NATUR // TEKNOLOGI

Nummer 4 – Marts 2024
issn 2794-5073

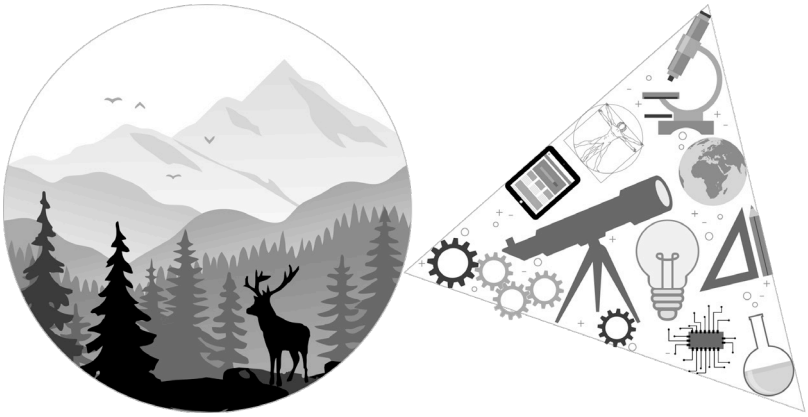
NATUR // TEKNOLOGI

Indhold

3	Kære Fagkollegaer
5	Hypotesedannelse
6	Aktiviteter til hypotesedannelse
9	Biomimik
10	Undersøg en fisk
11	Lav en kunstig fisk
13	Camouflage
15	Kemikaliesamling
17	pH med rødbedesaft
18	Reaktionsgastighed
21	hvad indeholder mest C-vitamin
23	Tre opgaver til den lille ingeniør
25	Bevægelsesmønstre
27	Dyrespor
29	ChatGBT og skrivning
31	Lav din engen insektsuger
33	Skattejægeren
34	Bestemmelsesnøgler for stenarter
39	Lysfarver og energi
40	Blooms taksonomi
42	Holdet bag bladet

novo nordisk foundation

Danmarks Naturfagslærerforening



Kære Fagkollegaer

I dette tidsskrift har vi fokus på, hvordan eleverne arbejder med hypoteser. Vi opfordrer til at læse afsnittet om hypoteser først og holde det for øje, når du lader dig inspirere af kopimaterialerne.

Bagerst i bladet gennemgår vi blooms taksonomi, som er et særdeles godt værktøj til at vurdere elevernes udbytte af undervisningen. Det er også et relevant værktøj at bruge ved planlægning af undervisningen, hvor man nemt og hurtigt kan overskue, om eleverne har mulighed for at spænde over hele taksonomien, eller om der er mest fokus på bestemte områder.

Da dette blad er et pilotprojekt, som vi meget gerne vil fortsætte med at udgive, har vi brug for din hjælp til at svare på et enkelt spørgeskema. Vi har brug for at indsamle viden om, i hvor stort omfang materialet bliver brugt, og om det er brugbart. Brug QR-koden eller nedenstående link til at besvare spørgeskemaet. Få meget gerne jeres kollegaer til at svare på det også.

Rigtig god læselyst og husk, at der er fri kopiering til undervisningen.
Meld det meget gerne til Copydan.

De bedste hilsner
Danmarks Naturfagslærerforening

Didaktik

Hypotesedannelse

En hypotese er en idé om virkeligheden, som man endnu ikke har undersøgt. Hypoteser i naturfag bør være testbare, hvilket betyder, at de kan undersøges og dermed be- eller afkræftes.
Hypoteser er altid midlertidige antagelser.
Hypoteser stilles normalt ikke som spørgsmål, men er en påstand om en sammenhæng, som man tror er sand nu, men som skal undersøges senere. Hypoteser er et redskab i arbejdet med at udvikle vores viden om verden.

Forestil dig, at du tror, at planter vokser hurtigere, når de får mere sollys. Din hypotese ville være: "Planter vil vokse hurtigere, hvis de får mere sollys." For at teste denne hypotese, kunne du plante to grupper af planter – en gruppe med mere sollys og en gruppe med mindre sollys. Ved at måle og sammenligne væksten i begge grupper, kan du se, om din hypotese kan sandsynliggøres. Dette er en måde at bruge eksperimenter og dataindsamling til at undersøge og bekræfte din antagelse.

En god hypotese skal være tydeligt formuleret, baseret på videnskab og kunne testes gennem eksperimenter og observationer. Når elever skal lave en god hypotese, bør de arbejde systematisk for eksempel ved at brainstorme for at udforske og afgrænse området. De skal bruge logik og præcist sprog for at forklare, hvad hypotesen handler om.

Eksempler på de syv mest almindelige typer af hypoteser:

Den enkle hypotese:
Hvis jeg giver planter mere vand, vil de vokse hurtigere.

Den komplekse hypotese:
Hvis jeg ændrer jordtypen og tilføjer gødning, vil planter i min have vokse hurtigere sammenlignet med dem i almindelig jord.

Nulhypotesen:
Der er ingen forskel i hastigheden af frøspiring mellem planter, der udsættes for musik, og dem der ikke gør.

Den alternative hypotese:
Planter, der udsættes for klassisk musik, vil spire hurtigere end dem, der ikke udsættes for musik.

Den logiske hypotese:
Hvis jeg vander den ene blomst og ikke den anden, så vil den, der ikke bliver vandet, dø.

Den empiriske hypotese:
Jeg har observeret at græsset, hvor min hund har tisset, vokser hurtigere end der, hvor den ikke har. Min hypotese er derfor, at der er næringsstoffer i hundetis.

Den statistiske hypotese:
Statistisk set er der et større høstudbytte på hvede i kystnære områder. Min hypotese er, at salt i luften øger høstudbyttet.

Aktiviteter

Fremgangsmåde til alle opgaverne

1. **Byg/opstil det, I ser på billedet.**
2. **Skriv en hypotese, hvad tror I, der vil ske?**
3. **Afprøv**
4. **Skriv jeres observationer af, hvad der skete**
5. **Skriv en konklusion**

To sugerør:

Undersøgelsesspørgsmål:
Hvad sker der, når man puster i sugerørskonstruktionen?

Materialer:
To sugerør
Saks

Hypotese:
Observation:
Konklusion:

Dugen:

Undersøgelsesspørgsmål:
Hvordan skal dugen trækkes væk, for at koppen bliver stående?

Materialer:
Keramisk krus
Dug

Hypotese:
Observation:
Konklusion:

Den hoppende bold:

Undersøgelsesspørgsmål:
Hvordan er sammenhængen mellem **rampens hældning** og **afstanden til koppen**, hvis bolden skal hoppe over i glasset?
Hvordan er sammenhængen mellem **kuglens vægt** og **afstanden mellem rampen og koppen**, hvis kuglen skal hoppe over i glasset?

Materialer:
Glaskugle, Bordtennisbold og/eller hoppebold
Rampe
Klodser til at klodse rampen op med
Kop
Husholdningsfilm

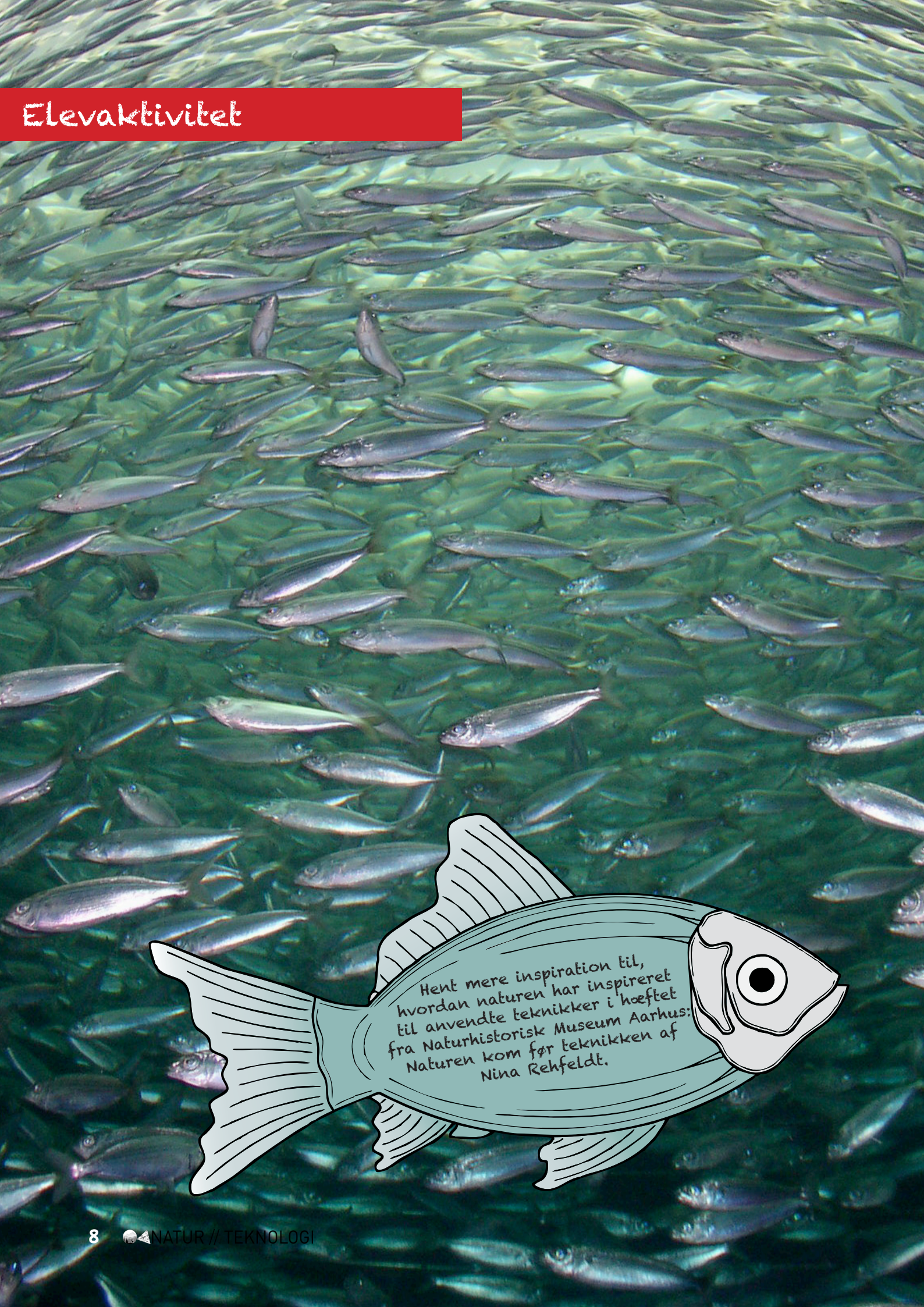
Hypotese:
Observation:
Konklusion:

Til læreren

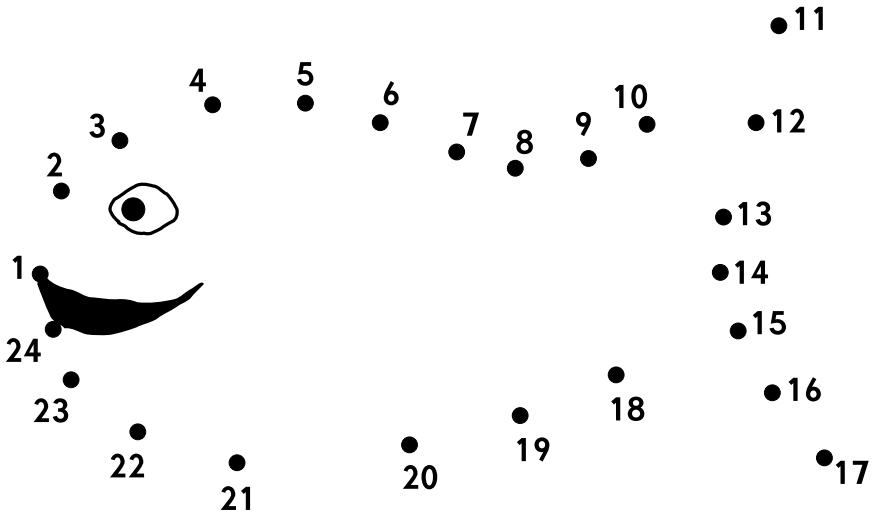
To sugerør
Eleverne må ikke holde sugerøret med hænderne. Sugerørene kommer til at dreje rundt.

Dugen
Her er det vigtigt, at eleverne hiver hurtigt nedad. Retningen og hastigheden er altså vigtig for, at koppen ikke bliver hevet med. Spørg eventuelt ud til forældrene, om de kan donere gamle krus, som I med god samvittighed kan eksperimentere med.

Elevaktivitet



Biomimik



Til læreren

Biomimetik eller biominik kaldes det relativt nye videnskabelige felt, hvor man forsøger at lave forbedrede teknologier ved at hente inspiration fra naturen. Eksempelvis forskes der i muligheder for at anvende edderkoppens silketråde og i at udnytte den superlim, som gør det muligt for blåmuslingerne at hæfte til overflader.
I dette forløb arbejder eleverne med fiskens svømmeblære og med, hvordan den har inspireret til konstruktion af ubåde.

I løbet af tre lektioner arbejder eleverne først undersøgende, dernæst modellerende og til sidst perspektiverende.

Forløbet begynder med, at eleverne dissekerer en fisk med svømmeblære, for eksempel en sild eller en ørred.
1. Eleverne kender måske ikke til svømmeblæren eller dens funktion. De skal derfor have hjælp til at koble konstruktionen til den funktion, den har i fisken, nemlig at hjælpe med at regulere fiskens placering i vandsøjlen.

2. Eleverne bygger en model af en fisk med svømmeblære, som skal kunne bevæge sig op og ned i et akvarium.
Som lærer kan du hente hjælp til konstruktionen nedenfor.

3. lektion: Modellen afprøves og justeres og der perspektiveres til, hvordan mennesket er inspireret af naturen, for eksempel at ubåde og dykkerudstyr udnytter samme teknik som svømmeblæren i fisk.
Lad eleverne overveje, hvor vi har hentet inspiration fra naturen til teknologiske løsninger, for eksempel velcrolukning fra burresnerre og sugekopper til at løfte glas med fra blæksprutters sugekopper.

Tip til konstruktionen af den kunstige fisk
Pointen er, at konstruktionen skal kunne trække vand ind og skal kunne tømmes igen. Det kan være nødvendigt at placere et sugerør i vandflaskens prop og at klippe flaskens bund af. Der kan også suppleres med ballast-sten i flasken for at give den kunstige fisk nok tyngde til at komme til bunden.

Undersøg en fisk

Materialer

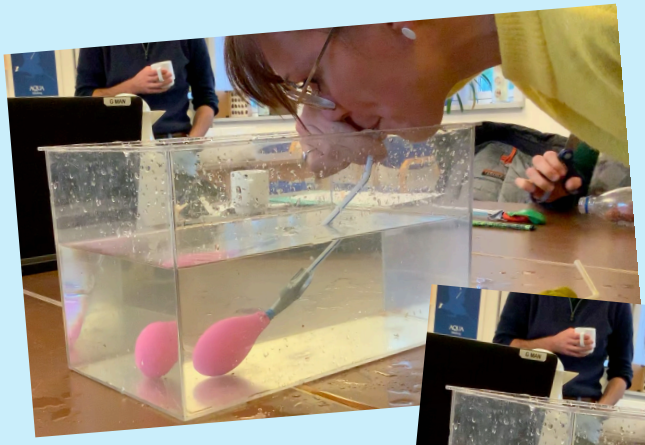
Fisk, for eksempel ørred eller sild
Saks
Fotobakke

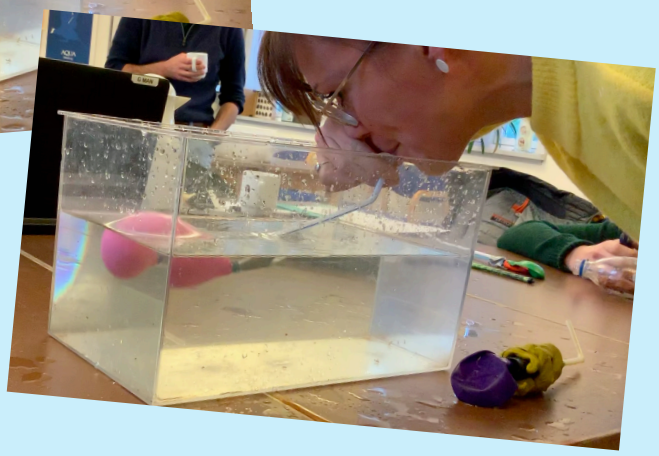
Fremgangsmåde

- Undersøg fisken udvendig og find finner, skæl og gællelåg
- Klip fisken op. Begynd i gattet og klip frem mod hovedet
- Undersøg fiskens organer og find svømmeblæren

Hvordan tror I, fiskens svømmeblære virker?
Snak om, om der kunne være ulemper ved at have en svømmeblære?

Lav en kunstig fisk





Materialer

Papir
Blyanter
Plastflaske
Balloner
Elastikker
Sugerør
Sten eller grus
Gaffatape
Saks
Akvarium med vand

Fremgangsmåde

- Overvej hvordan du kan lave en kunstig fisk med svømmeblære. Fisken skal kunne være på bunden af akvarium og i toppen, uden at du rører ved selve fisken.
- Tegn en model af din idé på papir:

- Byg en kunstig fisk med svømmeblære ud fra din skitse.
- Prøv modellen af i akvariet og juster eventuelt, så den kan bevæge sig op og ned i vandet.

Aktivitet

Hvad er camouflage?

Dyr er camoufleret for at skjule sig for deres fjender. De kan også være camoufleret, fordi de er rovdyr og skal kunne snige sig ind på deres bytte.

Dyr kan være camoufleret ved at have samme farve som deres levested. Det gælder for eksempel bladtæger, som er grønne ligesom de blade, de lever på. Dyr kan også være camoufleret ved deres form. Vandrende pinde ligner for eksempel de pinde, de lever på.

Camouflage

Dyrenes camouflage

Mange dyr har farver og former, som passer til de omgivelser, de lever i. Det kaldes camouflage. Du skal nu ud og finde dyr, som camouflerer sig.

Materialer

- Udstyr til at fange smådyr med for eksempel net, sigter og insektsuger
- Evt. hvid plastdug
- Bøtter med låg, akvarie eller terrarie

Fremgangsmåde

1. Udvælg et sted, hvor du vil lede efter dyr eksempelvis under sten, i en busk eller i vandkanten
2. Indsaml dyr og opbevar dem uden, at de tager skade
3. Vælg et af dine dyr, som du vil undersøge nærmere
4. Tag billeder af dyret eller tegn det
5. Beskriv, hvordan dyret er camoufleret, altså hvordan det ligner sit levested. Hent idéer fra boksen nedenfor.

Til læreren

Eleverne bliver i denne aktivitet opmærksomme på særlige kendetegn ved dyr. De skal undersøge, hvordan dyr ved hjælp af camouflage er tilpasset deres omgivelser. Aktiviteten kan laves i ethvert naturområde, det kan være ved stranden, i skoven, i en sø, en mark eller måske på skolens område. Camouflage handler om, hvordan dyrene er tilpasset deres omgivelser i form og farve og således ikke andre tilpasninger som ånding eller fødekilde.

Udvidelsesmulighed

Nogle dyr har den modsatte strategi af camouflage. De har advarselsfarver, som kan afskrække et rovdyr. Det gælder for eksempel hvepsens gule og sorte striber, mariehønens røde dækvinger eller snerresværmerlarven, som har en rød pig på halen. En anden strategi hos nogle dyr er mimicry. Det kendes for eksempel hos hvepseedderkoppen eller svirrefluen, som med deres gule og sorte striber ligner en hveps, men er ufarlige. Aktiviteten kan udvides til at arbejde også med disse to principper.

Materialesamling

Den lille kemikers kemikaliesamling

Følgende er et bud på en liste af ufarlige kemikalier og basismaterialer, der kan bruges i natur/teknologi-undervisningen. Stofferne er nogle, eleverne må arbejde med, og som kan anvendes i flere forskellige undersøgelser og forsøg. Vær dog opmærksom på elever med allergier.
De fleste stoffer kan skaffes i kolonialhandlen eller på apoteket som kosttilskud. Enkelte stoffer findes kun hos forhandlere af kemikalier. Snak eventuelt med fysik/kemi-læreren.
Start arbejdet med god laboratorieskik allerede i natur/teknologi-undervisningen og brug relevante sikkerhedsforanstaltninger som beskyttelsesbriller og kitler.

Faste stoffer

Citronsyre (Syre)
Knuste kalktabletter, calciumcarbonat (Base)
Mel, stivelse (Neutralt)
Bagepulver, natriumhydrogencarbonat (Neutralt)
Natron, natriumhydrogencarbonat (Base)
Kaffepulver - (Syre)
Fint salt, natriumclorid (Svag basisk, krystaldannende)
Potaske - (Kaliumcabonat, base)
C-vitamin - (syre)
Sukker
Glucose
Hjortetaksalt, ammoniumhydrogencarbonat (hævemiddel)
Kartoffelmel (eksempelvis til bioplast og ikke-newtonsk væske)
Gelatine/husblas
Kanel

Materialer

Reagensglas
Reagensglasholder
Malerpaletter (dem i plastik med små fordybninger)
Engangspipetter
Spatel eller ispinde
Måleglas
Vægt
Plastikunderlag
Plastsprøjter, 10 ml
Plastsprøjter, 20 ml

Rengøring/oprydning

Køkkenrulle
Klude
Viskestykker
Sæbe

Sikkerhed

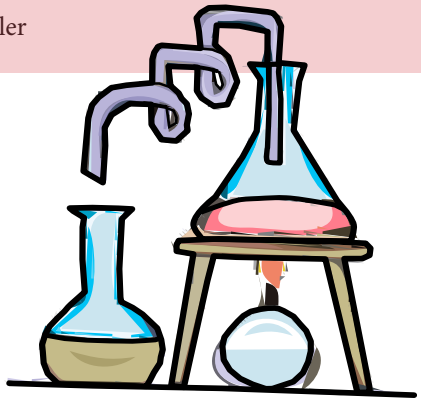
Sikkerhedsbriller
Forklæder eller kitler

Væsker

Rødbedesaft fra rødbeder på glas
Sodavand
Saftevand
Saltvand
Æggehvide
Eddike
Olivenolie
Fritureolie
Solsikkeolie
Frugtfarve

Ikkespiselige hverdagsprodukter

Aske
Dufte fra frugter og blomster
Flydende håndsæbe
Glycerin
Dichlorofenoindophenol DC-pip. (C-vitamin indikator)



Undersøgelse

Til læreren

Start med at have fokus på sikkerheden. Giv eventuelt eleverne ét kemikalie af gangen og afslut med at give dem indikatoren.
Syrer:
Citronsyre, Kaffepulver og C-vitamin
Baser:
Knust Kalktablet - Calciumcarbonat, Natron, Fint salt (svag basisk) og Potaske - Kaliumcabonat
Neutrale:
Mel og Bagepulver

Snak om, hvilke sikkerhedshensyn der bør tages:

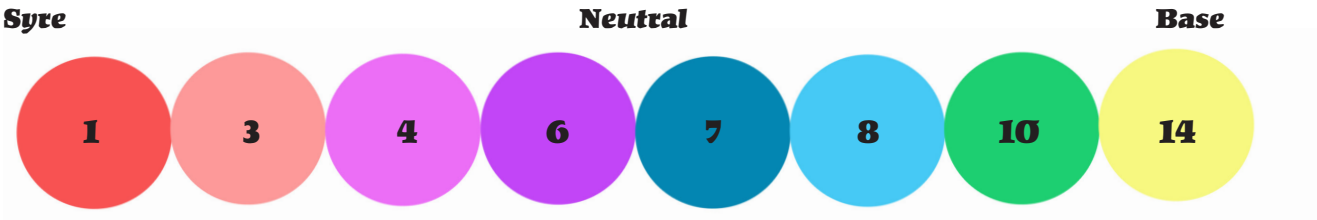
- Beskyttelse af øjne og tøj
- Pipetter skal vende nedad og ikke bruges til at sprøjte med vand med
- Vask hænder efter afsluttet forløb

Eleverne lærer at bruge pipetter og små mængder – med små mængder sker reaktioner hurtigere.

Mål pH-værdi med rødbedesaft

Undersøg pH-værdien

Undersøg pH-værdien af forskellige stoffer fra hverdagen.



Materialer

Pipette
Malerpalette (i hvid plast med små fordybninger)
Citronsyre
Knuste kalktabletter - Calciumcarbonat
Mel
Bagepulver
Natron
Kaffe
Fint salt
Potaske - Kaliumcarbonat
C-vitamin
Indikator: Rødbedesaft fra rødbeder på dåse – IKKE syltede – eller vand fra kogt rødkål

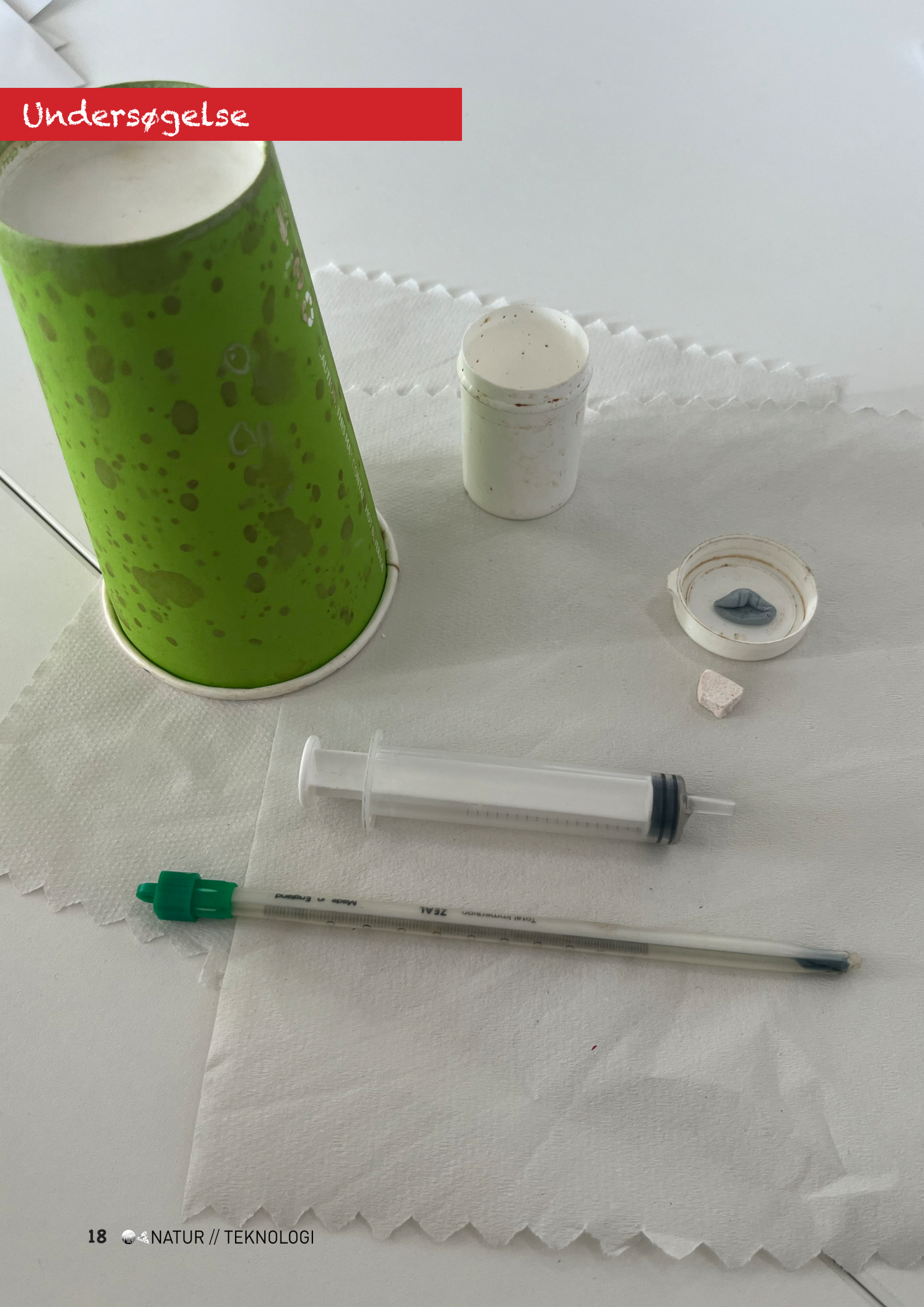
Fremgangsmåde

Hæld en lille smule rødbedesaft i malerpalettens fordybninger.
Tilføj en lille smule af stoffet, der skal testes.
Iagttag farveskiftet.

Udfyld skemaet

Materialer der testes i rødbedesaft	Hypotese	Observation	Konklusion
Citronsyre			
Kalktabletter			
Mel			
Bagepulver			
Natron			
Kaffe			
Salt			
Potaske			
C-vitamin			

Undersøgelse



Reaktionshastighed

Formål
Undersøgelse hastigheden for reaktionen mellem vand og C-vitamin ved at ændre på forskellige variabler.

Materialer
- C-vitamintabletter
- Vand
- Papkop
- Fotofilmæske eller anden lille beholder med låg
- Elkedel
- Sprøjte, 10 ml
- Køkkenrulle
- Stopur

Fremgangsmåde
1. Hæld vand i den lille beholder med sprøjten og stil den på et stykke køkkenrulle
2. Læg et stykke C-vitamin op i låget
3. Sæt hurtigt låget på den lille beholder med vand og start tiden
4. Sæt papkoppen over den lille beholder, så det ikke sprøjter
5. 5. Stop tiden, når du hører et "pop"

Opgave
Hvordan kan I få reaktionen gå hurtigere?
Overvej fejlkilder

Variabel	Hypotese	Tid	Observation	Konklusion
Kontrolforsøg				

Undersøgelse

Hvad indeholder mest C-vitamin?

Materialer

- 10 ml DC PIP (2,6 dichlorofenoindophenol)
- Forskellige citrusfrugter (eller andre produkter, I vil teste for C-vitamin)
- Reagensglas
- Pipette

Fremgangsmåde

Diskuter, hvilke frugter der indeholder mest C-vitamin. Skriv jeres hypotese i skemaet.

Udfør undersøgelsen af C-vitaminindholdet:

1. Put 5 ml frugtsaft i et reagensglas.
2. Brug en pipette til at tilsætte dråber af DC PIP. Tæl dråberne af DC PIP, indtil væsken er klar (eller opnår sin oprindelige farve). Væsken vil gå fra blå til lilla til rød til gennemsigtig.
3. Noter antallet af dråber i skemaet.
4. Gentag med samme frugt tre gange for at opnå et mere sikkert resultat.
5. Find gennemsnittet af de tre forsøg.
6. Gentag med de øvrige frugter

Frugt	Hypotese	1. forsøg	2. forsøg	3. forsøg	Gennemsnit	Konklusion

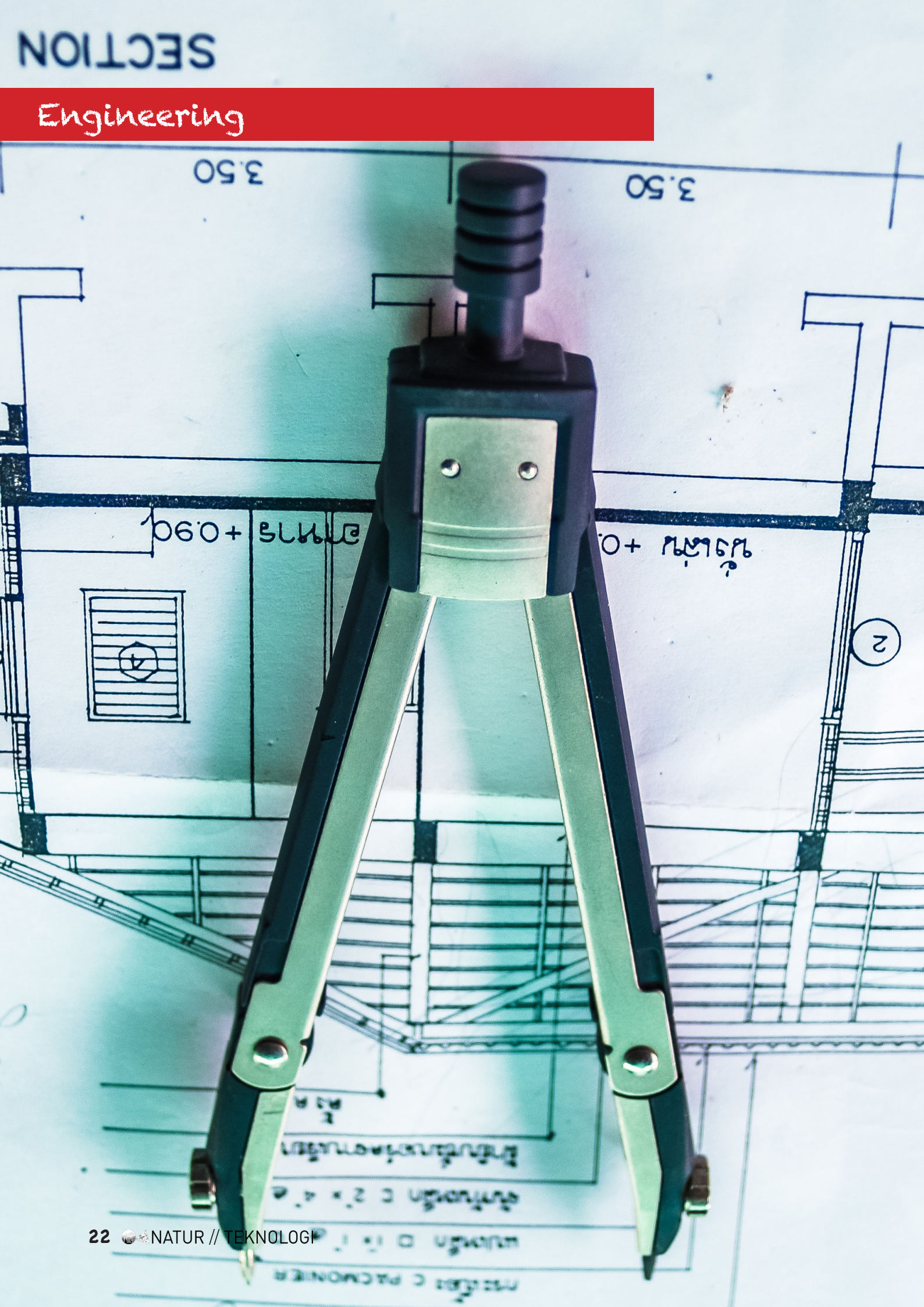
Til læreren

Den saft, der får tilsat færrest dråber, er den, der har det højeste indhold af C-vitamin. DC-PIP gør C-vitamin gennemsigtigt. Hvis væsken er uklar, kan det være farvestoffet fra for eksempel appelsinen, der farver den.

Eksempler på fejlkilder kan være urene glas, varierende mængde af stoffer eller unøjagtighed i forhold til, hvornår tiden startes.

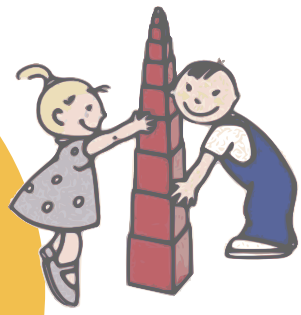
DC PIP (2,6 dichlorofenoindophenol) kan købes hos Skolebutik.

Engineering



Tre opgaver til den lille ingeniør

Byg det højeste tårn



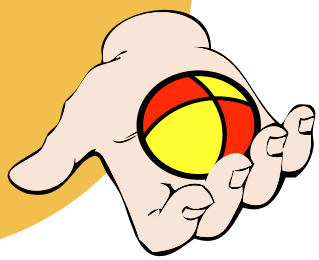
Udfordringen er at bygge det højeste tårn, som ikke vælter.

Du må bruge
En rulle tape
3 stykker A4-papir
Saks

Konstruer en kugle

Udfordring: Hvem kan konstruere den største kugle, som kan trille en meter?

Du må bruge
Elefantsnot
En rulle tape
En æske tændstikker



Sorter blandingen

Udfordring: Adskil blandingen af sand, salt og plastik i tre fraktioner.

Du må bruge
I må bruge, hvad I kan finde i lokalet.

Til læreren

Tip: Tag udgangspunkt i engineering-modellen og lad eleverne arbejde med forbedring af deres designs på baggrund af afprøvning og refleksion over denne.

Alle øvelserne kan laves med forskellige sværhedsgrader.

Sorteringsøvelsen kan for eksempel løses ved at blande med vand. Sandet lægger sig på bunden, saltet opløses i vandet, og plasten flyder ovenpå.

Undersøgelse

Bevægelsesmønstre

Opgave
Undersøg en snurretops bevægelsesmønstre.

Materialer
Snurretop der kan afgive farve (kan købes på nettet eller laves af tuscher)
Store papirark evt. hvid papirdug eller afdækningspapir
Plade der kan klodses op i den ene side
Elefantsnot

Hvordan bliver mønstret, hvis snurretoppen roteres
- på en skrå flade
- på en vandret flade
- med et stykke elefantsnot på siden
- med to stykker elefantsnot på siden
- med et stort og et lille stykke elefantsnot

Fremgangsmåde
Et stort ark papir fastgøres til en plade.
Snurretoppen sættes i gang midt på papiret.
Når snurretoppen stopper, noteres det på papiret, hvilken variabel der er undersøgt for eksempel "vægt på siden".
Når undersøgelserne er udført, beskrives og analyseres tegningerne.
Kan I konkludere noget om snurretoppes bevægelsesmønstre?

Se på mønstrene snurretoppen tegner. Kan I få snurretoppen til at lave det samme mønster to gange?

Til læreren

Eleverne skal undersøge, hvordan snurretoppens bevægelsesmønstre ændrer sig afhængig af for eksempel underlagets hældning eller ændret vægtfordeling på snurretoppen.
Find selv på flere undersøgelser.

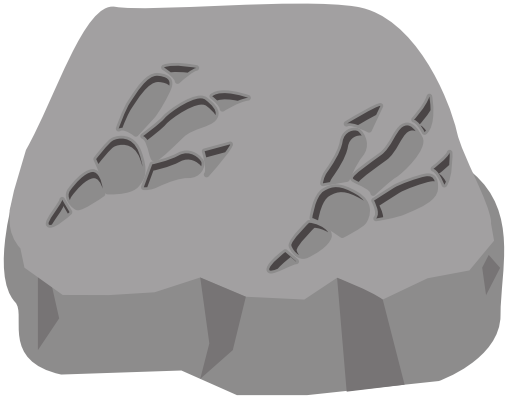
Elevaktivitet

Hvem har sat dette spor?

I denne aktivitet skal I arbejde med genkendelse og gipsafstøbning af dyrespor. Lav en udstilling af jeres fund.

Formål
At kunne finde, bestemme og lave afstøbninger af dyrespor.

Materialer
Gips
Vand
Kop
Kartonstrimler
Clips



Fremgangsmåde i felten
- Find et tydeligt spor
- Lav en ring af karton og en clips og sæt den rundt om sporet
- Hæld lidt vand op i koppen
- Tilsæt gips og rør rundt til det bliver en grødet masse
- Lad gipsen tørre i cirka 30 minutter
- Tag afstøbningen med hjem

Fremgangsmåde derhjemme
For at få nogle pæne afstøbninger af dyrespor til udstillingen, renses afstøbningen for jord og smøres med et tykt lag vaseline, hvorefter der laves en ny afstøbning, så man får en spor magen til dét, der var afsat i naturen. Alternativt kan man bruge en lerklump til at lave det nye aftryk af det hjembragte dyrespor.

På skolens bibliotek eller i biologilokalet findes der bøger eller plancher med forskellige dyreaftryk, hvor der står hvilke dyr aftrykket hører til. Kan du finde dit spor?

Til læreren

Som supplement til at finde og genkende dyrefodspor, kan I lede efter andre spor efter dyr og på den måde undersøge, hvilke dyr der lever i området. Det kan for eksempel være afføring, rester efter føde, pels og fjer, bid og gnav.

Gør skrivning til del naturlig del af læringen

At skrive i natur/teknologi kan være en udfordring for både lærere og elever. Men der er hjælp at hente. ChatGPT og SkoleGPT er kærkomne værktøjer til dig, når du som lærer skal formulere en tekst, der passer til det emne og til det klassetrin, du skal undervise på. Ligeledes kan eleverne bruge det, når de skal formulere viden om faglige begreber, de har arbejdet med.

ChatGPT som en del af planlægningen af undervisningen

Som lærer kan man ofte opleve, at den faglige tekst i natur/teknologi-bogen eller på portalen ikke passer til det faglige stof, man har planlagt at undervise i. Det kan løses ved at skrive teksten selv, så den kommer til at ramme et specifikt læringsmål, og i den forbindelse kan ChatGPT være et godt, tidsbesparende værktøj. For eksempel kan følgende prompte bruges til at skabe en tekst om regnbuer til 1. klasse: "Skriv en kort faglig tekst til læringsmålet: eleverne skal lære om regnbuen".

Eksempel på brug af ChatGPT i forberedelse af forløb om regnbuen i første klasse

I denne forløbsbeskrivelse af et undervisningsforløb om regnbuen i 1.klasse er ChatGPT brugt til at generere den fagtekst, som eleverne skal arbejde med i punkt 4.

1. Indledning
Eleverne skal lære om regnbuen i første klasse. De skal lære om, hvordan og hvorfor dette naturfænomen opstår. Mere præcist, hvor farverne kommer fra, og hvor vi kan se lignende fænomener andre steder i vores omgivelser.

Begynd med at præsentere, skrive og forklare dagens fokusord og begreber: Regnbue, vanddråber/regndråber, himlen, deler sig i alle farver. Eventuelt også begreberne: skubber fra sig og suger til sig. Lad eleverne komme med deres refleksion over de nye ord og begreber.

2. Rundt om begreberne
Læs derefter bogen Max og Meta om farver. Den kan lånes hos CFU.

3. Eksperiment
Arbejd med at fremtvinge regnbuer: I skal bruge et glas, sollys, vand og et stykke hvidt papir. I skal fylde glasset med vand, stille det i direkte sol og forsøge at finde regnbuen på det hvide papir.

4. Faglig læsning
Læs den fælles fagtekst – enten ved fælles læsning for hele klassen eller to og to.

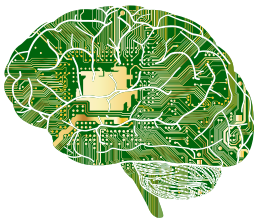
Til denne del i forløbet er der brugt ChatGPT 3.0. til at generere en passende tekst ud fra følgende parametre:

- "Skriv en tekst om regnbuen"
- "Skriv teksten til et barn"
- "Skriv teksten til et barn og undgå lange ord."

Herefter fjernede jeg manuelt ord, jeg vurderede ikke hørte til i denne naturfaglige tekst – eksempelvis *magisk, smiler, smuk* og *flotte.*

Resultatet blev følgende fagtekst til eleverne:
En regnbue er en bue på himlen. Den kommer frem, når solen skinner på regndråberne. Når lyset fra solen rammer de små vanddråber, deler det sig op i alle farverne i regnbuen: rød, orange, gul, grøn, blå, indigo og violet.
Når du ser en regnbue, ser du en bue fyldt med alle farver!

5. Produktion
Eleverne skal nu tegne og farve deres egen regnbue.
Afslut lektionen med fællesskrivning om det, I har arbejdet med. Brug eventuelt skriveværktøjet Deltagere, Processer og Omstændigheder, hvis du kender det.



Når eleverne skriver naturfaglige tekster

Eleverne skal ofte formulere egne tekster sidst i et forløb, når nye ord og begreber er præsenteret og bearbejdet med forskellige undersøgelser. I den forbindelse kan AI være et nyttigt værktøj.

Når eleverne skal bruge ChatGPT i undervisningen, handler det om, at de skal lære at formidle gennem bevidste valg og fravalg i forhold til kommunikationssituationen. Ved at fjerne fokus fra selve skriften er der plads til forståelsen af fagstoffet og formidlingskompetencen.

Inden eleverne begynder at bruge SkoleGPT som hjælp til deres tekster, skal de gøre nogle valg, som påvirker den tekst, de i sidste ende får ud af det. Beslutningerne bruges til at prompte AI-maskinen, så den ved, hvad den skal skrive om og hvordan. Oplagte parametre, de skal forholde sig til er:

- **Formål med teksten:** Hvad skal den gøre? Forklare, informere, fortælle en historie, overbevise, instruere.
- **Kommunikationsforhold:** Hvem er afsender og hvem er modtager.
- **Indhold:** Hvilke fagord skal med?
- **Format:** FAQ, Dialog, Punktopstilling, Wiki-opslag, Brainstorm, Top 5 liste, mv.

Jo mere eleverne prøver sig frem, des bedre bliver de til at promte maskinen.

Eksempel på elevtekst:
En regnbue er et smukt naturfænomen, der opstår, når sollys passerer gennem vanddråber i luften. Sollyset brydes, eller bøjes, når det passerer gennem dråberne, og det splittes i sine forskellige farver, som vi ser som et farvebånd på himlen. Regnbuens farver vises altid i samme rækkefølge: rød, orange, gul, grøn, blå, indigo og violet. Det skyldes, at de forskellige farver har forskellige bølgelængder, og vanddråberne bryder lyset med forskellige vinkler alt efter dets bølgelængde.

Eleverne vil opleve, at de skal prompte maskinen mange gange, og at de i sidste ende skal ændre teksten, så den passer til den kontekst, de skal bruge den til.

Når eleverne skal bruge AI i undervisningen til at producere tekst, skal de bruge SkoleGPT. Denne platform gemmer kun historikken på egen computer, og det betyder, at det er muligt for eleverne at bruge værktøjet uden at efterlade sig nogle digitale spor. SkoleGPT er under udvikling, hvilket betyder, at den ofte skriver teksten på engelsk. Eleverne kan løse dette ved at copy/paste teksten i Google oversæt.

En konstruktiv hjælp til naturfaglig litteracy

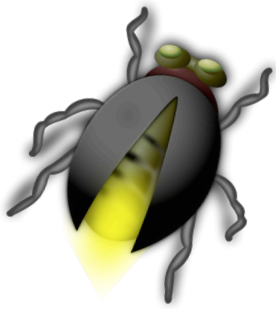
ChatGPT og SkoleGPT kan altså være et godt værktøj for både lærere og elever, når de skal bruge skriftsproget i naturfagsundervisningen. Skriftlig formidling kan virke som en omkostningstung byrde i vores sparsomme undervisningstid, men med skrivehjælp kan fokus være på det, vi vil formidle, og hvordan vi vil gøre det – både for lærere og elever.

Elevaktivitet

Lav din egen insektsuger

I denne aktivitet skal du lave din egen insektsuger, så du kan indfange insekter og andre smådyr.

Materialer



- Slange/rør, ca. 10-12 mm i diameter
- Glas med plastlåg
- Tyndt stof, gazebind, net eller lignende
- Elastik
- Boremaskine

Fremgangsmåde

1. Start med at skære to stykker slange: Et på ca. 15 cm og et på ca. 30 cm.
2. Bor to huller i låget med samme diameter som slangen.
3. Sæt slangerne i hullerne. Hvis slangerne ikke sidder nogenlunde fast, så luk med limpistol, elastik eller tape.
4. Sæt net på enden af den korte slange – på den ende, der er nede i glasset
5. Skru låget på.
6. Sæt evt. en elastik på den korte slange (den man suger i), så man ikke tager fejl af slangerne.
7. Insektsugeren er nu klar til brug!

Sådan bruger du insektsugeren

Sæt den lange slange hen til et insekt og sug i den korte slange. Insektet bliver suget op gennem røret til glasset og kan ikke komme ind i din mund på grund af nettet på den korte slange. Nu kan du studere insekterne helt tæt på.

Til læreren

I denne aktivitet laver eleverne en insektsuger. De bliver herigennem bevidste om, hvordan insekter kan indfanges. Eleverne bliver samtidig opmærksomme på, hvor insekterne befinder sig, og hvordan deres bevægemønstre er. Husk at være opmærksom på dyrenes velbefindende og at lukke dem ud, når undersøgelserne er færdige.

Afsæt omkring 45 minutter til at lave insektsugeren.
Husk også at sætte tid af til at prøve insektsugeren.

Sørg for at binde gazebind på den plastikslange, som er i glasset, og som man suger i. Så er man nemlig sikker på, at man ikke får insekter i munden. Eleverne skal holde plastikslangen uden gazebind hen mod dyret og suge.
Når solen skinner, kan glasset i insektsugeren blive varm. Vær derfor opmærksom på, at dyrene ikke bliver overophedet, når de befinder sig i glasset. Put dem eventuelt. over i et terrarium, hvor der er mere oxygen, bedre temperaturforhold og mere plads.

Find en instruktion til aktiviteten på YouTube (Naturfagskonsulenten) ved at scanne QR-koden eller søge på: Lav din egen insektsuger/ Undersøg krible krable-dyr.

Aktivitet

Skattejægeren

Stensamleren vil betale for jeres fundne bjergarter.
Men pas på I ikke bliver snydt!
Skaf så mange penge som muligt for jeres fundne skatte.

Nærmere klassifikation af en bjergart, giver dobbelt betaling.

Værdiomregner

Størrelse	<50 g	50-100 g	100-150 g	>150 g
Magmatisk bjergart	5 €	10 €	15 €	20 €
Metamorf bjergart	7 €	14 €	21 €	28 €
Sedimentær bjergart	3 €	6 €	9 €	12 €
Konkretioner	10 €	20 €	30 €	40 €

Materialer

- Bestemmelsesnøgler til bjergarter
- Sprøjteflaske
- Vægt
- Blyant + papir

Til læreren

Læringsmål:
- Jeg kan bestemme bjergarter ved hjælp af en bestemmelsesnøgle
- Jeg kan genkende forskellige bjergarter

Eleverne er i denne aktivitet skattejægere, der skal finde forskellige bjergarter. Når eleverne har fundet og bestemt en bjergart, kan de sælge den til stensamleren – underviseren – og få points afhængig af vægten og størrelsen på stenene. Jo mere præcist en sten er klassificeret, jo højere værdi har den. Stensamleren kan evt. udlove findeløn for bestemte bjergarter for at sætte fokus på dem. Det kunne for eksempel være porfyrer.

Bestemmelsesnøglerne kan lamineres og bruges i undervisningen, når I skal på skattejagt.

Inden skattejagten kan I snakke om, hvilke bjergarter I regner med at finde mest af.

Bestemmelsesnøgler

Kendetegn for de fire typer sten

Bjergart

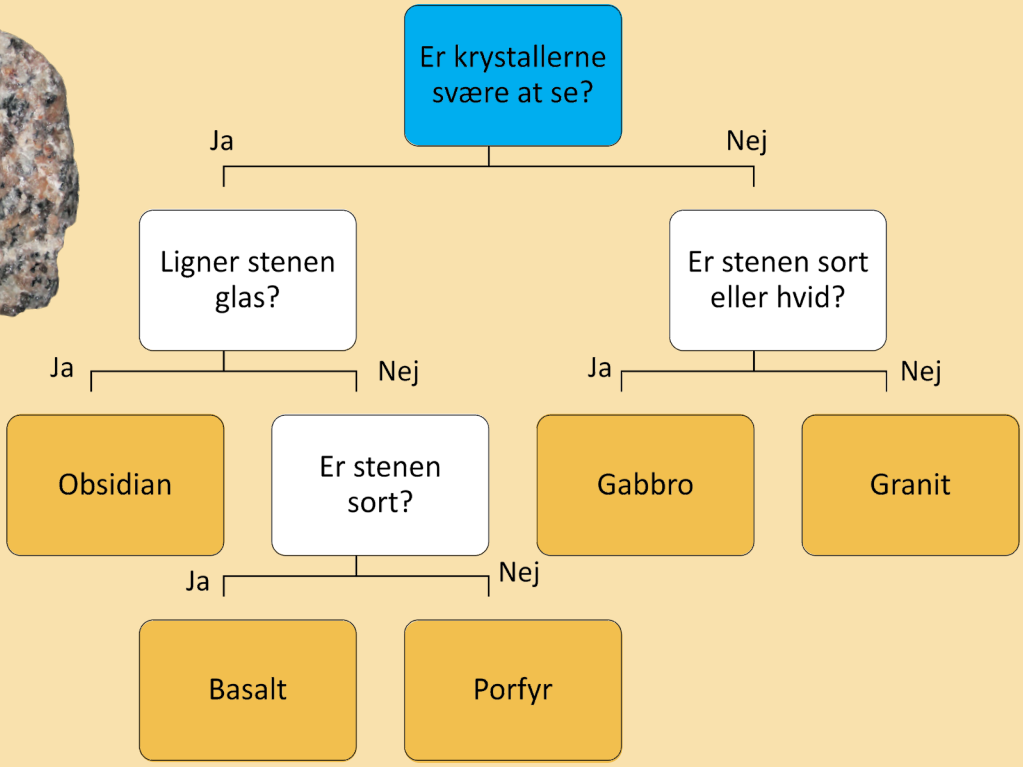
Metamorf
- Striber, bånd eller åre
- Mørke farver

Magmatiske
- Ingen lagdeling
- Kornet både fine og grove og blandende
- Ligner et puslespil

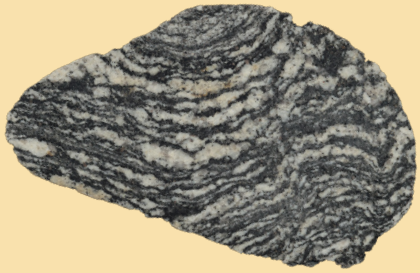
Sedimentære
- Ligger i lag
- Samme slags korn
- Ofte runde korn

Kongelomerater
- Glasligende overflade
- Ingen korn
- Kan have fosiller

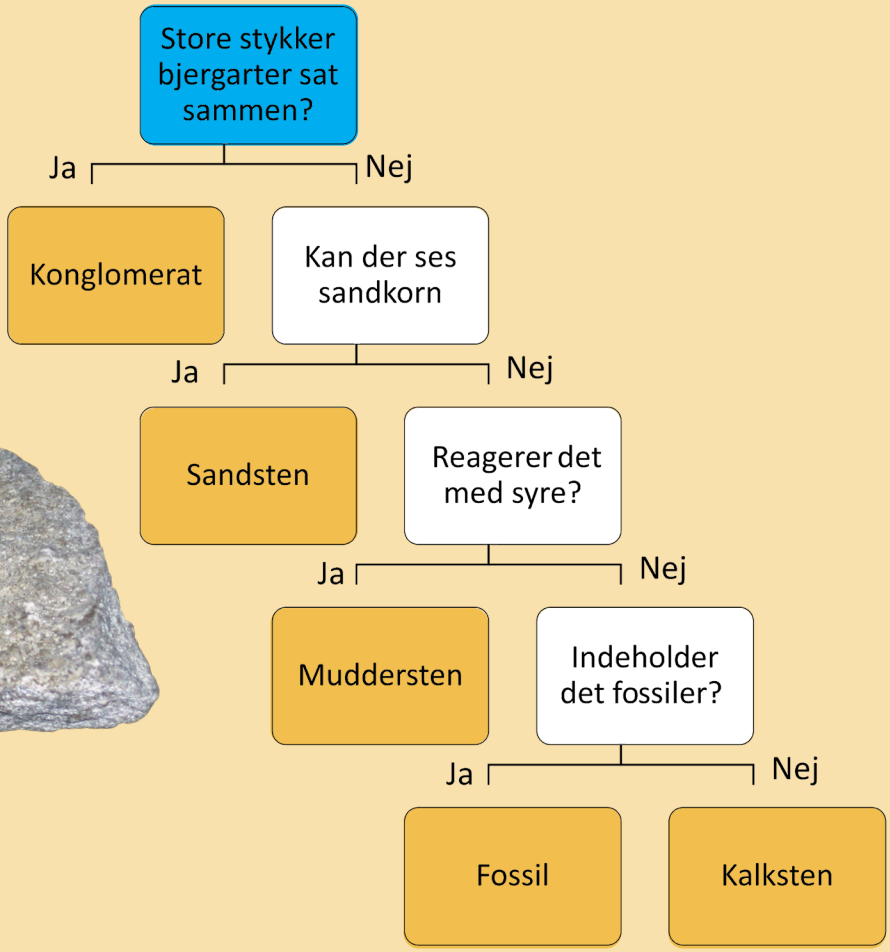
Magmatiske bjergarter



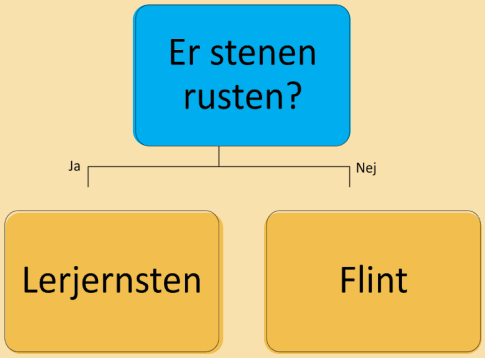
Metamorfe bjergarter



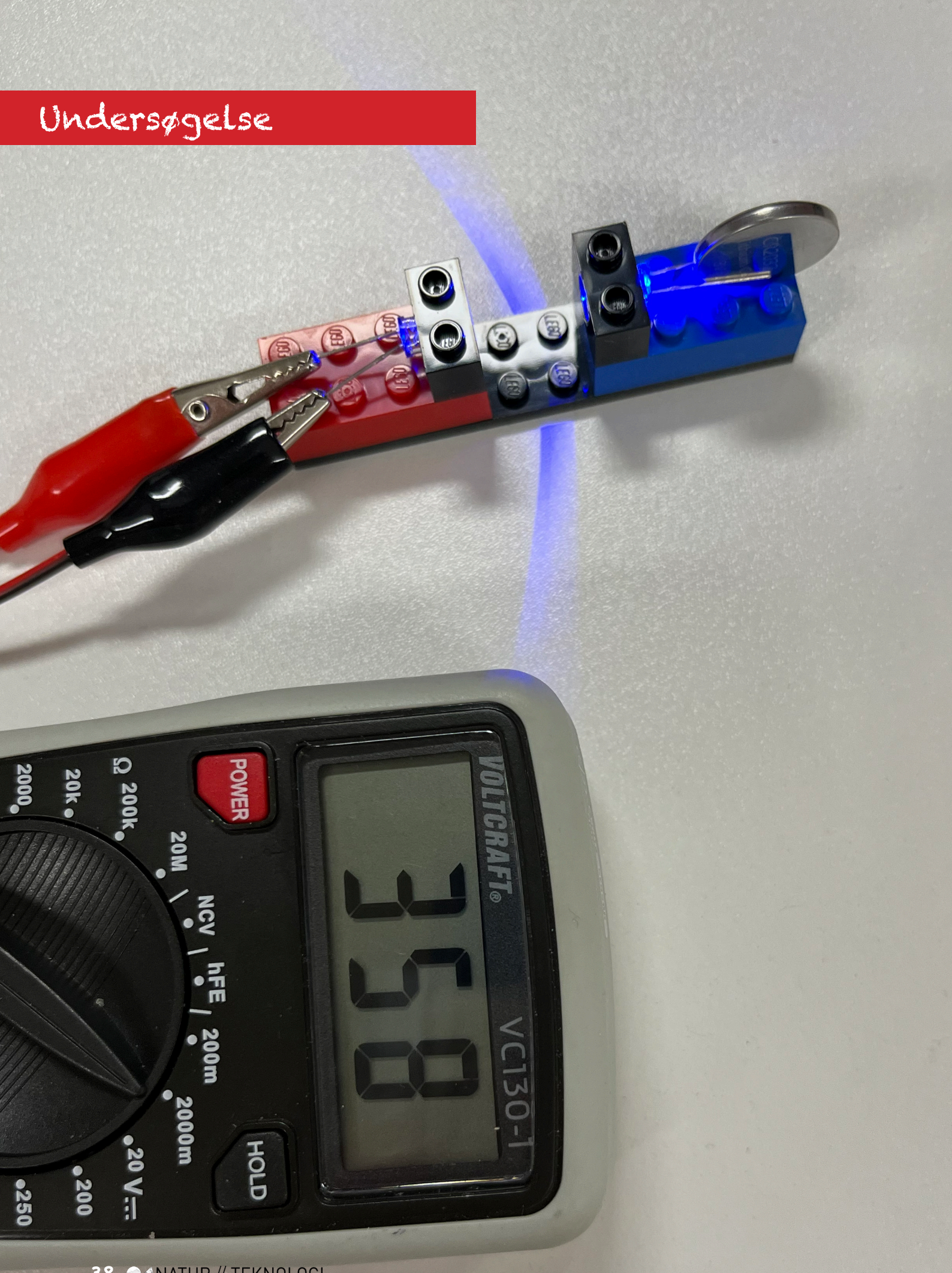
Sedimentære bjergarter



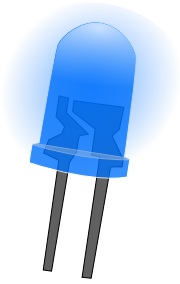
Konkretioner

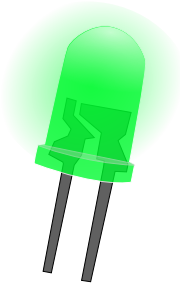


Undersøgelse



Hvilken farve lys har mest energi?

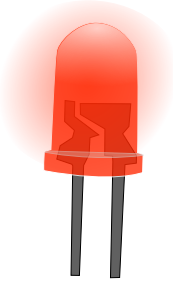




Lys har mange farver, men hvilken farve har mest energi?

Materialer

- Lithium batteri, 3 volt (fladt)
- Lysdioder i forskellige farver
- Voltmeter eller multimeter
- To ledninger
- To krokodillenæb
- To legoklodser, 1x2 med hul i siden
- Flad legoklods, 2x10
- To legoklodser, 2x4
- Transparente folier i forskellige farver



Fremgangsmåde

1. - Sæt dioderne ind i legoklodserne, der har huller.
2. - Sæt batteriet til i den ene diode
3. - Mål på den anden diode, om der bliver lavet strøm.

Sæt dioderne i rækkefølge efter, hvilke farver, I tror, har mest energi. Forklar, hvorfor I placerer dem i dén rækkefølge.

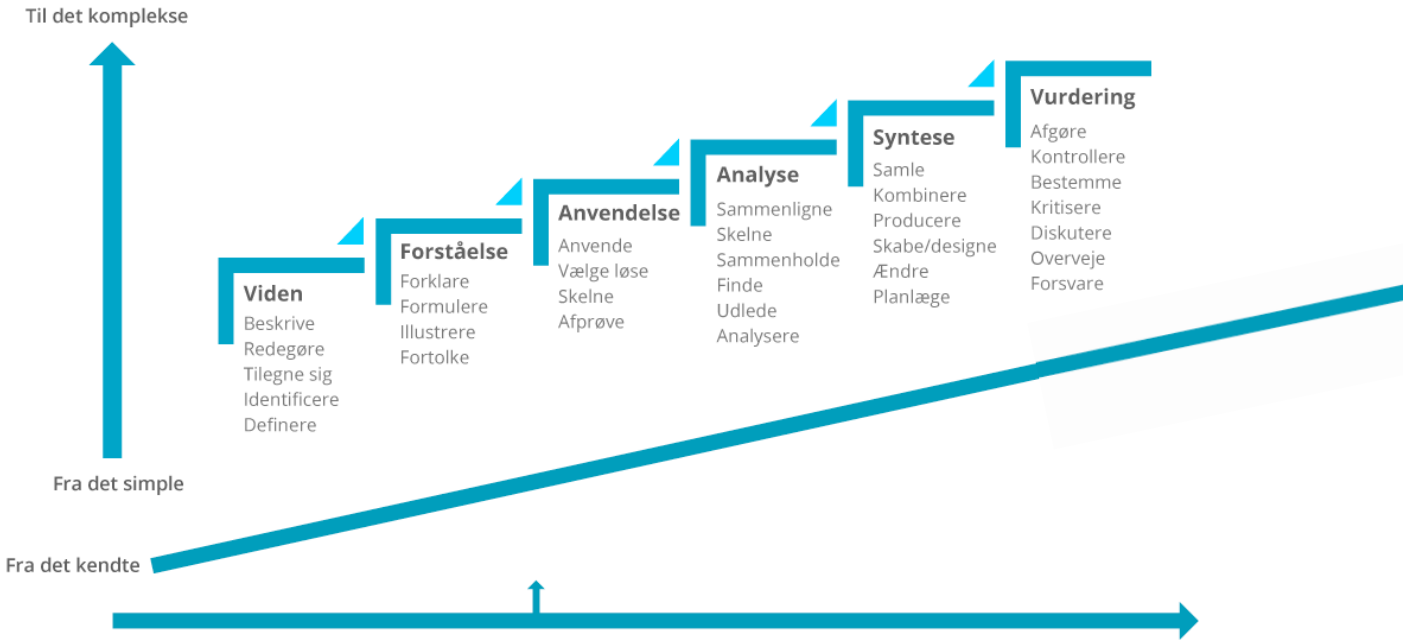
Ekstra udfordring

Hvad sker der, hvis I sætter forskellige farvede folier ind mellem dioderne?

Til læreren

Lad eleverne lave hypoteser om, hvilken rækkefølge dioderne skal sættes i.
Hvis eleverne sætter dem i rækkefølge efter, hvor meget energi de overfører til den anden diode, får de regnbuens farveskala fra blå til rød.
Energien overføres fra violet mod rød, fordi violethar mest energi og derfor kan tilføre tilstrækkelig energi til dioder, der ikke skal bruge så meget energi for at tænde. Det virker derfor ikke omvendt.

Giv eventuelt eleverne lysdioder, som ligger uden for det synlige spektrum – infrarød eller med UV-stråling.
UV har mere energi end synligt lys, og IR har mindre energi.



Blooms taksonomi – vurdering af elevers kompetence

Blooms taksonomi er et forslag til en måde at anskue udviklingen i læring på – fra et lavest taksonomisk niveau med simpel viden om emnet til det mere komplekse, hvor man kan diskutere, lave synteser og forsvare. Taksonomien kan anvendes på hver af de fire kompetenceområder indenfor naturfagene.

For at få et overblik over taksonomiens trin og hvordan elevernes udvikling kan vurderes, skal man holde sig for øje, at eleverne på et givent trin også kan det, der er på de foregående niveauer.

Det første niveau, "viden", kan omfatte følgende tegn på læring:

- Beskrive: Kan eleverne beskrive, hvad de gør eller ser?
- Redegøre for: Kan eleverne redegøre for, hvad de har gjort og hvorfor?
- Tilegne sig: Har eleverne strategier for, hvordan de tilegner sig viden?
- Identificere: Kan eleverne identificere, hvad emnet handler om?
- Nævne: Kan eleverne nævne eksempler indenfor emneområdet?
- Definere: Kan eleverne lave en begrebsafklaring på fagbegreber knyttet til emnet?
- Gengive: Kan eleverne med egne ord fortælle, hvad emnet handler om?
- Genkende: Kan eleverne genkende emnet/fænomenet i andre sammenhænge?

Det andet niveau, "forståelse", kan omfatte følgende tegn på læring:

- Forklare: Kan eleverne forklare relevante fagbegreber?
- Formulere: Kan eleverne med fagbegreber formulere, hvad emnet handler om?
- Illustrere: Kan eleverne med brug af illustrationer eller billedlige forklaringer fortælle om emnet?
- Tegne: Kan eleverne gennem tegning udvise en forståelse af emnet?
- Fortolke: Kan eleverne fortolke en figur, illustration eller en tekst i forbindelse med emnet?
- Beregne: Kan eleverne udføre relevante matematiske

udtryk til emnet?
- Opstille: Kan eleverne opstille undersøgelser, forsøg eller modeller, som viser en forståelse af emnet?
- Med egne ord: Kan eleverne med egne ord forklare, hvad emnet handler om?
- Beskrive: Kan eleverne med eksempler eller gengivelse beskrive, hvad emnet går ud på?

Det tredje niveau, "anvendelse", kan omfatte følgende tegn på læring:
- Anvende: Kan eleverne anvende deres viden i andre sammenhænge?
- Vælge: Kan eleverne vælge relevante undersøgelser, tekster eller lignende, som relaterer til emnet?
- Løse: Kan eleverne løse problemstillinger passende til emnet?
- Skelne: Kan eleverne skelne mellem relevant viden for emnet og ikke relevant viden?
- Afprøve: Kan eleverne afprøve deres hypoteser og formodninger omkring en problemstilling?
- Frembringe: Kan eleverne frembringe resultater, der viser en forståelse af emnet?
- Behandle: Kan eleverne behandle informationer omkring emnet i forhold til, hvad der er relevant og ikke relevant?

Det fjerde niveau, "analyse", kan omfatte følgende tegn på læring:
- Sammenligne: Kan eleverne sammenligne deres resultater med andre?
- Skelne: Kan eleverne skelne mellem valide og ikke valide oplysninger?
- Sammenholde: Kan eleverne sammenholde to resultater med hinanden?
- Finde: Kan eleverne finde de oplysninger, der er brug for i deres undersøgelse eller beregninger?
- Uddrage: Kan eleverne uddrage pointer på baggrund af deres analyse?
- Udvælge: Kan eleverne vælge den relevante viden i et givent projekt?
- Udlede: Kan eleverne udlede viden ud fra deres undersøgelse?
- Analysere: Kan eleverne analysere data, tekster, sammenhænge?
- Opdage: Kan eleverne opdage sammenhænge eller fejlkilder i deres undersøgelser?

Det femte niveau, "syntese", kan omfatte følgende tegn på læring:
- Samle: Kan eleverne samle deres viden til en konklusion?
- Kombinere: Kan eleverne kombinere forskellige kilder?
- Producere: Kan eleverne producere et resultat, konklusion, produkt på baggrund af deres undersøgelser?
- Skabe: Kan eleverne skabe et produkt ud fra deres resultater?
- Designe: Kan eleverne designe et relevant produkt, forsøg, model i forhold til deres undersøgelser?
- Ændre: Kan eleverne på baggrund af deres undersøgelser lave relevante ændringer for at skabe et bedre resultat?
- Planlægge: Kan eleverne planlægge, hvordan eksempelvis en arbejdsproces skal foregå?

Det sjette niveau, "vurdering", kan omfatte følgende tegn på læring:
- Afgøre: Kan eleverne afgøre om en løsning på et problem er god eller dårlig?
- Kontrollere: Kan eleverne kontrollere deres variable og usikkerheder i deres undersøgelsesdesign?
- Bedømme: Kan eleverne bedømme forskellige alternativer ud fra forskellige vurderingskriterier og variable og generalisere ud fra disse?
- Kritisere: Kan eleverne konstruktivt kritisere en arbejdsproces eller undersøgelsesdesign?
- Diskutere: Kan eleverne diskutere for og imod?
- Overveje: Kan eleverne reflektere og perspektivere omkring en given problemstilling?
- Forsvare: Kan eleverne føre bevis og generalisere ud fra deres undersøgelser?

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 i CFU på UCL i Odense. Jeg har 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

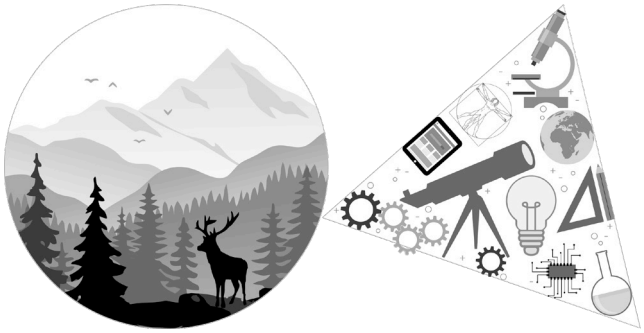
Jeg er uddannet biolog og har i mange år været lektor på læreruddannelsen i Silkeborg. Løbende har jeg undervist i grundskolen i naturfagene. Jeg er forfatter på læremidlet Xplore, hvor jeg skriver til natur/teknologi, biologi og det fællesfaglige, og derudover udvikler jeg de skriftlige prøver i biologi 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: 2794-5073

Ansvarshavende redaktør
Emil Sølyst Hjerl
Skibsbakken 20
5881 Skårup
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.

.

novo nordisk foundation

Danmarks Naturfagslærerforening

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