NATUR // TEKNOLOGI

Nummer 2 – Juni 2023
issn 2794-5391

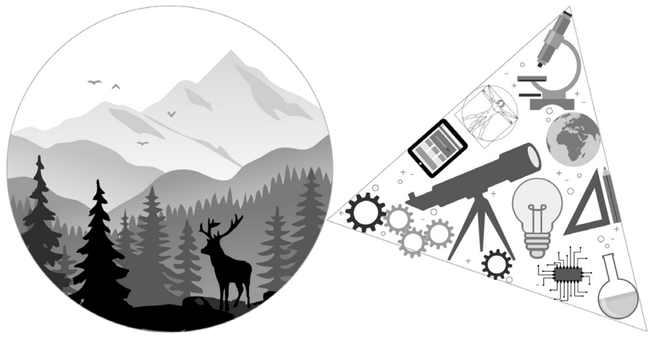
NATUR // TEKNOLOGI

Indhold

3 Kære Fagkollegaer
5 Progression - Hvad for noget?
7 Bestemmelse af bjergarter
8 Hvilken farve har tuschen?
10 Flyder eller synker?
14 Ingeniørens værktøjskasse
16 Synsbedrag
17 To ingeniøropgaver
18 Familieopgaver og skole/hjemsamarbejde
22 Professoren der tog fejl
28 Neuroscience i børnehøjde
34 Dissektion i N/T undervisningen
42 Fra leg til programmering
44 Didaktiske modeller
46 Holdet bag bladet

novo nordisk foundation

Danmarks Naturfagslærerforening



Kære Fagkolleger

*Mange, mange tak for de mange positive tilkendegivelser vi har fået i forhold til det første **Natur//Teknologi**. Vi håber, I finder dette blad mindst lige så brugbart.*

I forbindelse med udgivelsen af vores første **Natur//Teknologi** sponsorerede Skolebutik.dk et gavekort på flotte 2500 kr. til deres webshop til vores konkurrence, som blev afholdt på BigBang. Stort tillykke til Jakob Dan Jensen, natur/teknologilærer på Trongårdsskolen, der blev den heldige vinder.

I forbindelse med udgivelsen af vores andet blad, har **Skolebutik.dk** og eksperimentor.dk hver givet et gavekort hver på 1500 kr. til deres webshops. Dermed er der to chancer for at vinde i dette nummers konkurrence: Kan du finde svaret på, hvor mange forældreopgaver der gives eksempler på, og sender du svaret til **admin@fysik-kemi.dk**, så er du og din skole med i lodtrækningen om de to gavekort. Vær i øvrigt opmærksom på, at hvis jeres skole er medlem af **Danmarks Naturfagslærerforening**, får I 8% rabat på indkøb hos både Skolebutik.dk og Eksperimentor.dk. Lodtrækningen foregår fredag d. 1 september, så de to skoler har mulighed for at bruge midlerne op mod årets naturvidenskabsfestival i uge 39.

I dette blad har temaet "**progression**" været vores kilde til inspiration. Vi håber, det kan være en inspiration for dig i dit arbejde med natur/teknologi-undervisningen.

Husk, vi er et blad og en forening, der gerne vil være til gavn for vores medlemmer, så har du idéer eller ønsker til temaer, emner eller andet, så tøv ikke: Skriv til vores admin-mail.

Vi ønsker dig rigtig god læsning, og vi ser frem til at udgive et nyt blad i efteråret.

De bedste sommerhilsner
Redaktionen

Didaktik

Progression – hvad for noget?

Kompetence-område	Efter 2. klassetrin	Efter 4. klassetrin	Efter 6. klassetrin
Undersøgelse	Eleven kan udføre enkle undersøgelser på baggrund af egne og andres spørgsmål.	Eleven kan gennemføre enkle undersøgelser på baggrund af egne forventninger.	Eleven kan designe undersøgelser på baggrund af begyndende hypotesedannelse.
Modellering	Eleven kan anvende naturtro modeller.	Eleven kan anvende modeller med stigende abstraktionsgrad.	Eleven kan designe enkle modeller.
Perspektivering	Eleven kan genkende natur og teknologi i sin hverdag.	Eleven kan relatere natur og teknologi til andre kontekster.	Eleven kan perspektivere natur/teknologi til omverdenen og aktuelle hændelser.
Kommunikation	Eleven kan beskrive egne undersøgelser og modeller.	Eleven kan beskrive enkle naturfaglige og teknologiske problemstillinger.	Eleven kan kommunikere om natur og teknologi.

Scan eller klik på QR-koden for at gå direkte til Fælles Mål for natur/teknologi

"Fremgang eller fremadskridende bevægelse hen mod et højere trin eller niveau" er en måde at forklare begrebet progression på. Progression er et ord, som ofte optræder i forbindelse med skolens fag, og det gælder også natur/teknologi. Men hvordan skal man lige forstå progression, og hvorfor er det taget med som begreb i natur/teknologi-bladets indledning?

I natur/teknologi har eleverne altid forudsætninger for at lære noget i faget. De faglige forudsætninger kan være store, små eller måske nærmest ikke eksisterende. Det ændrer dog ikke ved, at undervisningen har som mål at udvikle elevernes viden, færdigheder og kompetence indenfor faget, så eleverne på et eller andet tidspunkt bliver naturfagligt dannede.

Progression i natur/teknologi
En progression kan ses som den udvikling, der er skrevet ind i Fælles Mål, og hvor eleverne i løbet af 1.-6. klassetrin får større og større viden indenfor forskellige faglige områder. På samme måde udvikler de også deres naturfaglige kompetenceområder i stigende grad frem mod 6. klasse. Hvordan, dette er tænkt, ses i læseplanen for natur/teknologi. Nu er det bare sådan, at klasser ikke er ens og ikke nødvendigvis kommer i mål rent fagligt på samme tid. Det samme gælder eleverne i en klasse, for også her vil nogle have erhvervet sig den fornødne viden eller udviklet kompetenceområderne indenfor natur/teknologi før andre.

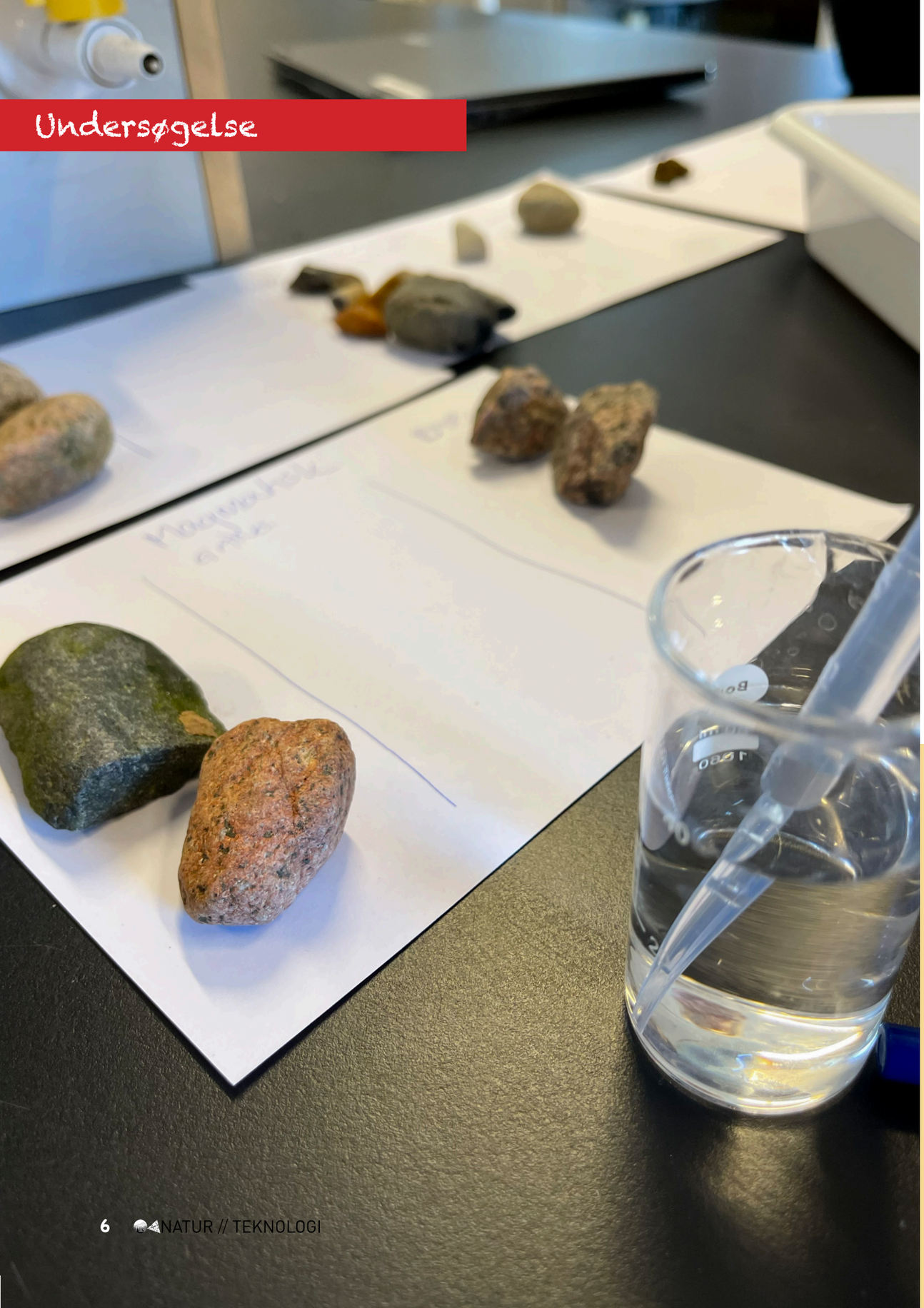
Fremgangen eller progressionen indenfor natur/teknologi følger således ikke nødvendigvis klassetrin, da man som lærer i høj grad selv vælger, hvad man underviser i hvornår. Her tager man som lærer udgangspunkt i, hvad eleverne interesserer sig for, hvad der er muligt indenfor de givne rammer og samtidig med skelen til Fælles Mål. Ofte vil man opleve, at hvis man eksempelvis arbejder med fotosyntesen i 3. klasse, vil eleverne opnå en grundlæggende og simpel forståelse. Senere – eksempelvis i 5. klasse – vil man kunne bygge ovenpå denne viden, og elevernes forståelse vil være større. Derfor giver det rigtig god mening at komme omkring de fleste emneområder flere gange. Når man overvejer undersøgelser, modeller og bestemte tilgange til undervisningen, vil man opleve, at de vil kunne justeres, så de passer godt til den 2. klasse, man underviser, mens en anden justering vil passe godt til parallelklassen.

Didaktikkens nøgleområde
Som lærer er man mester i at tilpasse undervisningsaktiviteter, tilgange og forløb til ens egne klasser. Det er netop det didaktiske kerneområde, man som lærer hele tiden trækker på. Man bliver mester i at tilpasse og justere, så der tages hensyn til elevgruppen og dennes progression, både hvad angår det faglige, personlige og sociale.

Natur//Teknologi-bladets mission
Redaktionens mål er at inspirere til en kompetenceorienteret undervisning indenfor de mange spændende færdigheds- og vidensområder i natur/teknologi. Vi har undladt at sætte klassetrin på aktiviteterne, for at anspore natur/teknologi-lærere til selv at redidaktisere og medtænke progression.

Vi ser således bidragene i bladet som en mulighed for kompetenceudvikling af lærere, studerende og øvrige læsere. At man træner sig selv og sine kolleger eller medstuderende i at se muligheder og naturligt tænke progression ind.

Tidsskriftet er således ikke et læremiddel, men et inspirationsmateriale, som vi håber, rigtigt mange vil få gavn af.



Undersøgelse

Bestemmelse af bjergarter (sten)

Formål
I skal indsamle sten og finde ligheder og forskelle.

I skal bruge:
- forskellige slags sten eller grus, cirka 20-30 stk.
- fotobakke til sortering
- citronsaft
- husholdningseddike
- pipette

Sådan gør I:
- Sorter stenene, fx efter størrelse, farve, form eller noget helt andet
- Vælg to andre måder at sortere stenene i
- Udvælg alle de sten, som I tror, indeholder kalk (ligesom i tavlekridt)
- Dryp citronsaft på de sten, I tror er kalksten og se om de bruser (om der er små luftbobler på stenen)
- Hvis de bruser, er der kalk i

Diskuter:
- Hvorfor kan det være smart at sortere stenene i kategorier?

Tips og tricks:
- Hvis stenene ikke bruser, når I drypper citronsaft på, kan I lægge stenene i et glas med citronsaft. Så er der større chance for, at stenene bruser.
- I kan også prøve med enten eddike eller eddikesyre.

Til læreren

Du kan eventuelt bede eleverne medbringe sten hjemmefra til undersøgelsen for eksempel fem sten pr. elev. Det kan også være, at I tidligere har været på stranden, eller at I er så heldige, at der findes en parkeringsplads med grus på skolen.

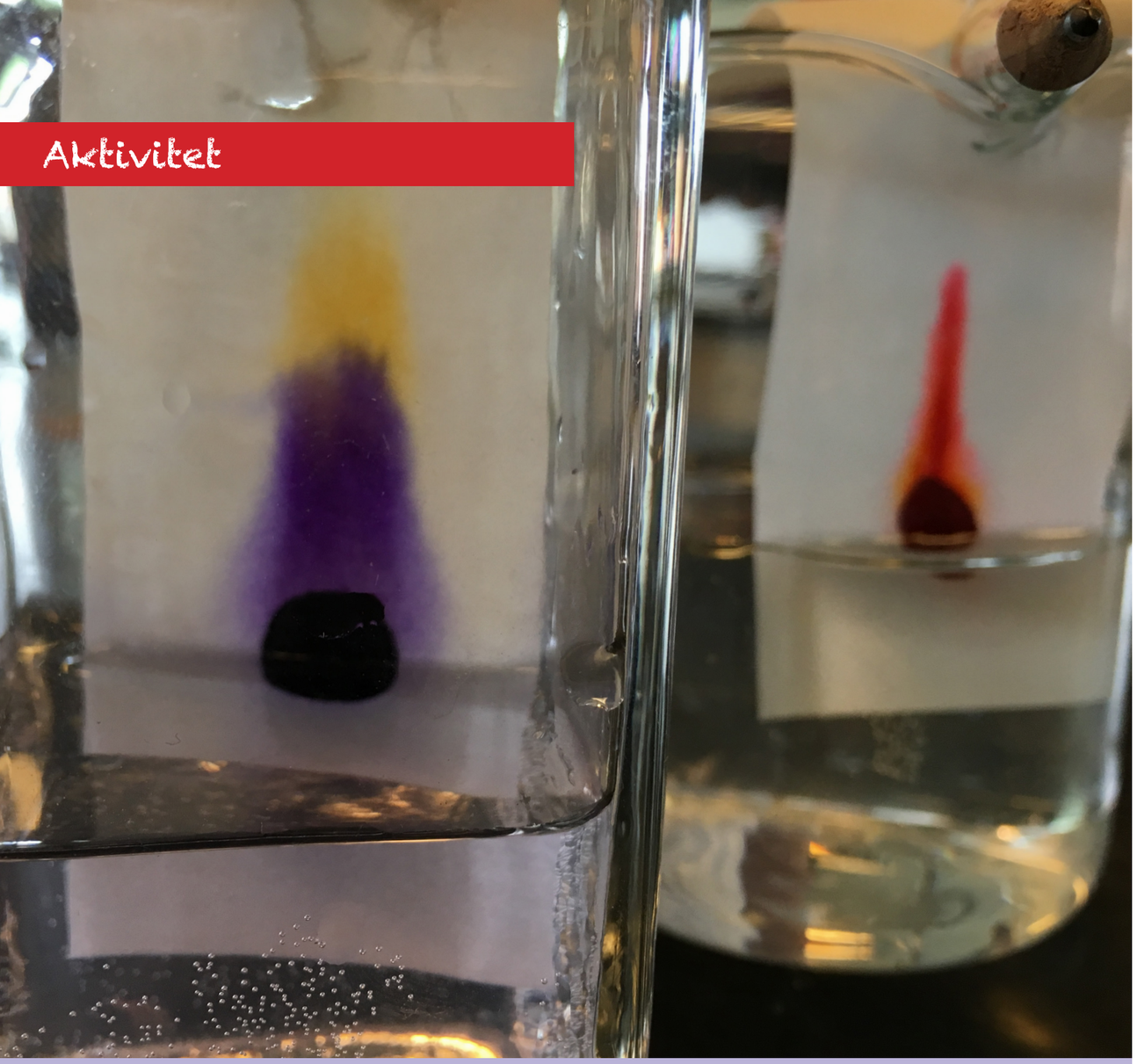
En af naturfagenes centrale områder er at kunne kategorisere og klassificere. Det kan være planter, dyr eller sedimenter – altså sten, som man inddeler efter de kriterier, man selv vælger, eller som nogen har valgt. Klassifikationen har været med til, at arter har fået artsnavne, og at de er blevet samlet i slægter, ordener og familier, som også har fået navne.

Eleverne udvikler i denne aktivitet undersøgelseskompetence, når de gennem observationer kategoriserer ved at kigge efter ligheder og forskelle – ligesom Linné og andre naturforskere har gjort i deres forsøg på at begribe naturen.

Aktiviteten kan udvides ved at bruge en bestemmelsesdug til stentyper og bjergarter. I virkeligheden er ordet sten et begreb for en størrelse, efterfulgt af grus, sand, silt og ler.

Udvid også aktiviteten ved at snakke om, hvor de forskellige sten mon kommer fra. Mange af stenene er transporteret til Danmark fra Norge i sidste eller næstsidste istid. Det gælder for eksempel de mange porfyrer, som findes på stranden.

Aktivitet



Til læreren

Denne metode til at adskille farver, kaldes kromatografi. I stedet for kaffefiltre har I muligvis kromatografipapir i biologi- eller fysik/kemi-lokalet, som I kan bruge. Kromatografipapir er designet til at bruge kapillærkræfterne til at suge væske op. Vandet "kravler" op ved hjælp af overfladespændingen på vandet.

Øvelsen kan også laves med andre vandopløselige farvestoffer som for eksempel M&Ms, smarties og andet flot farvet slik.

Nogle farver kan svære at trække ud. Ved kromatografi med planter er det nødvendigt at bruge noget fedtopløseligt som for eksempel denatureret sprit. Hvis der anvendes sprit så husk de rigtige sikkerhedsforanstaltninger.

I kan også undersøge, om andre papirtyper kan bruges til kromatografi.

Hvilken farve har tuschen?

En tusch består sjældent kun af én farve, men en blanding af forskellige farver.

Hjælp med at finde farverne i jeres tuscher.

I skal bruge

- Tuscher i forskellige farver
- Kaffefiltre eller kromatografipapir
- Glas
- Klemmer eller clips
- Blyant
- Saks
- Vand

Skriv en hypotese

Gæt på, hvilke farver der er i jeres tusch, inden I går i gang.

Fremgangsmåde

1. Klip kaffefiltrene i 2 cm brede strimler og lange nok til, de kan røre toppen af glasset
2. Vælg en tusch og lav et prik midt på strimlen 2-3 cm fra bunden
3. Hæld 1 cm vand i glasset
4. Hæng strimlen ned i vandet, så tuschprikken IKKE rører vandet
5. Når vandet er suget helt op til toppen af papiret, tages strimlen op og lægges til tørre. Sørg for at notere, hvilken farve tusch der hører sammen med strimlen.
6. Gentag forsøget med andre tuscher
7. Udfyld skemaet med resultaterne

Resultat

Gættede I rigtigt? Udfyld skemaet

Overvej

Hvordan kan det være, at tuschfarven ikke er den samme som dem på papiret?

Hypotese: Det bedste gæt	Farver på filterpapiret	Bekræftet	Afkræftet

Aktivitet

Undersøgelse: Flyder eller synker?

Du skal bruge

- Forskellige frugter og grøntsager
- Akvarium med vand

Forklar, hvad det vil sige, at noget FLYDER

Forklar, hvad det vil sige, at noget SYNKER

Fremgangsmåde

Først skal du overveje, om de forskellige frugter og grøntsager flyder eller synker.
Giv samtidig en begrundelse.

Udfyld skemaet

Genstand	Flyder/ Synker	Forklaring
Gulerod		
Æble		
Avocado		
Kartoffel		
Citron		
Banan		

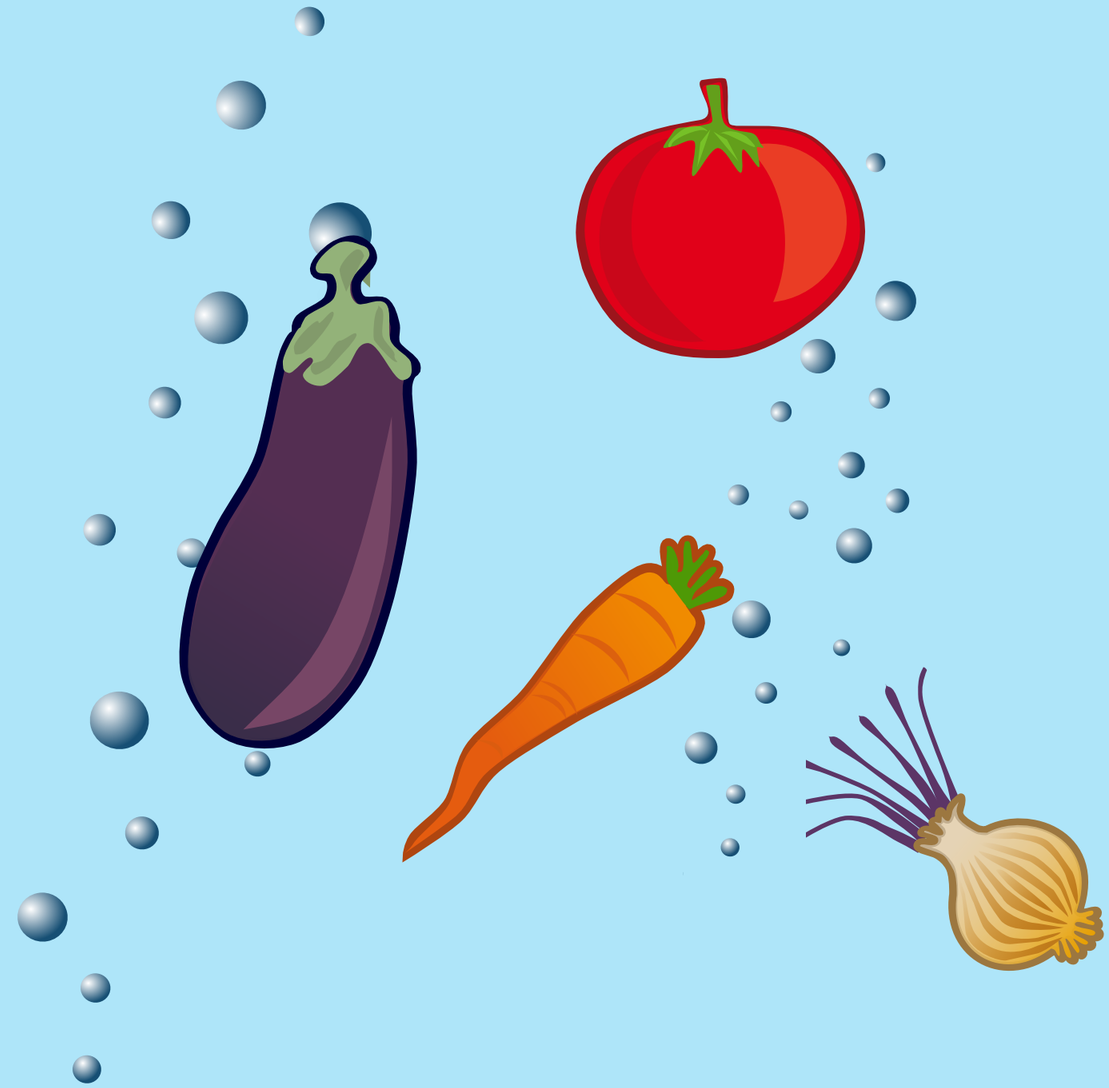
Til lærereren:

Frugt og grønt i flyde/synke-undersøgelser

Denne undersøgelse tager afsæt i elevernes forforståelse. De skal nemlig gætte på, hvad de tror flyder og synker. Eleverne har medbragt forskellige frugter og grøntsager, og i første omgang skal de hver især gætte på, hvilke de tror henholdsvis flyder eller synker. Deres gæt vil være simple hypoteser, som de i skemaet på elevarket supplerer med mulige begrundelser. Når eleverne hver især har gættet og givet begrundelser, udveksler de deres overvejelser med hinanden i mindre grupper. Drøftelserne giver muligvis anledning til, at de ændrer deres mening om, hvorvidt en given frugt eller grøntsag flyder eller synker.

Når der er forhandlet færdigt i grupperne, laves en samlet oversigt i klassen over, hvilke frugter og grøntsager der flyder og synker. Der behøver ikke være enighed, men det er vigtigt at skrive eksempelvis 9/14 (flyder/ synker) ved de forskellige genstande før afprøvningen, og at der er lyttet til begrundelserne. Ved hver afprøvning af henholdsvis banan, gulerod osv. noteres udfaldet, og det noteres, om hypotesen (gættet) blev be- eller afkræftet.

Fokus på forforståelse
Undersøgelsen er inspireret af tankegangen i Inquiry Based Science Education, også kaldet IBSE. Denne metode har blandt andet til formål at afdække elevernes forhåndsviden og tage det videre afsæt fra denne. Undervejs i arbejdsmetoden skal eleverne diskutere og debattere med hinanden for at blive klogere på undersøgelsen. Vejen til målet, som eksempelvis om de forskellige genstande flyder eller synker, er vigtigere end selve målet.



Udvidelse af undersøgelsen
Undersøgelsen af frugter og grøntsagers flydeevne kan fungere som en indledende undersøgelse af begrebet massefylde. Denne undersøgelse kan udvides ved at undersøge, hvordan en genstand med en bestemt masse og volumen kan ændre massefylde ved at ændre på volumen. Konkret kan det gøres ved, at eleverne får en klump modellervoks og undersøger flydeevnen. De vil erfare, at en klump modellervoks ikke kan flyde, men at den kan flyde, hvis man ændrer formen. Et lignende eksempel fra virkeligheden er en klump jern, som ikke kan flyde, men som kan få flydeevne ved at ændre form, som når man konstruerer et skib. Udvid undersøgelserne ved at bruge en vægt. Eleverne vil måske finde ud af, at en genstand, som er tungere end en anden, kan flyde. Og modsat.

Undersøgelseskompetence
Den indledende undersøgelse med frugter og grøntsager egner sig godt til indskolingen med fokus på undersøgelseskompetencen.
At eleverne kan lave simple undersøgelser på baggrund af egne eller andres spørgsmål (hvilke frugter og grøntsager flyder og synker), og senere at gennemføre enkle undersøgelser på baggrund af egne forventninger.

"Hypotese" som begreb optræder først i Fælles Mål på mellemtrinnet. Man kan dog overveje at introducere begrebet i indskolingen i sammenhæng med mere simple formuleringer som eksempelvis:
Hvad tror I?
Hvad er jeres gæt?
Hvad er jeres hypotese?

Ingeniørens værktøjskasse

Følgende er et bud på, hvad der kunne være en god idé at have i en "startkasse" til engineering-opgaver. Man kan nemt blive upopulær, hvis man går på rov i billedkunstlokalet eller i håndværk og design, så red det gode kollegaskab ved at oprette en engineering-kasse, der er klar til brug.

Her er nogle kategorier, der kan tages udgangspunkt i, når man opretter en engineering-kasse:

Byggematerialer
- Ispinde,
- sugerør,
- bløde bolde,
- husblas,
- papstykker,
- papir,
- tændstikker (uden svovl),
- piberensere,
- flamingo,
- stofrester,
- ler,
- foam clay,
- modellervoks,
- stanniol,
- balloner,
- flamingokugler,
- bordtennisbolde,
- tennisbolde, papkasser,
- toiletruller/køkkenruller,
- legoklodser.

Hæftematerialer
- Limpistoler,
- elastikker,
- sytråd,
- bomuldstråd,
- ståltråd,
- limstifter,
- søm,
- papirclips,
- soldater (clips),
- tape,
- gaffatape.

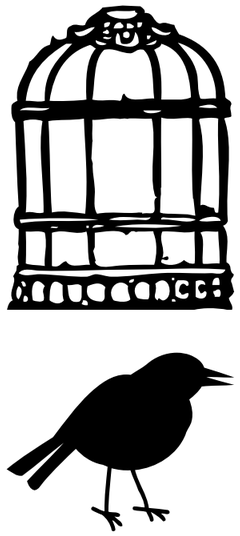
Værktøjskasse
- Sakse,
- hammer,
- bor,
- syl,
- synåle.

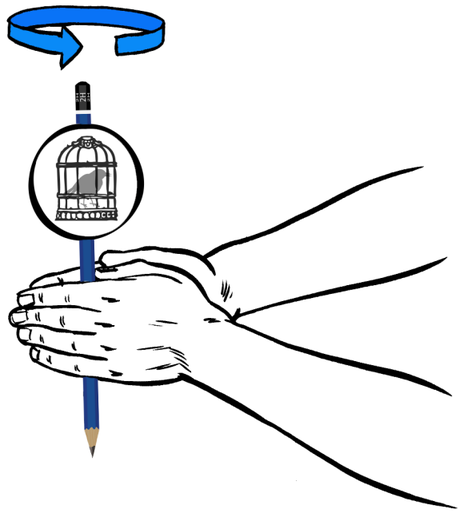
Beholdere
- Syltetøjsglas,
- papkrus,
- æggebakker,
- emballage fra husholdningen,
- plastikkrus,
- aluminiumsdåser,
- plastikflasker i forskellige størrelser.

Med ovenstående materialer kan der laves alt fra
- svævebåde,
- broer,
- jordskælvssikrede huse,
- papirsfly
- seismografer,
- elastikdrevne biler,
- raketter
- og meget, meget mere.

Se mere på vores hjemmeside www.fysik-kemi.dk, hvor du kan finde afprøvede forløb om fx.
- hygrometre,
- kuglebaner,
- landingsmoduler,
- lufttryksmålere,
- lodrette haver
- og meget mere.

Synsbedrag - Prøv selv





Du skal bruge

- Tape
- Saks
- Tegneredskaber
- Karton

Sådan gør du

Klip to papircirkler med en radius på 4 cm.
Tegn dyret på den ene side
Tegn stedet på den anden side.
Klister dem rundt om en blyant med tape
Drej blyanten hurtigt frem og tilbage.

Drejer du hurtigt nok, kan dine øjne ikke skelne mellem, hvilken side du ser på, og din hjerne opfatter det som ét billede.

Til læreren

Få eleverne til at finde på dyr og steder, der henholdsvis har sammenhæng og ikke har sammenhæng.

Ideer til motiver
Fisk i skål
Bjørn i bur
Isbjørn i Sahara

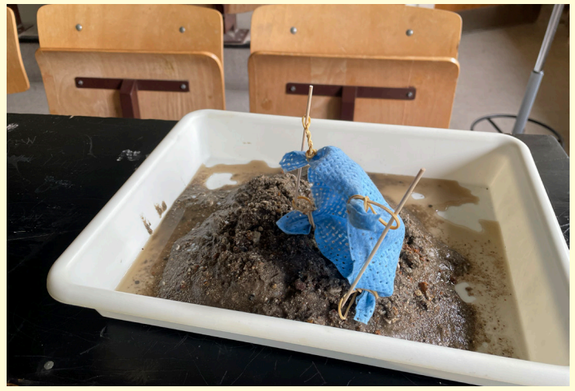
To ingeniøropgaver

Sæt sejlet fast

Opgave: Konstruer et sejl på en bakke af sand.
Udfordring: Hvilket sejl kan tåle mest "vind"?

Du skal bruge:

- Fotobakke
- Sand
- Et stykke stof på 10x10 cm
- Tændstikker
- Elastikker
- Elefantsnot
- Tegnestifter
- En bordventilator

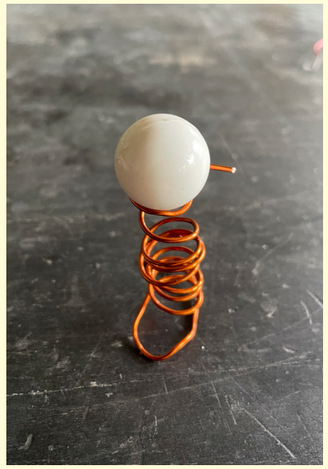


Lav en fjederkatapult

Opgave: Byg en fjederkatapult.
Udfordring: Hvilken fjederkatapult kan skyde længst?

Du skal bruge:

- A4 Papir
- A4 karton
- Ståltråd
- Kobbertråd eller anden metaltråd i en tilpas tykkelse
- 1 centicube
- Blyant
- Saks
- Glaskugle, bordtennisbold eller andet kugleformet, I kan teste katapulterne med



Familieopgaver og skole/hjemsamarbejde

Natur/teknologi fylder ikke meget i de danske hjem og prioriteres heller ikke i skole/hjem-samarbejdet. At facilitere læreprocesser, som foregår i familien, vil være med til at understøtte oplevelsen af fagets vigtighed og få forældrene til at deltage aktivt i barnets læringsproces.

Familieopgaver
Familieopgaver går ud på, at familien i løbet af året får nogle åbne faglige opgaver, som de skal løse sammen gennem aktiviteter – gerne med et produkt. Ved årets sidste forældremøde kan der laves en fernisering, hvor familiernes løsninger præsenteres.

Familieopgaverne kan understøtte, at eleverne knytter erfaringer og oplevelser sammen med familien til undervisningen, hvilket kan bidrage med nye vinkler til undervisningen, og familierne kan arbejde med opgaver med mere eller mindre kreative produkter i elevernes fritid.

Når man tilrettelægger en familieopgave, skal man sørge for, at den indeholder en letforståelig vejledning til, hvad familien og barnet skal gøre – eventuelt suppleret med billeder, tegninger, fotos, videoklip eller lignende. Det er vigtigt, at eleverne indgår i formidlingen af opgaverne gennem breve, videoer eller sms'er, som eleverne selv har produceret. Sørg for, at aktiviteterne er tilpasset en travl hverdag, og at forældrene ikke skal undervise, men støtte børnene.

Vejledning til tilrettelæggelse af en familieopgave:
- Hvad skal eleverne lære af opgaven?
- Hvilken forudsætning skal eleven have for at kunne løse opgaven? Både fagligt og sprogligt?
- Hvordan præsenteres familien for opgaven?
- Hvilket produkt forventes familien at lave?
- Hvordan efterbehandles opgaven i klassen?

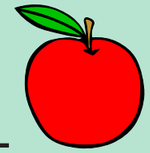
Ved årets start, når det klassiske forældrebrev sendes ud, kan følgende tilføjes på vegne af natur/teknologi-faget:

Kære forældre
"I år har vi planlagt fire familieopgaver, som I skal arbejde med sammen i familien. Til vores sommerfernisering d. xx glæder vi os til at vise alle familier de forskellige løsninger. Vi samler jeres opgaver ind efterhånden, som vi bliver færdige. Opgaverne skal afleveres i henholdsvis uge 38, 48, 6 og 15."

Familieopgaver kan tages op til skole/hjemsamtalerne, hvor der foretages individuelle forventningsafstemninger med familierne.

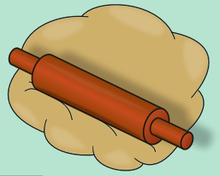
Aktivitet: Familieopgaver

Tal med dine forældre og brug tre stykker farvet karton til at lave jeres besvarelse med.



1) Hvad spiser I af frugt derhjemme?
2) Hvilke frugter kan I selv dyrke?
3) Find den mest mærkelige spiselige frugt i supermarkedet og smag den.

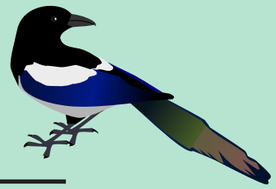
Tag billeder af hævningen af en dej og lav et diagram over hæveprocessen



1) Hvor meget brød spiser I derhjemme, hvilken slags og hvorfor?
2) Bag boller og undersøg hvert 10. minut, hvor meget dejen er hævet.
3) Snak om, hvad der får dejen til at hæve.

Produkt: Billeder og diagram af hævningen

Tag billeder og optag lyde af fugle ud af et vindue i jeres hjem.



1) Hvor mange forskellige fugle kan I se fra vinduet?
2) Hvor mange forskellige fuglelyde kan I høre?
3) Snak om, hvor I kan finde flest fugle og besøg evt. stedet og undersøg det.

Produkt: Lav et digitalt produkt, hvor billede og evt. lyd hører sammen.

Lav forskellig juletræspynt såsom kræmmerhuse og flettede hjerter.

1) Lav forskellige kræmmerhuse og flettede hjerter.
2) Hvilken slags pynt kan holde til mest vægt?
3) Hvor meget lakridskonfekt svarer det til?

Produkt: De forskellige konstruktioner og forklaringer på, hvad der gør dem stærke.

Gå ture i nærområdet og læg mærke til:

1) Hvor mange forskellige hunde ser I?
2) Indsaml blade fra forskellige træer, pres dem og sæt dem på en snor.
3) Snak sammen om, hvorfor der er flere af den ene slags end den anden.

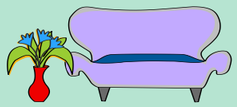
Produkt: Bladranke

Brug lugtesansen

1) Hvor i ejendommen er der flest lugte?
2) Hvor i ejendommen er der flest dufte?
3) Snak sammen om, hvorfor nogle dufte er lugte for andre.

Produkt: Tegn eksempler på dufte som er lugte for andre.

Hvilket materiale - træ, metal, plastik - har I mest af?



1) Kig i stuen og lav et skema, som viser, hvilke materialer I kan finde.
2) Kig på jeres værelse og lav et skema over, hvilke materialer I kan finde.
3) Snak sammen om, hvilke forskelle og ligheder der er mellem de to steder.

Saml affald

1) Planlæg en gåtur på ca. 15 min, hvor I skal samle affald.
2) Planlæg en ny gåtur, hvor I forventer, at der ikke er affald. Saml det affald, som I finder.
3) Hvad overraskede jer på jeres to gåture?

Produkt: Collage af, hvor I finder jeres affald og hvilken slags affald, det er.

Insektsamler

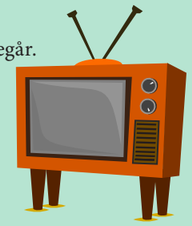
i denne periode skal i finde så mange forskellige døde insekter i jeres hjem som muligt. Sæt dem fast på en plade med nåle.

1) Hvor fandt I flest insekter?
2) Opdel dem i kategorier, som I bliver enige om.
3) Brug et opslagsværk til at finde ud af, hvilken slags insekter I har fundet.

Produkt: Jeres insekttavle med navne på så mange af insekterne som muligt.

Se dokumentaren på CFU "Atlanterhavet" sammen.

1) Snak sammen om, hvilke problematikker dokumentaren kommer omkring.
Vælg en af disse to opgaver
- Vælg en af problematikkerne fra dokumentaren og kom med et bud på en løsning.
- Lav en rundtur på et verdenskort så vi ved, hvorhenne hver del af dokumentaren foregår.



Professoren der tog fejl

Denne artikel handler om, hvordan man kan inddrage faglig læsning som en vigtig del af det praktisk undersøgende arbejde.

Opgaveformen, som lægger op til at arbejde med både en undersøgende og modellerende tilgang til den naturvidenskabelige tankegang, er med til at motivere og engagere eleverne i en faglig diskussion og bidrager til en følelse af autenticitet, og at det er noget, der skal bruges. Derfor skal elevernes observationer dokumenteres gennem billeder, tegninger, små film, tekst mm.

Undervisningsforløbet lægger op til, at eleverne skal læse en faglig tekst og derefter finde ud af, hvad i teksten der er rigtigt, og hvad der skal rettes til. Der er ikke noget bedre end at finde andres fejl og især ikke hos dem med autoritet. Eleverne skal derfor først undersøge indholdet i teksten og derefter studere fænomenet i praksis – eventuelt ved at gå ud og finde det fænomenet i "virkeligheden" og tage det med hjem i klassen. Gennem undersøgelse af fænomenet prøver eleverne altså at bevise eller modbevise professoren. Herefter retter eleverne teksten til.

De to kopisider er bygget op således, at lærervejledningen står på den nederste del af dokumentet, så den nemt kan "klippes" af. Resten af siden udleveres til eleverne.

Kopisiden om tilstandsformer er et eksempel på, hvordan en tekst kan se ud til de yngste klasser, mens den anden er til de lidt ældre.

Afslutningsvis kan man eventuelt lave et produkt, som "kan sendes" til professoren, med rettelserne til teksten og dokumentation for, hvad eleverne har fundet ud af.

Faglig læsning kopiside 1

Professorens tekst om Tilstandsformer

Vand findes i tre forskellige tilstande:
- som en iskrystal
- som en drikkeklar væske
- som en lugtende damp

For at få drikkeklar vand, kan man
- Fortætte damp
- Fortætte is
- Smelte damp
- Smelte is

For at lave iskrystaller kan man
- Krystallisere damp
- Krystallisere drikkeklar vand
- Fortætte drikkeklar vand

Iskrystaller kan godt fordampe uden først at blive til en væske, det hedder sublimation.
Derfor kan du tørre tøj udenfor i frostvejr.

En sodavandsis smelter, fordi der er vand i den.
En palmin smelter, fordi der er vand i det.
Softice smelter, fordi der er vand i det.

Find professorens fejl!

Til læreren

Eleverne kan undersøge tilstandsformerne ved at smelte isterninger i lyset fra et forstørrelsesglas, eller ved at lægge små stykker is på et objektglas og observere det i enten en stereolup eller et mikroskop.
Prøv at smelte palmin, opsug noget af det afsmeltede med et filterpapir og lad det tørre. Gør det samme med en isterning. Vand fordamper og efterlader ikke nogen plet, mens fedt vil efterlade en plet på filterpapiret. Undersøg eventuelt andre ting på denne måde.

Læreren kan demonstrere sublimation ved at lægge en isterning på en brandvarm kogeplade.

Faglig læsning kopiside 2

Professorens forklaring af Magneter

En magnet er lavet af nogle helt bestemte metaller.
Man kan kende en magnet ved, at den altid har en rød og en hvid ende.

En magnetisk nordpol kan tiltrække en magnetisk sydpol.
Magneters poler kan tiltrække alle typer af metaller, men sydpoler er stærkest.
Alle magneter er lige gode til både at frastøde og tiltrække andre magneter.

Magneter kan tiltrække alt. Derfor er der store magneter i vindmøllerne, så vindmøllerne kan tiltrække vinden. Der er også magneter i højttalerne, så de kan frastøde lyden.

Jorden er en stor magnet.
Man kan bruge Jordens magnetfelt til at finde vej med et kompas.
Fordi Jorden er en stor magnet, tiltrækker den menneskerne. Det kalder vi tyngdekraft.

Find professorens fejl!

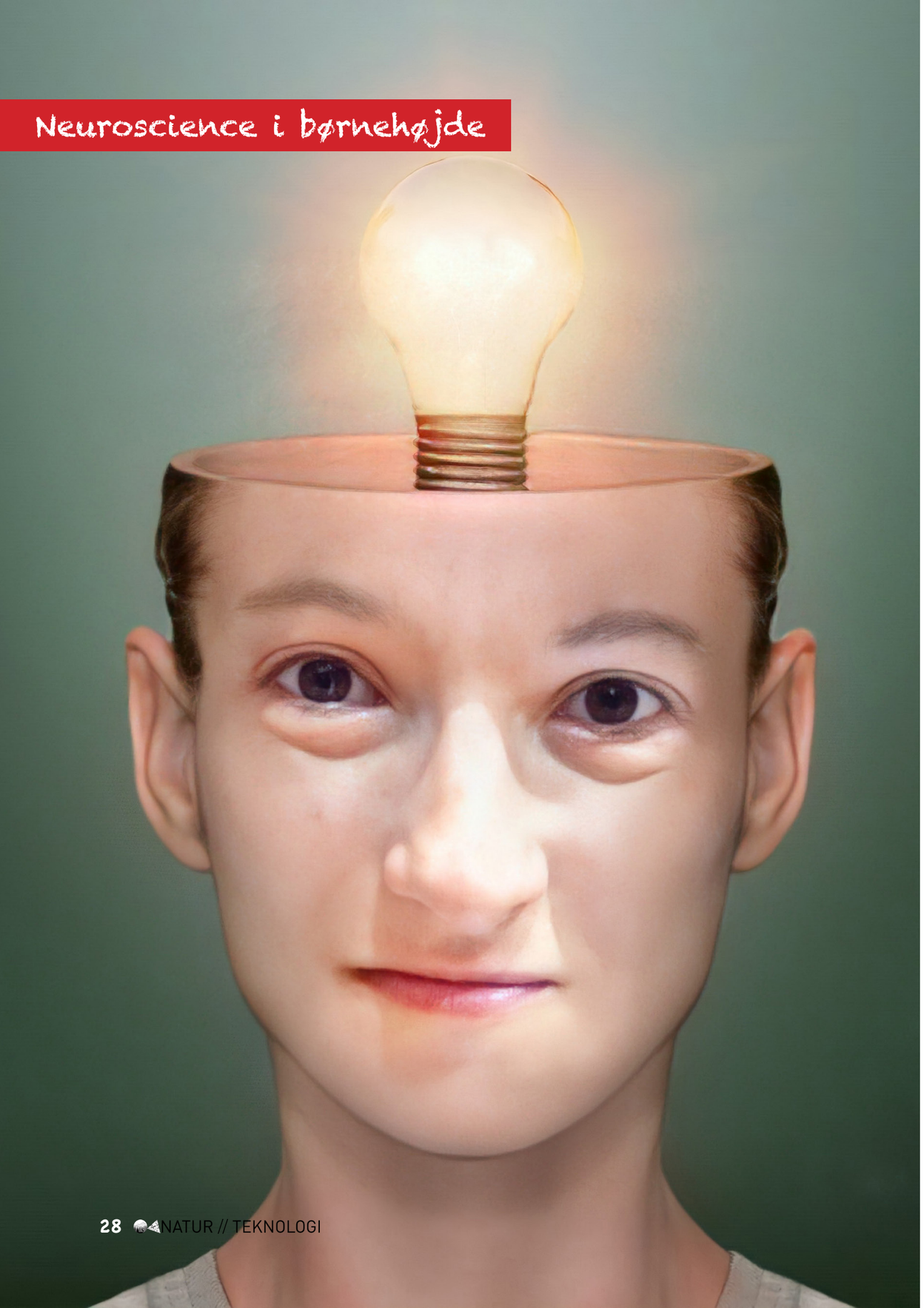
Til læreren

Stangmagneter er lavet af en legering af aluminium, nikkel og kobolt. Kun grundstofferne nikkel, jern, kobolt og neodym er magnetiske. De kan ikke tiltrække eller frastøde metaller eller stoffer, som ikke indeholder disse fire grundstoffer. Magneternes poler er altid lige stærke.
Der er nogle meget store magneter i vindmøllerne, men det er til at lave rotationsbevægelsen i vingerne om til elektrisk energi. Der er også magneter i højttalere, som laver det elektriske lydsignal om til bevægelse på højttalerens membran.
Jorden fungerer som en stor magnet, fordi dens kerne består af store mængder jern og nikkel.
Tyngdekraften handler om massetiltrækning – at når noget vejer noget, så bliver det tiltrukket af anden masse. Det er altså ikke magnetiske kræfter, der er på spil.

Ideer til undersøgelser:
Undersøg med en magnet, hvad den kan og ikke kan tiltrække. Lav evt. et skema.

- Kan magneter tiltrække alle slags metaller?
- Kan magneter tiltrække mennesker?
- Er alle magneter lige stærke?
- Prøv store og små magneter, og stærke og svage, ved at se hvor mange klips de kan løfte.
- Er sydpolen stærkest?

Neuroscience i børnehøjde



Om at gro sunde hjerner

Det er sjovt, hvordan vores undervisning i naturfagene er bygget op omkring den levende organisme, hvor vi lærer om kroppens biologiske og kemiske processer i cellerne, og hvordan enzymernes samarbejde fungerer. Men meget lidt af undervisningen går i dybden med hjernen. Denne artikel er inspireret af det engelske SEEN-projekt af Louise Aukland og vil komme ind på nogle af de spændende og relevante områder, man kan undervise i, i forhold til hjernens udvikling.

"Hvorfor er det overhovedet relevant at undervise om hjernen i grundskolen?" var mit spørgsmål til den engelske oplægsholder på årets ASE-konference.
Det er da alt for abstrakt, og vi ved jo heller ikke nok om hjernen til at undervise i den, kunne man påstå. Denne påstand blev dog gjort til skamme efter halvanden times oplæg med forskellige indgangsvinkler og grunde til, hvorfor vi bør afsætte tid til øvelser og bevidsthedsgørelse om hjernen som organ, dens udvikling og læringsprocesser.
Arbejdet med læringsprocesser kan blandt andet være med til at give eleverne svar på det evigt tilbagevendende spørgsmål "Det her HAR vi lavet, hvorfor skal vi gøre det samme igen??". Svaret er, at de skal danne stærke neurale netværk, hvilket betyder, at man træner de neurale veje i hjernen, som gør, at vi husker bedre. Jo mere vi træner, jo "bredere/stærkere" og bedre vedligeholdte bliver vejene.

Men hvorfor er hjernen vigtig?
Hjernen har den særlige funktion, at den bliver bygget op af de erfaringer, vi får igennem vores liv og ikke mindst de gener, der kommer fra vores forældre. Hjernen regulerer og kontrollerer alle kroppens processer, uanset om det er biologiske, kemiske eller fysiske – det vil sige vores tanker og hukommelse, bevægelse og ubevidste processer som at trække vejret. Hjernen påvirker vores psykiske og fysiske sundhed, og derfor er den relevant at involvere i undervisning i sundhed og sundhedssystem i naturfag. Og ikke mindst er hjernen det organ, som har med læring og opførsel at gøre.

Hjernen udvikles markant de første fem år. Undervisning i, hvordan man kan bygge sunde hjerner, kan gøre eleverne opmærksomme på, hvordan de selv har udviklet sig, og hvad der skal til, når de selv får børn, eller hvordan de kan hjælpe til derhjemme med deres mindre søskende. *"Vi har ingen guidelines for børneopdragelse, dog forventer vi, at folk med hundehvalpe går til hundetræning"* - Louise Aukland.

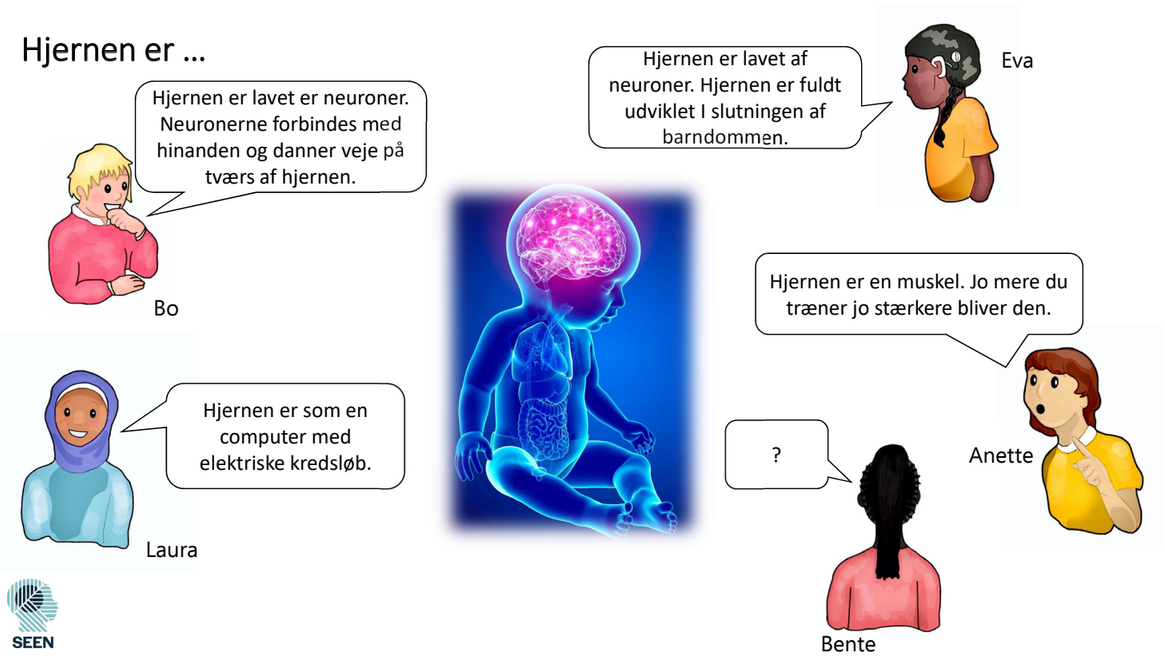
Der er fem veje til at bygge en sund hjerne
- At have et stabilt hjem
- At lære noget på daglig basis
- Læring gennem leg
- Læsning
- At kommunikere

Til arbejdet med disse områder har SEEN-projektet udarbejdet nogle grubletegninger, som bringes oversat i dette blad. I de fleste af grubletegningerne er der indskrevet næsten korrekte forklaringer. Dette er gjort, for at eleverne ikke skal være i tvivl om, hvad der er rigtigt.

Grubletegninger kan bruges i undervisningen på flere måde. De kan bruges til at arbejde med argumentation og ræsonnementer – altså kommunikationskompetence. Når dette er fokus for aktiviteten, træder "den rigtige forklaring"/"det rigtige svar" i baggrunden. Eleverne skal ikke efter aktiviteten sidde og tænke "dér svarede jeg rigtigt" eller "dér svarede jeg forkert", men i stedet forholde sig til, hvordan de tænkte og talte om grubletegningerne.

Grubletegninger kan også bruges til at fremhæve eller understrege faglige pointer. I dette tilfælde er det vigtigt at bringe elevernes opmærksomhed på "den rigtige forklaring", eller at noget er mere rigtigt end noget andet. Med dette fokus spiller grubletegningerne en rolle i undervisningen i forhold til at engagere eleverne i det faglige emne. I det følgende påpeges "rigtige svar", men de skal måske ikke spille en rolle i din undervisning?

Grubletegning 1



Grubletegning 1: "Hjernen er..."

Indledende spørgsmål til klassen:
Unge mennesker er blevet spurgt ind til, hvad hjernen er. Her er deres svar. Hvem af dem er du enig med og hvorfor?

Bo: Har ret. Man kan også tilføje, at der er nogle blod- og fedtceller. Neuroner er sat sammen til at forme veje eller kredsløb i hjernen. Erfaringer, som personen danner, bestemmer hvilke veje, der bliver dannet. Hjernen er plastisk og kan skifte struktur, når en person oplever noget nyt.

Eva: Hjernen er lavet af neuroner og kan ændres gennem hele livet. I de første levefå år ændrer hjernen sig meget, hvilket også er tilfældet i teenageårene. Den er først "fuldt" udviklet i midten af 20'erne. Hjernen kan dog ændres gennem hele livet ud fra den erfaring, den oplever.

Anette: Det er udbredt at sige, at hjernen er en muskel, der skal trænes. Hjernen trænes ved gentagelser af en aktivitet således, at der er større sandsynlighed for, at beskeden vil bevæge sig effektivt i hjernen – hjernens neurale netværk udvides. Men hjernen er IKKE en muskel, den består IKKE af muskelceller.

Laura: Hjernen sammenlignes ofte med en computer i den henseende, at forskellige dele af den er specialiseret i bestemte funktioner. Den er dog ikke fastlåst i sin opbygning, da hjernen er plastisk. Den kan derfor godt skabe nye veje, når en ny funktion læres eller kompensere for tabt masse eller hjerneskade ved at danne nye netværk.

Bente: Ved det ikke eller prøver at finde ud af, hvad hun skal tænke.

Grubletegning 2

Grubletegning 2: "En omsorgsperson 'former' hjernen på en baby og et lille barn..."

Tobias er tættest på den definition, vi bruger i disse lektioner.

Anette: Samfundet kan i fællesskab spille en rolle for næste generations opdragelse, de vil trods alt blive mere bredt påvirkede af et velstående og sundt samfund. Erfaringer gjort i den tidlige barndom er en indikator for sundhed, velvære, læring og indtjeningspotentiale på lang sigt.

Folk peger ofte på forældre som dem, der er ansvarlige for at være omsorgsgiveren, men for mange familier vil et familiemedlem (f.eks. bedsteforældre), dagplejer eller vuggestue tilbringe meget tid med en baby eller et barn og vil derfor have væsentlig indflydelse på udvikling af barnets hjerne gennem deres interaktioner.

Så **Mille** giver mulighed for at tage fat på dette perspektiv.

Eva kommer ind på en anden anvendelse af begrebet omsorgsperson, og det kunne være værd at tale om den bredere definition af 'plejere' - de tager sig ikke altid af 'syge' mennesker. I denne sammenhæng er **Tobias** (eller **Anette**) dog tættest på.

Grubletegning 3

Grubletegning 3: "Skal vi snakke til en baby?"

Det er vigtigt at tale med en baby med det samme efter fødslen, da det hjælper med at starte eller "prime" de forbindelser i hjernen, der danner grundlag for sproget.

Tobias og **Bo** er altså forkert på den.
Babyer kommunikerer med larm, viftende hænder, gråd og så videre i god tid, før de kan tale.

Trine har ret i, at vi skal tale med babyer fra fødslen. Det er ofte en misforståelse, at du skal tale 'normalt' til en baby. Brug af babysnak kan forberede barnet til at lytte og hjælpe med at udvikle sprognetværk i hjernen.

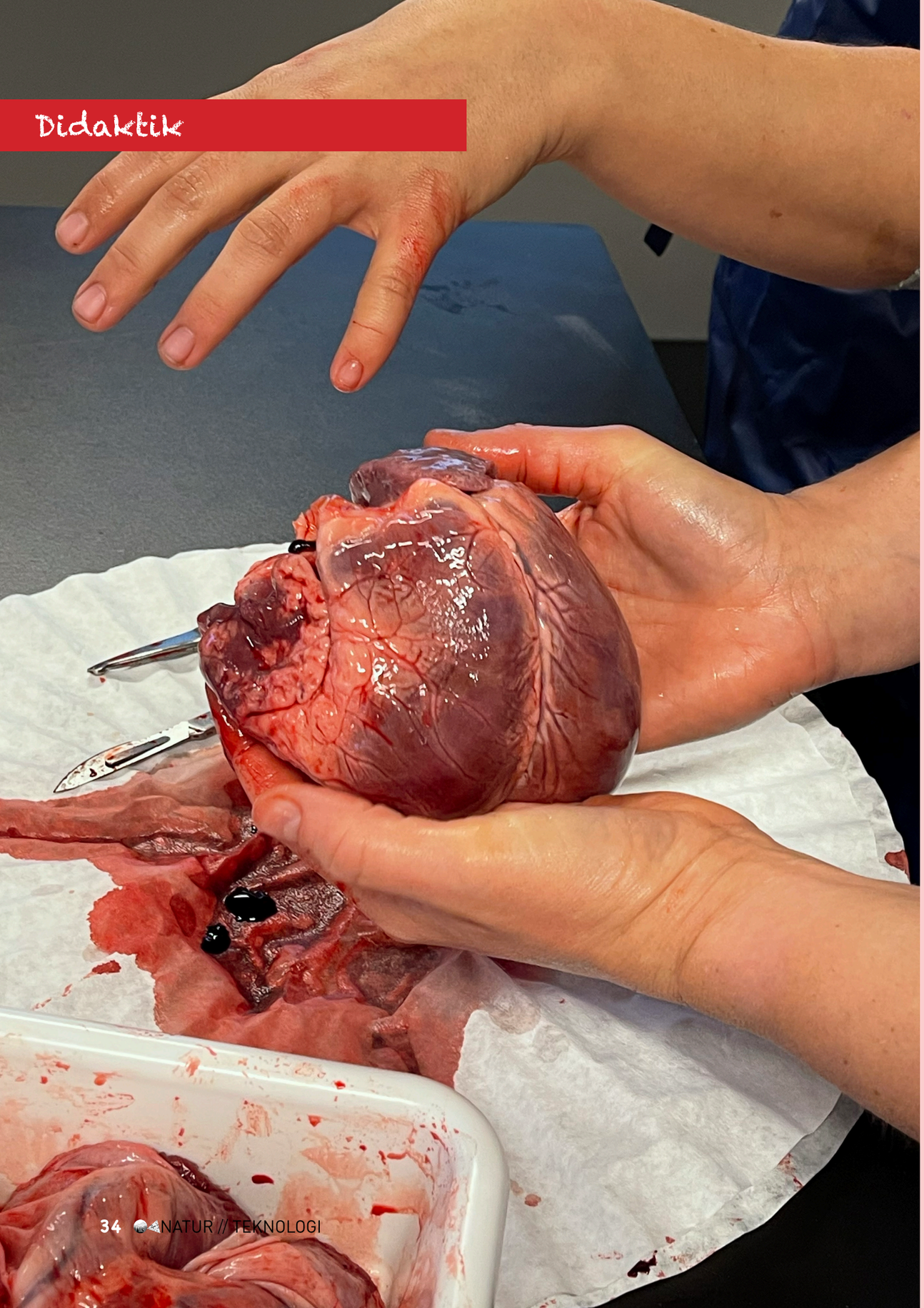
Laura har ret, da babysnak er vigtigt. Kombiner dette med **Trines** idé om kommunikation fra fødslen. Babysnak er normalt sprog, men gjort enklere – gentage ord, højere toneleje, tale langsommere og med overdrevne ansigtsudtryk. Babysnak er instinktivt for mange mennesker, men ikke alle!

Grubletegning 4

Grubletegning 4: "Støt hjernens udvikling gennem leg med byggeklodser."

Indledende spørgsmål: Hvordan kan leg med byggeklodser bedst understøtte hjernens udvikling?

Denne grubletegning er mere nuanceret, og der er ikke noget klart rigtigt eller forkert. Det giver derfor mulighed for at diskutere legende læring og fordele og ulemper ved de forskellige forslag.
Eva og **Sofie** modellerer fremragende legende interaktioner. De spørger barnet, hvad det vil gøre i stedet for at 'lede'. Barnet træffer derefter beslutningerne, men ved, at der er nogen til at støtte og vise interesse for, hvad de laver. **Eva** kommenterer og viser interesse for, hvad barnet laver ved at stille spørgsmål, og udvider læringen ved at give en ny klods.
Trine: Det er godt at give børn tid til at lege selv og udforske. Det kan faktisk forbedre færdighederne. Alle pårørende har tidspunkter, hvor de skal udføre andre opgaver. I dette tilfælde vil **Trine** tjekke e-mails. Dette er ok forudsat, at det ikke sker hele tiden, og der er tidspunkter, hvor **Trine** giver barnet sin fulde opmærksomhed. Uanset hvad, så er **Trine** ikke opmærksom på barnet, når hun vender sin opmærksomhed mod sin telefon. Især ikke, hvis hun forlader rummet.
Sofie: Det er ofte sådan, at mindre erfarne omsorgspersoner vil interagere med et lille barn ved at lede aktiviteten og demonstrere med en forventning om, at barnet kopierer dem. Der er tidspunkter, hvor en demonstration efterfulgt af at prøve sig selv, er nyttig. Men denne "ekspert"- tilgang giver ikke barnet mulighed for kreativitet og udforskning. Der er trods alt ingen "rigtig" måde at lege med klodser på!
Anette: Denne omsorgsperson er yderst præstationsorienteret og mest interesseret i sin egen nydelse af legen med klodserne. Det er ofte en sjov og engagerende måde at lege med et barn på. Ordlyden antyder dog, at **Anette** ikke er opmærksom på barnets behov under denne aktivitet - "du kan lege derovre", og barnet ser ikke ud til at have meget indflydelse på, hvordan aktiviteten afvikles.



Dissektion i natur/teknologi-undervisningen

"Yes, vi skal skære i fisk idag!" Det er en af de mange udtalelser, der kan komme fra elever, når man fortæller sin klasse, at de skal dissekere i natur/teknologi-undervisningen.

Dissektion afføder kraftige reaktioner fra eleverne. De fleste synes, det er rigtigt spændende, andre er lidt usikre på, hvad det går ud på, mens en gruppe bestemt ikke har lyst til at skære i noget, der har været levende. Den store forskellighed skal man som lærer håndtere, og det er vigtigt at give plads til alle. Giver man eleverne tid og ro til at erfare, hvad dissektion går ud på, ender det som regel med, at langt de fleste elever deltager aktivt.

Faghæftet om dissektion
I Fælles Mål efter 4. klasse fremgår det, at eleverne kan deltage i dissektion af dyr, og at de kan undersøge åndedræt og blodkredsløb. Samtidig skal de fortælle om mennesker og dyrs indre (og ydre) opbygning. Det er derfor oplagt at dissekere lunger og hjerte fra eksempelvis en gris.

Fagligt om hjerte og lunger
Hjertet har fire kamre – to hjertekamre og to forkamre. Blodet kommer altid ind i et forkammer og sendes ud fra et hjertekammer. Fra kroppen kommer blodet ind i det højre forkammer. Herfra kommer det ned i højre hjertekammer og sendes til lungerne, hvor det iltes. Fra lungerne sendes det til venstre forkammer, ned i venstre hjertekammer og herfra ud i kroppen, som forsynes med oxygen. Det afiltede blod fra kroppen kommer retur til højre forkammer, og kredsløbet er sluttet. Kredsløbet deles op i det lille kredsløb, som involverer lungerne, og det store kredsløb, som involverer hele kroppen. Blodårene ud fra og ind mod hjertet er de største. Herfra og ud mod krop og lunger bliver de mindre og mindre. De største årer kaldes arterier (ud fra hjertet) og vener (ind mod hjertet), og de mindste kaldes kapillærer.

Lungerne indgår i det lille kredsløb og har som funktion at ilte blodet. Når vi trækker vejret, kommer oxygen ned gennem luftrøret. Luftrøret forgrener sig i to bronkier, en til hver lunge, hvorfra det gennem en række forgreninger slutter i alveoler. Disse er blinde og omkranset af kapillærer, som optager oxygen til blodkredsløbet.

I alveolerne afgives også carbondioxid (CO_2) fra blodet, som er sendt retur fra kroppen, til udåndingsluften.

Udvidelsesmuligheder
Du kan supplere dissektion af hjerte og lunger med at lade eleverne lave en model af hjertet og lungerne af modellervoks. Modelleringsøvelsen kan være med til at koble model og virkelighed.

For at få en større del af blodkredsløbet med, kan du lade eleverne indtegne blodkredsløbet på en malerdragt. Med farvekridt eller tuscher kan de tegne kredsløbet og overveje farver til at illustrere det oxygenrige og det oxygenfattige blod.

Ofte modtages hjerter fra slagteriet i opskåret tilstand. Du kan vælge at lade eleverne sy hjertet sammen, så det fremstår helt. Herefter kan eleverne føre en slange ind i et af forkamrene og dernæst pumpe vand igennem for at simulere blodets vej gennem hjertet. Oplevelsen af at sy i en muskel kan være grænseoverskridende for nogle elever, men kan give et indtryk af, hvordan man opererer på mennesker og dyr. Samtidig vil eleverne se, hjertet fremstå mere helt i modsætning til det opskårne hjerte, man modtager fra slagteriet.

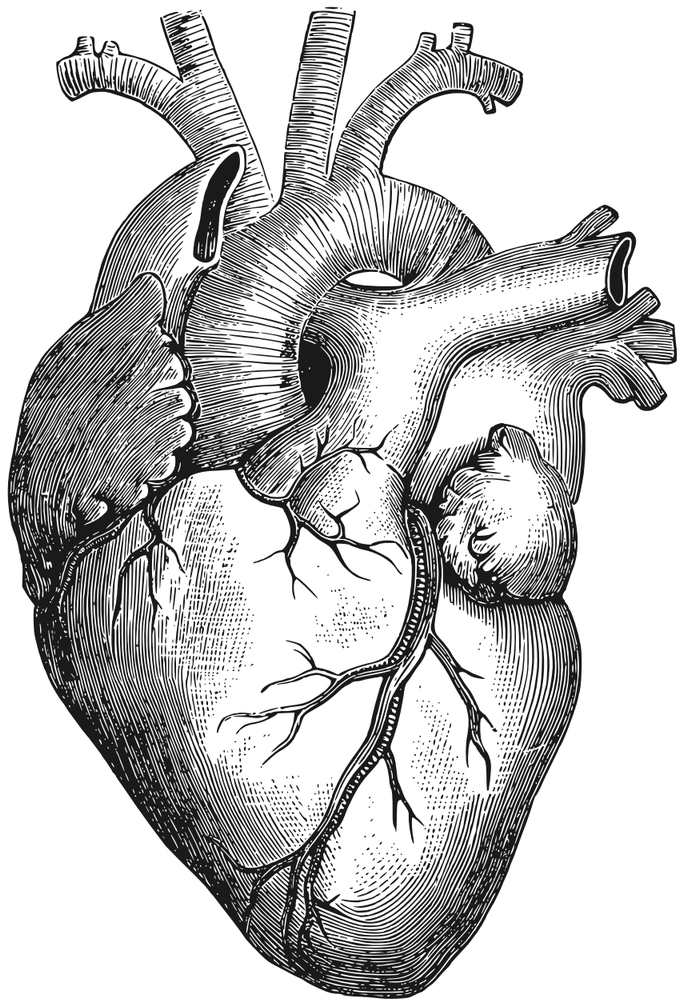
Sikkerhed ved dissektion
Man kan uden problemer anvende organer, som er fødevaregodkendt, til dissektion. Finder man et trafikdræbt dyr, kan man også tage det med til dissektion i klassen. Undtagelsen er dog, hvis der er mistanke om, at dyret har været sygt. Hvis en jæger nedlægger et bytte, må eleverne gerne overvære, at jægeren skærer dyret op, men de må ikke selv gøre det.

Som udgangspunkt er det ikke nødvendigt at bruge plastikhandsker, når man dissekerer hjerte og lunger. Eleverne får en bedre fornemmelse af organerne ved at bruge de bare hænder. De bare hænder er også med til at understrege, at det er naturligt og ikke ulækkert.

Det bedste redskab til at skære i hjerterne med, er en skalpel. De er dog skarpe, så hvis du som lærer vurderer, at det er sikrest med en saks, er det også en mulighed.

Såkaldte pluks bestående af lunger og hjerte samt tunge, luft- og spiserør kan bestilles hos de fleste slagterier. Nogle steder er det gratis for skoler at afhente, men ellers koster det typisk 40-50 kr. pr. sæt. Overvej også at få en enkelt lever med, så eleverne kan mærke størrelse, tyngde og opbygning.

Foldebog om hjertet



Til lærereren

Foldebogen indeholder information om hjertet og om blodkredsløbet. Eleverne får hermed viden og supplerer selv med ny viden ud fra det, de har tilegnet sig i undervisningen og læsningen af afsnittene i foldebogen.

Begynd med at lade eleverne klippe de nødvendige steder i foldebogen og lad dem dernæst folde den. Søg på "foldebog skabelon" for at få hjælp til, hvordan foldebogen klippes og foldes.

Med foldebogen om hjertet kan eleverne vise hinanden og familien, hvad de har lært om hjertet.

Hjertet er en pumpe

Hjertet pumper blodet rundt i kroppen. I kroppen er der muskler. Musklerne skal bruge ilt. Der er ilt i blodet. Ilt kommer fra lungerne.

Det store kredsløb

Blod med ilt løber fra hjertet ud i alle muskler og afleverer ilt. Blod uden ilt løber tilbage til hjertet.

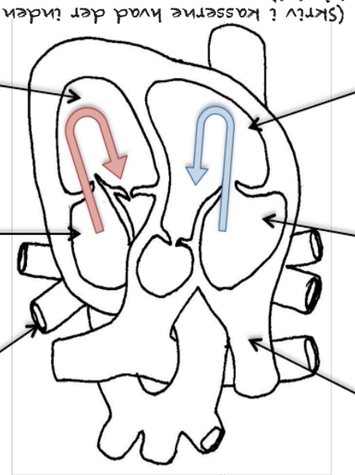
Det lille kredsløb

Blodet løber fra hjertet til lungerne og henter ilt. Blod med ilt løber tilbage til hjertet

Mit hjerte

(Tegn dit hjerte)

Mit hjerte indeni



(Skriv i kasserne hvad der inden i hjertet)

Hvilepuls

Mit hjerte banker _____, når jeg _____.

Puls: _____

Mit hjerte banker

Mit hjerte banker når det pumper blodet rundt i kroppen. Hjertet banker hurtigt, når jeg bevæger mig meget. Det banker langsomt, når jeg bevæger mig lidt.

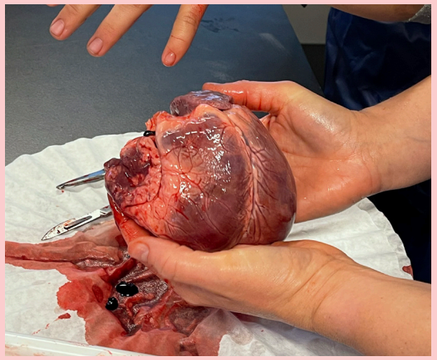
Puls: _____

Arbejdspuls

Mit hjerte banker _____, når jeg _____.

Puls: _____

Elevvejledning: Undersøg hjerte og lunger



Undersøg hjertet

Undersøg hjertet udvendigt.

- Beskriv forskellen i tykkelsen på de to sider.
- Bemærk forskellene mellem forkammer og hjertekammer.
- Beskriv de forskellige blodårer, der sidder på hjertet.

Placer hjertet ud fra din egen krop, så det vender rigtigt i forhold til venstre og højre side.

Undersøg hjertet indvendigt.

- Overvej, hvilken funktion de hvide tråde har.
- Beskriv blodets vej ind og ud af hjertet.

Undersøg lungerne

Undersøg lungerne udvendigt.

- Beskriv lungerne ved at føle og kigge på dem.
- Bemærk forskellene mellem luftrøret og spiserøret, som ligger over hinanden.
- Bemærk forskellene mellem luftrør, bronkier og de endnu mindre forgreninger.

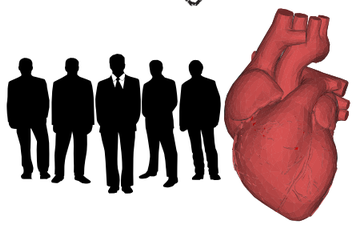
Pust luft i lungerne.

- Find en gummislange og placer den i luftrøret.
- Tag en dyb indånding og pust lungerne op. Hvis det er for hårdt, kan slangen stikkes ind i luftrøret tættere på lungerne.

Hval

(Tegn et hjerte)

Fakta om hvalhjerte



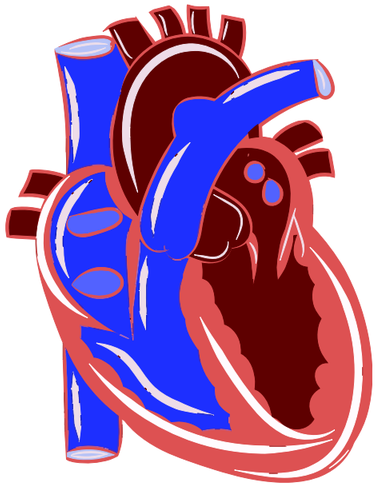
Et hvalhjerte har samme størrelse som en 5 voksne mennesker. Det vejer 400 kilogram

(Skriv dit navn)

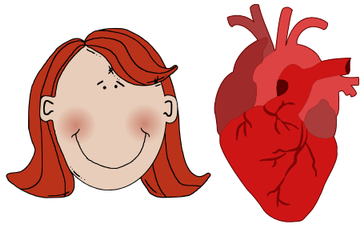
Min Hjertebog

(Tegn en hval)

Giraf



Fakta om girafhjerte

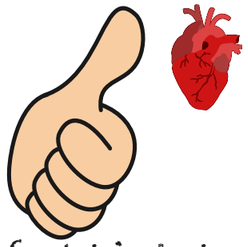


Et girafhjerte har samme størrelse som en hoved. Det vejer 2 kilogram

(Tegn en giraf)

Fugl

Fakta om fuglehjerte



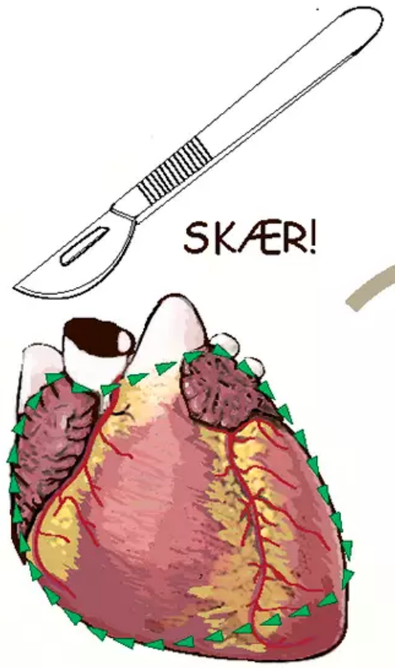
Et fuglehjerte har samme størrese som en finger-spids. Det vejer 0,5 gram

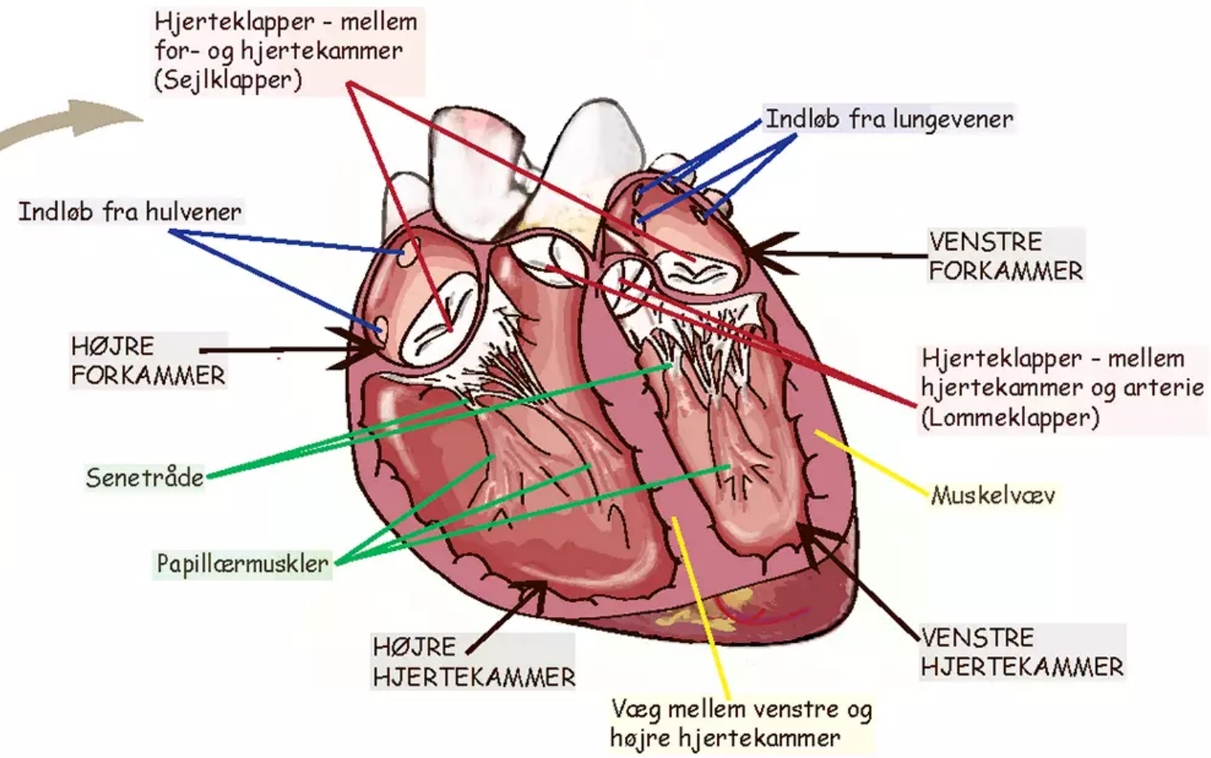
I bogen kan du læse om

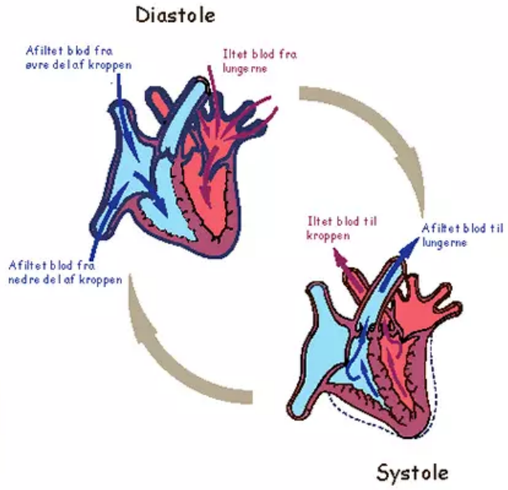
- Hvalhjerte
- Girafhjerte
- Fuglehjerte
- Hjertet er en pumpe
- Hjertet indeni
- Det store kredsløb
- Det lille kredsløb
- Hvilepuls
- Arbejdspuls

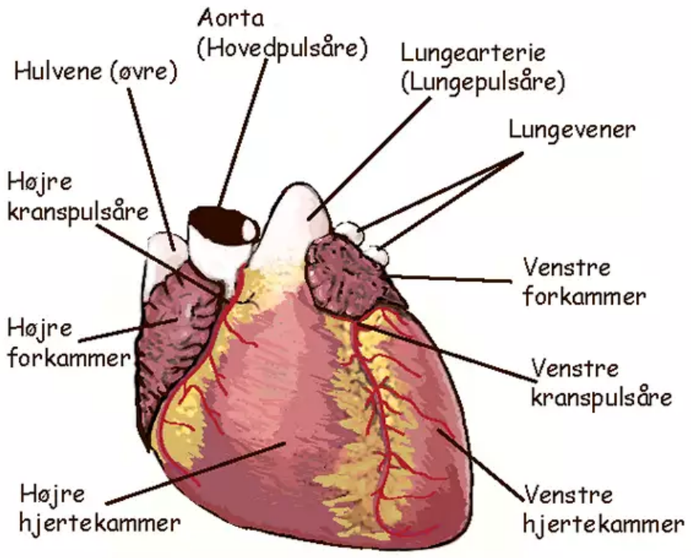
(Tegn en fugl)

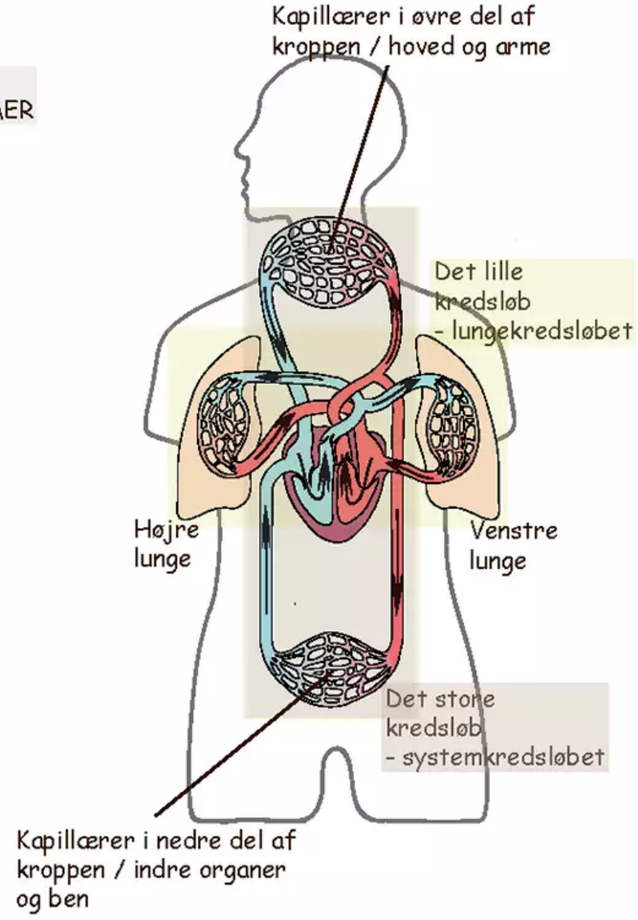
Undersøg et hjerte











Produceret af BLJ Copyright 2011. www.natweb.dk
Tænk på miljøet, når du bortskaffer din dug: Afleveres til genanvendelse eller deponering på den lokale genbrugsstation.

Dissektionsdugen kan bestilles på: www.natweb.dk

Fra leg til programmering

Der findes en lang række brætspil, som anvender digitale elementer i deres format. Mange af disse kan kopieres over på en micro:bit, hvor eleverne kan tilføre ekstra spilelementer til de originale spil. "Hjælp Onkel Reje med at slå verdens største prut", "Den magiske skov" og "Afrikas Stjerne" er for eksempel tre eksempler på spil, der anvender en sandsynlighedsgenerator.

Spil som Ludo, der anvender terninger med både farveskift, tal eller symboler, arbejder også med sandsynligheder. Her kan man i arbejdet med micro:bit lave om på sandsynligheden for at slå en bestemt værdi som for eksempel 3/8 chance for at slå en globus, da du selv kan vælge antallet af sider på din terning. Twister, Klodsmajor, Kaste Gris og Yatzi er ligeledes baseret på sandsynligheder.

Følgende er en guide til at lave en sandsynligheds-generator i micro:bit. Eksemplet i guiden er baseret på "Hjælp Onkel Reje med at slå verdens største prut".

Først skal man oprette sine variable. De kan navngives lige, hvad man har lyst til. På billedet er variablen markeret med rød og "sæt"-funktionen.

Under matematikfanen finder du "Vælg tilfældighed …". På billedet ses det, at den går fra nul til fire – der er altså fem muligheder.

Efterfølgende er der i koden indsat en "hvis"-funktion, som du finder under "logik"-fanen under "sammenligninger". Den vises som en sekskantet figur, som trækkes over i det hvide område.

Inde i det første "hvide" felt, hvor der står et 0, placerer du variabelen i den røde oval, som du selv tidligere oprettede. Du finder den under fanen "Variabel". Lighedstegnet kan bruges, hvis det kun er den ene sandsynlighed, der skal være mulig. Alternativt kan ulighedsfunktionerne bruges til at øge sandsynligheden.

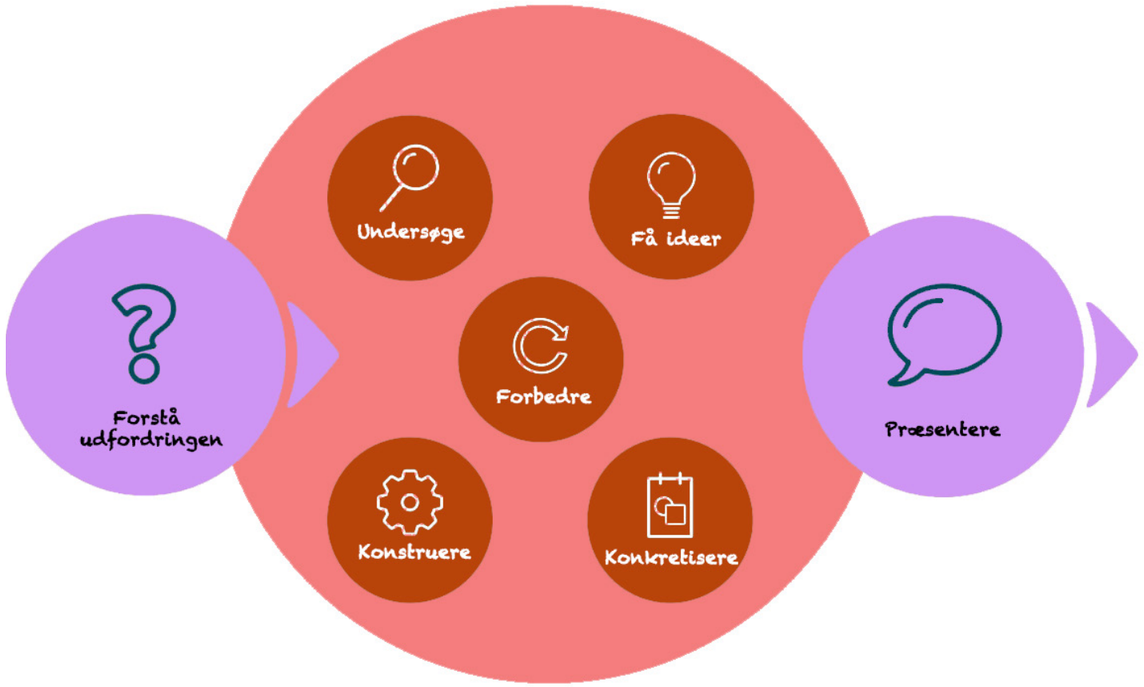
I koden ses det, at hvis der trækkes et tilfældigt tal under to, er sandsynligheden for, at mikro:bitten viser et hjerte 3/5.

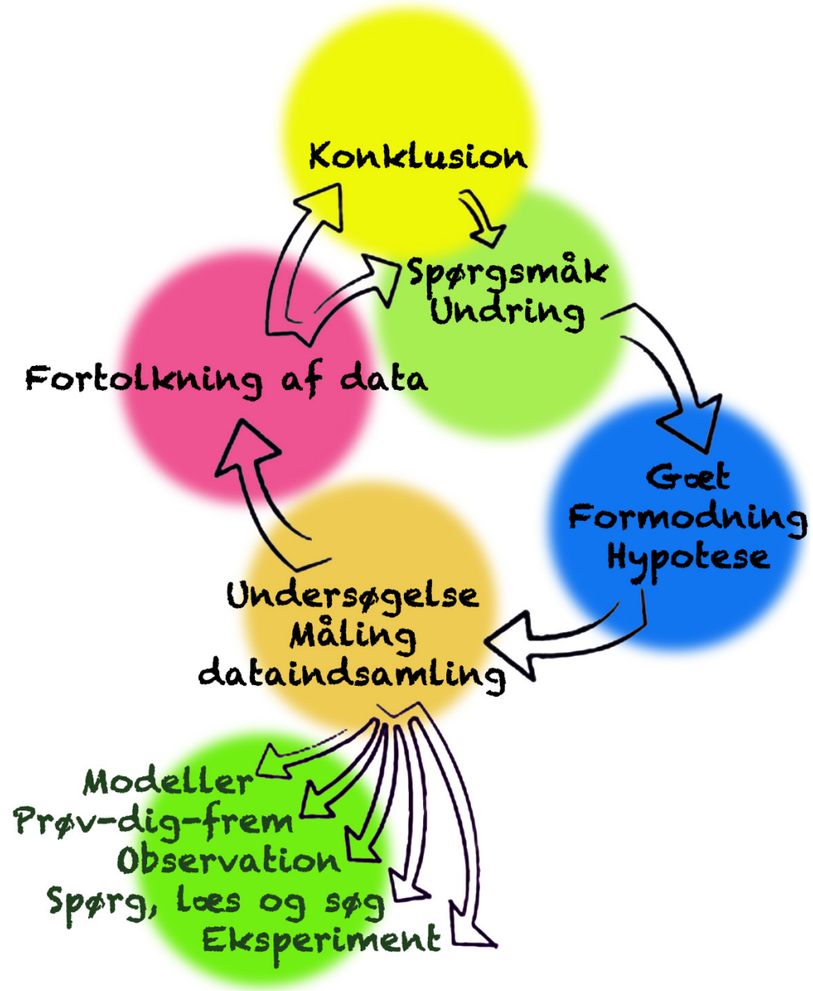
Herefter er den sekskantede "sammenligning" kopieret, ulighedstegnet er ændret til et lighedstegn, og tallet tre er valgt. Det vil sige, at der er 1/5 chance for at trække den sætning, der hedder "Giv mig en muggen agurk". Denne operation gentages en sidste gang for få brugt den sidste chance (1/5) på, at micro:biten viser "Gammel pølse".

Man kan vælge at give micro:bitten flere funktioner ved at trykke på (+)-knappen. Sørg for at trykke to gange for at få programmet til at danne en hvid sekskant til at skrive dine tilfældigheder i.

Ovenstående eksempel indeholder både output i billeder og tekst. Man kan selv vælge om det skal være det ene eller det andet. Billederne er gode til hurtig afkodning, mens teksten tager lidt tid at få hen over LED-pærerne, hvis teksterne er lange.

Didaktiske modeller





Engineering-modellen – Ingeniørens arbejdsproces

Engineering-modellen kan bruges til at tilrettelægge og stilladsere designprocesser i undervisningen. Designprocesser handler om at udvikle og forbedre et design på baggrund af de observationer, man gør sig undervejs i arbejdet. Én måde at starte processen på kan være, at man har et design, man vil forbedre. Det kan eksempelvis være en bro. Efterfølgende kommer der fire skridt, der kan gentages. Først udtænkes et design, som efterfølgende bygges/konstrueres. Derefter testes designet, og på baggrund af disse tests forbedres designet. De fire trin kan dokumenteres meget grundigt, men de kan også gennemgås forholdsvis hurtigt alt afhængig af, hvad man arbejder med og hvilke læringsmål, der er sat op for det konkrete forløb. Når den første cyklus er gennemført, tilpasses designet i forhold til de erfaringer, der er blevet gjort, og processen starter forfra. Dette kan gøres et utal af gange, hvor det vigtige er, at eleverne er opmærksomme på, hvad det er, de ændrer ved designet og hvorfor. Når forløbet afsluttes, præsenteres designet for eksempel ved fremlæggelse, fremvisning med mere. Trinnene i Engineering-modellen skal ikke nødvendigvis udføres i en bestemt rækkefølge, men kan tages i den rækkefølge, som passer til den givne opgave eller på den måde, som passer på den enkelte elevgruppes tankegang og arbejdsmåde.

Videnskabelig metode

Videnskabelig metode – også kendt som den hypotetisk-deduktive metode – hjælper eleverne til at strukturere deres undersøgelser. Der kan dog også arbejdes med en induktiv tilgang – begge tilgange præsenteres kort i det følgende.

I den hypotetisk-deduktive metode er udgangspunktet at teste en hypotese eller en teori. Et eksempel på en hypotese kunne være "tunge genstande falder hurtigere end lette genstande". Eleverne udvælger en række genstande af forskellige materialer, som de vil undersøge. Herefter tilrettelægger de en undersøgelse, som gentages med hvert af materialerne. Materialerne gennemprøves, hvilket dokumenteres i form af dataindsamling som for eksempel hvor lang tid det tog materialerne at falde en meter. Til sidst konkluderer eleverne ud fra dét, de har fundet ud af, om hypotesen kan bekræftes eller afkræftes.

Med den induktive metode er det stort set omvendt – her tages udgangspunkt i empirien i modsætning til den deduktive tilgangs teoretiske udgangspunkt. Eleverne observerer eller udforsker forskellige fænomener, finder sammenhænge og konkluderer på baggrund af deres observationer. For eksempel tegnes der en kridtstreg i skolegården, og eleverne skal finde ud af, hvad der kan få kridtstregen til at forsvinde hurtigst. De prøver med koste, vand, viskelæder med mere og kan til sidst beskrive, hvad der er bedst at bruge til at fjerne kridtstreger ud fra de observationer og undersøgelser, de har gjort sig.

Holdet bag bladet

Ansvarshavende redaktør
Emil S. Hjerl

Jeg er uddannet grundskolelærer, matematik og naturfagsvejleder og er Cand. scient i STEM-undervisning. Jeg arbejder fuld tid på Gribskolen med 12 års erfaring i undervisning i naturfagene. Jeg brænder for at formidle gode ideer og inspiration. Det er vigtig for mig, at de ting, jeg deler med andre, har været afprøvet i praksis. Jeg er især interesseret i den sproglige del af naturfagene, og hvordan der bliver arbejdet med det både i det praktisk undersøgende arbejde og i det skriftlige og mundtlige.

Redaktør & korrekturlæser
Pia F. Larsen

Jeg er uddannet lærer og har arbejdet i Folkeskolen siden 2002. Jeg er desuden Cand. scient. i STEM-undervisning. Jeg interesserer mig særligt for kompetencebegrebet – herunder hvordan man tilrettelægger kompetenceorienteret undervisning, hvordan naturfaglig kompetence kommer til udtryk hos eleverne, og hvordan det evalueres.

Redaktør
Ulla Hjøllund Linderoth

Jeg er uddannet biolog og har i mange år været lektor på læreruddannelsen i Silkeborg. Løbende har jeg undervist i grundskolen i naturfagene. Jeg er forfatter på læremidlet Xplore, hvor jeg skriver til natur/teknologi, biologi og det fællesfaglige, og derudover udvikler jeg de skriftlige prøver i biologi efter 9. klasse. Det fedeste i naturfag er at se lysene i børnenes øjne, når de bliver begejstrede og pludselig forstår noget, som før var svært. Derfor startede jeg i 2018 min egen virksomhed Naturfagskonsulenten, hvor jeg udvikler undervisningsmateriale til grundskolen og afholder kurser for lærere.

Redaktør og layouter
Stefan Holm

Som naturfagsundervisere er vores helligste opgave, at vise eleverne hvor fantastisk naturen er. Ja, det kan sættes på formler. Ja, det kan forklares matematisk. Men magien og begejstringen bør have højere prioritet end paratviden og skemaer. Hvis vi viser hvor fantastisk denne verden er, vil eleverne blive motiveret for at lære de bagvedliggende teorier at kende. Jeg er uddannet naturfagslærer fra Blaagard, og har efterhånden tyve års erfaring i faget. Derudover har jeg bibeskæftigelse som filmmager, grafiker og lydtekniker.

Redaktør
Anette Vestergaard Nielsen

Jeg arbejder til dagligt hos Center for Undervisningsmidler på Københavns Professionshøjskole. Jeg har et særligt fokus på de didaktiske begreber, der får børn til at lære bedst fx en sprogbaseret tilgang eller naturfagsundervisning i et narrativ blandet ind i en STEM-tankegang, hvor elevens udfordring er omdrejningspunkt for den flerfaglige undervisning. Det fedeste jeg ved er, når elever overtager klasserummet i læringsprocessen, og jeg næsten bliver overflødig.

NATUR // TEKNOLOGI

NATUR // TEKNOLOGI udgives af Danmarks Naturfagslærerforening
med støtte fra NOVO NORDISK FONDEN
issn: 2794-5391

Ansvarshavende redaktør
Emil Sølyst Hjerl
Græsted Stationsvej 60C
3230 Græsted
22 86 18 78
hehjerl@gmail.com

Redaktion & layout
Stefan Holm

Redaktion & korrektur
Pia Larsen

Øvrig redaktion:
Ulla Hjøllund Linderoth
Anette Vestergaard Nielsen

NATUR // TEKNOLOGI logo designet af **Lea Skovbo Jensen**

Holdninger udtrykt i bladets artikler,
bver ikke nødvendigvis et udtryk for foreningens holdninger.

www.fysik-kemi.dk

Næste blad forventes Oktober

novo nordisk foundation

Danmarks Naturfagsærerforening

Bladet **NATUR // TEKNOLOGI** udgives af Danmarks Naturfagslærerforening, der også udgiver tidsskriftet STEM Undervisning. STEM er et didaktisk blad rettet mod naturfagsundervisere i grundskolen, der underviser i Fysik / Kemi og Natur / Teknologi. Bladet udkommer kvartalsvis og inderholder faglige og didaktiske artikler såvel som forslag og inspiration til undervisningsforløb.

STEM bladet sendes til medlemmer af Danmarks Naturfagslærerforening, som også har andet at byde på, end tidsskrifter. Foreningens medlemmer har gratis adgang til en række museer, og skoler kan opnå rabat ved indkøb af naturfagligt udstyr.

Foreningen arrangerer herudover foredrag. F.eks. afholdes der en gang om året en temadag i samarbejde Niels Bohr Institutet. Der arrangeres også kurser og virksomhedsbesøg.

Som medlem af Danmarks Naturfagslærerforening kan du komme med på studieture eksempelvis til Svalbard og Tromsø for at opleve Arktis og se Nordlys. Eller til Cern hvor du kan komme på et flerdages kursus med overnatning på forskerhotellet. For bare at nævne et par enkelte ture.

Meld dig ind på fgl link:

Danmarks
Naturfagslærerforening