

6 IBSE undervisningsforløb med mulighed for kompetenceevaluering

SAILS

**Strategies for Assessment of
Inquiry Learning in Science**

Oversat og redigeret af

Morten Rask Petersen
Syddansk Universitet

www.sails-project.eu

Indhold

Elektricitet	5
Et ægs kollision	17
Ultraviolet stråling (UV).....	21
Hvilket brændstof er bedst?	27
Global opvarmning – fakta eller myte?	33
Vil kosttilskud give dig større muskler?	37
Faseskemaer til 9 IBSE kompetencer	39

Elektricitet

Udviklet ved Jagiellonian University, Polen

1. del. Introduktion til elektriske kredsløb og konduktivitet

Det didaktiske materiale til enheden: "Elektricitet. Introduktion til konduktivitet." introducerer begreberne "elektricitet" og dets oprindelse, ideen om elektrisk konduktivitet, undersøgelse af elektriske egenskaber i hverdagsobjekter og materialer, på baggrund af IBSE metoden. Det didaktiske materiale består af arbejdsark til eleverne udfyldt med uddybende kommentarer til læreren, en liste over materialer og ressourcer og et udvalg af evalueringsværktøjer. Enheden er designet til overbygningen i grundskolen.

Gennem lektionen vil den lærende:

- tage del i en brainstorm om "tilpasning til at leve i mørke og behovet for elektricitet" og "elektricitet"
- lave et mindmap om elektricitet
- opstille hypoteser, lave undersøgelser og bekræfte eller afvise hypoteser om ledende egenskaber ved udvalgte objekter
- planlægge og udføre eksperimenter
- lave skematiske tegninger af duelle elektriske kredsløb
- formulere the general statements on the basis of their results
- formulere generelle konklusioner på baggrund af deres resultater
- blive udfordret med en kreativ brainstorm aktivitet

Udvikling af færdigheder:

- bruge videnskabeligt sprog
- lave simple skematiske tegninger af forsøgsopstillinger
- planlægge et simpelt eksperiment
- opstille hypoteser
- udføre et simpelt eksperiment
- drage konklusioner på baggrund af forsøgsresultater
- bruge forskellige repræsentationer (tegninger, tabeller, tekst)
- gruppearbejde, gensidig vejledning, fælles beslutninger baseret på erfaringer og viden fra forskellige kilder

Eleverne skal kun udfylde et arbejdsark (sort tekst i hoveddelen af det didaktiske material, eksklusiv appendiks), separat kopieret (en side af hver pr. elev).

Materiale med sort er indhold af arbejdsark til brug i klassen

Materiale i blå beskriver forudsætninger og muligt læringsudbytte af enheden

Materiale i rød er udelukkende til lærerens brug, kursiv viser kommentarer til læreren

Grøn stjerne (*) viser et muligt evalueringsskema. Nummeret ved stjernen henviser til evalueringsværktøjerne i Appendiks

ELEKTRICITET

1. del. Introduktion til konduktivitet

Materialer og ressourcer:

1. De nedestående materialer bør ikke gives til eleverne før del III.3:
 - en lommelygtepære (en pr. par elever)
 - to ledninger (til hvert par af elever), ikke tilsluttet pæren, men klargjort til tilslutning (afisolerede ender), *krokodillenæb kan være en mulighed*
 - modellervoks eller isoleringstape
 - et 4,5 V batteri (et for hvert par elever)
 - et sæt hverdagsobjekter lavet af forskellige materialer (mindst 2 objekter af hvert materiale), træ forskellige slags metal, plastic, gummi, kulstof, tekstil, glas, papir (mindst 16 objekter til hvert par elever)
2. Adgang til Internet eller et sæt materialer (bøger, film osv.) om meteorologi, elektricitet osv. Skal indeholde information om lyn.

*Læreren foreslå en brainstorm (*1) om spørgsmål i sammenhæng mellem emnet for dagens lektion og hverdagslivet, fortiden (historie) og nutiden og til biologi og geografi:*

- Hvad har vi brug for, for at kunne se?
- Er der andre måder at få hjælp til f.eks. at bevæge sig rundt, når man ikke kan se? Kender du nogle tilpasninger hos dyr?
- Vi lever i en verden med dag og nat. Hvor og hvornår er der mennesker i verden, der mangler lys?
- Hvordan tilpassede folk sig tidligere til et liv uden lys
- Hvordan gør folk det i dag
- Hvad og hvornår er noget ændret i den henseende?

I. Elektricitet

1. Tegn et mindmap(*2) med ordet "elektricitet" i midten.



2. Marker de "videnskabelige" ord der er kædet til elektricitet så I kan se forskel på dem og ord fra hverdagssproget
3. Diskuter i små grupper (4 elever) betydningen af hvert af ordene i jeres mindmap

*Brainstorming (*1) over ordet "elektricitet":*

- Hvad er den mulige oprindelse af ordet "elektricitet"
- Hvilke andre små partikler findes i stof
- Hvad betyder mon "elektrisk strøm"?
- Hvad tror du der sker når elektrisk strøm flyder?

II. Simpelt elektrisk kredsløb

1. Tænk på hvilke ting du behøver at finde for at få lys i en lille pære. Skriv dem herunder(*3).

2. Diskuter (*3) med en klassekammerat hvilke dele der kunne udelades eller udskiftes for at lave det mest simple elektriske kredsløb til at tænde en pære.
3. Tegn (*3) det mest simple kredsløb for at tænde en pære.



III. Forskellige objekters ledningsevne (konduktivitet).

1. Planlæg et eksperiment (*4) til at undersøge konduktiviteten ved forskellige objekter ved

brug af det elektriske kredsløb med pæren. Lav også en liste over ting du kan undersøge i klasseværelset. Skriv planen herunder.

2. Tegn (*3) det mest simple kredsløb til at undersøge ledningsevnen af et objekt.

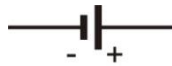


3. Opstil en hypotese om ledningsevne for udvalgte objekter. I tabellen herunder, i kolonnen "Hypotese", ved siden af det valgte objekt, kan du skrive din hypotese om hvordan netop dette objekt leder elektrisk strøm, ved at bruge udtrykkene "godt", "dårligt" eller "slet ikke".

billedelige tegninger. Eksempelvis kan et elektrisk kredsløb blive præsenteret ved et elektrisk diagram (elektronik skema). For at kunne dette skal man kende de abstrakte grafiske symboler, der viser bestemte objekter. I et elektrisk kredsløb er følgende symboler som regel brugt:



En pære/lampe



et batteri



en ledning



et objekt sat ind i kredsløbet

Tegn ved hjælp af symbolerne ovenfor to simple elektriske diagrammer,, som viser de elektriske kredsløb du brugte i sektion II.3 og III.2 på arbejdsarket.

--	--

6. Skriv din mening om følgende spørgsmål:

- Er ledningsevne en naturlig del af et objekt, eller en egenskab ved det material som objektet er lavet af? Forklar dit svar

*Brainstorming (*1) om navnene på materialer med forskellige ledningsevne::*

- Hvad kunne være et generelt navn til de materialer, der leder strømmen godt?
- Hvad kunne være et generelt navn til materialer, der ikke leder strømmen?

7. Efter en brainstorm med dine klassekammerater om de almindelige navne på ledende og ikke-ledende materialer, udfyld så nedenstående to sætninger

Faste materialer, som, der leder elektrisk strøm kaldes

.....

Materialer som ikke leder elektrisk strøm, som

kaldes

8. Udfyld den sidste kolonne I konduktivitetstabellen ovenfor (generel type) for at vise almindelige navne på relevante materialer/objekter I forbindelse med deres ledende/ikke-ledende egenskaber.
9. Diskuter med dine klassekammerater om luft kan lede strøm eller ej. Skriv 1 til 2 sætninger for at opsummere jeres diskussion

10. Kontroller med et passende forsøg om luften I klasseværelset kan lede en elektrisk strøm. Beskriv din forsøgsopstilling og dine observationer.

11. Led på Internettet efter andre kilder (*5) og find ud af hvordan lyn dannes under et tordenvejr. Skriv 3-4 vigtige skridt ned som er nødvendige for at danne et tordenvejr og lyn. Notér Internet kilderne.

12. P. Kom med foreslag til andre emner eller spørgsmål i forbindelse med elektricitet eller ledningsevne, som du kunne tænke dig at undersøge i de kommende timer eller derhjemme.

Advarsel: Et menneske kan lede elektrisk strøm. Sørg altid for at dine hænder er tørre før end du bruger elektrisk udstyr. Stik aldrig fingrene i en stikkontakt.

Udfordring.

Kom med et forslag til en øvelse, der viser et lille lyn i klassen uden brug af nogen genstande, der er tilkoblet strømnettet

Denne udfordring kan gives som hjemmearbejde og udføres som opvisning i næste time.

Hjemmearbejde.

Skriv et kort essay, hvor du diskuterer spørgsmålet; "Er elektrisk strøm altid farligt for mennesker?"

APPENDIX I. Evalueringsværktøjer til undervisningsforløbet "Elektricitet. Introduktion til elektriske kredsløb og ledningsevne". Formativ evaluering.

During the lesson *Introduction to conductivity* the following selected set of assessment tools is proposed.

Under forløbet *Introduktion til ledningsevne* bliver følgende udvalgte

evalueringsværktøjer foreslået.

1. Evalueringsværktøj til brainstorming (BS1, BS2 and BS3), foreslås: før del I, i del I.3 og III.5 i undervisningsmaterialet.

Der er tre forskellige typer af evalueringsmål, som kan være:

- A) undersøge elevernes forforståelse fra hverdagen og andre kilder
- B) evaluere elevernes engagement i brainstormingen
- C) evaluere kreativiteten under brainstormingen

Før aktiviteterne vælger læreren en gruppe, som han/hun vil evaluere under hele brainstormingens faser I den pågældende lektion. Der foreslås at antallet af elever ikke overstiger 6

Under brainstormingen afkrydser læreren en passende boks i nedenstående tabel for at se hvor tit de udvalgte elever svarer i de forskellige kategorier.

Det er også muligt at notere manglende respekt for andres ideer under brainstormingen ved at markere et (R)

Elev	BS1 : før del I.		BS2: del I.3		BS3: del III.5			
	forforståelse	engagement	kreativitet	engagement	forforståelse	kreativitet	engagement	forforståelse
Navn 1								
Navn 2								
Navn 3								
Navn 4								

BS# henviser til nummeret af brainstormingen; del numrene henviser til numrene brugt I undervisningsmaterialet

2. Evaluering af mind map (Wright, 2006)

Afhængig af lærerens og elevernes erfaring med at bruge mind maps som undervisnings/læringsværktøj, kan et skema bruges som evalueringsværktøj I del I.1 af undervisningsmaterialet.

Opgave	Uacceptabelt	Bør forbedres	God	Udmærket
Lav et mind map	Elevernes mind map er tomt eller fyldt med mangelfulde ord , som eleven ikke kan beskrive eller relater til elektricitet	Eleven er i stand til at tegne et mind map, som kun indeholder få ord som ikke er relateret til hinanden	Mind map'et indeholder mere end 10 ord med både videnskabelige begreber og hverdagsprog, men sammenhængen mellem dem er ikke helt tydelig	Mind map'et indeholder mere end 10 ord med både videnskabelige begreber og hverdagsprog, hvor sammenhængen er tydelig.

3. Evaluering af tegninger af elektriske kredsløb.

In order to assess the use of graphical representation of an experimental setup (part II.1-2, II.3 and III.2 of the didactic material), the following rubric method can be proposed. The rubric should be used to evaluate the work of a number of students, selected prior to the lesson for this particular assessment. For each assessment intervention, the teacher can choose the same or different group of

learners.

For at evaluere de grafiske repræsentationer af et eksperimentelt forsøg (del II.1-2, II.3 og III.2 i undervisningsmaterialet) kan følgende skema foreslås. Skemaet bør bruges til at evaluere et antal elever udvalgt forud for undervisningen. For hver evalueringsrunde kan læreren vælge at evaluere samme gruppe, eller skifte undervejs

Opgave	Uacceptabelt	Bør forbedres	God	Udmærket
Tegn to funktionelle elektriske kredsløb (del II.1, II.3 og III.2)	Eleven kan vælge passende objekter (I II.1 eller 2): en pære, to ledninger og et batteri, men laver ingen tegninger.	Eleven vælger fire passende ting (I II.1 eller 2) og kan tegne en skematisk tegning I II.3, som ikke er helt korrekt	Eleven vælger fire passende ting (I II.1 eller 2) og kan tegne en skematisk korrekt tegning I II.3, men kan ikke tegne et passende billede i III.2	Student is able to... ... choose a set of four adequate elements (in II.1 or 2) and can draw two schematic drawings (II.3, and III.2) completely correctly Eleven vælger fire passende ting (I II.1 eller 2) og kan tegne to skematisk korrekt tegninger (II.3 og III.2)

4. Evaluering af at planlægge et eksperiment

For at evaluere udviklingen af planlægningskompetencer (del III.1) kan følgende skema anvendes. Skemaet bør bruges til at evaluere et antal elever udvalgt forud for undervisningen. For hver evalueringsrunde kan læreren vælge at evaluere samme gruppe, eller skifte undervejs

Opgave	Uacceptabelt	Bør forbedres	God	Udmærket
Planlægge en undersøgelse af ledningsevnen på forskellige materialer (del III.1)	Eleven laver en liste med 1-2 forskellige slags materiale men kan ikke lave en plan for undersøgelsen	Eleven laver en liste med et begrænset antal materialer (1-4) og planen for at undersøge dem er næsten korrekt	Eleven laver en liste med materialer (over 4 forskellige slags) og planen for at undersøge dem er næsten korrekt	Eleven laver en liste med materialer (over 4 forskellige slags) og planen for at undersøge dem er korrekt

5. Evaluering af færdigheder i informationssøgning.

For at evaluere udviklingen af informationssøgningsfærdigheder kan følgende skema anvendes. Skemaet bør bruges til at evaluere et antal elever udvalgt forud

for undervisningen.

Opgave	Uacceptabelt	Bør forbedres	God	Udmærket
Søgning efter informationer (del III.10)	Eleven finder 1-2 kilder, men ser ikke om de er uafhængige. Der refereres forkert eller ufuldstændigt til indholdet, og kilderne refereres ikke	Eleven finder 1-2 samstemmende kilder, men ser ikke om de er uafhængige. Der refereres næsten korrekt til indholdet, men kilderne refereres ikke	Eleven finder samstemmende information i mindst to kilder. Der refereres næsten korrekt til indholdet i 3-4 sætninger og kilderne refereres næsten alle sammen	Eleven finder samstemmende information i mindst to kilder. Der refereres korrekt til indholdet i 3-4 sætninger og kilderne refereres alle sam-men

APPENDIX II. Evalueringsværktøj for forløbet "Elektricitet. Introduktion til elektriske kredsløb og ledningsevne". Summativ evaluering

1. En **Lawson multiple choice test** (Lawson, 1978) kan bruges som en del af den summative evaluering (skriftlig prøve) f.eks. efter at have gennemgået hele forløbet om elektricitet. De to eksempler herunder henviser til "Del 1. Introduktion til elektriske kredsløb og ledningsevne".

Opgave 1

Ved stuetemperatur er metaller:

- a. Gode ledere
- b. Dårlige ledere
- c. Halvledere
- d. Isolatorer

fordi

under indflydelse af den tilførte spænding

- a. bliver bevægeligheden af de indre elektroner (og kun elektroner) høj og ledt
- b. bliver bevægeligheden af de indre protoner (og kun protoner) høj og ledt
- c. bliver bevægeligheden af de både indre elektroner og protoner høj og ledt
- d. deres indre elektroner ikke kan bevæge sig i en ledningsretning
- e. deres indre protoner ikke kan bevæge sig i en ledningsretning

Opgave 2

Ved stuetemperatur er tørre papirstykker:

- e. Gode ledere
- f. Dårlige ledere
- g. Halvledere
- h. Isolatorer

fordi

under indflydelse af den tilførte spænding

- f. bliver bevægeligheden af de indre elektroner (og kun elektroner) høj og ledt
- g. bliver bevægeligheden af de indre protoner (og kun protoner) høj og ledt
- h. bliver bevægeligheden af de både indre elektroner og protoner høj og ledt
- i. deres indre elektroner ikke kan bevæge sig i en ledningsretning
- j. deres indre protoner ikke kan bevæge sig i en ledningsretning

Referencer

Lawson (1978). Development and validation of the classroom test of formal reasoning, *Journal of Research in Classroom teaching*, 15(1), 11-24. Revised version (2000) retrieved from:

<http://www.public.asu.edu/~anton1/AssessArticles/Assessments/Mathematics%20Assessments/Scientific%20Reasoning%20Test.pdf>

Wright J. (2006). Teaching and assessing mind maps, *Per Linguam*, 22(1), 23-38. Retrieved from: <http://perlinguam.journals.ac.za/pub/article/view/59/pdf>

Et ægs kollision

Udviklet ved University of Szeged, Ungarn

1. Emne – Et ægs kollision

Inhold	Et ægs kollision fra frit fald mod forskellige overflader
Fag	Science, Fysik/Kemi
Aldersgruppe	15-16 årige
Mål	At identificere effekterne af kræfterne ved en kollision, at planlægge et eksperiment
Tid (lektioner)	90min (2)
Udstyr, Materialer	Materialer: en bakke æg pr gruppe, mel, vand, semulje, sand, ballon og materialer som eleverne finder på. Udstyr: målebånd, digital vægt, spand, dyb skål, stopur

2. Indhold

Opgaven er at løse et ikke-struktureret problem. Opgavens tema er mekanik, sammenhængen mellem kraft og bevægelse med nogle referencer til trafiksikkerhed. Aldersgruppen og baggrundsviden taget i betragtning kan beregningerne udelades.

Dele og tilstedeværelsen af undersøgelsesbaseret læring:

- Løse et ustruktureret problem
- Undersøgelse lavet af eleverne
- Brug af elevernes baggrundsviden
- Individuel læring gennem spørgsmål
- Teoretisk viden opnået gennem undersøgelse
- Gruppelæring

3. Undersøgelsesfærdigheder

Genkendelse af variable

Begreb om målinger

- Eksperiment
- Observation
- Måling
- Variabelkontrol

Håndtering af data

Klassifikation

Genkendelse af kontekst

Formodninger

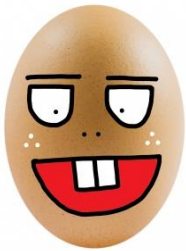
Systemers teori

Kommunikation

4. Foreslået læringsaktivitet

Elevens arbejdsark

Hvilke faktorer har indflydelse på kræfter ved en kollision?



I vores hverdag har sikker transport en høj prioritet. Når man rejser med forskellige køretøjer er det vigtigste passagerernes sikkerhed. Når man udvikler sikkerhedsudstyr er det vigtigt at forstå hvilken effekt kræfter har på kroppen ved en kollision.

For at forstå disse sammenhænge ved kollision foreslår vi, at eleverne undersøger effekterne af æg ved sammenstød

I. Hvilke faktorer gør det muligt for et æg at lande sikkert?

1. find i grupper frem til så mange faktorer som muligt, der har effekt på ægget ved en kollision.
2. **Udvikl** i grupper på 3-4 et eksperiment til at undersøge faktorerne af en kollision.
Tilgængeligt udstyr: bæger, spand, dyb skål, målebånd, lineal, stopur, en bakke æg, digital vægt, vand, semulje, mel, sand, balloner.

Spørg din lærer hvis I mangler ekstra udstyr eller materialer

Glem ikke at identificere variable: en uafhængig variabel (som skifter), en afhængig variabel (som I måler eller observerer) og en konstant variabel (som I vælger skal være konstant)

- 2.1. Gruppen skal spørge læreren før eksperimentet sættes i gang
- 2.2. Lav en plan for procedurerne og skriv de forventede resultater ned
- 2.3. Udfør eksperimentet og skriv jeres observationer ned

II. Fra hvor højt kan I lade et æg falde ned i en spand med mel uden at det går i stykker?

- 3.1. Ud fra det tidligere eksperiment skal I vurdere fra hvilken højde et æg kan falde ned i en spand med mel uden at det går i stykker.
- 3.2. Sammenlign vurderingerne fra de forskellige grupper og vælg det mest sandsynlige!
- 3.3. Udfør eksperimentet

4. Snak med in gruppe om hvordan observationerne hænger sammen med mekanismerne for sikkerhedsudstyr i biler



Lærervejledning

- Mål: Planlægge forsøg og udføre dem, identifikation af virable, opdage sammenhænge.
- Videnskabelig baggrund: Forsøget med æg er valgt fordi farten er let at holde styr på gennem den korresponderende højde. Æggenes masse er næsten den samme. Med modifikationer af overfladen er det let at opdage decelerationstidens betydning.
- Pædagogik og kontekst: Eksperimentet bliver mest effektivt udført af elever på 14-16 år. Der er mange muligheder for kollisioner i sport eller i trafikken. Muligheden for at ændre på kræfterne i disse kollisioner er basis for udviklingen af sikkerhedsudstyr. Forhåbentlig kan elevernes observationer opmuntre til større interesse i sikkerhed.

- Anbefalinger

Det er vigtigt at have forskellighed i gruppen. Dette understøtter kritisk tænkning og gruppens indbyrdes hjælp. Læreren bør observere gruppernes fremskridt og facilitere den gennem hjælpende spørgsmål. Hvis gruppen ikke har fundet alle variable bør de ikke fortsætte til eksperimentet.

Planlægning af eksperimentet – 1.2 – Lyt til grupperne og vejled dem i designet af eksperimentet gennem spørgsmål.

Støttende spørgsmål:

- ◆ *Hvilke fysiske variable har indflydelse på kraften ved et objekt?*
- ◆ *Hvilken indflydelse har en ændring af hastigheden på kraften?*
- ◆ *Hvad afhænger hastigheden af?*
- ◆ *Hvordan kan et objekts hastighed ændres?*
- ◆ *Hvordan kan I beregne farten af et objekt i frit fald?*
- ◆ *Hvilke variable kan sættes til at være konstante?*
- ◆ *Hvordan finder du sammenhænge mellem variablerne?*
- ◆ *Hvilken indflydelse har faldhøjden på æggets kollision?*
- ◆ *Hvilken effekt har overfladen på kollisionen?*
- ◆ *Hvorfor går ægget ikke i stykker i mel og semulje?*

- Evaluering

- Tilstedeværelsen af undersøgende spørgsmål
 - Forståelsen af opgaven
 - Genkendelse af variable
 - Design af et eksperiment

- Undersøgesfærdigheder

5. Muligheder for evaluering

Støtte for udvikling og implementering af formativ evaluering

Lærerens opgaver

1. Før undervisningen
 - a. Evalueringsplan, definere de primære mål
 - b. Implementere opgaverne i de givne omstændigheder
 - c. Brug vedhæftede plan for færdighedsevaluering

2. Under undervisningen
 - a. Forklare evaluerings mål.
 - b. Eleverens meninger om evaluering bør inddrages

3. Efter undervisningen
 - a. Skriftlig feedback
 - b. Kig tilbage på evalueringsprocessen
 - c. Snak med elever og lærere om eksperimenterne

Ultraviolet stråling (UV)

Udviklet ved Högskolan Kristianstad, Sverige

Emne

Hvad er UV stråling? Hvad kan vi bruge UV stråling til? Hvordan kan vi beskytte os mod UV stråling? Nogle gange hører du ordet UV-lys. Ordet "lys" bliver tit brugt som et fælles ord til at beskrive mange forskellige former for lys som for eksempel blændende lys, fluorescerende lys eller sollys. Men ikke alle lysbølger bærer den samme energi. Ved eksempelvis at bruge UV perler kan dine elever opdage en usynlig form for lys kaldet ultraviolet lys eller ultraviolet stråling. Ligesom der er mange forskellige farver fra bølgelængderne i det synlige spekter (rød, gul, grøn, blå osv.) så er der også mange forskellige bølgelængder af ultraviolet lys. Intet af strålingen i det ultraviolette område af spektret er synligt for det blotte øje. Først er der langbølget UV stråling (300 til 400 nanometer), som de fleste af os kender som "sort lys", som er den stråling som ofte bruges til at få dekorationer til at få et selvlysende skær på diskoteker og i teaterproduktioner. Langbølget UV lys passerer let gennem plastik og glas. Kortbølget UV stråling (100 til 300 nanometer) bruges til at slå bakterier ihjel med, til at øge hastigheden i kemiske reaktioner (som katalysator) og er også værdi fuld i forhold til at identificere visse fluorescerende mineraler. Ulig langbølget UV kan den kortbølgede UV ikke passere gennem almindelig glas eller det meste plastik. De korteste bølgelængder kan ikke engang komme ret gennem luften før det bliver absorberet af iltmolekyler, der så omdannes til ozon.

Aktiviteterne herunder er gode værktøjer til at forstå hvordan solens stråler kan være skadelige og til at indse præventive tiltag, der kan gøres for at mindske de risici, der er forbundet med eksponering af sollys. Når du udsætter den bare hud for sollys, vil din hud enten blive skoldet eller solbrændt. UV stråling bærer nok energi til at bryde de kemiske bindinger i hudvævet og med en længere eksponering vil din hud rynke eller der kan opstå hudkræft. Disse responder fra din hud er tegn på at cellerne under huden bliver udsat for UV stråling

Her er en kort beskrivelse af simple aktiviteter som du kan lave inden for emnet ultraviolet stråling. Beskrivelsen er ment som en støtte og er lavet som en guide for læreren. Afsnittet er bedst egnet til "åbne undersøgelser" fordi eleverne ofte har mange ideer som de gerne vil teste. Eleverne vil blive opfordret til at formulere deres egne spørgsmål og designe passende undersøgelser, indsamle data, fortolke data og drage konklusioner. Herefter rapportere resultaterne og evaluere dem. Alle disse trin i IBSE er ikke implementeret i alle aktiviteterne. I stedet er fokus på en eller flere dele af IBSE.

Ideerne bag de følgende aktiviteter kommer fra forskellige artikler:

- *To Tan or Not to Tan? Students Learn about Sunscreens through an Inquiry Activity Based on the Learning Cycle.* En videnskabelig artikel fra The Science Teacher, Vol. 72, No. 6, 2005. Artiklen kan downloades fra http://people.uncw.edu/kubaskod/SEC_406_506/Classes/Class_6_Planning/To_Tan_Not_Tan.pdf

- *Invisible rays: our extraterrestrial enemies? Detecting UV radiation in our environment.* http://www.bioscience-explained.org/ENvol3_2/pdf/uvpearlveng.pdf
.. Du kan også læse om UV følsomme perler i denne artikel
- *As the sun burns. Supplemental science materials for grades 5 – 8:* <http://solar-center.stanford.edu/webcast/wcpdf/SunBurns5-8.pdf>. Her kan du læse om emnets mål, grundlæggende begreber og undersøgelseskompetencer. Vær opmærksom på at det er materialer fra USA. Du skal se det i lyset af Fælles Mål
- *As the sun burns. Supplemental science materials for grades 9 – 12:* <http://solar-center.stanford.edu/webcast/wcpdf/SunBurns9-12.pdf>

Elever: elever på 12-16 år. Men nogle aktiviteter er mulige med yngre elever.

Fag: Fysik/kemi, biologi

Estimeret tidsforbrug: Mindst 3 timer til alle aktiviteterne

Foreslåede aktiviteter

Aktivitet A: Hvordan kan du afsløre UV stråling?

I denne aktivitet skal vi arbejde med den såkaldte UV-lampe (sort lys) og også direkte med solens UV stråler. Vi vil finde forskellige materialer som "reagerer" på UV stråling og derfor kan bruges til at afsløre det. Vi starter med at arbejde med UV-lampen fordi vi grundlæggende kun har UV stråling fra den og nærmest ingen synligt lys. Mange hvide materialer vil virke lysende i nærheden af lampen. Dette fænomen kaldes fluorescens. Et stykke hvidt kopipapir fluorescerer og kan derfor bruges til at afsløre UV stråling.



UV-lampen ("sort lys")

- Lys med UV lampen på et stykke almindeligt hvidt kopipapir og på et brunt genbrugspapir. Kan du se en forskel?
- Lys på en hvid T-shirt eller andet hvidt tøj
- Prøv at lyse på et par pengesedler
- Har du andre ting i dine lommer eller din pung, som kunne være interessante at undersøge?

- Prøv at lyse på et glas med tonic vand
- Prøv også at oplyse nogle UV perler

Måske er der andre ting du vil undersøge. Meget hvidt papir og tøjprodukter er behandlet med "optiske glansmidler", der fluorescerer i UV. Prøv for eksempel engangsbleer, trusseindlæg, toiletpapir mv.

Hvilke af disse materialer er brugbare udendørs til at afsløre solens UV stråler? Tag nogle af de materialer, der virkede godt under UV-lampen, med ud i sollyset. Er der UV stråling i skyggen?

Du vil opdage at UV perler virker bedst udendørs. Du kan eventuelt se det blå skær i tonic vand selvom det er udendørs i solen, men for de fleste andre materialer vil fluorescensen være fuldstændigt skjult af det klare sollys. Sollys bliver reflekteret på begge typer papir, men det hvide papir bliver også påvirket af solens UV stråler og fluorescerer. Derfor bliver det hvide papir "blændende hvidt" sammenlignet med genbrugspapiret.

Aktivitet B: Hvordan kan du beskytte dig selv mod solens ultraviolette stråler?

Vi skal nu se på forskellige måder at beskytte sig selv mod UV stråler, det vil sige at forhindre dem i at nå kroppen. Derfor skal vi bruge noget der viser UV stråling, som eksempelvis UV perler (eller en UV sensor) og forskellige typer materiale, der eventuelt kan stoppe UV stråling

- Prøv med forskellige slags stof. Tag noget tykt og noget tyndt, noget hvidt og noget sort.
- Hvordan virker stoffet hvis det er vådt? Prøv det. Er der nogen forskel
- Du har måske en ødelagt paraply derhjemme. Prøv med stoffet fra papraplyen.
- Beskytter en solhat eller en strikhue mod UV?
- Hvad med solbrillernes UV beskyttelse? Er der forskel mellem polarisørbriller og andre briller?
- Hjælper det med almindelige briller? Afprøv det.
- Er der nogen forskel på briller med plastikglas og briller med rigtig glas

Kan UV stråler gå gennem glas? Hvis du laver dine undersøgelser med UV-lampen skal du være opmærksom på, at den kun giver UVA stråler, hvilket vil sige dem med mindst energi. Disse stråler kan gå gennem glas – selv vinduesglas. For at teste hypotesen "Du kan ikke blive solbrændt hvis du sidder inden for et vindue", bliver du nødt til at gå ud i solen og lave eksperimentet. Så får du både UVA og UVB stråler. Glas kan transmittere UVA stråler, men ikke UVB, hvilket betyder, at risikoen for at blive solbrændt bag glas er lille.

Nu er det tid til at gå ud og teste solskærme i solen. Vi så tidligere at den bedste UV detektor er UV perler. Derfor er det dem, der nu bruges til eksperimenterne.

Perlerne reagerer hurtigt på UV stråling, men det tager noget tid for dem at genskabe deres hvide farve. Det er derfor vigtigt at du holder alle perler, undtagen dem du bruger til undersøgelsen, i mørke

For at testen af solskærme skal blive sammenlignelig er det vigtigt, at du udfører eksperimenterne på samme måde. Det er for eksempel hensigtsmæssigt at have UV perlene i en boks, en dåse eller en kop, som du kan dække med de forskellige materialer, hvis gennemtrængelighed du tester.

Vær sikker på at perlerne ikke bliver udsat for sollys før undersøgelsen. Når du ser på perlerne med farve skal du også være sikker på, at de er beskyttet mod sollys. Vær opmærksom på, at det er godt at bruge perler med samme farve, da det gør det lettere at sammenligne dem. Farveskiftet er mest udpræget for de mørkeste – de lilla perler.

- Gå nu ud i solen (hvis der ikke er sol, så brug UV-lampen) med nogle UV perler. Lad solen skinne direkte på en af dem. Gå nu ind i skyggen og tag en ny perle op. Skifter den farve?
- Tag nu et gennemsigtigt overhead papir og put tre forskellige tykkelser af solcreme på. Det tyndeste skal være virkeligt tyndt. Brug en solcreme med faktor 25 eller højere og en med lav faktor. Prøv en vandfast creme mod en ikke-vandfast creme til sammenligning.
- Tag nogle perler og læg dem under overhead papiret. Her er det vigtigt at være hurtig, så perlerne ikke udsættes for sollys først. Lad perlerne ligge under papiret et stykke tid og kig på dem fra siden.
- Hvis du prøver med vandfast og ikke-vandfast creme, så prøv at skylle papiret ligesom hvis du tog en svømmetur og test hvor meget solcreme der er tilbage
- Virker gamle solcreme lige så godt som nyt?

Hvis du synes det er svært at håndtere perler og overhead papir uden at solen skinner ind fra siden, så kan du have perlerne i en kop eller et krus og så holde papiret med solcreme over åbningen. Hæld koppen, så sollyset kommer direkte ned i. Vær sikker på at solcremen dækker hele åbningen.

Solcreme kan puttes direkte på perlerne, men det kan nemt blive noget griseri. Resultatet kan også være misvisende, da cremen ikke trænger ind i perlerne men bliver siddende som en hvid film som man ikke kan se igennem.

- Prøv med forskellige solblokkere som for eksempel en T-shirt. Læg nogle perler under en T-shirt, et par jeans eller under en kasket og noter om perlerne skifter farve

Mere om solcreme: Vær også opmærksom på, at man skelner mellem mellem solcreme med fysisk og kemisk filter. Fysiske filtre er som regel lavet af zink- eller titaniumoxid, der reflekterer en stor del af UV strålingen. Cremer med kemiske filtre tager vare på

strålingen ved hjælp af absorption. Prøv at få fat i begge typer og noter hvordan de forskellige typer virker på UV stråling.

Aktivitet C: Hvordan varierer UV stråling i løbet af dagen?

Målet med dette eksperiment er at undersøge hvordan UV stråling varierer i løbet af dagen ved at opsamle data med en UV-sensor (en sensor, der måler strålingsintensiteten fra både UVA og UVB). Det er vigtigt at notere dato, temperatur og om der er skyet eller tåget hver gang eleverne måler UV stråling. Den mængde UV stråling, der når Jordens overflade på en given dag er typisk højest omkring middag. Det er fordi solens stråler har den korteste vej gennem atmosfæren til Jordens overflade på det tidspunkt. Men andre faktorer som skydækket og atmosfærisk dis kan også have indflydelse på hvor meget UV stråling, der når Jordens overflade.

Aktivitet D: Mål UV stråling fra forskellige lyskilder

Undersøg forskellige lyskilder: glødepærer, halogenlamper med og uden filter, forskellige fluorescerende lamper, overhead projektoren, fjersynsskærme, computerskærme. Hvis det er muligt, så mål de forskellige bølgelængder.

Evaluering og bedømmelse

Du kan læse mere om hvordan en evaluering af eleverne kan foregå gennem undervisningsforløbet i artiklen: *To Tan or Not to Tan? Students Learn about Sunscreens through an Inquiry Activity Based on the Learning Cycle*. Opsummeret, så kan evalueringen foregå med små test, journal notater, egentlige rapporter, porteføljer og bedømmelseskemaer

Når der arbejdes med de ovenstående aktiviteter er det vigtigt at vurderingen er i tråd med emnets mål, kursets mål og læreplanen. Det er også vigtigt at eleverne ved hvordan de skal afreportere deres arbejde og hvordan de bliver bedømt allerede fra starten af aktiviteterne.

Andet

Et eksempel på en undersøgelse, hvor der bliver brugt UV perler:

<http://www.vpt.org/pdf/es/season2/supplemental/uvbeadslab.pdf>

Taksigelser

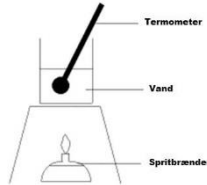
The Center for Probing the Nanoscale (CPN) på Stanford University. For mere information og andre aktiviteter se: <http://cpn.stanford.edu>.

Hvilket brændstof er bedst?¹

Udviklet af Hacettepe University, Tyrkiet

Niveau: Grundskolens overbygning

Varighed: 4 lektioner



Del 1: Emne

I denne aktivitet skal eleverne lære at:

- brændstoffer har forskellig forbrændingsvarme.
- “bedste” kan ændre sig afhængigt af den kontekst og de forskellige faktorer, der overvejes i forbindelse med at finde det bedste brændstof.
- planlægge og udføre et eksperiment for at måle ændringer i varmeenergi.
- finde entalpien for et brændstof ved at afbrænde en kemisk forbindelse og måle temperaturændring i en kendt mængde vand, når massen af den kemiske forbindelse er kendt.

Del 2: Indhold

Afhængigt af lærerens mål kan man følge forskellige muligheder. En måde er at give eleverne mulighed for at designe et eksperiment. De variabler, der skal kontrolleres, såsom mængden af vand, udstyr og faldgruber, er udeladt. En anden måde kan proceduren gøres enklere ved at give eleverne den færdige vejledning. Ekstra tid kan derefter bruges på som gruppe diskutere meningen med ”bedst”.

Del 3: Undersøgelingsbaserede færdigheder og kompetencer

- formulere en hypotese (Independent enquirers);
- designe og udføre et eksperiment (Independent enquirers);
- identificere og definere operative variabler (Independent enquirers);
- samle meningsfulde data, organisere, analysere data præcist og drage passende konklusioner (Independent enquirers);
- forklare uventede resultater gennem overvejelser (Reflective learners);
- understøtte konklusioner gennem velovervejede argumenter og evidens (Independent enquirers);
- samarbejde med andre om et fælles mål (Team workers);
- rapportere og diskutere resultater, overveje feedback og kunne håndtere kritik og

¹ Denne aktivitet er tilpasset fra PARSEL Projektet (udvikler af aktiviteten: Jack Holbrook, ICASE) (http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/fileadmin/parsel/Material/Tartu/pdf/Best_Fuel-Teaching_guide.pdf)

Du kan maile dine forslag eller kritik til denne aktivitet (på engelsk) til gultekincakmakci@gmail.com

ændringsforslag (Reflective learners).

Del 4: Læringsudbytte

Lektion 1:

Ved afslutningen af lektionen er det forventet at eleverne kan:

- forstå emnet;
- foreslå velegnede brændstoffer til en undersøgelse;
- planlægge et eksperiment til at bestemme det bedste brændstof

Lektion 2:

Ved afslutningen af lektionen er det forventet at eleverne kan:

- udfærdige en duelig plan for at udføre eksperimentet. Dette gøres gennem diskussion med gruppemedlemmer og hensigtsmæssig modificering af deres planer
- finde ud af hvordan man finder den kaloriske værdi og lave beregninger for forbrændingen

Lektion 3:

Ved afslutningen af lektionen er det forventet at eleverne kan:

- udføre eksperimentet i grupper. Hvert medlem af gruppen bruger et forskelligt brændstof.
- nedskrive fundne data i et brugbart format, beregne kalorisk værdi og forbrændingsvarme. Sammenligne resultaterne med andre grupperes resultater.
- diskutere de procedurer, der er brugt i eksperimentet, hvad der er gjort for at øge nøjagtigheden (inklusive gentagelser af eksperimentet) og de begrænsninger som set-uppet giver for præcise resultater.

Lektion 4:

Ved afslutningen af lektionen er det forventet at eleverne kan:

- skrive en rapport for eksperimentet med detaljer om præcision, udførte beregninger og hvordan data præsenteres.
- bestemme det bedste brændstof og grunden til at det er bedst

Del 5: Foreslået undervisningsforløb

1. Lektionerne kan begyndes med en gennemgang af hvad et brændstof er. Dette kan gøres ved at hver elev skriver deres egen fortolkning ned. Der kan følges op ved at læreren samler svar fra klassen og bygger en beskrivelse af et brændstof op på tavlen.
2. Ved at bruge brainstorm kan læreren samle eksempler på brændstoffer og hvor de er brugt [På dette tidspunkt er ideen at få forslag frem for at forsøge at finde konkrete forslag til brændstoffer til øvelsen. Derfor er eksempler som atomkraft eller elektricitet lige så acceptable som petroleum, diesel, naturgas eller lampeolie]
3. Efter dette kan læreren stille spørgsmålet – hvilket brændstof er bedst? Eleverne kan diskutere meningen af bedst i grupper. For at sikre at diskussion kan komme i gang kan læreren give en række forslag til hvad ”bedst” kan betyde i forhold til brændstof. [På dette tidspunkt er læreren nødt til at begrænse omfanget af brændstoffer, eksempelvis at eleverne kun skal overveje flydende brændstoffer]. Forskellige ideer kan samles på klassen.
4. Dette kan så opfølges med spørgsmålet “Kan I foreslå hvordan vi kan finde ud af det?” Det foreslås at eleverne takler dette problem i grupper. Læreren er nødt til at guide eleverne i planlægningen af eksperimentet (mens han/hun går rundt til de forskellige grupper) ved at prøve at få eleverne til at foreslå følgende:
 - noget (vand) bliver opvarmet ved afbrænding af hver brændstof
 - dette noget skal være konstant for hvert eksperiment
 - dette noget kunne være en bestemt mængde vand
 - den brugte mængde brændstof skal være målbar
 - et mål for varmen bliver givet ved en stigning i vandtemperaturen
 - ved at måle brændstofmængden før og efter afbrænding kan man få et mål for den afbrændte mængde
 - Ved at måle den tid det tager for brændstof at brænde er det muligt at fastlægge hvilket brændstof, der hurtigst varmer vandet
 - Ved at kende prisen for brændstoffet for et givet volumen er det muligt at bestemme hvilket brændstof, der er mest økonomisk
5. Læreren opfordrer eleverne til at komme med flere forslag som måske/måske ikke bliver brugt, såsom at vandet skal have samme starttemperatur ved hvert eksperiment; varmetabet skal minimeres eller måles; den beholder som brændstoffet er i skal være identisk i hvert eksperiment.
6. Eleverne skriver i grupper en procedure for eksperimentet med forslag til brugbart

apparat. [Eksperimentet kan udføres ved at bruges apparatur så tæt på elevernes forslag som muligt. Det primære er en spritlampe (som er en beholder med en væge), omkring 200 g vand i en ledende beholder (noget lignende et kogekar), et termometer (der også kan bruges som omrører), stativ og et stopur. En klemme til at holde kogekarret og afdækning til at minimere varmetab til luften kan være ekstra overvejelser]. I deres procedure er eleverne nødt til at finde:

	Gruppe-A Brændstof- A	Gruppe-A Brændstof -B	Gruppe-A Brændstof -C	Gruppe-A Brændstof -D
start masse af brænder og brændstof
slut masse af brænder og brændstof
Massen af brændstof brugt i eksperimentet
Starttemperature af vandet (stuetemperatur)
Sluttemperature på vandet (foreslået 50 C)
Temperaturstigningen
Tiden for afbrændingen
Varmeenergien frigjort under afbrændingen
Entalpien for afbrændning af brændstof*
Prisen for det brugte brændstof [Mulige brændstoffer kan være paraffin, ethanol, methanol, lampeolie]

* **Specifik varmekapacitet, c , for vand:** Det tager 4,2 joule varmeenergi at opvarme 1 g vand med 1 grad. Denne værdi er kendt som vands specifikke varmekapacitet.

- Efter at have planlagt eksperimentet kan læreren diskutere procedurerne med klassen for at sikre at der ikke foreslås sikkerhedsmæssigt uforvarselige metoder. Læreren kan derefter, for at sikre at alle er i stand til at udføre eksperimentet, give et øvelsesark med detaljer i den eksperimentelle procedure (denne kan modificeres i retning af elevernes forslag).

Del 6: Vurderingsmuligheder og evaluering af læringen

Mål	Dette er opnået ved
at anerkende at "bedst" kan have mere end én betydning og at foreslå den mest meningsfulde i konteksten.	Eleverne diskuterer deres forslag til det "bedste" brændstof. De skal give begrundelser ud fra samfundsmæssige og videnskabelige synspunkter.
planlægge en undersøgelse, fortolke instruktionerne og udføre en eksperimentel procedure.	eleverne diskuterer hvordan man måler varmeevnen for et brændstof og udfører så det faktiske eksperiment i små grupper, hvor de følger den eksperimentelle procedure, der er en tilpasset form af den udleverede.
udføre beregninger for at finde sammenhængen mellem mængden af brændstof, temperaturændring og tidsforbrug.	at eleverne beregner den kaloriske værdi og forbrændingsvarmen fra deres data fra eksperimentet.
samarbejde som medlem af en gruppe	eleverne arbejder som en gruppe med udførelsen af eksperimentet i og med at resultaterne fra hele klassen bliver samlet sammen til et datasæt ud fra hvilket det "bedste" brændstof kan bestemmes
kommunikere mundtligt og med skriftlig fortolkning	diskuterer indenfor gruppen meningen af "bedste brændstof" og udvikler arbejdsprocedurerne for eksperimentet. Den skriftlige fortolkning bliver lavet af den enkelte elev.
forklare meningen med et brændstof og introducere forbrændingsvarme	det individuelle arbejde hvor eleverne på skrift kommer med deres ideer, fulgt op af en opsummering på tavlen. Forbrændingsvarme bliver introduceret som konklusion på eksperimentet på baggrund af de parametre, der er brugt i eksperimentet. (En udvidelse kunne for eleverne være at basere forbrændingsvarmen på standardparametre dom f.eks. 1 mol vand opvarmet 1°C)

Alternativt skema 1:

Mål	Acceptabelt	Forbedring ønskes	Dårlig/Ingen bedømmelse
Formulere en hypotese (Independent enquirers)			
Design og udføre et eksperiment (Independent enquirers);			
Identificere og definere operative variable (Independent enquirers);			
samle meningsfulde data, organisere, analysere data præcist og drage passende konklusioner (Independent enquirers);			
Forklare uventede resultater (Reflective learners);			
understøtte konklusioner gennem fornuftige argumenter og evidens (Independent enquirers);			
Samarbejde med andre mod et fælles mål (Team workers)			
rapportere og diskutere resultater, overveje feedback og kunne håndtere kritik og ændringsforslag (Reflective learners).			

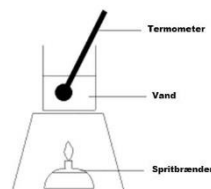
Alternativt skema 2: Alternativt kan SAILS/Det svenske holds vurderingsskemaer bruges.

Del 8: Transfer

Denne del skal give overblik over "Hvorhen nu?". Eksempelvis kan den indeholde spørgsmål til lignende emner eller metoder i andre emner.

Arbejdsark

Entalpi ved forbrænding eksperiment²:



	Gruppe A Methanol, CH ₃ OH
startmasse af brænder og brændstof	52.76 g
slutmasse af brænder og brændstof	52.45 g
Massen af brændstof brugt i eksperimentet	0.31 g
Starttemperature af vandet (stuetemperatur)	100 cm ³
Sluttemperature på vandet (foreslået 50 C)	21.0 °C
Temperaturstigningen	36.5 °C
Tiden for afbrændingen	15.5 °C
Varmeenergien frigjort under afbrændingen	-672 kJ/ mol

Varmeenergi frigjort ved forbrænding af metanol:

$$100 \text{ cm}^3 \text{ vand har en masse på } 100 \text{ g da densiteten af vand er } 1 \text{ g / cm}^3$$

$$q = m \cdot c \cdot \Delta T = 100 \times 4.2 \times 15.5 = 6510 \text{ J}$$

Dette var for 0.31 g metanol.

Den relative molekylære masse af metanol, CH₃OH, er 32 (12+3+16+1).

Derfor er varmeenergien frigivet ved forbrænding af 1 mol methanol:

$$q = 6510 \times 32 / 0.31 = 672000 \text{ joule} = 672 \text{ kJ}$$

Entalpien ved forbrænding af metanol er -672 kJ/mol

² Kilde: Atkinson, J. & Hibbert, C. (2000). AS Chemistry for AQA. Oxford: Heinemann

Global opvarmning – fakta eller myte?

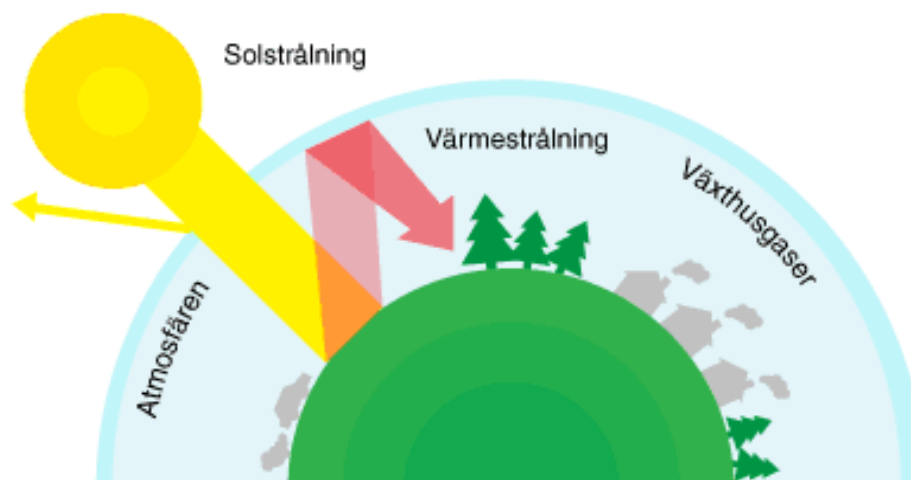
Udviklet af Malmö University, Sverige

Alt liv behøver energi for at overleve. Den energi, der opretholder liv på Jorden kommer fra Solen, der stråler energi ud i rummet. En lille del af denne energi rammer Jorden.

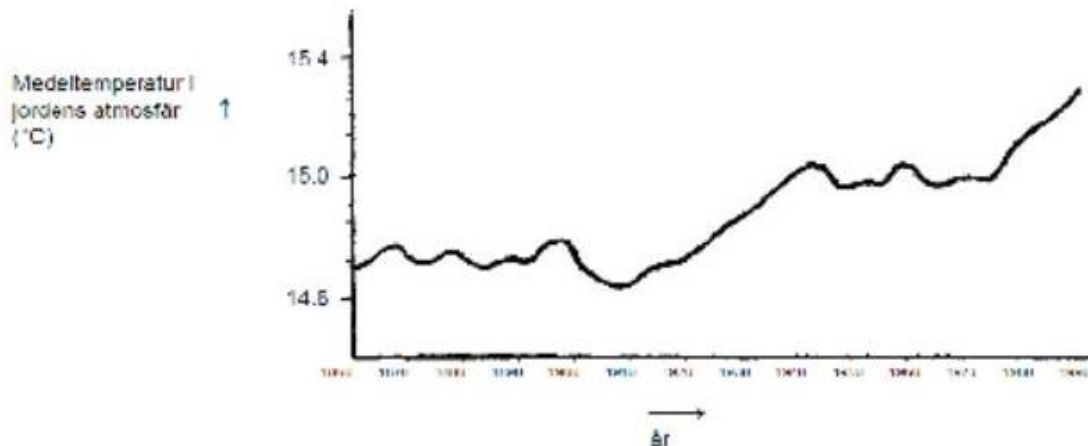
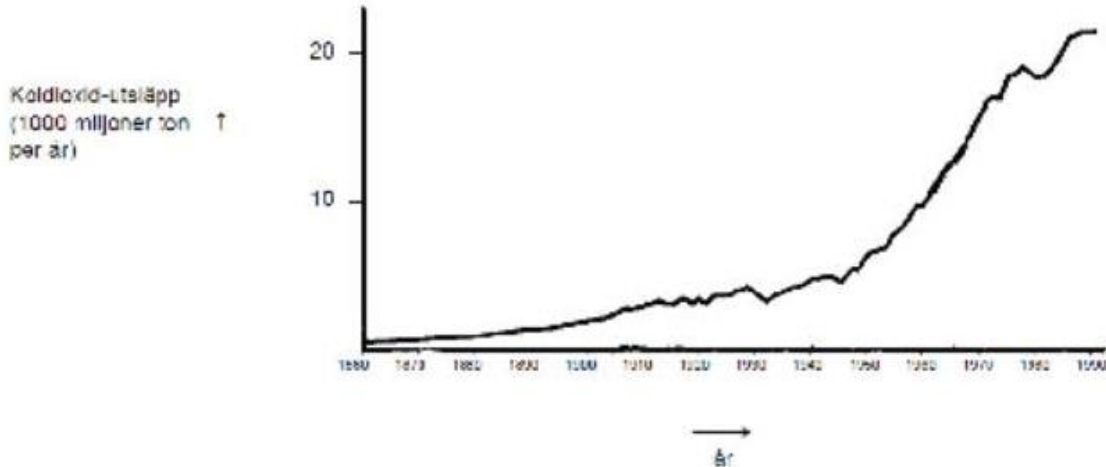
Atmosfæren virker som et beskyttelseslag over Jordens overflade og forhindrer temperaturen i at svinge så meget, som den ville have gjort, hvis ikke der havde været luft. Det meste af Solens energi passerer direkte gennem atmosfæren. Denne energi bliver delvist absorberet af Jorden og derefter genudstrålet fra overfladen. Denne genudstrålede energi kan opfanges af atmosfæren og opvarme luften, hvilket vil sige at atmosfæren kan virke som glasset i et drivhus (se figuren nedenfor). Til sidst vil energien dog blive genudstrålet til rummet.

En konsekvens af denne (naturlige) proces beskrevet ovenfor er, at middeltemperaturen over Jordens overflade er højere end den ville have været uden en atmosfære. Men det bliver ofte hævdet, at opvarmningen af atmosfæren er steget gennem det 20. århundrede og den første del af det 21. århundrede.

Det er et faktum at middeltemperaturen af Jordens atmosfære er steget. Den øgede udledning af kuldioxid er ofte sagt at være hovedårsag til den observerede stigning i atmosfærisk temperatur. Læs teksten nedenfor og besvar derefter spørgsmålene.



Elev A er interesseret i den mulige sammenhæng mellem middeltemperaturen i Jordens atmosfære og udledningen af kuldioxid. Da han søger efter information finder han de to følgende grafer.



Opgave 2

En anden elev, Elev B, tror at Elev A's konklusion er forkert. Hun sammenligner graferne og hævder at der er dele af graferne, der ikke understøtter konklusionen om at stigningen i middeltemperatur af Jordens atmosfære skyldes en øget udledning af kuldioxid.

Find de steder, der *ikke* understøtter Elev A's konklusion og lav understøttende argumenter for Elev B's konklusioner. Brug skemaet til at tjekke dit svar.

Skema (opgave 1 og 2)

	Level 1	Level 2	Level 3
<u>Færdigheder vurderet:</u> <i>Brug af videnskabelige informationer</i>	Laver referencer til begge grafer (som et hele)	Laver referencer til begge grafer (som et hele og i detaljer)	
	Præsenterer understøttende argumenter for mindst én af elevernes konklusioner	Præsenterer understøttende argument(er) for begge studerendes konklusioner	Præsenterer flere understøttende argumenter for begge studerendes konklusioner
	Forsøger at give videnskabeligt fornuftige begrundelser for et argument	Giver videnskabeligt fornuftige begrundelser for et argument	Giver videnskabeligt valide begrundelser for et argument

Opgave 3

Rick Perry er guvernør i Texas og en af republikanernes kandidater til det amerikanske valg i 2002. Citatet nedenfor stammer fra en pressekonference, hvor Perry beskrev sin tvivl om den globale opvarmning: ”Jeg mener at spørgsmålet om global opvarmning er blevet politiseret. Jeg tror der er et væsentligt antal videnskabsfolk, der har manipuleret med data, så de bliver ved med at have penge til at strømme ind i deres projekter. Jeg mener vi ser ugentligt eller næsten dagligt stille sig op og stille spørgsmålstejn ved den oprindelige ide at det er en menneskeskabt global opvarmning, der er skyld i klimaforandringerne.. Ja, vores klima forandrer sig. Det har forandret sig siden Jorden blev skabt. /.../ Videnskaben er ikke enig her. Ideen om at vi skal spille hasard med Amerikas økonomi baseret på en videnskabelig teori, der ikke er enighed om er for mig nonsens.”

Hvordan vil du argumentere imod Rick Perrys argumenter?

Skriv en tekst hvor du bruger din viden om global opvarmning, kulstofkredsløbet, videnskabelige metoder osv. Tænk på hvilke argumenter Rick Perry gør brug af: Hvilke er baseret på fakta og hvilke er baseret på værdier og holdninger?

Glem ikke at bruge videnskabelige begrundelser for dine argumenter.

Tilpas din tekst for at overbevise støtter af Perrys argumenter. Brug skemaet til at tjekke dine svar.

Skema (opgave 3)

	<i>Level 1</i>	<i>Level 2</i>	<i>Level 3</i>
<i>Færdighed vurderet: Analyserer argumenter</i>	Identificerer et af Perrys argumenter	Begrunder om et udvalgt argument fra Perry er baseret på meninger og/eller videnskabelige fakta	Identificerer om Perrys argumenter er baseret på mening og/eller videnskabelige fakta
<i>Færdighed vurderet: Giver modargumenter</i>	Giver modargument til et af Perrys argumenter	Giver modargument til mere end et af Perrys argumenter	Giver modargument til Perrys argumenter
<i>Færdighed vurderet: Begrunder argumenter</i>	Baserer egne argumenter på mening og/eller videnskabelige fakta	Baserer egne argumenter på videnskabelige fakta	
<i>Færdighed vurderet: Bruger videnskabelig viden</i>	Forsøger at bruge videnskabelige begreber, modeller og teorier til at understøtte argumenter	Bruger videnskabelige begreber, modeller og teorier til at understøtte argumenter	Bruger relevante videnskabelige begreber, modeller og teorier til at understøtte argumenter

Vil kosttilskud give dig større muskler?

Udviklet af Högskolan Kristianstad, Sverige

Din opgave:

1. Find tre forskellige kilder, der giver information om effekten af kosttilskud på muskelmasse

2. Analyser kilderne:
 - a. Hvem har givet informationerne?

 - b. Hvornår er kilden sidst opdateret?

 - c. Til hvilket formål er informationerne præsenteret

3. Diskuter troværdigheden og relevansen af dine kilder

Skema

	<i>Level 1</i>	<i>Level 2</i>	<i>Level 3</i>
<u>Færdighed vurderet:</u>	Diskuterer troværdigheden og relevansen af de valgte kilder		
<i>Analyser informationer</i>	Diskussionen er simpel og kun delvist baseret på videnskabelige fakta	Diskussionen er nuanceret og mestendels baseret på videnskabelige fakta	Diskussionen er veludviklet og baseret på videnskabelige fakta

Faseskemaer til 9 IBSE kompetencer

Udviklet af Högskolan Kristianstad, Sverige

Stille spørgsmål	Eleven kan...	Eleven kan...	Eleven kan...
<p>Dette område gælder dét at stille spørgsmål som kan blive undersøgt systematisk. Spørgsmål der kan hjælpe eleverne på vej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvilke spørgsmål kunne du tænke dig at stille til det her? • Hvad kunne du tænke dig at vide om det her? • Kan du stille et spørgsmål som du kan finde et svar på? 	<p>... stille en række spørgsmål men skelner ikke mellem om det er muligt eller ej at undersøge dem.</p>	<p>... med hjælp fra andre omformulere spørgsmål så de bliver mulige at undersøge.</p>	<p>... omformulere egne og andres spørgsmål så de bliver mulige at undersøge systematisk</p>

<p>Formulere hypoteser</p> <p>Dette område gælder dét at samle information og ideer angående et spørgsmål, så der kan formuleres en hypotese</p> <p>Spørgsmål der kan hjælpe eleverne på vej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvad tror du der vil ske? • Hvorfor tror du det vil ske? • Kan du forklare det med din videnskabelige viden? 	<p>Eleven kan...</p> <p>... formulere en forudsigelse af hvad der vil ske, men kan ikke forklare hvorfor.</p>	<p>Eleven kan...</p> <p>... formulere en forudsigelse af hvad der vil ske og forklare det. Forklaringen bygger på egne (eller andres) erfaringer.</p>	<p>Eleven kan...</p> <p>... formulere en hypotese, der laver forudsigelser med udgangspunkt i velfunderet videnskab.</p>
---	---	---	--

<p>Planlægge undersøgelser</p> <p>Dette område gælder dét at planlægge undersøgelser for at teste en hypotese. Planlægningen gælder både at finde det rette udstyr og et funktionelt design</p> <p>Spørgsmål der kan hjælpe eleverne på vej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvordan kan du undersøge det? • Hvilket udstyr skal du bruge til det? • Hvad skal du kigge efter? • Hvad kan du gøre for at få så troværdige resultater som muligt? 	<p>Eleven kan...</p> <p>... foreslå hvordan en undersøgelse skal laves, men ikke ned i detaljer.</p>	<p>Eleven kan...</p> <p>... foreslå hvordan en undersøgelse kan designes, men hvor designet ikke er fuldstændigt (eksempelvis at det mangler noget essentielt for at gennemføre undersøgelsen). Designet kan med lidt omformulering bruges til undersøgelsen.</p>	<p>Eleven kan...</p> <p>... kan planlægge en undersøgelse hvor designet indeholder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvilke variabler, der skal ændres og hvilke der skal fastholdes • Hvilken rækkefølge de forskellige dele af undersøgelsen skal udføres i • Hvilket materiale, der skal bruges.
--	--	---	--

<p>Udføre undersøgelser</p> <p>Dette område gælder dét at udføre tidlige planlagte undersøgelser for at indsamle data. Den rette brug af udstyr er også med i dette område.</p> <p>Spørgsmål der kan hjælpe eleverne på vej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvad skal du huske på når du bruger udstyret? • Hvad kan du gøre for at få så præcise resultater som muligt? • Hvordan kan du dokumentere dine resultater? 	<p>Eleven kan...</p> <p>... udføre undersøgelsen fra start til slut, men har hele tiden brug for hjælp fra læreren, andre elever eller en detaljeret instruktion</p> <p>... bruge udstyret, men ikke nødvendigvis forsvarligt</p> <p>... sporadisk dokumentere undersøgelsen i tekst og billeder.</p>	<p>Eleven kan...</p> <p>... kan udføre undersøgelsen fra start til slut, men skal nogle gange have hjælp fra læreren, andre elever eller en detaljeret instruktion.</p> <p>... bruge udstyret forsvarligt</p> <p>... dokumentere undersøgelsen i tekst eller billeder, men dokumentationen er ufuldstændig og mangler præcision.</p>	<p>Eleven kan...</p> <p>... kan udføre undersøgelsen fra start til slut enten alene eller som aktiv deltager i en gruppe.</p> <p>... bruge udstyret sikkert og hensigtsmæssigt.</p> <p>... præcist dokumentere undersøgelsen i tekst og billeder.</p>
--	---	--	---

<p>Fortolke resultater og drage konklusioner</p> <p>Dette område gælder dét at identificere mønstre, lave fortolkninger og drage konklusioner fra resultater</p> <p>Spørgsmål der kan hjælpe eleverne på vej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvilke mønstre kan du se? • Hvordan stemmer resultaterne overens med dine forudsigelser? • Kan resultaterne fortolkes anderledes? 	<p>Eleven kan...</p> <p>... drage konklusioner, men bruger kun en begrænset del af resultaterne fra undersøgelsen.</p> <p>... sammenligne undersøgelsens resultater med hypotesen</p>	<p>Eleven kan...</p> <p>... drage konklusioner på baggrund af undersøgelsens resultater.</p> <p>... sammenligne undersøgelsens resultater med hypotesen.</p>	<p>Eleven kan...</p> <p>... drage konklusioner på baggrund af undersøgelsen.</p> <p>... relatere konklusionerne til videnskabelige begreber (eller mulige modeller eller teorier)</p> <p>... sammenligne undersøgelsens resultater med hypotesen</p> <p>... reflektere over forskellige fortolkninger af resultaterne</p>
--	---	--	---

<p>Evaluer en undersøgelse</p> <p>Dette område gælder dét at identificere mulige fejlkilder i undersøgelsen og bedømme om resultaterne og konklusionerne er holdbare.</p> <p>Spørgsmål der kan hjælpe eleverne på vej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvordan stemmer dine resultater overens med andres? • Hvordan kan din undersøgelse blive mere præcis? • Hvilke fejlkilder er der i din undersøgelse? • Er konklusionerne holdbare? 	<p>Eleven kan...</p> <p>... sammenligne egne resultater med andres resultater og konklusioner.</p> <p>... reflektere over hvor holdbare resultaterne er.</p> <p>... komme med forslag til hvordan man kan gøre undersøgelsen bedre</p>	<p>Eleven kan...</p> <p>... sammenligne egne resultater med andres resultater og konklusioner.</p> <p>... identificere mulige fejlkilder og overveje hvor holdbare resultaterne er.</p> <p>... komme med forslag til hvordan man kan gøre undersøgelsen bedre.</p> <p>... revidere undersøgelsen på baggrund af forslag (egen eller andres).</p>	<p>Eleven kan...</p> <p>... sammenligne egne resultater med andres resultater og konklusioner.</p> <p>... identificere og evaluere mulige fejlkilder og overveje hvor holdbare resultaterne er på baggrund af de fundne fejlkilder.</p> <p>... foreslå forbedringer til undersøgelsen baseret på sammenligning af planlægning og den egentlige udførelse.</p> <p>... revidere undersøgelsen på baggrund af forslag (egen eller andres).</p> <p>... reflektere over hvor holdbare konklusionerne er</p>
---	--	--	--

<p>Dokumentere og diskutere</p> <p>Dette område gælder dét at dokumentere undersøgelsen i tekst og billeder. Det er også om at bruge grafer, tabeller og symboler i dokumentationen og hvordan dokumentationen bruges i en diskussion af resultater og konklusioner</p> <p>Spørgsmål der kan hjælpe eleverne på vej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvordan kan du gemme dine resultater så du kan vise dem til andre? • Hvordan kan du præsentere dine resultater så nogle andre kan forstå hvordan du har gjort (eller være i stand til at lave en lignende undersøgelse). 	<p>Eleven kan...</p> <p>... dokumentere undersøgelsen i hverdagsprog og i kontekstuelle billeder, tegninger o.lign.</p> <p>... bruge dokumentationen i diskussioner om hvordan undersøgelsen blev lavet.</p> <p>... diskutere undersøgelsen i hverdagsprog</p>	<p>Eleven kan...</p> <p>... dokumentere undersøgelsen med tekst og billeder men bruger også grafer og tabeller som støtte</p> <p>... bruge dokumentationen i diskussioner om hvordan undersøgelsen blev lavet og hvordan resultaterne er fremkommet.</p> <p>... diskutere undersøgelsen og dens resultater men kombinerer hverdagsprog og videnskabelige begreber.</p>	<p>Eleven kan...</p> <p>... dokumentere undersøgelsen med tekst og billeder men bruger også grafer og tabeller samt passende symboler og repræsentationer</p> <p>... bruge dokumentationen i diskussioner om alle dele af undersøgelsen inklusiv konklusionerne og hvordan undersøgelsen kunne blive bedre.</p> <p>... diskutere undersøgelsen og resultaterne ved brug af videnskabelige termer.</p>
---	--	--	---

<p>Observationer</p> <p>Dette område gælder dét gennem brugen af observationer at identificere egenskaber, finde ligheder og forskelle og beskrive objekter i ord og tegninger</p> <p>Spørgsmål der kan hjælpe eleverne på vej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvilke egenskaber har disse objekter? • Kan der være andre egenskaber, der ikke er så lette at se? • Er der nogle ligheder (eller forskelle)? • Hvordan vil du beskrive din observation? 	<p>Eleven kan...</p> <p>... finde let observerbare egenskaber ved de undersøgte objekter.</p>	<p>Eleven kan...</p> <p>... finde både let observerbare og mindre tydelige egenskaber</p> <p>... bruge flere forskellige egenskaber til at beskrive et objekt.</p>	<p>Eleven kan...</p> <p>... finde både let observerbare og mindre tydelige egenskaber</p> <p>... bruge flere forskellige egenskaber til at beskrive et objekt.</p> <p>... bruge mere end en af sanserne og gøre brug af hensigtsmæssig teknologi til at observere objekterne med.</p>
--	---	--	---

<p>Klassifikationer</p> <p>Dette område gælder dét at klassificere organismer, objekter og substanser i forhold til deres egenskaber og i forhold til videnskabelige principper</p> <p>Spørgsmål der kan hjælpe eleverne på vej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvordan vil du klassificere disse i forskellige kategorier? • Hvordan vil du klassificere disse ind i følgende kategorier ...? 	<p>Eleven kan...</p> <p>... klassificere organismer, objekter og substanser i forhold til let observerbare egenskaber (som antal ben, farve eller fysisk tilstand)</p>	<p>Eleven kan...</p> <p>... klassificere organismer, objekter og substanser i forhold til deres egenskaber. Også egenskaber der ikke er direkte observerbare (som vægt eller konduktivitet).</p>	<p>Eleven kan...</p> <p>... klassificere organismer, objekter og substanser i forhold til videnskabelige principper (biologisk taksonomi).</p>
---	--	--	--

www.sails-project.eu