis med fysik og kemi som separate emner - lige meget med begge emner"*. 62,6% vægter altså fysik og kemi lige højt, **men** som adskilte emner. At emnerne (fagene) adskilles må betyde, at lærerne ser fagene som forskellige størrelser og dermed også med hver deres optik. Naturfaglærernes største udfordring er altså at skabe en synergi blandt fagene, bl.a. ved hjælp af tværfagligt arbejde.

Hvilken optik benytter de respondenter, der har svaret, at de adskiller fagene, når de i samarbejde med biologi og geografi skal arbejde tværfagligt om et projekt? Hvilket fags optik får lov at repræsentere fysik/kemi?

Udfaldet fastslår en meget vigtig pointe, nemlig at langt størstedelen af lærerne adskiller fysik og kemi, og man kunne derfor driste sig til at sige, at disse lærere arbejder med to forskellige naturfag underlagt et fags tidsramme. Samtidig integrerer $\frac{1}{4}$ af lærerne fagene, hvilket naturligvis må give eleverne en helt anden forståelse af fagene, end hvis de holdes adskilt. Hvordan integrerer disse lærere fagene, er det gennem tværfagligt arbejde eller med én optik gældende for både fysik og kemi?

Og hva' så?

Som situationen er nu, ønsker undervisningsministeriet at fysik/kemi har én faglig vinkel overfor de andre naturfag i udskolingen, mens næsten 75% af lærerne adskiller fysik og kemi i undervisningen. Der er derfor et brud på ønsket for faget og realiteten i praksis. Jeg mener, at det er undervisningsministeriet, der må stå til ansvar for den manglende debat omkring fagets realitet og i forlængelse deraf at starte en grundig bearbejdning, som resulterer i en beskrivelse af, hvorledes det er muligt at tænke fysik og kemi sammen til ét fag. Eftersom der ikke findes en fælles betegnelse for fysik og kemi, blot sammentrækningen fysik/kemi, kan man ikke tage for givet at lærerne er i stand til at se denne fællesmængde mellem fagene.

Som sagt, undervisningsministeriet må på banen med en begrundelse for, at faget er et fag, som seminarlærerne kan bruge i deres undervisning, således at de nyuddannede fysik/kemilærere får en anderledes og mere dybdegående forståelse af fagenes fælles kerne, der kan præge deres organisering af fagets

overordnede faglige struktur, så denne stemmer overens med ønsket fra ministeriel side.

Nyt center for Natur, Teknik og Sundhed

NTS-centeret er et nyt nationalt center for undervisning i Natur, Teknik og Sundhed nedsat af Undervisningsministeriet. NTS-centeret samarbejder med Danmarks Fysik- og Kemilærerforening om at skabe engagerende og lærerig undervisning samt at øge interessen for de naturfaglige fag.

Af Dorte Salomonsen, regionalleder i NTS-center Hovedstaden



NTS-centeret fik et kickstart i marts, hvor 250 engagerede konferencedeltagere mødtes på Alsion i Sønderborg for at diskutere NTS-centerets fremtidige arbejde og rolle.

Helt overordnet er formålet med NTS-centeret at styrke interessen for og kvaliteten af undervisningen i natur, teknik og sundhed samt at øge rekrutteringen til de naturfaglige uddannelser. Vi vil gerne motivere flere til at tage en naturvidenskabelig uddannelse, men det er også væsentligt at sikre, at alle elever har en solid almenviden om natur, teknik og sundhed. Eleverne skal opleve undervisningen som interessant og relevant, samtidig med at det faglige niveau sikres. Et bredere samarbejde mellem naturfagene og en styrket dialog med både uformelle læringsmiljøer og virksomheder der arbejder indenfor det naturvidenskabeligt felt, kunne være med til at fastholde elevernes interesse for natur, teknik og sundhed.

Fem regionale centre dækker Danmark

NTS-centeret er organiseret med et sekretariat i Sønderborg og fem regionale enheder. De regionale enheder er placeret i læringsmiljøer, hvor der med forskellige vinkler udvikles bidrag til en engagerende, naturfaglig undervisning. De fire første regionale centre blev åbnet 1. maj i år. De er placeret på AUC i Ålborg, Naturvidenskabernes hus i Bjerringbro, ScienceTalenter i Sorø samt Experimentarium i hovedstaden, og det sidste regionale center er ved at blive etableret på Økolariet i Vejle. På hvert center er ansat 1-2 regionalledere, der i opstartsfasen vil kortlægge og skabe et systematisk overblik over de mange aktiviteter, der allerede foregår indenfor undervisning i natur, teknik og sundhed.

Inspiration fra Norge

Baggrunden for dannelsen af NTS-centeret er rapporten "Et fælles løft" fra 2008, der bl.a. anbefalede oprettelsen af et nationalt center for undervisning i natur, teknik og sundhed. Inspirationen fra det norske "Naturfagsenteret" er tydelig, og der er allerede skabt et tæt samarbejde mellem de to centre. I Norge måtte arbejdet med at udvikle naturfaglig undervisning startes helt fra grunden, og Naturfagsenteret har derfor selv udviklet materialer, kurser, tidsskrifter og forskning. I Danmark findes der derimod allerede mange aktiviteter og projekter, ligesom lærere, foreninger og museer hver for sig har udviklet

undervisningsmaterialer. Derfor bliver opgaven for det danske NTS-center i højere grad at koordinere de mange initiativer, samarbejde med de faglige foreninger, støtte netværk og sikre at viden om god undervisning i natur, teknik og sundhed bliver indsamlet og formidlet.

Hvordan kan jeg bruge NTS-centeret?

På NTS-centerets hjemmeside www.nts-centeret.dk kan du få et overblik over konferencer og workshops i aktivitetskalenderen og du kan følge med i de regionale nyheder i NTS-centerets blog på blog.ntsnet.dk. Ved at tilmelde dig nyhedsbrevet får du desuden hver måned en opdatering på aktiviteter og tiltag i forhold til undervisning i natur, teknik og sundhed. I løbet af efteråret lancerer vi desuden en ny portal, som når den er fuldt udbygget, vil give et overblik over alle de uformelle læringsmiljøer der er relevante i forhold til din undervisning. Du vil også kunne finde spændende undervisningsforløb i bl.a. fysik/kemi samt få kontakt til andre lærere og formidlere.

Samarbejde og bidrag

Arrangerer I lokale kurser eller ture, så er der mulighed for at få aktiviteterne omtalt i NTS-centerets kalender. På den måde er der også mulighed for at få kontakt til interesserede ud over DFKF's medlemskreds og dermed sikre tilslutning til kurserne. Vi linker også gerne til jeres arrangementer, konferencer mm. og kan omtale dem i NTS-centerets

nyhedsbrev. Vi er meget interesserede i at modtage gode undervisningsforløb inden for fysik/kemi, som andre lærere og formidlere kan blive inspireret af.

Fremover vil NTS-centeret samarbejde med Danmarks Fysik- og Kemilærerforening, Geografforbundet og Biologforbundet om videndeling og inspiration til medlemmerne.

Konference i 2011

Kickstart konferencen tidligere på året var ikke en enlig svale. NTS-centeret afholder en årlig konference for alle med interesse i at udvikle undervisningen inden for natur, teknik og sundhed. Næste NTS-konference bliver i Ålborg, marts 2011, så afsæt allerede nu tid til at deltage. Her får du mulighed for at møde andre der også brænder for at højne kvaliteten af undervisningen og engagere eleverne i deres omverden.

Praktiske oplysninger:

NTS-centerets hjemmeside:
www.nts-centeret.dk

Tilmeld dig nyhedsbrevet
på NTS-centerets forside
NTS-centerets blog:
blog.ntsnet.dk

**Nyheder og bidrag til
aktivitetskalender:**
Bjarne Bo Christensen,
e-mail: bbc@nts-centeret.dk

Kontaktperson:
Dorte Salomonsen,
e-mail: dsa@nts-centeret.dk

UDSTYR TIL INDKØBSPRIS - OPHØRSUDSALG

Så kan der næsten blive en til hver elev!



MULTIMETRE
måler V, A, Ω
nogle med Hz, $^{\circ}\text{C}$, auto-område, PC-link
(5 forskellige modeller)

Nu: 38 – 168 kr

Før: 95 – 485 kr



DIGITALE VÆGTE
måler 2000g / 1g og 600g / 0,1g
(2 modeller)

Nu: 68 / 128 kr

Før: 175 / 310 kr



LABORATORIEKABLER
sikkerhedstype, 100 cm,
sælges i par (sort/rød)

Nu: 18 kr

Før: 38 kr

FILTRERPAPIR
i størrelserne 11 cm og 15 cm
(pakker med 100 stk)

Nu: 12 / 18 kr

Før: 25 / 38 kr

*For at få beskrivelser af de enkelte modeller
eller bestille, send en mail til: lindana12@live.dk*

*Alle priser er inkl. moms,
men ekskl. fragt (PostDanmark)*

Fysik-kemi, biologi og geografi med samme lærer i den enkelte årgang – kan det lykkes?

Af Jens Madsen, naturvidenskabelig koordinator, Randers Realskole

De sidste fire år har Peter Norrild (seniormedarbejder i DPU) på konferencen: *Fremtidens naturfag*, rundt i landet fortalt om sit arbejde som formand for Undervisningsministeriets arbejdsgruppe vedrørende revision af naturfagene i folkeskolen.

Ønsket har været og er at styrke naturfagene, da undersøgelser har vist, at interessen for og niveauet i DK ikke er højt nok. Målsætningen er, at de

samlede naturfagsressourcer skal udnyttes bedre, og at der bliver indført skærpede krav for samarbejde mellem forskellige naturfag: natur/teknik, biologi, fysik/kemi og geografi. Der skal være en mere sikker faglig udvikling og progression fra 1.-9. klasse. I 7.-9. klasse er målet at biologi, geografi og fysik/kemi skal spille bedre sammen. Alt dette kan læses i de Nye Fælles Mål 2009, som trådte i kraft i august sidste år.

Hvordan skulle Randers Realskole leve op til alle disse tanker tænkte vi 10 kolleger i 25 klasser for fem år siden? Vi tog Bertel Haarders ide op med fælles prøve og gjorde alt klart med involverede kolleger fra de tre fag. En fælles læseplan som indeholdt alle de anviste emner belyst gennem de tre fag. Vores kvantespring var at sige ja til at undervise i alle tre fag, hvis vi fik tilstrækkeligt med efteruddannelse. Skolebestyreren udelukkede liniefagsuddannelser, men



tilbød de nedenfor beskrevne muligheder. Det sagde vi ja til. Så droppede ministeriet tankerne. Gennem forarbejdet til alt det nye var en "ild tændt". Vi besluttede at vi ville prøve alligevel.

Vi ville gerne sigte mod at blive nogle af de **naturfaglige fyrtårne**, som Peter Norrild har omtalt på sine foredrag. Og nu fire år efter er vi ved at være godt klædt på. Nedenstående otte punkter er blevet opfyldt, så udgangspunktet for en videre god udvikling er til stede. Vi kan kun ønske at politikerne får åbnet for pengekasserne, så naturfaglærerne på kommunernes skoler kan få en ligeså fin behandling, som vi har fået på vores skole.

Uddannelse

Lærerne udbreder deres viden og inspirerer andre lærere på skolen, og eksperterne underviser videreuddanner personalet. Efteruddannelse i de faglige foreninger har ligeledes bidraget til at nå målene, og her betaler skolen for medlemskab af to faglige foreninger.

Lokaler skal være de bedst tænkelige. Fire nye lokaler til fysik/kemi, biologi og geografi er på plads. Gennem flere år har vi besøgt uddannelsessteder med de nyeste tanker for fleksibel indretning af skolelokaler til naturfag.

Materialesamlinger er nu udvidet betydelig således at grupper på to elever kan samarbejde om et emne. Hvem husker ikke fra egen skoletid, at klassen samledes om ét oscilloskop for at se sinus-kurven svinge. Eller biologi, hvor én fisk blev dissekeret og vist frem. Mange forsøg var lærer-demonstrationer. I dag er læreren mere en vejleder. Han hjælper til, når eleverne ikke kan finde ud



af det. Eleverne må selv hente materialerne, få udført forsøgene, konkluderet og rydde op. Herefter "samler vi op" i fællesskab.

Lære-bøger er i alle tre fag de nyeste på markedet i alle naturfaglige årgange. Flere har modtaget uddannelsespriser, da de kobler den nyeste teknik (IT) med både lukkede og åbne opgaver. Og det sidste nye er evt. at skrotte bøgerne og bruge Clio Online i stedet.

IT er nu en naturlig del af undervisningen. I alle 4 lokaler står en computer pr. elevpar klar til forsøg. Med Pasco-udstyr (datalogger-udstyr) til computeren måles og behandles diverse værdier: pH, temperatur, strøm, spænding, modstand, lux, ilt eller oxygenindhold etc. I øvelsesprogrammer kan eleverne på computerne tjekke forståelsen af emnerne. Og mange tests (incl. de nationale) udfører eleverne på computerne med den største selvfølghed. I den daglige undervisning bruger flere bogsystemer netadgang til diverse tjenester, hvor de sidste nye opdateringer findes og oplyser om links til områder, som underbygger elevernes indlæring.

Smart-board åbner endnu flere muligheder. I alle tre naturfag indhentes animationer/billeder/artikler/tv fra verdens brændpunkter, hvor naturkatastrofer er indtruffet. Animationer eller

alm. film underbygger den daglige undervisning.

Lego Educational Center-lokalet her arbejdes med alternativ energi – vindmøller, solceller, vandkraft, hydrogenbiler og robot-teknologi.

Samarbejdspartnere

Vi tager ud af huset og oplever praktisk anvendelse af naturfagene. Vi samarbejder med Randers Naturskole, Randers Regnskov, Statens skovdistrikt Fussingø, HTX-teknisk gymnasium Randers, Statens Forskningscenter i Foulum, Randers havn, Vestas og Energi Randers.

Som det fremgår af ovenstående, har der været en rivende udvikling de sidste 5 år i naturfagene. Og vi kan nu se, at det for os var det rigtige valg, at samme lærer underviser én klasse i alle tre fag (bio, geo, fys/kemi) gennem tre år.

Vi er 10 naturfaglige kolleger, som glæder os til den videre udvikling.

Ny fysikbog med anderle

Bog anmeldelse af Vibeke Reinhardt

L&R-uddannelse har udgivet Aktiv fysik C, der udmærker sig ved, at hvert afsnit starter med en introducerende artikel, der fremmer nysgerrigheden.

Startsteder, der rammer elevernes undren, kan være med til at sætte en bedre læring i gang, da elevens eget ønske om at finde en løsning på et problem, er den bedste drivkraft for at nå målet.

Aktiv fysik C har 36 problematiserende artikler, fx: Kan dommedag forudsiges? Hvorfor forbyder man glødepærer? Disse artikler kan virke som en sådan igangsætter. En af artiklerne: Kan man tørre tøj i frostvejr? bringes her i bladet, som et eksempel på en måde at igangsætte et undervisningsforløb.

Som titlen på bogen også antyder, så skal eleverne være aktive, og hver indledende artikel efterfølges derfor af forslag til aktiviteter, der kan være med til at løse problematikken i den introducerende artikel.

Aktiv Fysik C er skrevet for gymnasiet C-niveau, men mange folkeskoleelever kan med stor fordel læse de problematiserende artikler som introduktion til et undervisningsforløb. Læreren kan hente inspiration til at lave lidt anderledes undersøgelser/forsøg eller vælge forsøg fra 8., 9. eller 10. klasses bøger, der kan understøtte elevernes arbejde med at finde et svar på de stillede spørgsmål. Hvis eleverne vil vide mere, så er der også gode, lidt mere

uddybende forklaringer, som fint vil være egnet også til folkeskoleelever. (Se eksempel)

Desuden kan læreren også bruge bogens mere grundige afsnit til at hente inspiration til at fortælle elever om Atomets historie, Kampen om jordens alder eller om at klimaændringer er et fysisk problem. En rigtig god bog for lærere og elever, der har lyst til på en nem måde at få mere viden inden for hovedemnerne: Energi og Stof, Lys og Lyd, samt Fysikkens verdensbillede.

Lidt mere forklaring på spørgsmålet om fordampning i frostvejr, men nu også med en praktisk anvendelse.

Fordampning i frostvejr – sublimation

Når tøj tørre, handler det således om, at der sker en faseovergang af vand fra væske til gasform, hvorved vandet forsvinder fra tøjet. Men det kræver energi. Molekylerne skal jo tilføres så meget energi, at de kan overvinde de elektriske tiltrækningskræfter, som holder dem fast i tøjet, og som holder vandmolekylerne fast til de andre vandmolekyler i vanddråberne.

Men hvad så med tøjet i frostvejr? Hvis det skal tørre, vil det kræve, at is kan omdannes direkte til vanddamp. Denne proces er faktisk mulig og kaldes sublimation. Det skyldes, at bevægelserne af de yderste molekyler i isens overflade kortvarigt kan overvinde tiltrækningskræfterne fra de øvrige molekyler. De fleste molekyler vil sætte sig på overfladen igen, men nogle vil forsvinde til gasfasen som

damp. Denne proces er dog meget langsom, og derfor vil tøjet kun tørre ganske langsomt – men det vil faktisk tørre!

Sublimation er altså et andet ord for frysetørring. Processen bliver blandt andet anvendt ved fremstilling af mad og pulverkaffe, som skal kunne holde længe. Frysetørring er en dyr teknik, fordi den kræver meget energi, men den har også store fordele og bruges derfor i stigende omfang, ikke bare til kaffe, men til en lang række andre produkter. Fordelen ved frysetørring er blandt andet, at en færdigret kan tørres effektivt, samtidig med at temperaturen holdes under frysepunktet, hvilket forhindrer bakteriel vækst. I industriel frysetørring øger man sublimationen af H_2O fra is-tilstanden ved at reducere trykket til nogle få tusindedele af det atmosfæriske tryk.



Figur 1.27 Pulverkaffe er frysetørret for at forlænge kaffens holdbarhed.

TÆNK:

Det siges, at vand udvider sig 1000 gange, når det ændrer tilstandsform fra væske til damp. Kan det virkelig passe?

des tilgange til emnerne

Indimellem kan man se tøj, der hænger til tørre udendørs midt om vinteren – måske oven i købet i frostvejr. Bliver det virkelig tørt under sådanne betingelser? Hvad foregår der egentlig, når tøj tørrer? Og hvordan kan man frysetørre kaffe og mad? Svarene på disse spørgsmål tager udgangspunkt i den samme fysik – nemlig vands tilstandsformer og overgangene imellem disse.



Kan man tørre tøj i frostvejr?

Hvad sker der, når tøj tørrer?

Hvis I kigger på et vådt håndklæde gennem et kraftigt mikroskop, vil I se, at en mængde vand er løst bundet til tøjets fibre – altså det materiale, der udgør selve tøjet. Her sidder vandet som bittesmå dråber holdt fast af nogle ret svage elektriske kræfter – lidt som når vi kan få en ballon til at sidde på væggen ved først at gnide den mod trøjen. Efterhånden som håndklædet tørrer, forsvinder de små dråber vand fra tøjets fibre. Vandet forsvinder fra håndklædet og ud i luften som vanddamp – det fordamper. Vandmolekylerne er nu ikke længere samlet i små vanddråber, men svæver frit imellem hinanden som vanddamp. Vanddamp er ikke synlig for det menneskelige øje, og derfor ser det ud til, at vandet forsvinder. I virkeligheden har vandet blot skiftet fra én tilstandsform til en anden, nemlig fra væske til gas. En tilstandsform kaldes også en fase. Fordampning er et eksempel på en faseovergang, hvilket vil sige, at det samme stof skifter fra én tilstand til en anden.

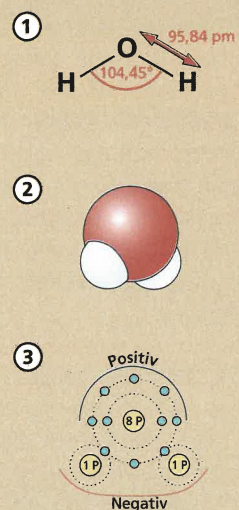
Is, vand og damp

Vi kender alle til vands tre tilstandsformer: is, vand og damp. Vi er heller ikke i tvivl om, at de opleves meget forskelligt. Isen er så fast, at vi kan løbe på skøjter på den. Vandet derimod er flydende, og vi kan svømme i det.

Dampen er en gas, som ikke kan ses, men som vi kan mærke, når der er meget af den, fordi der så nemt dannes vanddråber – tænk blot på tåge eller dug på kolde genstande. Hvis vi vil forstå, hvorfor vand – eller bedre: stoffet H_2O – kan opføre sig så forskelligt, må vi gøre os forestillinger om, hvordan de enkelte molekyler hænger sammen. Da et enkelt H_2O -molekyle er 10 millioner gange mindre end en millimeter, altså 10^{-10} m, kan vi ikke observere det direkte. Vi må lave en mikroskopisk model, som så kan testes gennem diverse eksperimenter.

Ved en model forstår vi i denne sammenhæng en forenkling af virkeligheden, så det væsentlige er medtaget, men meget overflødigt udeladt. Det er naturligvis en kunst at finde frem til, hvad der er væsentligt, og hvad der er overflødigt i en given situation. Man veksler ofte mellem forskellige modeller, som hver har deres styrke. Fælles for dem alle er, at de hver især kun beskriver en lille del af virkeligheden. Ingen af dem er altså fyldestgørende i sig selv. På figur 1.22 er vist tre eksempler.

Tilstandsformer Faseovergange



Figur 1.22 Tre forskellige eksempler på fysiske modeller af et H_2O -molekyle. Øverst er vist både afstand og vinkel mellem de tre atomer, som indgår, nemlig to hydrogenatomer og et oxygenatom. I modellen i midten er blot vist, at de tre atomer sidder sammen i et molekyle, mens modellen nederst fortæller, hvordan positive og negative ladninger er fordelt i molekylet.

I Fælles Mål 2009 for Fysik-Kemi kan man læse at eleverne efter 9. klasse skal kunne:

- *læse, forstå og vurdere informationer i både trykte og digitale, faglige tekster*
- *vurdere og anvende informationer med fysisk, kemisk eller teknisk indhold*

Men det kan være svært at finde en læsevenlig tekst til folkeskolelever omhandlende emner inden for vores fag. Fysik-Kemi vil hjælpe ved løbende at bringe tekster egnet til at indgå som faglig læsning i faget Fysik-Kemi.

Hvad er el?

Af Georg Hansen

Elektricitetens historie

Mange har endnu ikke opdaget, at el er det moderne ord for elektricitet. Navnet elektricitet kommer fra gudinden Elektra; hun var meget tiltrækkende. Man havde fundet ud af, at hvis man gned rav med et skind, så tiltrak det hår og andre lette ting. Når man gned rav, blev det elektrisk; det blev tiltrækkende.

I 1700tallet forskede mange i naturens fænomener. En af dem var Benjamin Franklin. Han eksperimenterede bl.a. med lyn og sendte en drage op i tordenvej. I stedet for snor brugte han en metaltråd. Han kunne nu trække gnister fra metaltråden og beviste, at lyn er el. GØR DET ALDRIG. Det var et fantastisk held, at han overlevede. Han burde være slået ihjel af den høje spænding. Hans forsøg inspirerede fysikeren Faraday til at opfinde lynaflederen. Højspændt el bevæger sig altid på ydersiden af lederen. Derfor konstruerede Faraday et bur af ledninger,

og han beviste, at apparater (og mennesker) kunne sidde i buret uden at blive påvirket af den højspænding, som han satte på buret.

Du kan se lynafledere på mange gamle bygninger f.eks. kirker. Der er trukket tykke kobberledninger i et netværk omkring bygningen. Så er kirken i sikkerhed inde i FARADAYS BUR. Er du bange i tordenvej, så hop ind i bilen. Den er et faradays bur.

Både vores omtale af forsøg med rav og lynaflederen er eksempler på gnidningselektricitet. Det har aldrig fået betydning for vores teknologiske udvikling.

Galvanisk strøm

Volta kunne lave el ved at stable mønter, skiftevis kobber og zink. Mellem mønterne var trækpapier vædet med svag svovlsyre. Det var forløberer for det våde element: i et glaskar med svovlsyre blev anbragt en kobberplade og en zinkplade. Nu kunne man tappe

1 volt i lang tid, lige til pladerne var ædt af syren, eller syren var "slidt op" og måtte fornyes.

Induktionsstrøm

Men da H. C. Ørsted i 1820 opdagede elektromagnetismen, startede der en voldsom udvikling. Efter nogle år kunne man fremstille el – induktionsstrøm - i store mængder ved hjælp af magneter og spoler; man opfandt dynamoen og generatoren og derefter alle de maskiner, der kunne bruge el.

Edison havde i sit laboratorium batterier af store, våde elementer. De skulle altid være klar, så han kunne tappe strøm. Hans største opfindelse var nok den elektriske pære (1879), som i starten fik el fra batteriet. Hurtigt fik han dog hurtigt gang i at lave el til alle ved at lave elværker.

Men hvad er så el?

Man kan ikke forklare det uden at komme ind på atomlæren. Niels Bohr og Einstein havde fundet ud af, at

alle stoffer består af atomer, og atomer består af en kerne og elektroner, som kredser omkring kernen. Når vi laver el, trækker vi nogle elektroner ud af atomet. Det er det samme enten vi laver gnidningselektricitet eller induktionsstrøm. Disse elektroner kan vandre gennem nogle stoffer, som vi kalder el-ledere – bedste kendt er vel kobbertråden. Men elektronerne vil tilbage, hvor de kom fra, så de vandrer gennem el-lederen tilbage.

Det er dog ikke korrekt, når vi siger, at elektronerne vandrer, for så forstår alle, at der sker en strøm ligesom vandet i en haveslange. Det korrekte svar er, at elektronerne skubber til hinanden; så når der går en elektron ind, drøner der en anden elektron ud af den anden ende af lederen.

Denne "elektronstrøm" har virkelig fart på: 300.000 km i sekundet. Det er ca. 7 gange rundt om jorden på et sekund!

Elektronstrømmen løber altid den samme vej, men længe før man vidste noget om atomer og elektroner gav man de 2 poler navne. Man valgte navnene PLUS(+) og MINUS(-). Desværre valgte man forkert. Elektronerne går i den ydre leder fra – til +. Almindelig fornuft siger, at + er overskud. Når fysikere skal forklare noget om strømretningen bruger de ofte udtrykket: elektronerne går i den ydre leder fra – til +. Den elektriske strøm går fra + til –. Vel er det noget rod, men tænk, hvis vi skulle til at rette + og – på batterier og m.m.

Aktiviteter

Vi vil tappe el af nogle æbler. Skær 4 æbler over. Klip 8 spyd 3 x 4 cm ud af en kobberplade og 8 spyd af en zinkplade. Stik spyddene godt ned i æblerne og forbind dem med ledninger:

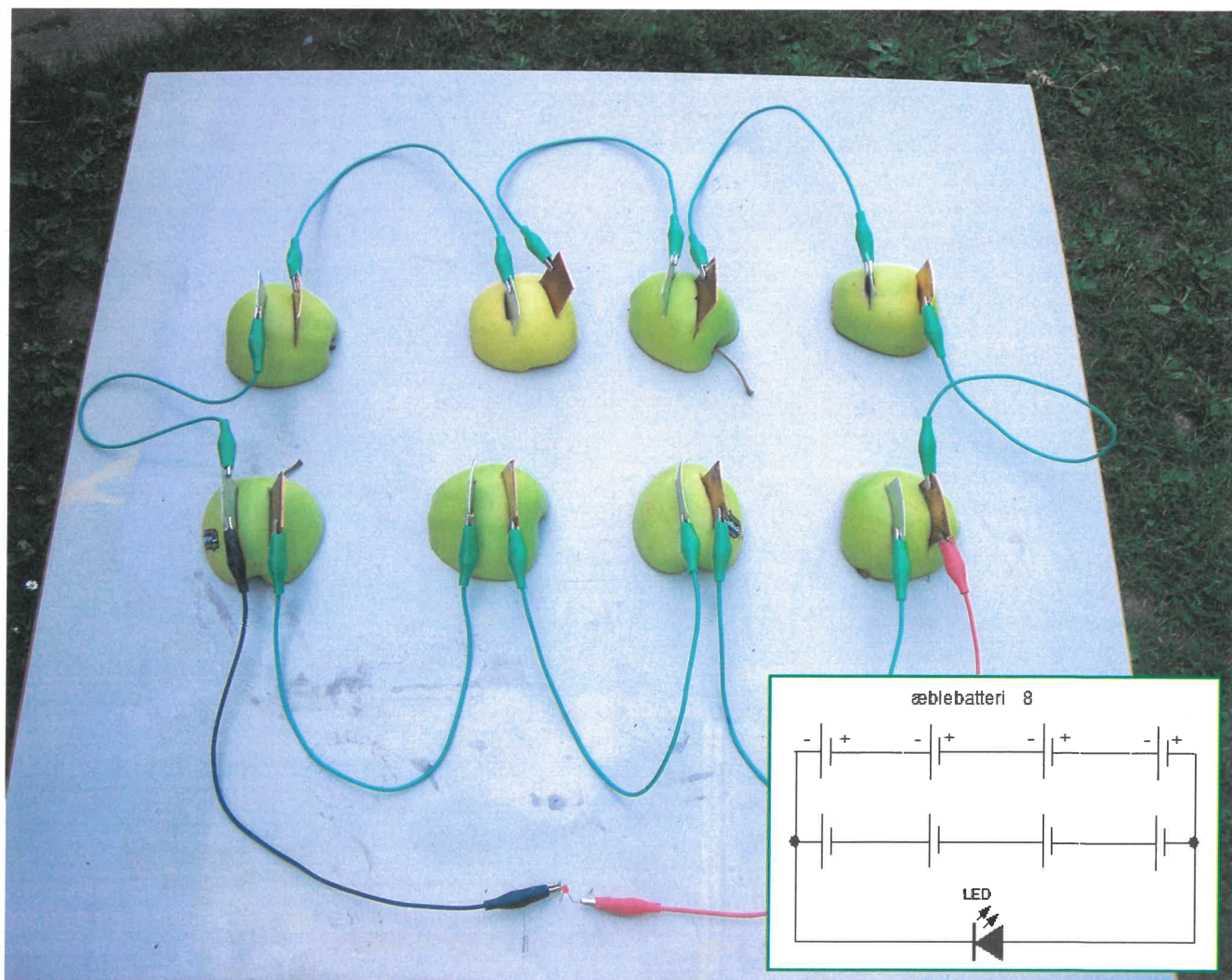
Se godt på fotoet og diagrammet.

Forbind hele tiden kobber med zink i de vandrette rækker. De 2 yderste spyd forbindes til en 3 mm rød LED. Det er en speciel lampe, som din lærer har. Den skal være af typen low current 2mA. Ledningen til LED skal forbindes, så den fra kobberpladen går til det lange ben på LED. Nu lyser LED svagt. Vi tapper el af æblerne.

På diagrammet ser du, at de 4 vandrette æbler er forbundet Zn til Cu. De er serieforbundet. Der ved lægges voltene sammen. Tag LED fra og sæt et voltmeter til spyddene på et æble. Der skal være næsten et volt. Sæt voltmeteret til de yderste spyd. Der er tæt på 4 volt. De 2 vandrette rækker æbler hjælper hinanden med at holde spændingen.

Snyd

Selvfølgelig tapper vi ikke el af æblet. Vi har bare lavet Voltas forsøg. Han brugte svovlsyre, vi bruger syren, som er i alle æbler.



Udvikling af den narrative kompetence i Natur/teknikundervisningen

Af Vibeke Reinhardt

Det er væsentligt, at eleven lærer narrativ kompetence (evnen til at fortælle historier). Eleven skal fortælle med et mål, en hensigt. Fortællingens væsentligste træk er netop, at den er en handling rettet mod et mål, og at fortælleren har en fornemmelse for rækkefølge.

Sådan står der på Undervisningsministeriets hjemmeside: <http://pub.uvm.dk/2004/fortaellingen/kap03.html>

En lærer, der gerne vil give sine små elever indsigt i fysiske fænomener, kan måske inddrage det narrative element, og derved tage hensyn til (de fleste) elevers måde at erkende verden på, nemlig gennem narrative processer. Det kan gøres ved i højere grad at inddrage en forståelse, som er elevernes egne menings-tilskrivelse.

Elever i 3. klasse kan få en forståelse af, hvorfor vandet/saften bliver koldere, når man lægger isterninger i,

ved at give dem lejlighed til at skrive en fortælling, hvor de med egne ord prøver at give deres individuelle billede af, hvad der sker i en fysisk proces. Sådanne fortællinger kan måske ikke give det helt korrekte billede, men bare der ikke er noget helt usandt i fortællingen, så kan det hjælpe mange elever til at få et bedre forhold til det noget strikte fysiksprog.

Mon ikke det er den narrative version, der bliver husket?

Den stakkels lille isterning

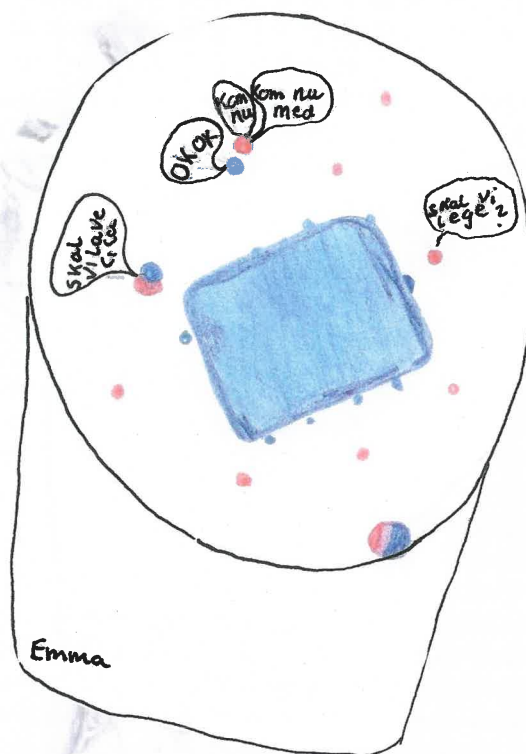
Af Emma Finot, 3. b på Risskov Skole

Denne historie har som så mange andre historier en begyndelse. En lille isterning som lige var lagt i fryseren lå spændt og ventede i mørket. Den kunne høre drengen, som boede i huset, kalde på sin mor for at høre, hvornår isterningen var færdig. Efter nogle timer blev fryseren åbnet, og en hånd blev stukket ind. "Nu er det nu" tænkte isterningen. Nu skal jeg endelig ud i den store vide verden. Men isterningen vidste ikke, hvad der skulle hænde den! Hånden klippede isterningeposen op, og isterningen så nu et stort glas med noget gennemsigtigt i. Hånden slap isterningen og plop!, så lå den nede i det gennemsigtige stads. Der kom nogle spøjse ting hen til den, og den så, at det var vandmolekyler, dens fætre og kusiner. Pludselig hørte den nogen, der spurgte: "Er der nogen der vil lege?" Isterningen var lidt genert, men endelig var der nogen af

isterningens molekyler, der godt ville ud og lege. De hurtige vandmolekyler hev og hev i isterningens stille molekyler, som råbte: "Stop, nej la'vær Stop, nej", men de blev hevet langsom med ud og lege. Isterningen kunne nu mærke, at den blev mindre og mindre. Til sidst var den så lille, at den helt var forsvun-

det og alle molekylerne legede stille og roligt med hinanden ude i vandet.

Isterningens molekyler er meget stille. Vandets molekyler er hurtige. Vand og isterningemolekylerne skubber til hinanden og bliver langsomme, derfor bliver vandet koldt, når man putter en isterning i.



IMAX HUBBLE

DET STORE ØJE I RUMMET

fortæller historien om verdens mest succesfulde og produktive rumobservatorium. Siden opsendelsen i april 1990 har Hubble leveret et utal af spektakulære billeder og enestående målinger, der på mange områder har givet os ny viden om universet.

Filmen tager dig med på det sidste servicebesøg med rumfærgen, der blev gennemført i maj 2009. Du kommer også med på en rejse langt ud i rummet og besøger nogle af de imponerende stjernetåger Hubble har studeret – bl.a. den store Orienttåge, der er en gigantisk stjernefabrik i Mælkevejen.

PLANETARIET.DK

Tycho Brahe Planetarium · GL Kongevej 10, 1610 København V
Billetsalg og information: 33 12 12 24 eller www.planetarium.dk

Du kan læse mere om andre tilbud på www.planetarium.dk eller skriv til skole@tycho.dk



WWW.ST-SKOLEINVENTAR.DK
INFO@ST-SKOLEINVENTAR.DK
TEL 9737 1188

ST SKOLEINVENTAR A/S
GL. KONGEVEJ 14-20
6880 TARM



ST
SKOLEINVENTAR

DESIGNET TIL AT INSPIRERE - HVER DAG

Fysik/kemi på IWB

Af Kim Christiansen, lærer på C. la Cours skole i Randers og Kim Koch Rasmussen på Hornbæk skole

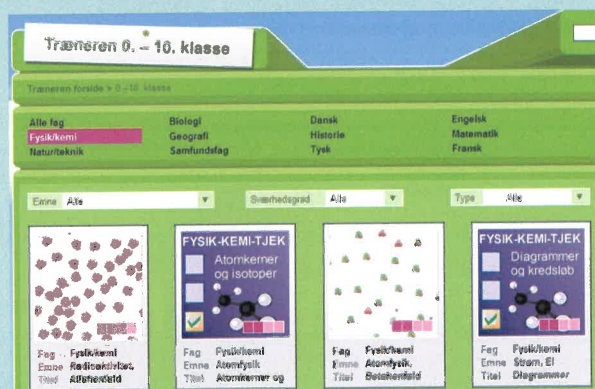
Samling af animationer og opgaver i emu-universet

www.træneren.emu.dk

Træneren er en glimrende nyhed under www.emu.dk med samlinger af animationer og simuleringer til folkeskolen, men også til videregående uddannelser.

Til n/t er der rigtig gode animationer om himmellegemers bevægelse. Årstidssimulatoren viser på bedste måde, hvordan solens indstrålingsvinkel er skyld i temperaturforskellene ved årstiderne alt efter, hvor man befinder sig på Jorden. Fænomenet gøres overskueligt med tre separate billedfelter.

Til fysik/kemi er der over 20 animationer, hvoraf de fleste er tidligere omtalt i denne artikelrække fx simuleringer fra PhET oversat til dansk. Man har købt rettighederne til fx tre opgavesamlinger fra hjemmesiden www.fysik-kemi-tjek.dk, der stiller multiple choice-opgaver om induktion, atomkernen og ellære.



Når man har startet aktiviteten kan internetadressen kopieres og sendes direkte til eleverne via mail eller ElevIntra.

Der kan søges efter emner, sværhedsgrad eller man kan søge en video eller en øvelse. Videoerne er mest brugt til matematik, som forevisning af fx hvordan to brøker lægges sammen.

Man håber, at der i løbet af et halvt år vil være 50 aktiviteter til vores fag. Hans Jørn Schmidt, der varetager fysik/kemi og natur/teknik-universerne på Emu'en, har udvalgt ressourcerne, og han vil gerne kontaktes med gode links på hans.joern.schmidt@skolekom.dk.

Experimentariums web-tv

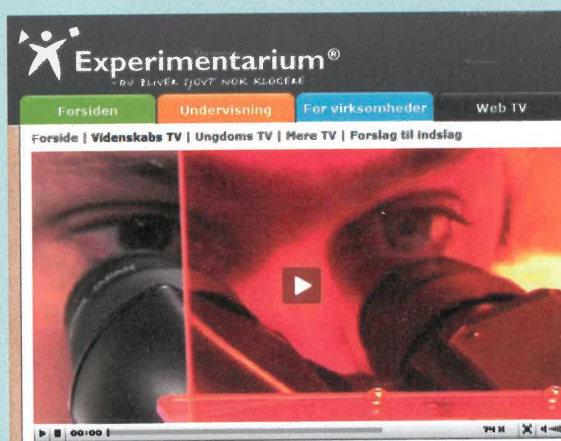
www.experimentarium.dk/web-tv

Experimentarium har sin eget web-tv kanal med de fire unge værter Adeeb, Mette, Maddy og Kristoffer.

Sammen laver de en række udsendelser med fokus på naturvidenskab, hvoraf flere nemt kan bruges i undervisningen.

I skrivende stund er tv-kanalen opdelt i to afdelinger, nemlig Videnskabs TV og Ungdoms TV. Sidstnævnte indeholder ca. 40 klip bl.a. om at kaste med sten, når man selv bor i et glashus, men også klip der måske ikke er så folkeskoleegnet – fx et par om ølstafetter, og hvor høj en festivalpromille kan blive. Overvej om de er egnede i din klasse, inden de vises.

I Videnskabs TV finder du pt. 20 gode indslag, bl.a. video af en række



mere eller mindre kendte små-forsøg, bl.a. theposeraketten, frysning af øl på sekunder, Mentos i Cola-tricket osv. Fælles for disse er, at der ikke gives en forklaring på hvad der sker – så disse kan eleverne fx selv se (måske derhjemme?), og vi kan som lærere i

undervisningen komme med de rigtige forklaringer.

Der findes også klip med dansk genembrud i malariaforskning, kortlægning af generne mm. Det er spændende indslag med nye forskningsresultater.

Her er samlet en række ressourcer til brug i undervisningen på Interaktive WhiteBoards. Linkene er lagt i et indlæg på SkoleKom-konferencen SMART-BOARD under DFKF's-ikon.

Populærvidenskabelige klip fra Go' morgen og Go' aften Danmark

<http://go.tv2.dk/>

Ser du en morgen et indslag i *Go' morgen Danmark* på TV2, og du ærgrer dig over ikke at have båndet det til brug i din undervisning, kan du nu benytte Go' morgen Danmark's hjemmeside.

Der tages i programmerne en række aktuelle populærvidenskabelige emner op, som formørkelser, raketopsendelser, hvordan man beskytter mod solen og forsøg med Big Bang.

Michael Linden-Vørnle fra Tycho Brahe planetarium er fx en hyppig gæst.

Der er ugentlig tilbagevendende fokus på mad og ernæring i form af Christian Bitz, og andre eksperter tager sig af sjove teknologiske gadgets.

Vejrudsigter og forklaringer på aktuelle vejr-fænomener kan også ses, når disse ting er emnerne i ens undervisning, eller når man bare vil tage et aktuelt fænomen op.



Klippene gemmes for den sidste uge. Der klikkes på dagen i højre side, og klippene vises som små billeder med en overskrift.

De tilbagevendende rubrikker om mad og teknologi gemmes over en længere periode. De findes i menuen til venstre.

Man kan også sende linket til sig selv eller en kollega, ved at trykke på kuvert-ikonet.

Klip fra *Go' aften Danmark* kan også ses. Det er sædvanligvis interviews, hvor man i morgen-programmet har bredere indslag med videoklip og faste rubrikker fx om mad og ernæring.

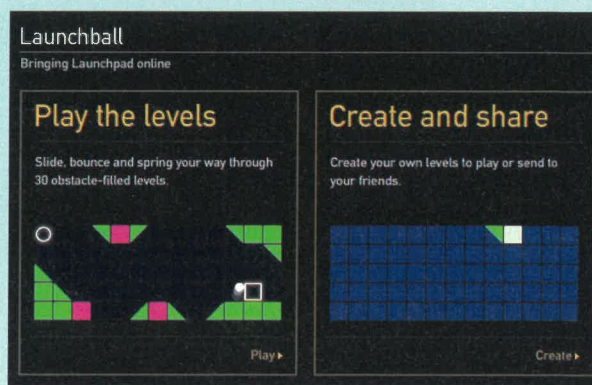
Launchball

www.sciencemuseum.org.uk/launchpad/launchball

Launchball fra britiske Sciencemuseum er et sjovt lille spil med fysikkens love der nemt kan spilles på et IWB.

Ved hjælp af spejle, elektromagneter, blæsere, batterier og meget andet skal den lille bold trilles i mål et sted på banen. Umiddelbart lyder beskrivelsen meget om det klassiske Crayon Physics vi tidligere har omtalt, men Launchball er meget mere omfattende og indeholder også mange hjælpemidler, der kræver, at man får skabt strøm på den ene eller anden måde for at få bolden i den rigtige retning.

Med Launchball er det også en mulighed, at eleverne selv kan lave baner og udfordre andre med dem. Opbygningen foregår nemt direkte på hjemmesiden,



hvor man også kan få hjælp undervejs. Der skal altså intet downloades til computeren. Opbygning af baner kan være en god udfordring, da man her tvinges til at tænke over, hvad der faktisk er muligt at gøre med de redskaber der

er – der er jo ikke meget sjovt i at lave en umulig bane til resten af klassen. Når banen er færdig, gemmes den nemt i systemet, ved at man opretter en brugerprofil, hvorefter banen kan deles med alle andre.

Nyt fra telegrafafen

Redigeret af redaktør Kim Christiansen

Redaktionen sluttede den 27. september 2010

2010 er det varmeste halvår i historien

USA's nationale vejrcenter National Climatic Data Center fastslår at gennemsnitstemperaturen på globalt plan i det første halvår af 2010 er den højeste nogensinde.

Temperaturen på vand- og landoverfladen over hele Jorden har ligget på 57,5 grader Fahrenheit (14,2 grader Celsius) i snit, og det er 1.22 grader Fahrenheit højere end gennemsnittet for det tyvende århundrede.

Det er samtidig det højeste, siden man begyndte at måle temperaturen på verdensplan i 1880, skriver NBC.

Forskerne ved Cern i Schweiz vil have en endnu større Big Bang-maskine

Cern fremlagde d. 26. juli planerne under en konference i Paris, hvor bl.a. den franske præsident, Nicolas Sarkozy, deltog.

Den nye partikelaccelerator, der får navnet International Linear Collider, skal være 50 kilometer lang og kommer til at koste den nette sum af 74 milliarder danske kroner.

I modsætning til acceleratoren Tevatron ved Fermilab nær Chicago, der accelererer elektroner og positroner ud i store cirkler, vil forskerne have en ny generation af partikelacceleratorer, som accelererer elektroner og positroner lige ud.

- Hvis vi skal bygge en ambitiøs maskine, skal det være en global maskine, siger projektchef Barry Barish til AP.

Den nye accelerator er endnu kun på planlægningsstadiet, og man ved hverken, hvem der skal betale, og hvor den skal stå.

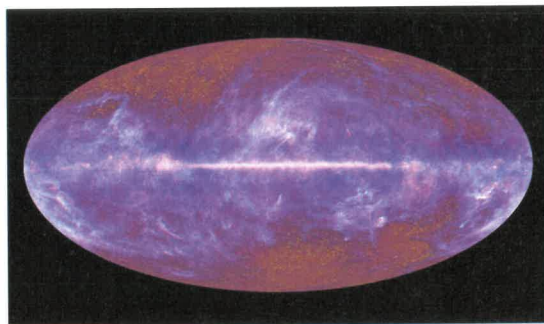
Maskinen skal afløse acceleratoren Large Hadron Collider, som blev lanceret i september 2008.

Planck viser Big Bang

Rumteleskopet Planck er begyndt at sende billeder til Jorden.

Den lyse streg midt i billedet viser vores galakse, Mælkevejen, mens de blandede farver i top og bund er den kosmiske baggrundsstråling, der altså stammer helt tilbage fra universets fødsel for omkring 13,7 milliarder år siden. ESAs forskningschef David Southwood har da også store forventninger til mirakel-teleskopets billeder.

- Vi er ved at åbne døren til et Eldorado, hvor forskere kan lede efter de guldklumper, der vil give os en dybere forståelse for, hvordan vores univers opstod, og hvordan det virker nu. Lad den videnskabelige høst begynde, udtaler forskningschefen ifølge BT.



Russiske skovbrande kan give forhøjede radioaktive forekomster i Danmark

Den russiske regering frygter ifølge flere medier, at røgen fra de omfattende skovbrande i Rusland kan sprede det radioaktive stof cæsium 137. Stoffet blev lagret i vegetationen efter kernekraftulykken i Tjernobyl i 1986. Strålebeskyttelsesmyndighederne i Danmark, Norge, Sverige og Finland har dog indtil videre ikke konstateret forhøjede forekomster af cæsium 137 som følge af skovbrandene.

Ifølge Statens Institut for Strålebeskyttelse vil de radioaktive forekomster formentlig være meget små og ikke udgøre nogen risiko for mennesker, dyr og miljø, hvis vinden bærer røgen til Danmark. Det oplyser Beredskabsstyrelsen.

Meteorit giver solsystemet ny alder

Solsystemet kan være næsten to millioner år ældre end det er antaget hidtil ifølge en undersøgelse, der er blevet offentliggjort af tidsskriftet Nature Geoscience. Solsystemets alder bliver dermed justeret med rundt regnet en halv promille.

Beviset kommer fra en 1,49 kilo tung meteorit, som er blevet fundet i den marokkanske ørken i 2004, som indeholder et mineral, som er en af de ældste faste materialer, der er dannet efter Solens fødsel.

Analyse af blyisotoper antyder, at mineralet blev dannet for godt 4,45 milliarder år siden, hvilket gør meteoritten det ældste objekt, der nogensinde er fundet.

Konsekvensen kan blive, at solsystemet bliver mellem 300.000 og 1,9 millioner år ældre end tidligere tiders skøn, hedder det i rapporten, der er forfattet af Audrey Bouvier og Meenakshi Wadhwa på Arizona State Universitys Center for Meteoritstudier.

Iran har uran til to atombomber

CIA's chef, Leon Panetta, skønner, at Iran råder over tilstrækkeligt lavt beriget uran til at fremstille to atombomber.

Han siger til tv-stationen ABC, at det vil tage mindst to år for iranerne at gøre bomberne og et affyringssystem klar.

Han siger, at det vil tage et år for Iran at oparbejde uranen, før de kan gå i gang med at samle bomben.

Elitesportsfolk tager bagepulver

For at kunne sprinte længere inden benene syrer til, bruger Team Danmark bagepulver til at øge elitesportsudøvernes præstationer. Det er fuldt lovligt og kan give de sidste sekunder til en guldmedalje.

"Vi bruger bikarbonat, men kun når alle andre parametre hos elitesportsudøveren er optimeret, og der træningsmæssigt ikke er mere at vinde. Bikarbonat kan være med til at flytte de sidste sekunder, som kan betyde, om man får medaljer," siger teamleder Lone Hansen fra Team Danmark til TV2-Nyhederne.

I idrætsgrene som cykling, løb og roning, hvor der skal spurttes, kan udøverne have gavn af bikarbonat til at bekæmpe syre.

Hvid maling på bjergtinderne i Peru

I Andesbjergene i Peru er mænd i gang med at stryge hvid maling hen over bjergtoppene i et forsøg på at genskabe landets smeltende gletsjere.

Manden bag idéen er opfinder og hedder Eduardo Gold. Hans private organisation Perus Gletsjere er en af vinderne af Verdensbankens konkurrence fra november 2009: '100 idéer for at redde planeten'.

Hans plan er at male et areal på 70 hektar på tre bjergtinder i Ayacucho-regionen i den sydlige del af Peru. - En hvid overflade sender solens stråler tilbage gennem atmosfæren og ud i rummet. Ved at gøre det bliver området omkring det malede område køligere, forklarer Gold ifølge de grønlandske KNR Nyheder.

Krydderier på drøvtyggenes mad gør prutterne mindre klimaskadelig

Får skal have koriander og gurkemeje i foderet, for så mindskes produktionen af den kraftige drivhusgas, metan, med op til 40 procent, viser britiske laboratorieforsøg. Dansk forsker er skeptisk.

Grunden til, at krydderierne virker, er ifølge forskerne, at krydderierne indeholder en stor andel umættede fedtsyrer.

»Verden over bliver der udført et utal af in vitro forsøg (forsøg i laboratoriet), som giver voldsomme effekter. Det er en udmærket vej til at forstå, hvilke stoffer, der muligvis kan have en effekt. Men det skal også vises gennem forsøg med forskellige fodersammensætninger til dyr under produktionsforhold. Vi skal finde frem til en sammensætning af foderet, der begrænser produktionen af metan uden at ødelægge fordøjelsen i øvrigt,« siger Martin Weisbjerg fra Danmarks Jordbrugsvidenskabelige Fakultets Institut for Husdyrbiologi og Sundhed til Berlingske Tidende.

Verdens største guldmønt er solgt

Verdens største guldmønt, en canadisk 1.000.000-dollarmønt på 100 kilo, er blevet solgt på en auktion i Østrig for 3,27 millioner euro.

Det svarer til godt 24 millioner kroner. Prisen svarer til møntens præcise materielle værdi.

Det var et spansk firma, der forhandler ædelmetaller, der købte mønten, som der kun et slået fem af.

Mønten står listet i Guinness Rekordbog som verdens største guldmønt, skriver TV2-Nyhederne.

Fra Lokalforeningerne

Århus og omegn

Virksomhedsbesøg hos Danisco i Viby

Tid: Tirsdag d. 5. oktober kl. 15-17

Sted: Daniscos udviklingslaboratorier, Edwin Rahrs Vej 38, Brabrand

Danisco er en af verdens førende producenter af ingredienser til fødevarer og andre forbrugerprodukter. I Brabrand ligger koncernens største enhed inden for dette felt. Halvdelen af de cirka 500 ansatte i Brabrand arbejder med innovation. På de mange test-faciliteter og laboratorier i Brabrand udvikles løsninger til fødevarer-virksomheder verden over. Danisco udvikler og producerer blandt andet emulgatorer, enzymer, stabilisatorer, kulturer, aromaer, sukker og sødemidler. Produkterne bruges eksempelvis til at forbedre konsistensen i brød eller is, men anvendes også inden for foder, vaskemidler, tekstiler og plast.

Ved besøget vil en laborant og en ingeniør vise rundt.

Tilmelding hurtigst mulig til: kim.christiansen3@skolekom.dk



på Århus Universitet

Tid: mandag d. 29. november kl. 19 - 21

Sted: Århus Universitet. Mødested bygning 1520 ved fysisk information, Ny Munkegade 120

Et show består af foredrag med illustrative PowerPoint præsentationer og en række demonstrationsforsøg, der viser fænomener og begreber på nanoskala. Showet er delt op i en introduktion efterfulgt af oplæg om fysisk/kemisk nanoscience.

Du hører om:

- Solceller, bl.a. Grätzelcellen
- Brint som energibærer bl.a. brændselsceller
- Termoelektriske materialer
- Katalyse bl.a. uorganisk og biologisk

Efter showet vil der være tid til spørgsmål og evaluering.

Hvert show indeholder en række sjove og interessante forsøg, som har til formål at illustrere principper på nano-skala og at formidle viden om de mange muligheder, der er med nanoteknologi, og hvorledes nanoscience kan føre til den næste industrielle revolution. Arrangementet er normalt for gymnasieklasser. Vi kan efterfølgende forsøge, om det er muligt at få lavet et skræddersyet show til vore elevgrupper.

Tilmeldingsfrist: Senest torsdag d. 25. november til kim.christiansen3@skolekom.dk

Storkøbenhavn

Temadag "Fra Big Bang til liv i universet"

Foredrag med førende forskere, og mulighed for at stille spørgsmål.

Temadagen er kun for erhvervsaktive lærere på gymnasiet, htx og hf samt folkeskolen. Det er gratis at deltage i arrangementet.

Tid: Fredag 19. november 2010 kl. 09:00

Sted: Det store auditorium, Universitetsparken 1, Nørre Allé, 2100 København Ø.

Arrangør: Niels Bohr Institutet

Tilmeldingsfrist: Onsdag den 10. november kl. 12.00



Fysikerne på Niels Bohrs institut

Tid: Torsdag den 25. november klokken 18.30

Sted: Niels Bohrs Institut, Blegdamsvej 17, aud A, 2100 København Ø

Foredragsholder: Seminarielektor Helge Kastrup, der selv har haft sin gang på instituttet

Med udgangspunkt i fysikerne der kom i Auditorium A i tyverne og trediverne fortælles, ofte ret anekdotisk, historien om den anden af sidste århundredes store revolutioner: kvantemekanikken. (Den første var de to relativitetsteorier). Foredraget bliver næsten formelløst, skønt en enkelt usikkerhedsrelation o.l. måske sniger sig op på de berømte tavler. Tavlerne gennemgås. Hovedpersonerne bliver Bohr, Heisenberg, Pauli, Gamow og Einstein. Vi skal også et smut til Helgoland, Fælledparken, Como, Princeton og Bruxelles. Bl. andre fortælles historierne om cowboyfilmen og vandpistolerne, maskinen der laver diamanter, Einstein som cigartyv, Gamow på motorcykel til København, kvantemekanik og viskestykker og Schrödingers kat. Der forudsættes ikke særlige kvantemekaniske kundskaber.

Efter Helge Kastrups foredrag er der Generalforsamling

Der afholdes generalforsamling i henhold til vedtægterne. I forbindelse med generalforsamlingen vil der være en lille forfriskning.

Bornholm

Foreningen har i september været på NaturBornholm, hvor den nye direktør viste rundt. Der var ni fremmødte. Set i lyset af, at vi kun er ca. 13 betalende medlemmer, hvoraf der er 3 skoler der betaler kontingent, er fremmødet meget flot. Vi arbejder dog ihærdigt på at få fat i nye medlemmer, hvilket ser ud til at lykkes.

Vi i bestyrelsen oplever, at de fysik/kemi lærere vi taler med, er meget glade for, at vi har startet lokalafdelingen op igen. Der er ingen tvivl om, at lysten til deltagelse er der, men lige her ved skolestart er der mange andre ting, der skal nås.

Vi afholder næste arrangement i november, hvor der står juleforsøg på programmet.

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening Publikationer

BESTILLINGSLISTE

Navn:		Liste nr.:	
Att.		Indgået-Dato	
Adresse:		CVR. nr.:	82792619
Postnr. & By:		Bankreg. nr.:	7651
		Bankkonto nr.:	2147836
EAN-nr.:		Forbeholdt adm.:	

Varenr.	Varebetegnelse	Antal	Enhedspris	Beløb - DDK
101	Elektronik i Grundskolen (CD-udgave)		250,00	0,00
102				0,00
103	DLH - Elektronik, elevtekst kap. 1-4		50,00	0,00
104	DLH - Elektronik, elevtekst kap. 1-4 (CD-udgave)		250,00	0,00
105	DLH - Elektronik, elevtekst kap. 5		32,00	0,00
106	DLH - Elektronik, lærervejledning kap. 1-4		120,00	0,00
107	DLH - Elektronik, lærervejledning kap. 5		50,00	0,00
108	DLH - Elektronik, Teknisk Appendix		55,00	0,00
109	DLH - Elektronik, Introduktion		16,00	0,00
110	Elektronik i fysik/kemi: Elevtekst		16,00	0,00
111	Elektronik i fysik/kemi: Lærertekst		32,00	0,00
201	EL - 7, Elevtekst (El-lære i 7. klasse)		33,50	0,00
202	EL - 7, 20 stk. grundplaner i A3 (til elevteksten)		30,00	0,00
203	EL - 7, Lærervejledning		175,00	0,00
301	Nuklidkort: Kortrulle i farver, (84 x 118) cm		275,00	0,00
302	Introduktion til nuklidkort v/ C. J. Veje		42,00	0,00
303	Vort strålingsmiljø, elevmateriale		33,00	0,00
304	Vort strålingsmiljø, lærervejledning		32,00	0,00
305	Kernekort i farver, A4		20,00	0,00
401	Lille planetarium, gruppesæt (10 stk + 10 hæfter)		300,00	0,00
501	Det periodiske system i farver, A4		20,00	0,00
601	Katalysatorer (CD-udgave + to katalysatorer)		250,00	0,00
602	Katalysatorer (Katalysatorer excl. CD)		80,00	0,00
701	Krudtets opfindelse v/ Lars Hoffmann Barfod		30,00	0,00
702	Med lodder og trisser v/Finn Reindahl		75,00	0,00

STENO-Publikationer

801	Det periodiske systems historie		40,00	0,00
802	Thycho Brahe: Liv, gerning og instrumenter		30,00	0,00
803	Thycho Brahe og astronomiens genfødsel		25,00	0,00
804	Sfærernes harmoni-en videnskabshistorie...		75,00	0,00
805	Omkring Kopernikus		75,00	0,00

	Ekspeditionsgebyr		30,00	0,00
			Subtotal excl. Moms	0,00
			Moms - 25 %	0,00
			Subtotal incl. Moms	0,00
			Porto/fragt	0,00
			I alt at betale DDK	0,00

Bestilling sendes til Steffen Egon Eriksen, Otterup
E-mail: DFKF.steffen.eriksen@skolekom.dk

HOVEDSTYRELSE

Landsformand Anette Jensen	Tlf. 2299 9751	ajen@os.dk
Næstformand Kurt Lorentzen	Tlf. 5918 1753	kurt.lorentzen@tdcadsl.dk
Landskasserer Horst-Werner J. Knüppel	Tlf. 9736 4362	horst@vip.cybercity.dk
Landssekretær Finn Jørgensen	Tlf. 3828 6597	fj.gvs@ci.kk.dk
Hovedstyrelsesmedlem Kim Christiansen	Tlf. 8641 1865	kim.christiansen3@skolekom.dk
Hovedstyrelsesmedlem Morten Kjølner Hegelund	Tlf. 2384 4636	morten.hegelund@a.cirque.tv
Hovedstyrelsesmedlem Sigrid Radomirsdottir	Tlf. 3811 1812	sr-dfkf@ekkert.net

LOKALAFDELINGER FORMAND

KASSERER

01 Storkøbenhavn	Erland Andersen Rådmand Steins Allé 7, st. th. · 2000 Frederiksberg Tlf: 3874 3440 · erland@naturfagskurser.dk	Søren Kirchheiner Toftøkærvej 97 · 2860 Søborg Tlf: 3969 3952
04 Sydsjælland	Jan Madsen Elmevej 4 · 4140 Borup Tlf: 5752 6433 · jan-marit@mail.tele.dk	<i>Henvendelse til Landskassereren</i>
05 Vestsjælland	<i>Henvendelse til Landsformanden</i>	<i>Henvendelse til Landskassereren</i>
06 Bornholm	Dorthe Pauck Due Bredgade 6 · 3700 Rønne Tlf: 3022 0967 · dorthepauckholm@hotmail.com	Dennis Jensen Smallesund 24 · 3700 Rønne Tlf: 5691 1309 · dmj@bnet.dk
07 Fyn med øer	Steffen Egon Eriksen Langelinie 33 · 5450 Otterup Tlf: 4068 6192 · steffen.egon.eriksen@skolekom.dk	Søren Rose Christensen Sybergsvej 14 · 5300 Kerteminde Tlf: 6532 5626
08 Vendsyssel	Mette Østergaard Søndermarksvej 1G · 9300 Sæby Tlf: 2825 3947 · mette.oestergaard3@skolekom.dk	Tommy Hansen Sofievej 6 · 9900 Frederikshavn Tlf: 9843 0097 · tommy.hansen24@skolekom.dk
09 Aalborg og omegn	Arne Valbjørn Stationsmestervej 58 · 9200 Ålborg SV Tlf: 9879 1279 · av@frejlev-skole.dk	Frank Justesen Th. Sauers Vej 20 · 9000 Aalborg Tlf: 9877 0209
10 Århus og omegn	Kim Christiansen Mærsk Andersens vej 5 · 8930 Randers NØ Tlf. 8641 1865 · kim.christiansen3@skolekom.dk	Inge Mortensen Oslogade 23 · 8200 Århus N Tlf: 8610 4924 · inge.mortensen3@skolekom.dk
11 Horsens og omegn	Poul Grejs Pedersen Bjørnsknudevej 32 B · 7130 Juelsminde Tlf: 7569 3944 · Poul.Grejs@skolekom.dk	Søren Jensen Stængervej 42 · 8700 Horsens Tlf: 7565 6708 · sj@s42.dk
12 Midtvest	Horst-Werner Knüppel Højgårdvej 2 · 6900 Skjern · Tlf: 9736 4362 Fax 9736 4151 · horst@vip.cybercity.dk	Kristian Graversgaard Ravnsbjerg Toft 31, Gjellerup · 7400 Herning Tlf: 9711 8398 · b.ogk.graversgaard@mail.tele.dk
13 Trekantområdet	Carsten Kjær Jørgensen Matrosvænget 2 · 7000 Fredericia Tlf: 7594 4524 · c.kj@profibermail.dk	Kristian Uhre Pedersen Ørvigvej 70 · 6040 Egtved Tlf: 7555 1806 · hanne-uhre@mail.tele.dk
16 Sønderjylland	Kurt Nielsen Vestertoften 6 · 6430 Nordborg Tlf: 7440 5751 · kn82@mail.tele.dk	Thomas Mau Toften 126 · 6330 Padborg Tlf: 7467 5531 · firestar@tiscaly.dk



55002
Jørgen Hansen

Mosegårdsvej 2

4173 Fjenneslev



FYSIK/KEMI
7.-10. KLASSE

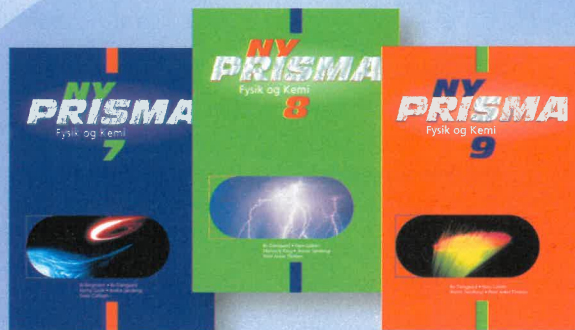
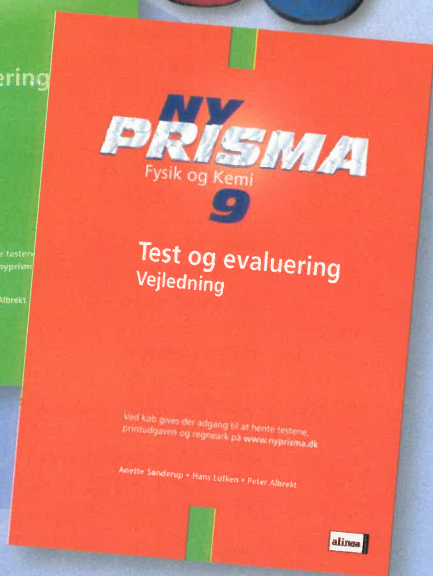
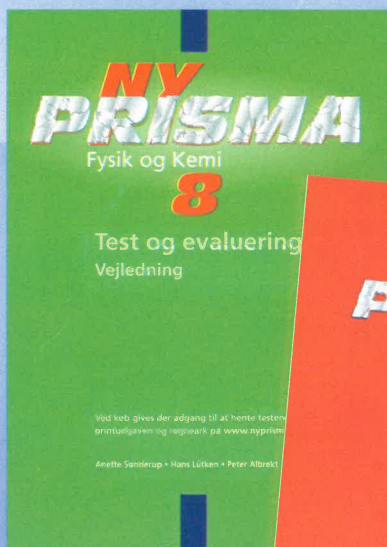
Ny Prisma

Test og evaluering

Test og evaluering er et redskab til løbende evaluering af eleverne. Materialet består af en vejledning og en netbaseret del. I vejledningen beskrives testens faglige temaer, og der er materiale til formative evalueringsopgaver, der giver eleverne mulighed for at anvende deres viden og kompetencer i forskellige sammenhænge - skriftligt og mundtligt.

Netbaseret test

Den netbaserede del er tests i elevernes færdigheder. Evalueringsmaterialet består bl.a. af en netbaseret test til hvert kapitel. Testene tager udgangspunkt i de faglige begreber, der arbejdes med i de enkelte kapitler og indeholder mange forskellige typer af opgaver.



- Kan ses som en direkte overbygning på tidligere klassetrins natur/teknikundervisning.
- Mange temaer lægger op til samarbejde med geografi og biologi - samt opfyldelse af Fælles Mål 2009

NYHED

Prisma 10U kopimappe
i netversion



Alinea
EGMONT