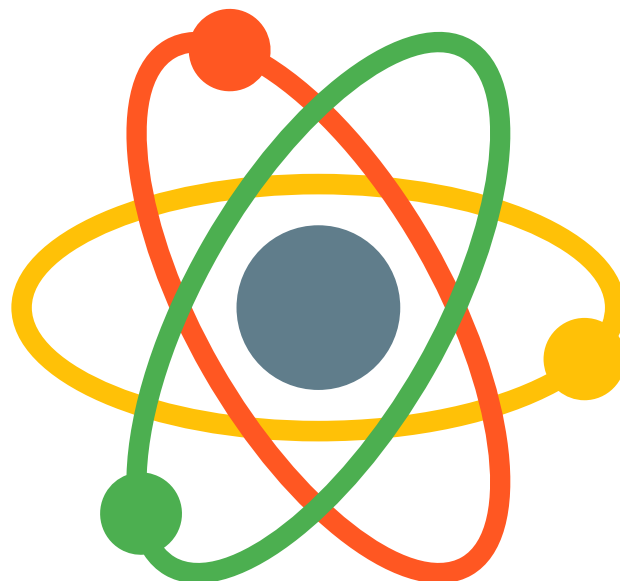




fysik-kemi nr.1
2021



Dette blad udgives af DFKF Danmarks Fysik- og Kemilærer Forening

DFKF er en faglig forening for undervisere i fysik/kemi og natur/teknologi..

Hjemmeside: www.fysik-kemi.dk

Redaktør er Michael Schmdt,
Gl.Møllevej 6,
3300 Frederiksværk.
misc2812@gmail.com
+45 22989419

Bladet udkommer 4 gange årligt, og kan altid ses digitalt på vores hjemmeside.

Enkelte numre udgives også rent fysisk.

Næste blad forventes at udkomme ultimo juni.

Bestyrelse:
Formand
Erland Andersen,

Kasserer:
Veronique Beugras

Næstformand:
Stefan Holm

Landssekretær:
Thomas Mau

Helle Nielsen

Niels Daniel Nielsen

Artiklerne i fysik-kemi dækker ikke nødvendigvis redaktionens eller foreningens synspunkter.

Medlemskab:

Meldlemskab af foreningen tegnes skriftligt via foreningens hjemmeside www.fysik-kemi.dk

Kontingentet opkræves en gang årligt.

Husk selv at melde flytning, ændring af profil m.v. via hjemmesiden.

Udgivelsesplan for
bladet fysik-kemi for
året 2021.

Blad 1: 28.marts

Blad 2: 27. juni

Blad 3: 30.

september

Blad 4: 13.

december

Deadlines for indlæg

14 dage før, og

deadline for

annoncer 10 dage

før udgivelsen.

lige til at bruge!

Dette blad er en hyldest til alle lærere inden for vores fag i den danske skole, en hyldest til alle undervisere i fysik/kemi og natur/teknologi, som forhåbentlig kan bruge nærværende nummer direkte i deres undervisning.

Mange af folkeskolens fag har i øjeblikket stor opmærksomhed, da der grundet nedlukningen er stort fokus på fagligheden og på stabil og vedkommende undervisning. Der er gjort en kæmpeindsats rundt omkring til at få undervisning fjernt fra skolen til at fungere, og det er lykkedes rigtigt godt! Der har været stor iderigdom og kreativt hos mange lærere, ikke mindst hos lærere i vores fag. Vi har her på redaktionen hørt om mange gode og spændende ideer til forsøgsaktiviteter i hjemmeundervisningen. Vi vil bringe nogle af disse inputs løbende.

Der er også god inspiration at hente på sociale medier, hvor mange deler deres tanker og ideer i forskellige fora og grupper. Fortsæt med det, for det er med at markere og styrke vores fag!

Nærværende blad er et forsøg på at give jer inspiration.

Vi takker for de bidrag, vi har fået fra forskellige sider, og vi håber, de er brugbare ude i skolen. Det er i bund og grund en af vores vigtigste opgaver i DFKF, nemlig at formidle brugbart materiale til undervisning. Brugbart materiale, som måske ikke lige kan overføres, men som kan give inspiration og understøtte jeres undervisning i fysik/kemi og natur og teknologi.

I den forbindelse er vi altid modtagelige for små og store indlæg, der kan inspirere andre. Vi er åbne for jeres pædagogiske overvejelser omkring emner i undervisningen, omkring emner til prøver og eksaminer. Vi vil gerne modtage gode eksempler på fællesfaglige og tværfaglige emner, der har været anvendt eller tænkes anvendt, noget der kan give inspiration, men som også kan udfordre vores måde at tænke og opleve vores fag på. Og gerne i en naturfaglig kontekst med en integration af hele den naturfaglig fagrække.

Lad os endelig høre fra jer. Vi kan sammen gøre vores blad til en levende markedsplads for gode ideer! En stor tak til alle bidragydere, og en stor tak til vores annoncører.

Det næste nummer vil udkomme ultimo juni, og vi vil bestræbe os på at udarbejde et nummer med gode artikler fra spændende forskere, samt sikre at I fortsat får gode fortællinger og gode forsøg at forholde jer til. Kom med gode input til bladet og til sider i mangler.

Redaktøren.

Indhold i bladet

Tema:

En hyldest til dig, der underviser i fysik, kemi og natur og teknologi

Indhold:

Fysik og kemi er sjovt, side 6

Simon Cortsen, Skjoldhøjskolen

DM i fagene - inspiration, nu hvor fysik/kemi er kommet med- side 14

Redaktøren

Tværfagligt modellerende og undersøgende naturfagsundervisning- side 17

Hans Emil Sølyst Hjerl, Gribskolen

Formanden har ordet - Nye initiativer til fælles oplevelser fra bestyrelsen

- side 25

Erland Andersen, formand

Kompetenceorienteret naturfagsundervisning side 26

fra UVM

Praktisk undersøgende arbejde i hjemmet - Molekylær madkemi - side 29

Hans Emil Sølyst Hjerl, Gribskolen og prismodtager!

Computerehviskerne - side 32

Stefan Lemser Eychenne, Den dansk-franske Skole

Kode er poesi - side 34

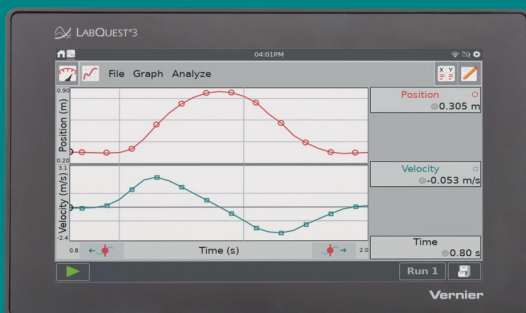
Nicolas Guilbert, Den dansk-franske skole

LabQuest 3

Digital dataopsamling i alle naturfagene



NYHED!



**Den mest brugervenlige
datalogger til undervisning
- nu endnu bedre...**



- NU MED TOUCH SCREEN - højtopløselig farveskærm!
- Dataopsamling via USB, Wi-Fi eller Bluetooth - tilslut op til 10 sensorer samtidigt
- Brug den med iPad, iPhone, Android, PC og Mac og del med 5 eller flere elever - *kan også bruges i felten!*
- Tilslut over 90 forskellige kablede Vernier-sensorer og mere end 50 trådløse, som kan tilsluttes via Bluetooth Smart eller direkte via USB-kabel - og alle sensorer er med AutoID
- Indbygget GPS og mikrofonsensor
- Indbygget periodisk system, dansk software og gratis opdatering. 5 års garanti!
- Fungerer også som alm. måleinstrument med tilslutning af sensor

Best.nr. LABQUEST3

INTRODUKTIONSPRIS kr. 3.350,-

**Vi har det du skal bruge i
VÆRNEMIDLER
HÅNDHYGIEJNE
DESINFEKTION
- se mere på
www.skolebutik.dk**

Go Direct™ Vejrsystem



NYHED



**Kompatibel med
LabQuest 2 og 3**



**GoDirect Vejrsystem
- helt perfekt til
fællesfaglige forløb...**

Med GoDirect Vejrsystem kan eleverne dataopsamle direkte i felten på mobilen, iPad, tablet, Chromebook eller på PC/Mac via den gratis App Graphical Analysis™. Sensoren anvendes direkte på de ovenstående enheder eller som trådløs sensor til LabQuest 2 eller 3, som så kan dele data via Wi-Fi

GoDirect vejrsystem måler:

- Vindhastighed - område: 0 - 30 m/s samt Vindretning
- Temperatur - område: -40 til 120°C +/- 0,2°C
- Varmeindeks, Dugpunkt og Chill-faktor
- Relativ/absolut fugtighed - område: 0-100% +/- 2%
- Stations- og Barometertryk samt
- Højde over jordoverfladen

Anbefales montering på tripod (ikke inkluderet)

Best.nr. GDX-WTVA

INTRODUKTIONSPRIS kr. 1.600,-

**Vi har mange nye
Go Direct™
sensorer**

**- download den nye
Vernier prislister 2021
på www.skolebutik.dk**



Alle priser er excl. moms og gældende indtil andet angives

skolebutik.dk

**Se mere på vores webshop:
www.skolebutik.dk
- eller ring 4470 4000
Familiedrevet siden 1987...**

Godkendt af
e-handelsfonden



Fysik og kemi er sjovt af Simon Cortsen

For nogle år tilbage spurgte en af mine elever mig, om vi ikke snart skulle lave noget sjovt, og da jeg spurgte ind til, hvad eleven mente med “sjov undervisning”, sagde eleven, “Simon, det er, når noget siger BANG”. Jeg tog ikke bemærkningen seriøst til at starte med, fordi jeg tænkte, at vi skulle lære noget, og ikke bare lave forsøg, som lavede brag. Ikke desto mindre var der flere elever, dog med en anden formulering, der pointerede, at min undervisning godt kunne være mere “spektakulær”. Jeg har derfor, siden dengang, forsøgt at give min undervisning flere høreindtryk, mere farve, og gøre undervisningen mere elevinvolverende, hvor det kunne lade sig gøre.

Denne artikel er skrevet ud fra tesen om, at undervisning skal være sjov, fordi sjov undervisning er motiverende undervisning.

I denne artikel vil jeg gennemgå 3 forsøg, som, efter min vurdering, er nogle af de forsøg, som eleverne syntes var mest spændende. Jeg har valgt forsøg, som jeg ikke hører så meget om ude i de danske folkeskoler - derfor undskylder jeg selvfølgelig på forhånd, hvis du allerede er opmærksom på disse forsøg. At undervisningen skal være underholdende er selvfølgelig ikke et mål, som skal stå alene, så derfor finder I til hvert forsøg forslag til, hvilke gængse fællesfaglige fokusområder disse forsøg kan komplementere. Formålet med denne artikel er ikke at afgøre, hvad der er et godt eller dårligt forsøg, men derimod at præsentere andre måder at gribe undervisningen an på.



Simon Cortsen har nu arbejdet som lærer i f/k i over 4 år og i de sidste 2 år har han været ansat på Skjoldhøjskolen i Tilst.

Simon underviser i matematik, fysik og kemi og biologi. Endvidere underviser han på Ungdomsskolen, hvor han primært underviser i fysik og kemi.

HUSK DET NU

MELD DIG IND

MELD DIG IND I FORENINGEN SOM
UNDERVERSNER I FYSIK/KEMI OG NATUR OG
TEKNOLOGI OG DETAG I FÆLLESSKABET
OMKRING FAGENE!

Flammerøret

Et flammerør kan bruges til at visualisere bølgers bevægelse gennem et medie. Når højttaleren genererer en lyd sættes en membranen i bevægelse med den samme frekvens, og lydbølger bevæger sig igennem gassen inde i røret. Pga. trykforskelle inde i røret vil der ved nogle punkter på røret være en forskel i flammernes højde, som vi kan se som bølger.

Fællesfaglig fokusområde

Strålingens indvirkning på levende organismer.

Forsøget handler om bølger, som er et centralt begreb inden for stråling.

Naturkatastrofer

Bølger er centrale inden for forståelsen af jordskælv.

Andet

Længdebølger, tværbølger, trykbølger, stående bølger, frekvens, bølgelængde og lydets hastighed.

Forsøgsopstilling

Materialer: flammerør højttaler computer



Produktion af flammerør

Røret på billedet er lavet af en gammel lygtepæl, hvor der er boret ca. 250 huller med en diameter på 2 mm og med en afstand på 1,6 cm på en lige linje. På den ene side af røret er der svejset en jernplade fast, hvor der er monteret et gasindtag, som kommer fra en ødelagt bunsenbrænder. I den anden ende er en latexhandske spændt ud over røret, som er tapet fast sådan, at gassen ikke kan løbe ud. Derudover er der monteret en højttaler, som er i tæt kontakt med latexhandsken. Højttaleren er forbundet til en computer.

Fremgangsmåde

Start eventuelt med at generere en lyd med tonegenerator (kan nemt findes på nettet) med en specifik frekvens og justér frekvensen, indtil du kan observere stående bølger. Nedenunder kan du se stående bølger ved en frekvens på 460 hertz:



Derfra er kan vi eksperimentere med nogle af elevernes yndlingsange. Det kan der gå lang tid med.



Sikkerhed

Røret bliver meget varmt og skal isoleres fra bordet.

Sørg for, at røret ikke kan rulle.

Skru helt op for gassen og tænd først, når røret er fyldt helt op. Jeg venter i ca. 10 sekunder.

Tænd for gassen ved at holde en tændstik over én af de små huller. Når du tænder skal du undgå, at dine hænder er over røret.

Når gassen er tændt, skrues der ned for gassen indtil flammerne har en passende størrelse.

Efterse om der er gaslækager med en tændt tændstik.

For at slukke for røret skal man slukke for gassen, og vente indtil flammerne går ud.

Opmærksomhedspunkter

Latexmembranen skal være flad og godt spændt ud over enden af flammerøret.

Der skal være god kontakt mellem latexmembranen og højtaleren.

Højtaleren skal passe til rørets munding.

Indstil gashanen - for meget eller for lidt gas giver ikke flotte og tydelige bølger.

Indstil lydstyrken på højtaler. For lav lydstyrke giver ikke stående bølger og for høj lydstyrke gør bølgerne utydelige og kan slukke for flammerne.

Blodfontænen

Forsøget viser vands evne til at optage ammoniak, og at ammoniak er en base.

Fællesfaglige fokusområder

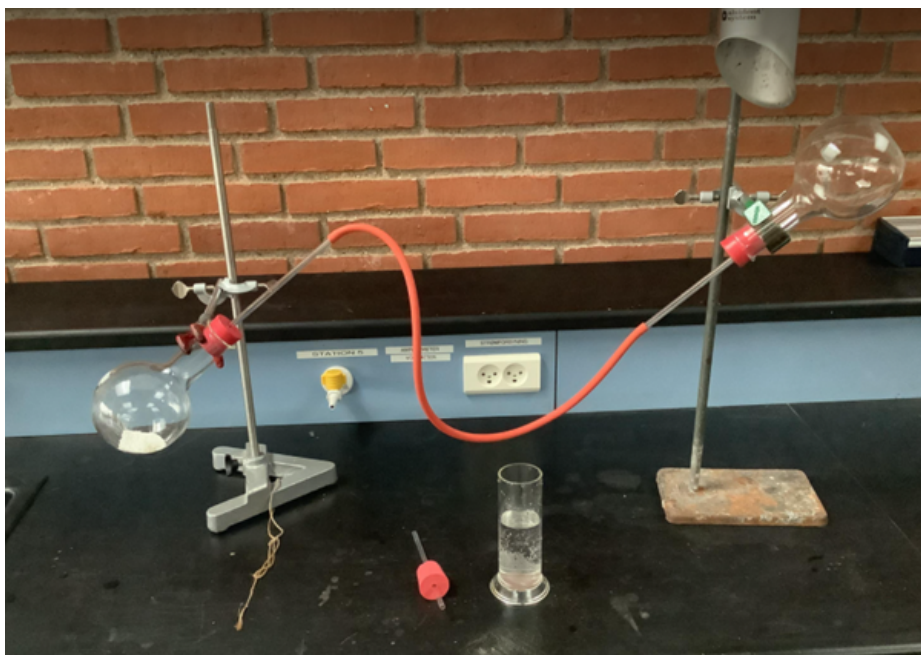
Den enkelte og samfundets udledning af stoffer.

Kan bringes i spil ift. landmandens udledning af næringsalte.

Andet

Syre/baser, tryk, opløselighed, nitrogenkredsløbet og pH.

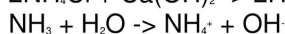
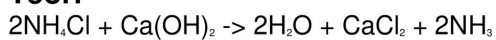
Forsøgsopstilling



Materialer:

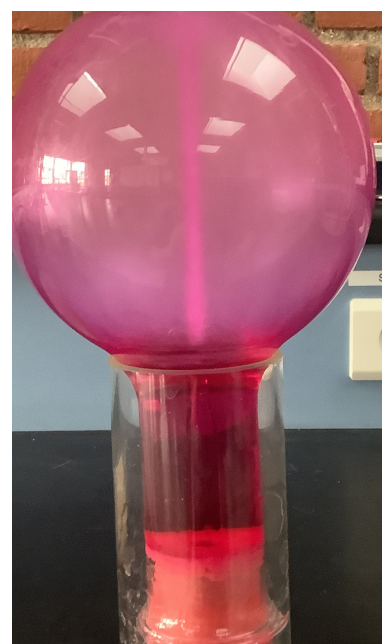
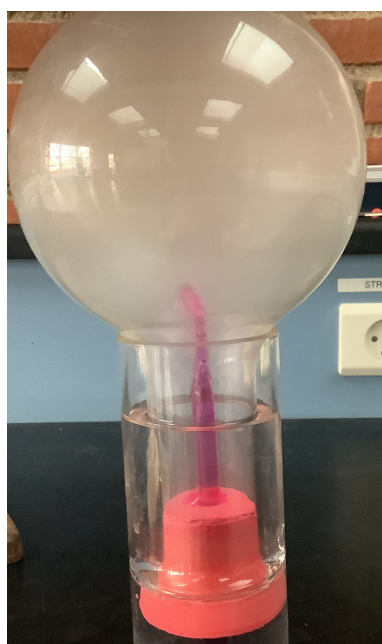
- 2 stativer.
- 2 stativmuffer.
- 2 stativklemmer.
- 2 rundbundede kolber.
- 1 cylinder.
- 2 propper med 1 hul.
- 1 prop med 2 huller.
- 3 lige glasrør.
- Phenolphthalein
- pH-papir
- bunsenbrænder
- tændstikker
- beskyttelsesbriller

Teori



Fremgangsmåde

1. Find materialerne og opstil forsøget som vist på forsøgsopstillingen. Kolben med kemikaliet har en prop med ét hul og modtagerkolben har en prop med 2 huller.
2. Igennem den sidste ekstra prop føres det lige glasrør ca. halvvejs igennem.
3. Hæld 2 skefulde NH_4Cl og $\text{Ca}(\text{OH})_2$ i den ene rundbandede kolbe.
4. Hæld en dråbe phenolphthalein ned i cylinderglasset, som fyldes halvt op med vand.
5. Tænd for bunsenbrænderen og varm saltene op i 3 minutter - undersøg om der dannes NH_3 ved at føre et stykke pH-papir nær hul 2 i modtagerkolben.
6. Sluk bunsenbrænderen, træk proppen ud af modtagerflasken og erstæt den med den ekstra prop med glasrør. Modtagerflaskens bund skal hele tiden pege nedad.
7. Sænk modtagerflasken ned i cylinderglasset og vent.



Vi ser, at vandet langsomt suges op gennem glasrøret i starten. Derefter, når vandet rammer toppen af glasrøret, vil vandet suges gradvist hurtigere op fra cylinderglasset, indtil vi ser en fontæne inde i den rundbandede kolbe.

Grunden til vi ser dette fænomen er, at ammoniakken optages af væsken og derved dannes et undertryk. Når væsken rammer toppen af glasrøret, optages der endnu mere ammoniak pga. den nu større overflade.

At væsken bliver rød er, fordi indikatoren phenolphthalein bliver rød, når den kommer i kontakt med basen.

Sikkerhed

Ammoniak er giftigt og ubehageligt at indånde. Derfor tændes udsugningen nær modtagerflasken. Brug pH-papir til at undersøge, om der produceres ammoniak ved modtagerflasken. Brug aldrig næsen. pH-papiret bliver blåt, når det kommer i kontakt med ammoniak.

Opmærksomhedspunkter

- Når modtagerflasken afmonteres holdes bundet i vejret, da ammoniak på gasform har en lavere massefylde end atmosfærisk luft og dermed bliver inde i kolben.
- For at få en større effekt kan man anvende et glasrør med en lille åbning for enden, som er ind i kolben når reaktionen starter, hvilket giver en mere voldsom fontæne.
- Man kan eksperimentere med andre salte til at danne ammoniak. NH_4Cl og $\text{Ca}(\text{OH})_2$ har efter min mening, givet det bedste resultat.
- Dette forsøg kan udføres af elever eller af læreren som et demonstrationsforsøg. En tvist kan være, at læreren ikke informerer om, at vandet i cylinderglasset indeholder phenolphthalein, hvor det til elevernes store forundring ser ud om, at vandet bliver til blod!

Luftballonen

Forsøget viser, at varm luft har en mindre massefylde end kold luft og stiger til vejrs.

Fællesfaglig fokusområde

Naturkatastrofer

Forståelsen af orkaner bygger på, hvordan vind opstår, som bygger på de samme principper, som får en ballon til at flyve.

Andet

Forbrændinger, opdrift, tyngdekraften og massefylde.



Materialer:

plastikpose
ståltråd
fyrfadslys
saks
ethanol
vat
tændstikker
bægerglas med vand

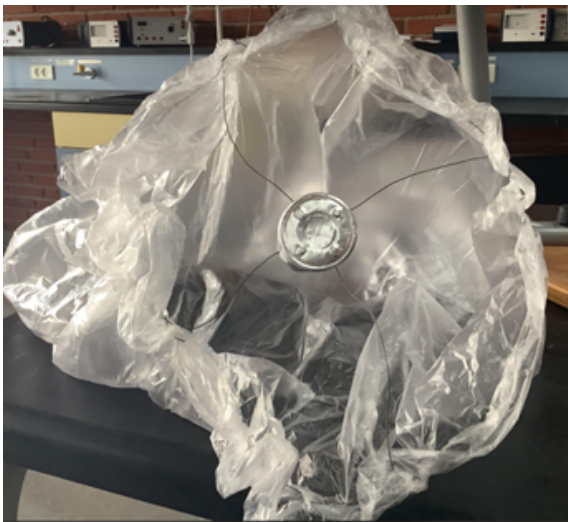
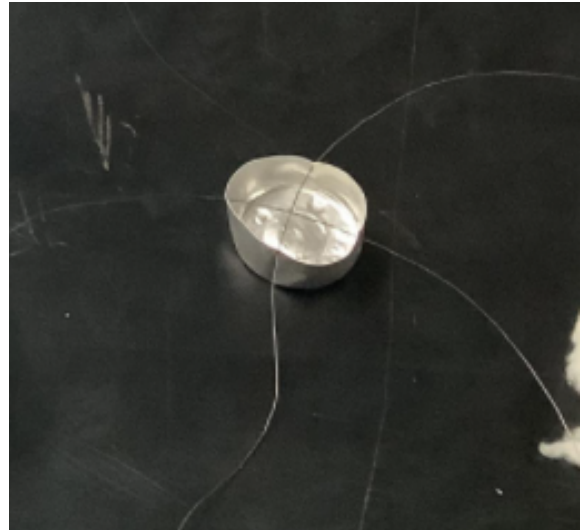
Fremgangsmåde

Find materialerne undtagen ethanol.

Start med at sy hele vejen rundt i kanten af toppen af plastikposen. De to ender af ståltråden bindes sammen. Klip det overskydende ståltråd fra. se ovenover

Nu skal du lave gondolen.

Pil stearinen ud af fyrfadslyset. Prik huller til ståltråden, som føres igennem. Slutresultatet er et kors inde i fyrfadslyset. Se billedet her til højre



Monter gondolen sådan, at den sidder lige i midten af plastikposens åbning. Det vigtigt, at åbningen er stor nok til at flammen ikke kommer i kontakt med posen. Så vidt det er muligt skal gondolen være oppe i posen og ikke uden for posen. Se billedet til venstre

Indsæt vat i gondolen og hæld en smule ethanol ned i gondolen. Vattet skal kunne holde på ethanolen.

Antænd ethanolen i gondolen mens du holder ballonens top (plastikposens bund) og hold øje med, at flammerne ikke får fat i plastikposen.

Vent indtil posen kan bære sin egen vægt og slip posen.

Når forsøget er færdigt hældes forsigtigt vand i gondolen, indtil ilden slukkes.



Sikkerhed

Dette forsøg må ikke udføres uden vat i gondolen, da brændende sprit kan falde ud af gondolen, hvis der er utætheder.

Vær opmærksom på ikke at være under en ballon, når den er tændt.

Udføres forsøget indenfor, skal du være opmærksom på andet materiale, som ballonen kan antænde.

I særdeleshed gardiner.

Hvis flammerne i gondolen skal slukkes, kan spritbranden slukkes med vand.

Det er kun læreren, som tilsætter spritten til gondolen.

Opmærksomhedspunkter

Valg af plastikpose er kritisk for om luftballon kommer til at stige til vejrs. Den skal være stor, men også være meget let. Billige affaldsposer er gode til dette formål.

Hvis I vil opsende ballonerne udenfor, kræver det, at der er vindstille og helst koldt, da koldt luft har en større massefylde.

Når eleverne skal opsætte ballonerne, er det en god idé at inddеле dem i grupper af 3-4. Giv dem forskellige roller og ansvarsområder ift. opsendelsen. Jeg plejer udnævne én, der skal tænde ballonen, én der skal holde posen i ro efter antændelsen, og én der er opmærksom på andre vildfarende balloner.

Hvis der er lidt vind kan det være en fordel at placere gondolen på jorden efter antændelse for at holde ballonen i ro.

Steder på nettet:

Vi prøver at give jer gode steder på nettet, hvor I kan finde en masse inspiration til undervisningen og andet af interesse for jer som undervisere i fysik/kemi og natur og teknologi!

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?type=html>

Det er en samling af masse forskellige online interaktive simulationer, dog er det hele på engelsk

En anden kunne være: <https://www.fysik7.dk/>

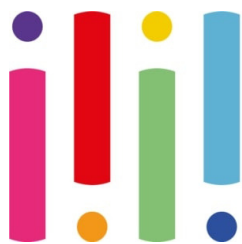
Ret fed gratis digital tekstbog med masser af indhold.

<https://www.experimentarium.dk/>

Siden er jo kendt, men der kommer flere og flere gode ting, og der er masser af godt indhold til undervisningsbrug og inspiration.

og en af de gode gamle <https://www.planetarium.dk/> hvor der altid er noget godt at finde!

Prøv også <https://www.naturfagscenteret.no/>, det er mye gott!



DM i fagene

Fysik/kemi er nu med i DM i Fagene. Skal dine elever også være det?

DM i Fagene er Danmarks største konkurrence i skolefag for 7., 8. og 9. klasse. Konkurrencens opgaver er casebaserede og udarbejdet i tæt samarbejde med rigtige virksomheder. Formålet er at styrke elevernes evne til at koble skolens undervisning med arbejdsmarkedet på den anden side. Således har deltagerne i årenes løb bl.a. skulle optimere pointsystemet i et computerspil (matematik), arbejde journalistisk med en nyhedsartikel (dansk) og eksperimentere med enzymer i vaskepulver (biologi). Men desværre har det hidtil ikke været muligt at deltage i fysik/kemi.

Det ændrer sig nu! En bevilling fra Novo Nordisk Fonden har muliggjort, at faget kommer med i konkurrencen de næste to år, startende fra efteråret 2021. Det er endnu ikke afgjort, hvem der bliver årets casevirksomhed i fysik/kemi, men interesserede kan følge med på hjemmesiden dmifagene.dk, hvor det vil blive offentliggjort inden sommerferien. Her kan man desuden finde tidligere konkurrenceopgaver og praktisk information, hvoraf en del også vil blive gennemgået herunder.

Konkurrencens discipliner

DM i Fagene har både individuelle discipliner og holddiscipliner. De individuelle discipliner er fagspecifikke og tæller i konkurrenceåret 2021/2022 biologi, dansk, engelsk, fysik/kemi, historie, matematik og tysk.

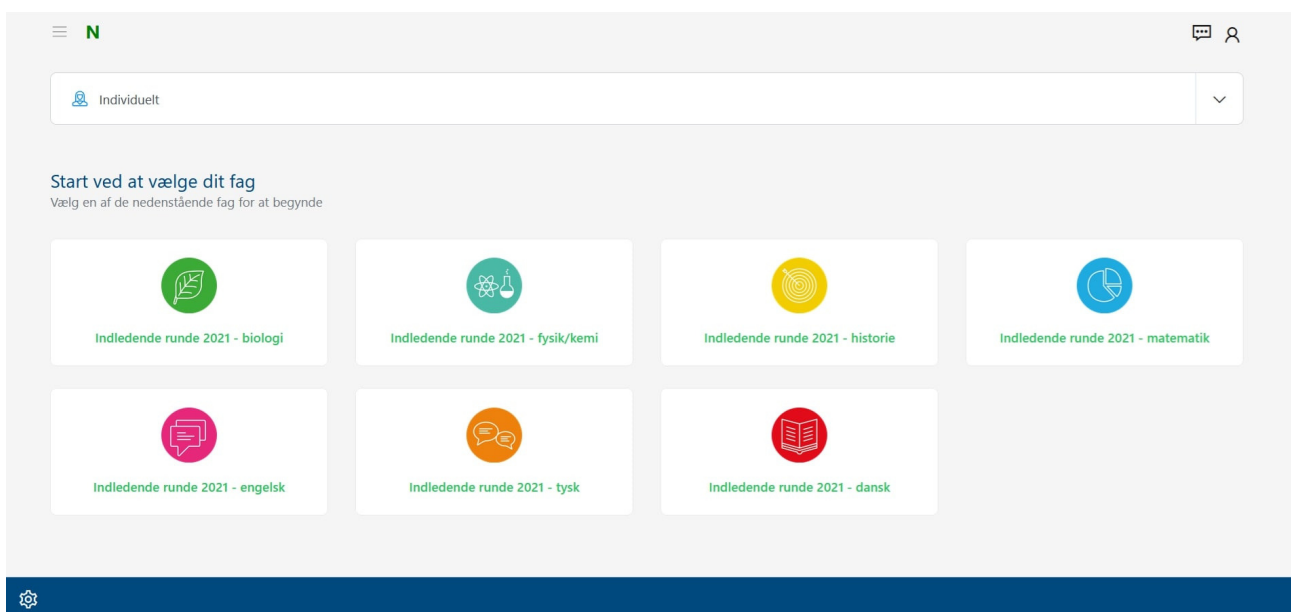
I de to tværfaglige holddiscipliner deltager eleverne i grupper af 4-6.

Den samme elev kan deltage én gang i hver disciplin, men kun kvalificere sig til landsmesterskabet i én disciplin. Hvis en elev er så dygtig at kvalificere sig i både en individuel disciplin og en holddisciplin, får holddisciplinen forrang af hensyn til holdkammeraterne.

Den indledende runde

DM i Fagene består af to runder: den indledende runde og landsmesterskabet.

Den indledende runde foregår online og kan som sådan gennemføres alle steder, hvor eleverne har en computer med internetforbindelse. I praksis deltager de fleste i forbindelse med skoleundervisningen. Et link til konkurrencen offentliggøres mandag d. 30. august på dmifagene.dk, og eleverne kan herfra logge på opgaveplatformen med deres UNI-login. Når først de er inde, vælger de, om de vil deltage individuelt eller på hold og kan herefter vælge mellem de forskellige discipliner. Det ser ud som vist på billedet herunder. Deltagelsen kan finde sted i et hvilket som helst tidsrum frem til og med d. 3. december.



Opgaverne i den indledende runde er delt i en indledende del og en casesdel. I den indledende del har eleverne 2 x 7,5 min til at besvare en række multiple-choice spørgsmål i forskellige dele af fagets pensum. Derefter kommer caseopgaven, som er udviklet i samarbejde med en virksomhed og tager udgangspunkt i en problemstilling fra dennes virke. Spørgsmålene er for det meste åbne og lægger op til længere skriftlige svar. Disse spørgsmål har eleverne 45 minutter til at besvare.

Tidsbegrænsningen muliggør, at hele deltagelsen i den indledende runde kan afvikles i en almindelig dobbeltlektion, og da opgaverne allerede foreligger, kræves der minimal forberedelse fra lærerens side. Man har dog stadig mulighed for at kontakte Danske Skoleelever, som driver DM i fagene, og booke assistance, hvis man er ny deltager skole eller påtænker et større arrangement for eksempelvis en hel udskoling, se dmifagene.dk/laerer/.

I den indledende runde konkurrerer eleverne mod andre elever fra samme klassetrin. Der udvælges således finalister fra både 7., 8. og 9. klasse.

Landsmesterskabet

Til landsmesterskabet konkurrerer alle elever inde for samme fag mod hinanden uanset klassetrin. Hvis muligt afholdes landsmesterskabet fysisk på Dokk1 i Aarhus. Finalister kan i den forbindelse få deres transportudgifter refunderet. Hvis coronasituationen ikke tillader et større, fysisk arrangement, afholdes landsmesterskabet virtuelt.

Uanset hvad er der et spændende program i vente. Det seneste landsmesterskab blev afholdt virtuelt d. 10. februar 2021 og blev en stor succes trods de udfordrende vilkår.

Det næste landsmesterskab kommer til at ligge i uge 5 i 2022. Finaleopgaverne introduceres af en virksomhedsrepræsentant og herefter har finalisterne 3 timer til at løse dem. Et dommerpanel af fagpersoner vurderer besvarelsenerne og udvælger en top-3, som kåres senere på ugen. Førstepladsen får bl.a. en pengepræmie og mulighed for at komme på besøg og rundvisning hos den pågældende casevirksomhed. Der vil også være mindre præmier til 2. og 3.-pladsen.

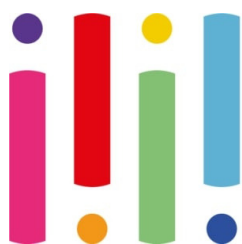
Sideløbende med finalisternes deltagelse vil der være et tilskuerprogram med fagligt indhold, som finalistens klassekammerater kan følge.

Mere information

Vil du gerne vide mere om konkurrencen? Som interesseret lærer har du flere muligheder:

- Du kan tilmelde dig DM i Fagenes nyhedsbrev på www.dmifagene.dk (knappen allernederst til højre på siden).
- Du kan følge konkurrencens Facebook-side: facebook.com/dmifagene
- Endelig kan det meste læses på dmifagene.dk – her er der både praktisk information, tidligere opgaver og nyheder om konkurrencen.

Vi håber at se mange af jeres elever til efteråret!



DM i fagene



**PLANETARIUM FOREDRAG ONSDAG D. 14 APRIL KL. 19.15
LÆS OM PROGRAMMET PÅ**

<https://planetarium.dk/program/foredrag-mars-uden-filter/>

**DANMARKS FYSIK- OG KEMILÆRERFORENING HAR KØBT 20 BILLETTER SOM
VI UDLODDER BLANDT VORES MEDLEMMER!**

FOR AT DELTAGE I LODTRÆKNINGEN MAILER DU TIL

ERLAND@NATURFAGSKURSER.DK

HUSK AT SKRIVE MEDLEMSNUMMER!

Lodtrækningen sker d. 7 april og vinderne får besked senest d. 8 april

**HUSK AT SOM MEDLEM AF DFKF HAR DU GRATIS ADGANG TIL PLANETARIUM
SAMT EN RÆKKE ANDRE STEDER**

SE MERE PÅ VORES HJEMMESIDE <https://fysik-kemi.dk>

INDMELDELSE <https://fysik-kemi.dk/index.php/medlem/bliv-medlem-af-dfkf>

Tværfagligt modellerende og undersøgende naturfagsundervisning

Af Hans Emil Sølyst Hjerl

Med denne artikel ønsker jeg at illustrere en aktivitet, hvor man med fordel kan anvende begrebet 'påstand' til at udvikle elevernes kompetencer inden for både naturfagsundervisningen og udviklingen af matematikkens kompetenceområder.

Som mange andre undervisere, oplever jeg ofte, at der er så mange spændende områder inden for naturfagene, at man aldrig når at fordybe sig i helt, så hvorfor ikke prøve at slå to fluer med et smæk? Jeg stillede mig selv spørgsmålet: *Hvordan kan man få inddraget matematisk modellering, med omdrejningspunkt i fysiske og kemiske undersøgelser, med særligt fokus på, at eleverne lærer at argumentere og kommunikere ud fra egne erkendelser?*

I artiklen vil jeg præsentere en skabelon, som kan bruges både til tværfaglige oplæg, men også til oplæg i andre sammenhænge, hvor evaluering af kompetencer vægtes højt. Derefter vil jeg beskrive et praksiseksempel i brugen af modellen. Bagerst i hæftet vedlægges to afprøvede forløb, lige til at tage ud og anvende.

De overordnede tanker ved denne type undervisning er, at eleverne skal være selvkørende det meste af tiden og bruge undervisningen til at undersøge og undre sig over, hvordan de kan løse opgaverne. Lærerens rolle er, for det meste, vejledende og bruges til at undervisningsdifferentiere. I differentieringen kan læreren enten bede eleverne om at uddybe deres forklaringer eller spørge ind til, om de kan vise eksemplet fra andre vinkler eller guide dem i en ny retning, hvis de går helt i stå. Da både naturfagsprøven og mundtlig matematik lægger op til, at man arbejder i grupper, er det oplagt, at eleverne også arbejder sådan med denne type opgaver.

Ved afprøvning af flere af disse opgaveeksempler, fandt jeg, at eleverne havde nemmere ved at forholde sig til kun én side med opgaver og præsentation. Flere sider fik dem til at opgive at blive færdige. Et afgørende begreb, som skaber både motivation og kommunikation, er "påstande".



Hans Emil Sølyst Hjerl er uddannet folkeskole lærer i 2010 i alle naturfagene og har arbejdet på fuld tid folkeskolen lige siden, samt været fysik/kemi lærer på en privat specialskole i 6 år.

Emil har også en diplom som matematikvejleder og moduler i naturfagsvejleder diplomuddannelsen, og er ved at tage kandidatuddannelsen i STEM-didaktik. Hans passion er at lave undervisning, som er kompetenceorienteret samtidig med at det er praktisk undersøgende, så eleverne oplever naturfagene kontra at terpe dem." De sidste 9 år har Hans Emil Hjerl arbejdet på Gribskolen i Græsted, som udskolings naturfagslærer samt vejleder i matematik og naturfag."

Elevens arbejde med at skulle bevise eller modbevise de påstande, der er blevet givet, tvinger dem til at beskrive, forklare, illustrere, påvise og undersøge udsagnene. En elev udtalte: ”Det her må være voksenudgaven af ”find fem fejl”, hvilket jeg egentlig synes er en rammende beskrivelse.

En kort beskrivelse af den didaktiske opbygning af arbejdsarket (se figur 1).

1) Overordnet er der en overskrift, som indkredser det emne, de arbejder med.

2) Her er den opdagede indledning til forløbet. Den kan både indeholde en faglig introduktion, teori, en historie, eller en anden aperitif, som giver en indsigt i, hvad eleverne skal til at arbejde med. Teksten er rammesættende for opgaven og for, hvor selvstændigt de arbejder. Jeg prøver så vidt muligt at få den faglige tekst til at passe til min elevgruppe mht. interesseområde, detaljerighed og sværhedsgrad i sprog og indhold.

3) Her er indsat et relevant billede, illustration, diagram eller figur, som eleverne enten skal bruge til at arbejde ud fra eller bruge som inspirationskilde til arbejdet. Det er netop vigtigt, at det er et billede, af en eller anden art, til at bryde den ellers teksttunge side.

4) Her indsættes de påstande, som eleverne skal bevise eller modbevise. Jeg vil anbefale, at de første 1-3 spørgsmål er beskrevet, så alle kan løse dem, og derefter stiger sværhedsgraden. Alt afhængigt af, hvor modellerende spørgsmålene er udformet, så svarer 5 spørgsmål ca. til 2x45 min. undervisning inkl. opstart og evaluering af det.

5) Da der kan være eksempler på konstruktioner, diagrammer eller videoer, som eleverne skal anvende for at lave deres undersøgelser, kan der i punkt 5 beskrives, hvilke bilag, der hører til opgaven, som eleverne får udleveret. Det gør det overskueligt for eleverne, at de ved, at det er bilag og ikke ekstraopgaver til deres påstande. Bilagene kan også indeholde forslag på forsøg for at hjælpe nogle af grupperne i gang.

Skabelon til mundtlige oplæg

1) Emne/Tema/overskrift

2) Indledning til problematikken. Den her tekst kan indeholde teori, case, oplæg, beskrivelse af situationen mm.

3) Indsat relevant billede/figur/skema/diagram (også visuelt som forankre opgaven)

4) Påstande - De skal lægge op til en faglig argumentation om de passer eller ej.

- De skal være åbne
- Brug både sande og falske udsagn
- Erfaring siger at 5 spørgsmål passer godt til 2x45min.
- Lad spørgsmålene stige i sværhedsgrad, så eleverne ikke knækker ryggen på det første spørgsmål.

5) Beskrivelse af hvilke hjælpemidler, materialer de må bruge og hvad der forventes af dem.

- Nogle oplæg vil også indeholde bilag, som eleverne skal have udleveret.

Magnetfeltsanalyse

Lykkanen står i et dilemma. Han ved at magnetfelter bliver dannet når elektroner bevæger sig. Jo flere elektroner der bevæger sig i samme retning jo stærkere er magnet feltet, men han har svært ved at begrunde hvorfor. Han har forskellige påstande, som han ikke ved om passer.



Påstande

- Magnetfeltet rundt om spolen danner samme geometriske figur som spolen.
- Der er et lineært sammenhæng mellem antallet af vindinger og størrelsen på magnetfeltet.
- Spolen danner det kraftigste magnetfelt midt på siden.
- Magnetfeltskyrken bliver lige så meget svagere som afstanden du bevæger dig væk fra den.
- Magnetfeltets størrelse afhænger af længden, antal vindinger og spændingen (volt) på spolen.
- Formlen for magnetfeltets størrelse $\frac{\mu_0 NI}{L} = 10^{-5} \cdot B$ er en andengradsfunktion.
 I = Ampere, N = vindinger, L = højden af spolens vindinger i meter
 B = magnetfeltets størrelse
- Sammenlignes udregninger ved brug af formelen, med målinger med et Teslameter får man samme resultat.

Problemtilføjing

Jeres opgave er at undersøge påstandene.

I skal bruge IT programmer, forsøg, beregninger og naturlige forklaringer

Figur 1: Fra model til praktisk anvendelse

Fra model til praksis. På figur 1 ses det, hvordan skabelonen kan være udfyldt. I dette tilfælde anvendes en magnetfeltsanalyse til at frembringe forskellige matematiske modeller, som forklarer sammenhængen i fysikkens verden. Her vil mange undervisere sikkert lede efter de påstande, der er fejl i, men overvej i stedet, hvordan man ved praktiske forsøg kan modellere matematiske modeller, som forklarer de forskellige naturvidenskabelige sammenhænge.

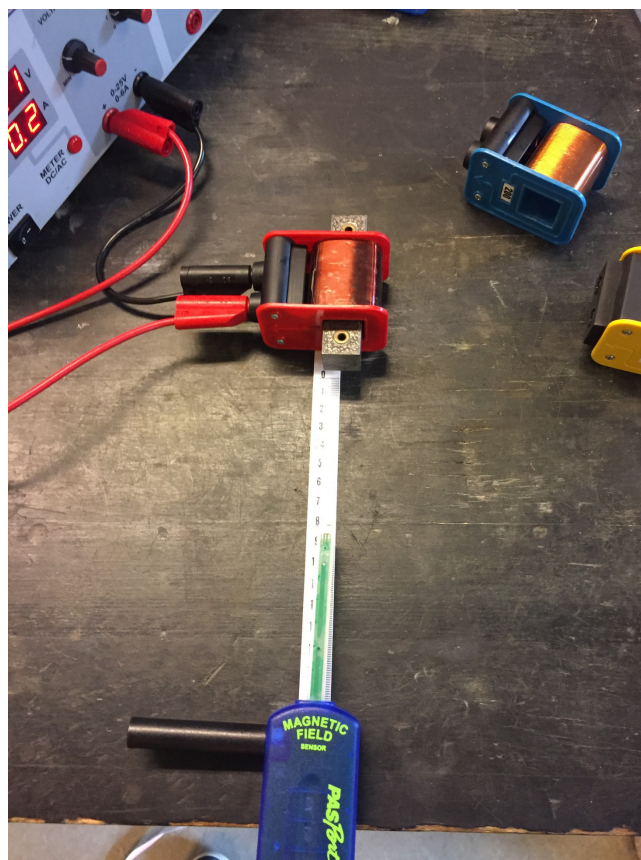
Når eleverne opstiller deres forsøg og begynder at indsamle deres målinger, viser det sig, at eleverne ændrer på opstillingen og undrer sig over de variable, som indgår implicit i påstanden. Forsøget ændrer nu karakter fra en model til et undersøgelsesdesign. Ud fra undersøgelsesdesignet danner eleverne matematiske modeller til at forklare, hvad der skal til for at bevise, om påstanden er sand eller falsk.

Dette giver også rig mulighed for at arbejde med elevernes opfattelser af verdensbilledet, altså det, der populært kaldes *conceptions*. Når eleverne arbejder meget med modellering og undersøgende praksis, bliver det meget nemt at se, om eleverne har alternative opfattelser af, hvordan verden hænger sammen. Det giver mulighed for, at der med nogle enkelte undrende spørgsmål kan skabes rum for at få eleverne til at undersøge og selv finde frem til, hvordan verdensbilledet egentlig hænger sammen i stedet for at blive ”rettet på”.

Nedenfor præsenteres et par elev eksempler fra nogle af opgaverne.

Figur 2 viser en opstilling af påstand 4, hvor eleverne har dokumenteret værdierne i et regneark (figur 3) og fundet frem til en matematisk model, som viser sammenhængen mellem magnetfeltets styrke og afstanden fra spolen (figur 4). Opstillingen af forsøget giver også anledning til at diskutere hvilke overvejelser, eleverne gør sig for at få præcise og ensartede målinger. Modellen på figur 4 giver god anledning til at undre sig over, om den egentlig passer, siden graferne ikke skærer i nulpunkterne på y-aksen, og hvilken betydning det har, at graferne skærer x-aksen. Enkelte grupper sammenlignede resultatet med deres model af et magnetfelt og konkluderede med følgende metafor:

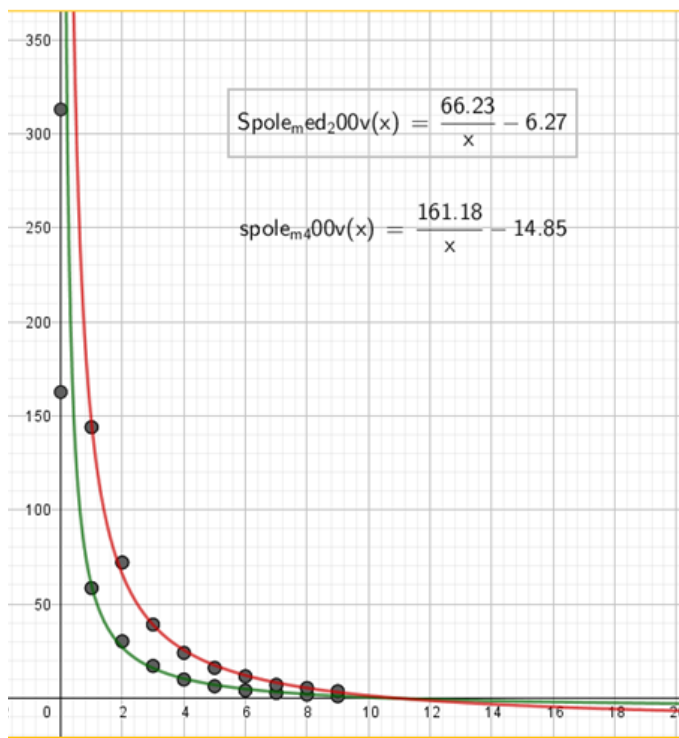
”Hvis man forestiller sig, at et magnetfelt er en elastik, så bliver den tyndere, jo længere vi trækker den ud. På samme måde bliver magnetfeltet svagere jo længere væk fra magneten, den måles.”



Figur 2: Undersøgelse af svækkelsen af magnetfeltet over afstand.

200 vindinger			1.9A og 4.4V
	7 målt i gauss		
	0	162.7	
	1	58.44	
	2	30.14	
	3	17	
	4	9.8	
	5	6.2	
	6	4	
	7	2.66	
	8	1.77	
	9	0.89	
400 vindinger			
afstnd	gauss		
	0	313	
	1	144	
	2	72	
	3	39	
	4	24	
	5	16	
	6	11.5	
	7	7	
	8	5.3	
	9	3.54	

Figur 3: Elevobservationer af magnetfeltet ved spole på hhv. 200 og 400 vindinger



Figur 4 Regressionsanalyse af den indsamlede data

Figur 5 viser en løsning, hvor eleverne undersøger påstand 6. Eleverne anvender et CAS-program til at undersøge sammenhængen mellem antal vindinger og størrelsen på et magnetfelt, når de fastsætter en værdi for strømstyrke og højde på spolen. Andre elever havde valgt at låse andre variable, men de kommer alle frem til, at det var en lineær funktion og ikke en andengradsfunktion.

Magnetfeltets størrelse

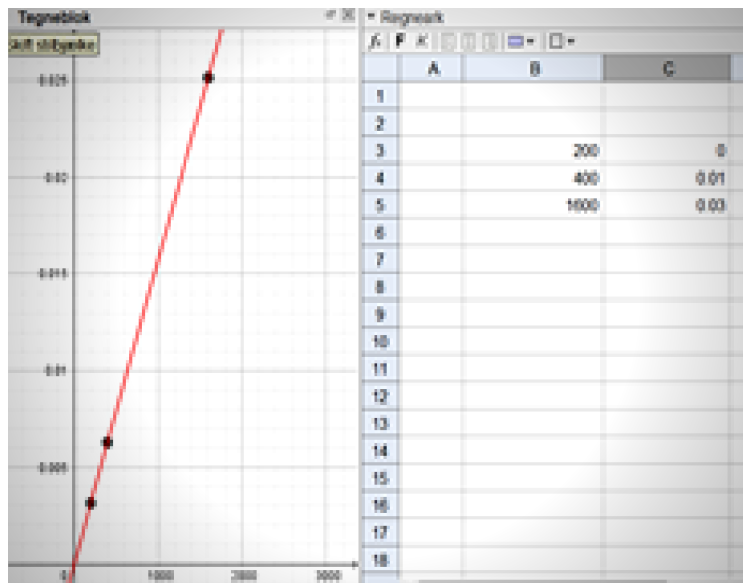
Spole med 200 vindinger, og en højde på 4cm og 1A

$$2 \cdot \pi \cdot 1 \cdot \frac{200}{0,04} \cdot 10^{-7} \approx 0,0031416$$

Spole med 400 vindinger, og en højde på 4cm og 1A

$$2 \cdot \pi \cdot 1 \cdot \frac{400}{0,04} \cdot 10^{-7} \approx 0,0062832$$

Spole med 1600 vindinger, og en højde på 4cm og 1A

$$2 \cdot \pi \cdot 1 \cdot \frac{1600}{0,04} \cdot 10^{-7} \approx 0,025133$$


Figur 5 Anvendelse af CAS-program (wordmat) for derefter at bruge resultaterne i geogebra.

Hvordan evaluerer man så kompetencerne i sådan en aktivitet? Jeg valgte at bruge evalueringsformen ”uformel formativ evaluering”. Her var der fokus på følgende:

- Hvordan eleverne forklarer og begrundet deres valg vha. fagterminologi.
- Elevernes argumenter for de sammenhænge deres modeller og undersøgelser viser.
- Om eleverne anvendte fagterminologi eller metaforer i deres forklaringer.
- Hvordan eleverne argumenterer for og fortolker deres egne modeller.
- Hvordan eleverne anvender den naturvidenskabelige metode.
- Hvordan eleverne brugte digitale hjælpemidler og tolkning af resultaterne.

Artiklen giver et eksempel på, hvordan aktiviteten kan udføres, men den kan ikke stå for sig selv. Jeg brugte 6F modellen til planlægningen af dette forløb, hvor aktiviteten var en iterativ proces mellem forsk-, forklar- og forlængfaserne. Forud for forløbet havde eleverne i matematik arbejdet med funktionsanalyser af både proportionale og omvendt proportionale funktioner.

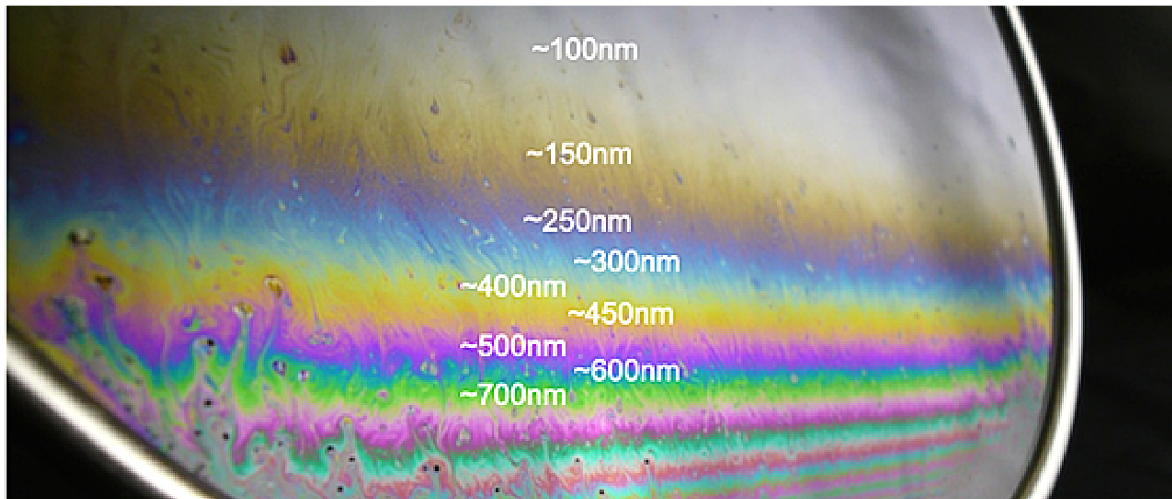
Denne type af aktivitet har jeg også anvendt med det formål, at eleverne ved hjælp af påstande selv erfarer teorien bag et fænomen og selv sætter ord på frem for at læse om den. Dette er muligvis et lille opgør med de læsetunge teoretiske portaler, men hold da op, hvor er det bare meget mere motiverende og inspirerende at være praktiker, både som elev og lærer i folkeskolen.

På de næste sider præsenteres et par problemstillinger, som eleverne skal arbejde med.

The advertisement features a blue atomic symbol logo on the left. The main title "Experimentor" is in a large, blue, sans-serif font. Below it, the text "Udstyr til eksperimenter" is in a smaller, italicized font, followed by "FYSIK KEMI BIOLOGI GEOGRAFI MATEMATIK" in a bold, black, sans-serif font. A red, italicized slogan "samme udstyr - lavere pris" is positioned below the subject list. The website "www.experimentor.dk" is written in a blue, sans-serif font. A yellow starburst graphic contains the text "Danmarkspremiere! DATAOPSAMLING". The advertisement includes images of a blue rolling cart, a microscope, a blue data logger, a calculator, molecular models, and a blue and white laboratory instrument.

Elastiske nanohinder

Fysik/kemi-læreren Ken elsker sæbebobler! Ikke kun fordi de er flotte og viser en fin kemisk blanding mellem upolære og polære stoffer, men også fordi de er så specielle, når de rører hinanden. Sæbebobler finder nemlig altid den mest stabile struktur. Ken har i sit mangeårige fascination af sæbebobler undret sig over en række situationer, som han gerne vil have nogle klare svar på i stedet for hans egne hypoteser.



Påstande

- En sæbebobbels tværsnit er mere ellipseformet end cirkelformet
- Et pustehoved med en diameter på 2cm laver flest sæbebobler, inden hinden går i stykker.
- Sæben i vandet svækker vandets overfladespænding og glycerinen
- Hvis man sætter 5 lige store bobler, som deler hinder, i en kæde rundt om en sjette boble, så bliver den sjette bobbel en regulær 5-kant.
- Der kan ligge mellem 40 og 80 sæbeboblehinder oven på hinanden for at være lige så tykt som et stykke papir.
- Ved at lave en nanohinde mellem to håndflader, dannes der to sider mellem hænderne, hvis funktionsforskrift er ens. *Hint: tag et billede og brug geogebra.

Problemstilling

Jeres opgave er at undersøge påstandene.

I skal bruge IT-programmer, forsøg, beregninger og naturfaglige forklaringer.

Magnetfeltsanalyse

Fysikeren står i et dilemma. Han ved, at magnetfelter bliver dannet, når elektroner bevæger sig. Jo flere elektroner der bevæger sig i samme retning, jo stærkere er magnetfeltet, men han har svært ved at begrunde hvorfor. Han har forskellige påstande, som han ikke er sikker på passer.



Påstande

1. Magnetfeltet rundt om spolen danner samme geometriske figur som spolen.
2. Der er et lineært sammenhæng mellem antallet af vindinger og størrelsen på magnetfeltet.
3. Spolen danner det kraftigste magnetfelt midt på siden.
4. Magnetfeltstyrken bliver lige så meget svagere som den afstand, du bevæger dig væk fra den.
5. Magnetfeltets størrelse afhænger af længden, antal vindinger og spændingen (volt) på spolen.
6. Formlen for magnetfeltets størrelse $\frac{2\pi * I * N}{L} * 10^{-7} = B$ er en andengradsfunktion.

I = Ampere, N = Antal vindinger, L = Højden af spolens vindinger i meter

B = Magnetfeltets størrelse

7. Sammenlignes udregninger ved brug af formelen, med målinger med et Teslameter får man samme resultat.

Problemstilling

Jeres opgave er at undersøge påstandene.

I skal bruge IT-programmer, forsøg, beregninger og naturfaglige forklaringer.



Vidste du:

At H.C.Ørsted også var digter?

Han forsøgte at få et tredje vers med i H.C.Andersens I Danmark er jeg født med følgende vers:

*”Se tankelyn gik ud fra danske hjerner,
og lyste for den hele vide jord,
De vendte øjet op mod himlens stjerner,
og ned i løndomskraftens dunkle spor;
Du danske friske Strand,
Hvor øjet frit omsvæver,
Og frie blik til tankeflugt os hæver,
Dig elsker jeg! – Danmark, mit fædreland!”*

Ørsted skrev verset til Andersen i 1850 efter at have læst sangen, som af mange i dag kaldes Danmarks uofficielle nationalsang. Andersens tekst er en lovprisning af Danmark: modersmålet, billedkunstnernes mejselslag og den levende natur med vilde svaner, friske strande, kløvereng og bøgeskov. Sangen – som oprindeligt var et digt – blev skrevet under Treårskrigen i 1850 og nævner også fordums storhed; ”Engang du herre var i hele Norden.”

Men sangen manglede noget, mente H.C. Ørsted. I dag kan det måske forekomme lidt indbildsk, at en videnskabsmand skulle rette på den verdenskendte forfatters digt. Men H.C. Ørsted havde i hvert fald to gode grunde.

For det første var han en god ven af H.C. Andersen, der som ung tilrejsende til København jævnligt kom til middag hos den noget ældre Ørsted. De bevarede livet igennem en god relation, og det var derfor naturligt for ham at fortælle Andersen sin mening om digtet. For det andet mente H.C. Ørsted, at H.C. Andersen svigtede videnskaben ved i sin lovsang at udelade de mange opdagelser og opfindelser, vi i Danmark kan være stolte af.

Verset afspejler blandt andet H.C. Ørsteds berømte opdagelse af elektromagnetisme, det vil sige opdagelsen af sammenhængen mellem elektricitet og magnetisme. Opdagelsen er det videnskabelige grundlag for den måde, vi producerer elektricitet på, og er dermed grundstenen for vores moderne samfund, hvor el giver lys, varme og bevægelse ved et tryk på en knap. Hvor vi kan holde kontakten til familie, venner og kolleger over store afstande, og hvor vi kan få indsigt og lade os underholde af radio, tv og internet. Alt sammen forudsætter det nemlig elektricitet, som man kan producere ved hjælp af elektromagnetisme.

Nyt fra formanden af DFKF samt Natur og Teknologi af Erland Andersen

Velkommen til 2021 der desværre startede som 2020 sluttede, med Covid-19 nedlukning.

Her i slutningen af marts er der dog lys forude, smittetallet falder, der er gennemført en delvis mindre genåbning og mere er heldigvis planlagt. Lad os håbe at smitten stadig er lav, at vaccinationen udrulles efter planen og gerne hurtigere.

I slutningen af 2020 skrev Danmarks Fysik- og Kemilærerforeningen sammen med Biologi- og Geografferbundet både til ministeren og til Børne- og Undervisningsudvalget om det problematiske i at gennemføre en normal fællesfaglig prøve.

Vi blev hørt og det endte med, at prøven blev aflyst.

Aflysningen giver en hårdt tiltrængt mulighed for at indhente en lille smule af den forsømte undervisning. Her må ikke mindst det praktiske være det centrale omdrejningspunkt.

Rigtigt mange af foreningens arrangementer har været på standby!

Vi håber nu, at vi meget snart kan sætte datoer på de udsatte besøg, møder og studieture.

Så snart vi har datoerne lægger vi dem på nettet, både på hjemmesiderne og Facebook samt via nyhedsbreve.

Allerede nu har vi dog fastlagt nogle af arrangementerne:

Planetarium onsdag d. 14 april kl. 19.15.

Studietur til Cern 27.09 til 01.10

Studietur til Hiroshima 8.10 til 15.10

Planetarium i København 01.11 kl. 16.00 til 18.00

Temadag med NBI fredag d. 12.november

Jernbanemuseet Odense Familiedag og generalforsamling lørdag d. 21.11

Yderligere oplysning samt tilmelding hos erland@naturfagskurser.dk

Andre planlagte arrangementer hvor datoen endnu mangler:

Iter fusion DTU, Seaborg saltreaktor, Shells olieraffineriet i Fredericia, I/S Amagerforbrænding

Hold øje med vores sider på nettet:

<https://fysik-kemi.dk/>

<https://fysik-kemi.dk/index.php/hjem>

<https://www.facebook.com/Danmarks-Fysik-og-Kemil%C3%A6rerforening-K%C3%B8benhavnSj%C3%A6lland-425716994111418>

Alle ønskes et rigtigt godt forår

Erland Andersen

Formand



Fra UVM

Nye inspirationsmaterialer til grundskolen formidler forskning i klima, energi og universet. Fire pakker med formidling af ny naturvidenskabelig viden tilbyder lærere inspiration til kompetenceorienteret naturfagsundervisning i grundskolen. Pakkerne rummer blandt andet film, magasiner og didaktisk inspiration om klimaforskning og mørkt stof i universet.



Hvordan kan forskere undersøge et stof uden egentlig at vide, at det eksisterer? Hvordan kan små alger være afgørende for klodens klimaudvikling? Og hvordan kan forskningen hjælpe med at få nedbragt byggesektorens kolossale CO₂-aftryk?

Det er nogle af de spændende spørgsmål fra den aktuelle naturvidenskabelige forskning, som Børne- og Undervisningsministeriet bringer ind i grundskolen med dugfriskt inspirationsmateriale. Det skal inspirere naturfagslærere og -vejledere, give dem nye indsigter og styrke deres kompetenceorienterede naturfagsundervisning. Samtidig skal materialet afkorte vejen fra grundforskning til grundskole – og i sidste ende få elevernes begejstring for naturfag til at vokse. Materialet er udviklet i et samarbejde med Rambøll, VIA og KP som led i den nationale naturvidenskabsstrategi.



Både viden og inspiration

Materialet er delt op i to udgivelser:

1) En Viden Om kompetenceorienteret undervisning, som findes på emu.dk: <https://emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien/kompetenceorienteret-naturfagsundervisning?b=t5-t1580>

2) Fire temapakker om de naturfaglige emner, eksempelvis en temapakke om "Det store ukendte: mørkt stof" med astro- og partikelfysiker Mads Toudal Frandsen, SDU:

<https://emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien/moerkt-stof/moerkt-stof?b=t5-t1580-t4952>

Der kommer yderligere seks temapakker i 2021.

Udgivelsen med viden om kompetenceorienteret undervisning bygger på en gennemgang af dansk og international litteratur om virkningsfuld kompetenceorienteret naturfagsundervisning. Det er en undervisningsform, som ikke alene giver eleverne viden, men som også støtter dem i at udvikle kompetencer til selvstændigt at anvende naturfaglige metoder. Institut for Naturfagernes Didaktik ved Københavns Universitet har medvirket til udgivelsen, der er målrettet naturfagslærere-, teams og skoleledere.

Udgivelsen med temapakker formidler den nyeste forskning om fire naturvidenskabelige temaer med udgangspunkt i udvalgte forskere:

- Hav og klima i den antropocæne periode v. professor Katherine Richardson, KU
- Systemtænkning i vedvarende energi v. professor Brian Vad Mathiesen, AAU
- Det store ukendte: mørkt stof v. astro- og partikelfysiker Mads Toudal Frandsen, SDU
- Bæredygtigt bygningsdesign og boformer i fremtidens byer v. civilingeniør og ph.d. Steffen Petersen, AU

Temaerne præsenteres igennem film, temamagasiner og kataloger med inspiration til konkret undervisning på alle grundskolens trin.





Lærere har været med til at udvikle materialerne

De fire temapakker er de første i en række på i alt ti, som alle vil være udgivet med udgangen af 2021. Temapakkerne udvikles i samarbejde med naturfagslærere, der i arbejdsgrupper tager aktivt del i eksempelvis at bestemme fokus og foreslå relevante undersøgelser. Samarbejdet mellem forskere og naturfagslærere skal på en gang sikre tydelig kobling til den aktuelle forskning og at forslagene også har gang på jord i grundskolen.

”Det er fedt at mødes med ligesindede om noget, man har brugt en del tid på at sætte sig ind i. Og blive hørt om ens ideer og tanker til, hvordan det her kunne videreudvikles. Det, synes jeg, har været helt vildt spændende,” som en lærer, der har deltaget i arbejdet med de første fire temaer, fortæller.

Lærerne forventer, at materialet vil kunne anvendes tilbage på skolerne - det har en allerede oplevet som led i, at hun i efteråret afprøvede materialet sammen med eleverne:

”Eleverne var optagede af, om det, de skulle gøre, også var det, som forskeren gjorde. De ville gerne være mini-forskere, der gør det samme som hende”, fortæller hun. En anden lærer har en klar idé om, hvordan materialerne skal sættes i spil: ”Når materialerne er færdige, så tager jeg dem med på vores fagudvalgsmøder. Jeg vil helt klart dele dem.”

De fire naturfaglige temapakker, der er blevet udgivet, vil blive fulgt op af seks andre pakker med disse temaer:

- Gener, molekyler og menneskets udvikling
- Klodens biodiversitet
- Det superteknologiske samfund
- Sundhed og epidemiologi
- Ferskvand og levevilkår
- Jorden set fra rummet.

Praktisk undersøgende arbejde i hjemmet - Molekylær madkemi af Hans Emil Sølyst Hjerl

Hvordan kan man vedligeholde elevernes laboratriekompetencer i hjemmeundervisningen?

Ved at anvende det mest eksperimenterende laboratrie i historien...

Køkkenet.

Hvordan får man eleverne til at arbejde med den naturvidenskabelige metode og samtidig holde deres laboratrieegenskaber ved lige?

Og vel at mærke uden et stort budget.

Det var et af de mange spørgsmål, jeg stillede mig selv, da mine udskolingsklasser blev hjemsendt.

Mange kommuner har arbejdet forskelligt i forhold til hjemmeundervisning, men jeg mener, at det her kan lade sig gøre, uagtet, om det er live online-undervisning, eller eleverne "bare" skal lave deres opgaver i løbet af ugen.

Tidligere år har jeg haft succes med at lave et tværfagligt samarbejde med en af skolens madkundskabslærere, hvor vi har arbejdet med Gastronomisk madkemi. Kemi- og fysikdelen blev forklaret og undersøgt i fysik/kemilokalet, mens selve madlavningsdelen blev udført i skolekøkkenet.

Det molekylære køkken er super spændende, når man sætter fokus på de kemiske processer, som egentlig foregår, når man fx laver skum, karameller, gelé, koagulation, dehydreringsteknikker og konservering. Nogle af forsøgene/opskrifterne var til for at eksemplificere kemiske overgange og andre for at perspektivere til problemer med indtagelse af fødevarer.

De praktiske tanker bag opgaverne var, at eleverne fik udleveret en opskrift, som de skulle forholde sig til. Det kunne fx være skum.



Læs om Hans Emil og hans meritter på side 15!

Det er den anden artikel af Hans Emil Hjerl, og i mellemtiden er han blevet belønnet med Ørsted-medaljen i bronze - et stort tillykke til "Emil"!

Her skulle eleverne lave skummen og selv vælge en ret/dessert eller lignende, som det skulle serveres til.

Hertil skal det lige nævnes, at de skulle få skummen til at smage af enten parmasan, jordbær eller chorizo. Som dokumentation for deres arbejde, skulle de lave enten en skriftlig journal, som indebar formål, materialeliste, fremgangsmetode og konklusion eller en videojournal, som indeholdt samme punkter i enten mundtlig eller skriftlig form.

Formålene ved opgaverne var forskellige. I den hjemmelavede creme brulé, skulle eleverne være opmærksomme på temperaturen, så cremen ikke delte sig. I opgaven med gelérugbrødsmadder skulle de undersøge konsistens, smag, oplevelse, anretning og, i en perspektivering, give et forslag til, hvor synkevenlige rugbrødsmadder kan laves. I opgaven med at lave "spiselig jord" (aka tørrede brødkrummer eller oliven) skulle eleverne perspektivere til, hvordan holdbarheden kan forlænges.

Ved bedømmelse af deres journalarbejde, især videojournalerne, lagde jeg vægt på, at de huskede at forklare og dokumentere deres arbejdsproces, såsom; hvor meget de brugte undervejs, tiden i ovnen, fejlkilder osv. En sidste pædagogisk detalje var også, at serveringen af deres produkter skulle se appetitvækkende ud.

Jeg udvalgte nøje opskrifter, som ikke krævede specielt køkkenmateriale, eller omskrev opskrifterne, så de kunne laves uden infusion eller røgkanoner.



Figur 1: Jordbærskum



Figur 2: maden til højre er en gele rugbrødsmad og synkevenling

Det praktisk undersøgende arbejde i den her proces har været både at finde forskelle i den kemiske proces og bruge den naturvidenskabelige metode som dokumentation og undersøge, hvordan tilbehøret kan bruges i relevante sammenhænge.

Beskrivelsen af undervisningen er ment som inspiration, så de didaktiske redegørelse er ikke med, men det vil være relevant, at overveje, faglig læsning, evaluering af kompetencer, tværfaglighed, fagbegreber, den naturvidenskabelige metode, differentiering mm. når/hvis I vil afprøve jeres udgave af dette forløb.

Til inspiration kan jeg anbefale bogen "Det molekylære køkken" af Jozef Youssef, og hvis man gerne vil dykke helt ned i kemien, så kan jeg anbefale "Kemien bag gastronomien" af Thorvald Pedersen.



Figur 3: Spiselig jord - med anretning

Sidste nyt:

Det glæder os i SNU at kunne meddele jer på Gribskolen, at direktionen efter indstilling fra bedømmelsesudvalget har besluttet at følge jeres indstilling og give medaljen til Hans Emil Sølyst Hjerl.

Med medaljen følger et legat på 25.000 kr til Hans Emil selv og et legat på 25.000 kr til Gribskolen, til et projekt som Hans Emil peger på indenfor det naturvidenskabelige fagområde.

Det har længe været planen at uddele medaljen den 12. april om aftenen i H.C. Ørsted Bygningen på Københavns Universitet, efter et foredrag om Vacciner i pandemiens tid af Peter Lawætz Andersen fra Seruminstittuttet. Men desværre er det jo endnu usikkert, om universitetet allerede på dette tidspunkt vil have fået lov at åbne sine lokaler igen for denne type arrangement.

Vi overvejer derfor lige nu alternative muligheder for overrækkelse, fx virtuelt via Zoom.



HIP HIP HURRA

Et stort tillykke til Hans Emil og Gribskolen

**VI HÅBER PÅ EN STOR FEJRING OG EN FESTLIG OVERRÆKKELSE
OG ENDNU EN GANG TILLYKKE TIL HANS EMIL OG HANS FAMILIE**



Computerehviskerne

af Stefan Lemser Eychenne

Vi lever i en tid hvor computeren er en central og essentiel del af vores verden. Samtidig er computeren kommet så hurtigt frem at det kun er en promise af befolkningen der reelt ved hvordan man får en computer til at gøre hvad man ønsker, resten af folket er bundet af at håbe på at et program er lavet som gør det 'nemt' for dem at kunne bruge computeren til deres formål.

Den promillen kan man kalde for computerhviskere, de ved hvordan man 'snakker' til en computer, kan lave kommandoer og programmer der passer til deres behov og få en computer til at gøre (næsten) lige hvad de vil.

Hvordan kan vi som lærere sørge for at elever bliver en del af denne eksklusive gruppe af mennesker der har sådan en magt over computerens kræfter? Hvordan skaber vi computerhviskere?

Kodning i STEM

I STEM feltet har vi computere til at opsamle og behandle uforståelige mængder data som intet menneske ville kunne begynde at kunne overskue uden computerens kraft.

For eksempel har vi kode som er i stand til at organisere og analysere data med millioner af rækker og kolonner.

Vi har kode der kan simulere hvordan solsystemer dannes, hvordan vejret udvikler sig hen over dagen, ugen.



Stefan Lemser Eychenne fra Den dansk-franske Skole er en ung og entusiastisk lærer, der formår at engagere og motivere alle elever i arbejdet med naturfag.

I løbet af sine relativt få år som naturfagsunderviser har Stefan taget initiativ til utroligt mange forskellige tiltag som deltagelse i Artis-konkurrencen, hvor science og kunst går op i en højere enhed.

En gang om ugen laver Stefan spændende naturfaglige aktiviteter for skolens børnehave.

I sin fritid er Stefan aktiv i "Coding Pirates". Erfaringerne herfra tager han med sig hjem på skolen, så han kan arbejde med kodning sammen med eleverne. Mange weekender bruges på skolen til workshops sammen med eleverne. Her skiller man legetøj ad for at samle det igen og derved lære om teknik, teknologi og kodning.

Bliv medlem af DFKF

Din faglige forening

Vi arbejder for din videreuddannelse og for dine faglige forhold.

Vi synes det er vigtigt at se muligheder i stedet for begrænsninger, og vi synes det er vigtigt at udvikle en naturfaglighed, der bygger på naturvidenskabelig arbejdsmetode og udvikler elevernes læring inden for naturfag i bred forstand.

Det er intet nyt at menneskeheden kan alle disse ting, men hvor god en forståelse har vi og nærmere sagt børn for det arbejde der ligger bag alle de prognoser og analyser vi er i stand til at lave i dag. Mange STEM felter kræver efterhånden en eller anden form for forståelse for kodning, og det bliver ikke et mindre krav med tiden.

Hvordan kan vi sørge for at STEM og kodning bliver integreret i en og samme undervisning?

Javascript og Khan Academy

Khan Academy har mange gode funktionaliteter inden for STEM her vil jeg belyse deres platform til at kunne kode i javascript.

<https://da.khanacademy.org/computer-programming/new/pjs>

Javascript er et kodesprog der blandt andet kan bruges til at lave hjemmesider, mobil-apps. I Khan Academy bruges 'p5.js' en version af javascript der bruges til at lave simulationer, animationer og spil.

Khan Academy har et meget fint kursus i hvordan man bruge deres javascript platform, med det i mente at det er på engelsk.

<https://www.khanacademy.org/computing/computer-programming/programming>

Jeg har selv udarbejdet noget materiale der arbejder med at simulere tyngdekraften i 1 dimension.

https://gitlab.com/ecolefrancodanoise/de-for-children/-/tree/master/processingjs/progression-example/handouts_simple_gravity



```
1 //Jorden
2 var x0=100;
3 var y0=20;
4 var y0p=0;
5 var y0pp=9.8;
6 //Mars
7 var x1=300;
8 var y1=20;
9 var y1p=0;
10 var y1pp=3.7;
11 var dt=0.05;
12 - draw = function() {
13   background(0, 0, 0);
14   //Jorden
15   fill(30, 255, 0);
16   ellipse(x0, y0,20,20);
17   y0p=y0p+y0pp*dt;
18   y0=y0-y0p*dt;
19   //Mars
20   fill(255, 89, 0);
21   ellipse(x1, y1,20,20);
22   y1p=y1p+y1pp*dt;
23   y1=y1-y1p*dt;
24 };
25
```

The image shows a code editor on the left with JavaScript code for a simulation. The code defines two objects, 'Jorden' (Earth) and 'Mars', with their initial positions, velocities, and accelerations. A 'draw' function is defined to update their positions and draw them as green and red circles respectively on a black background. On the right, the visual output shows a green circle (Earth) and a red circle (Mars) on a black background, with the green circle positioned lower than the red one.

Med 24 linje kode kan man simulere 2 bolde der falder med forskellige værdier for tyngdekraften - Her sammenlignes Jorden med Mars.'

Med dette korte forløb kan man give elever en forsmag på hvilken magt de har hvis de mestrer kodning og derved åbne op for lysten og motivationen for at lære at kode.

ER DU INTERESSERET I AT LAVE
EN ARTIKEL TIL VORES BLAD SÅ
KONTAKT REDAKTØREN

Kode er poesi

af Nicolas Guilbert

I læreplanerne for skole og gymnasie tør man knap nok nævne ordet programmering og kodefærdigheder er stadig så godt som ikke-eksisterende blandt lærere, inklusive på læreruddannelsen.

Der er noget grundlæggende universelt over kodning. Den er kommet for at blive og vi må af skolesystemet forvente, at dets fornemste opgave er at give næste generation de bedste forudsætninger for at begå sig i fremtidens samfund.

Så lad os se det i øjnene: Hvis de unge mennesker skal lære at kode, skal lærerne lære det først.



Nicolas Guilbert er civilingeniør fra DTU og har læst Ph.D. i matematik på Lunds Universitet. Han har stiftet en række virksomheder, alle med fokus på at bruge matematisk optimering til at understøtte gode beslutninger og arbejder i det daglige med at definere internationale standarder for elektronisk informationsudveksling. I 2010 stiftede han Den dansk-franske Skole og Børnehave, som har kodning på programmet fra børnehaveklassen og robotter i børnehaven.

Koncis og udtryksfuld, enkel og subtilt struktureret; god kode handler i høj grad om at finde le mot juste, det rette ord.

Strukturen i alle programmeringssprog er bygget op omkring:

løkker (for, while): maskinens “puls”

forgreninger (if): gør det muligt for maskinen at tilpasse output afhængigt af input

variable: maskinens “hukommelse” over tid

lister, funktioner og objekter: hjælper programmøren med at holde koden enkel og overskuelig

I grunden et enkelt begrebsapparat, som åbner op for en uendelighed af muligheder, kreativitet og innovation. Den værdi, kode har skabt i samfundet er uden sidestykke, har i løbet af de seneste årtier vendt verdens magtbalance på hovedet og gjort økonomerne helt rundtossede. Superkræfter kalder nogen det, eller det 21. århundredes alfabetisering.

At lære at kode er som at lære sprog: før man har opbygget et vist ordforråd, er det ren volapyk. Ligesom sprog læres programmering bedst vha. chunking og sprogbad: Start ud med små, enkle eksempler og opsøg læringsrelationer.

Chunks

Chunking tager tid. Rent neurologisk er det synapser, der skal etableres – en forholdsvis langsom biokemisk proces.

Her følger fire eksempler på korte og nyttige programmer i forskellige sprog, der kan bruges som chunks:

P5

P5 er et sprog møntet på gøre det let for ikke-programmører at lave grafiske produkter, herunder animationer. Eksemplet nedenfor illustrerer en enkel fjederbevægelse:

```
var position = 0;
var hastighed = 0;
var draw = function() { //starter løkken
  hastighed += - 0.001 * position + 0.1;
  position += hastighed;
  ellipse(200, position, 10, 10);
};
```



Prøv det selv: www.khanacademy.org/computer-programming/new/pjs



New program | Computer programming

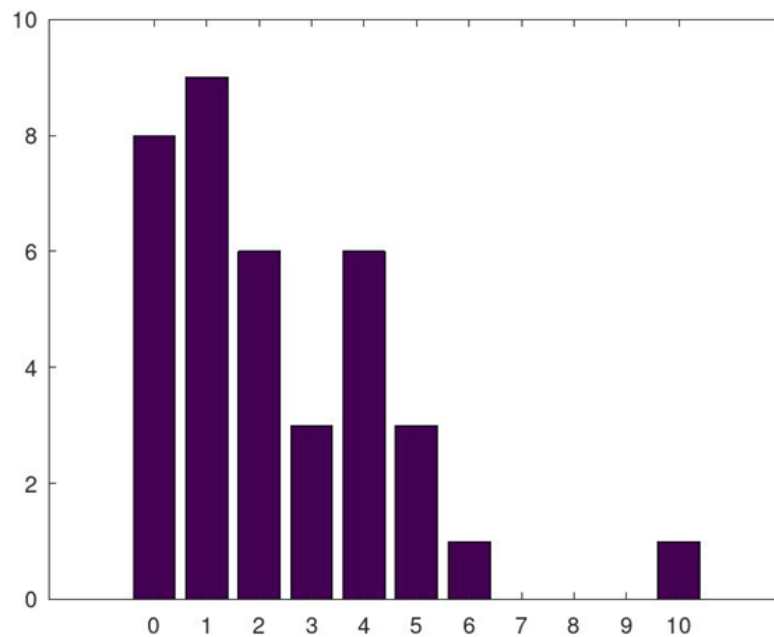
Learn for free about math, art, computer programming, economics, physics,...

 Khan Academy

Octave

Octave bruges til modellering og statistik af forskere, ingeniører, statistikere mm. Har man brug for fx at vise data i et histogram kan det gøres koncist, som følger:

```
AntalEleverPerAargang = [8 9 6 3 6 3 1 0 0 0 1]
bar(antalEleverPerAargang)
```



Prøv det selv: octave-online.net



Octave Online

 Octave Online

Sprogene Python og R er ligeledes velegnede til denne kategori af opgaver.

C/C++

C og C++ er verdens mest udbredte sprog og bruges i alt fra rumraketter til computerspil. Arduino gør det let at komme i gang med elektronikprogrammering, fx med dataindsamling eller robotter. Med nedenstående C program kan et Arduino kredsløb bruges til at finde, hvor et strømkabel løber i en væg:

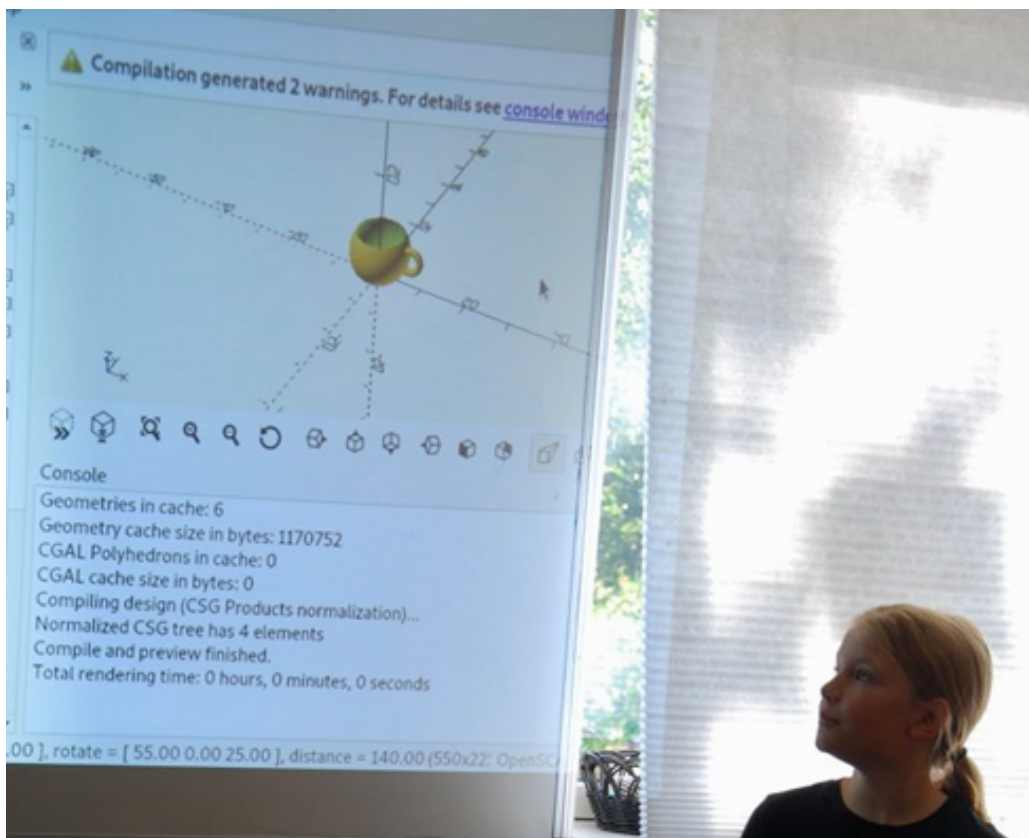
```
void loop() { //loop() er en løkke
  int aflaesning = analogRead(A0);
  int taerskelvaerdi = 200;
  if (aflaesning > taerskelvaerdi) {
    digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
  } else {
    digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
  }
}
```



OpenSCAD

I OpenSCAD bruger man geometriske figurer til at lave 3D-modeller, en meget motiverende, kreativ og lærerig aktivitet for eleverne.i

```
intersection() {  
  translate([-10, 0, 0]) sphere(20);  
  translate([10, 0, 0]) sphere(20);  
}
```



Kryptering

Kryptering er et vigtigt begreb, navnlig fordi det bruges til at underskrive dokumenter digitalt. Konceptet er overraskende enkelt og kræver kun, at man kender til division og potenser. Man bruger tre tal: d (privat nøgle, den skal man holde hemmelig), e (offentlig nøgle) og n (et fælles tal). Derefter kan en besked b laves om til en underskrevet besked c ved at gøre følgende $c = b^d \bmod n$, eller med ord: man opløfter b i d 'te potens, dividerer med n og tager resten. Derefter sender man beskeden c til modtageren, som af-underskriver den med $b = c^e \bmod n$. For eksempel kunne tallene være $n=21$, $d=23$ og $e=11$. Hvis man vil signere beskeden "3" udregner man $3^{23} \bmod 21 = 12$. Den signerede besked (12) sender man til modtageren, som allerede forventes at have ens offentlige nøgle (tallene $n=21$ og $e=11$), som af-signerer den ved at udregne $12^{11} \bmod 21 = 3$. Eller i kode:

```
octave:1> mod(3^23, 21)
ans = 12
octave:2> mod(12^11, 21)
ans = 3
```

Så enkelt er det, man bruger bare meget større tal i virkeligheden, således at de er sværere at gætte og at man kan signere, beskeder, der er længere end "3".

Kodedeling og blockchains

Programmører arbejder stort set altid sammen med andre. Deres vigtigste værktøj er versioningssystemet Git: et peer-to-peer program der koordinerer, at man sender ændringer af den fælles kode til hinanden. Kodeændringerne pakkes i blokke og ordnes i en lang kæde. På den måde kan man altid vende tilbage til en tidligere version i kæden og man har styr på, hvem der har gjort hvad hvornår. Et typisk forløb hvor man 1) downloader en kodebase fra nettet, 2) tilføjer en kodelinje, 3) tilføjer sin blok til kæden 4) deler sin kæde med andre, ville se således ud:

```
git clone git@gitlab.com:ecolefrancodanoise/de-for-children.git
git add wavesim.m
git commit -m 'Simulering af bølger'
git push
```

Det er også kerneidéen i de såkaldte *blockchains*. Her er det ikke kodelinjer man udveksler, men værdienheder – fx beløb i Bitcoins eller digitale kunstværker og hver transaktion signeres med ens private nøgle.

Sprogbad

Sprogbade er der rig mulighed for i det moderne hyperforbundne samfund. Kodere arbejder sammen i verdensomspændende fællesskaber, med avancerede samarbejdsmetoder såsom versionering og test. Det er bare at kaste sig ud i det: som mange andre vigtige begreber assimileres de bedst gennem praksis. Deltag i læringsfællesskaber, arrangér lejre og involvér folk, der kan bidrage med læringsnøgler; særligt indenfor IT kan det gode råd på rette tidspunkt spare en for månedsvis af forfejlede forsøg.

Drop gamification og iPads

Ift. til de mere visuelle træk-og-slip brugerflader viser erfaringen, at børnene kan engageres lige så aktivt i tekstbaserede værktøjer. Det vigtige element er, at de kan se en ændring i programmets opførsel umiddelbart efter, at de har ændret koden.

Det er her nogle potente neurokemiske processer, der er i spil, med samme effekt som narkotika.

Det er derfor afgørende, at man er omhyggelig med at vælge og indlære de rette vaner, da det er risici for afhængighed, afmagtsfølelse, depression mm. der er på spil.

At dumpe en ladning iPads på en 0. klasse er at lukke ræven ind i hønsehuset.

Det vilde vesten

Udviklingen inden for IT minder på mange måder om koloniseringen af det vilde vesten: Territoriet er ufatteligt stort, guldfieberen har bredt sig, tech-milliarderne flyder. Og kvaksalverne står i kø for at sælge deres lokkende løsninger: de kan genkendes på den glatte indpakning og på, at de skjuler, hvad der er indeni.

Vil man være fri for giftigt kvaksalveri, er det enkle, sikre valg at holde sig til fri / open source produkter. Da der ingen markedsføringspumper er bag, skal man her selv være opsøgende.

Kunst og håndværk

Kodning er en sublim kommunikationsform, mellem menneske og maskine, men i lige så høj grad mennesker imellem. Den har i løbet af det sidste halve århundrede katalyseret den største samfundsændring i menneskehedens historie. Og behovet for kodere vokser, hurtigere og hurtigere. Skal vores skolesystem i fremtiden have en vis relevans, har vi travlt med at komme ind i kampen, eller for altid føde ultrakapitalisternes zombificerede slavehær.



Næste blad udkommer ultimo juni 2021.
Bladet er planlagt som et udpræget
pædagogisk nummer med god inspiration
til undervisningen.

Ligger du inde med gode beskrivelser om
forsøg og undervisningsforløb, du vil dele
med andre så skriv til redaktøren, og
send en artikel og beskrivelsen af dine
forsøg, så kvitterer vi med god rødvin
eller en god bog for indsatsen.
Lad os endelig høre fra dig!
Send mail til redaktøren, Michael
Schmidt, misc2812@gmail.com
Ser frem til at høre fra dig.

fysik.
kemi
natur-teknologi



BRINGER ASTRONOMI OG RUMFART IND I UNDERVISNINGEN



ESERO Denmark er et ressourcecenter for undervisningsaktiviteter om rummet til grundskolelærere og gymnasielærere

- Kurser, der inspirerer til din undervisning
- Forløb med viden, eksperimenter og opgaver
- Missioner, temaer og konkurrencer for hele klassen

Læs mere på esero.dk

