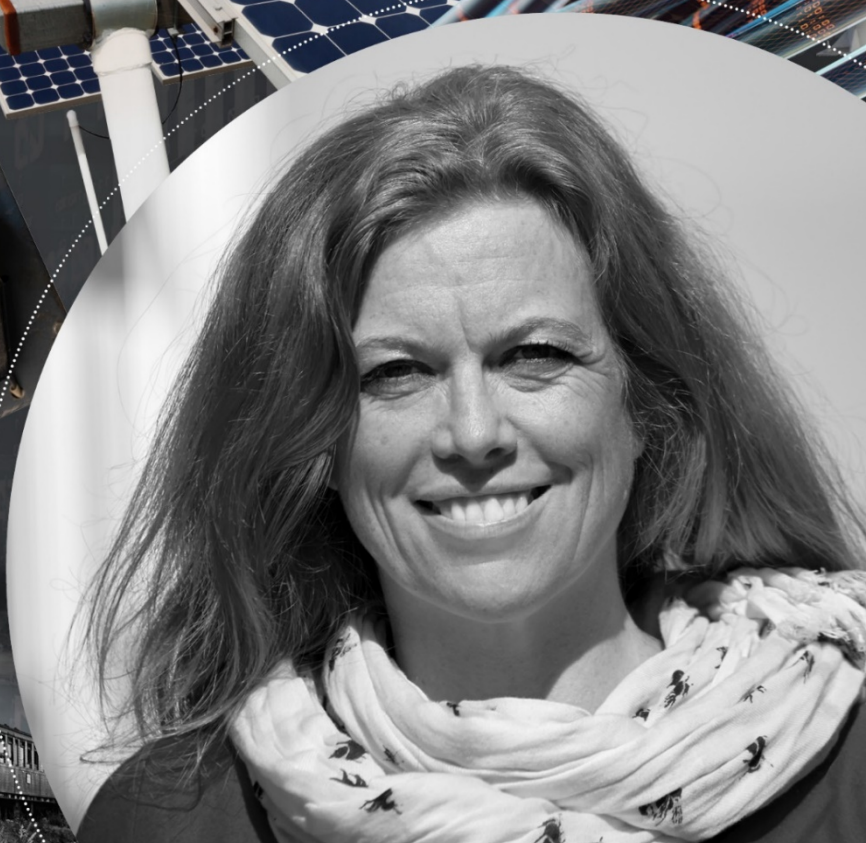
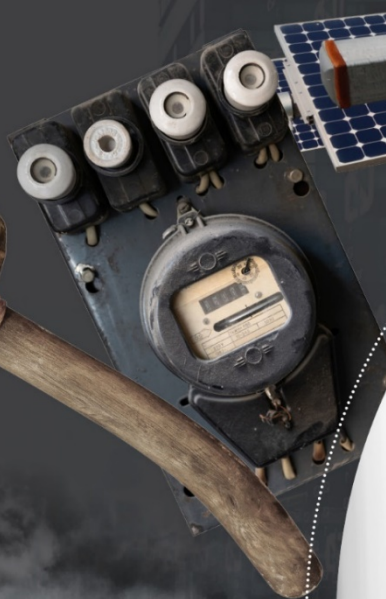
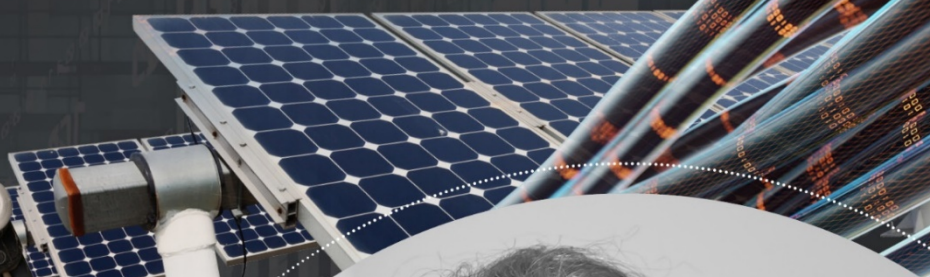
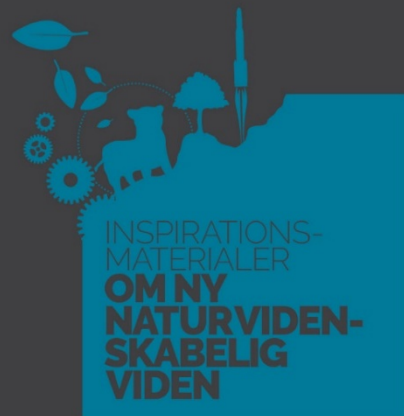


Tema: Mennesket i det teknologiske samfund

Mine teknologier

Inspirationskatalog 1.-2. klassetrin



Indhold

Introduktion	3
Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning	4
Inspiration til undervisning	5
Faglige temaer	5
Rammer	6
Evaluering	7
Forslag til undervisningen og til et forløb	8
Progression	12

Introduktion

Hvornår er det for koldt, og hvornår er det for varmt? Oplevelsen af kulde og varme er emnet i dette katalog, der lægger op til at arbejde med begrebet 'komforttemperatur' og med teknologier, som understøtter temperaturregulering i hverdagen.

Komforttemperatur er en temperatur, som er rar at være i. Når temperaturen er sådan, vil de fleste være uproblematisk til stede i situationen uden at skænke kulde eller varme en tanke. Oplevelsen af, at temperaturen er behagelig, hænger sammen med en balance mellem kroppens varmeproduktion og udvekslingen med omgivelserne.

I dette inspirationskatalog er der fokus på teknologier, der hjælper til, at temperaturen opleves som komfortabel. Det kan eksempelvis være varmekilder som en del af en klimaskal omkring boligen, eller det kan være materialer, som indgår i tøj.

Forskningen bag kataloget

Professor Maja Horst forsker i ansvarlig teknologi på Danmarks Tekniske Universitet (DTU), og hun er især interesseret i den samfundsmæssige samtale om teknologi. Det vil sige den samtale i blandt andet medier, blandt politikere og i forbruger- og andre interesseorganisationer, hvor forskellige behov, interesser og synspunkter kommer til syne i forlængelse af forskeres rent naturvidenskabelige tilgang til teknologierne.

Dette katalog inspirerer til samtaler om teknologier, der har betydning for oplevelsen af komforttemperatur. Endvidere fokuserer kataloget på adskillelse af subjektive og objektive udsagn ved at indføre et temperaturbegreb.



Se en kort film, hvor Maja Horst præsenterer sin forskning, og læs mere i temamagasinet *Mennesket i det teknologiske samfund*. Se emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien.



Faktaboks

Undervisning ud fra kataloget knytter an til **Fælles Mål**:

- Færdigheds- og vidensområder: Teknologi og ressourcer, Ordkendskab, Perspektivering i naturfag efter 2. klasse.



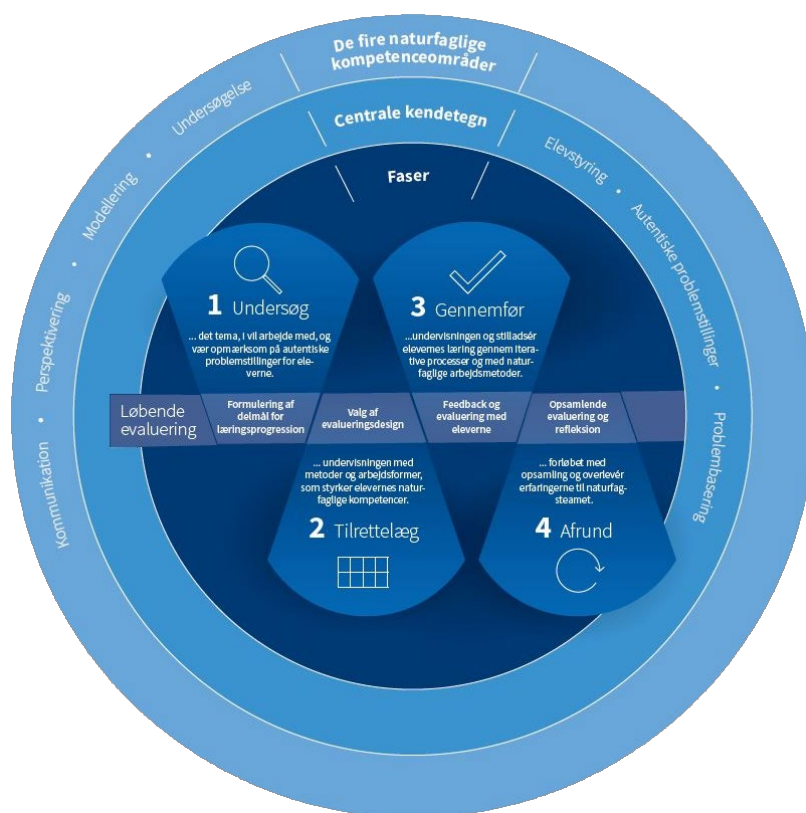
Læs mere på emu.dk/grundskole/naturteknologi/faghaefte-faelles-maal-laeseplan-og-vejledning.

Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning

Kataloget er udarbejdet som led i udviklingen af inspirationsmaterialer om 10 naturvidenskabelige temaer. Dette katalog præsenterer inspiration til 1.-2. klasse om temaet *Mennesket i det teknologiske samfund*.

Inspirationsmaterialerne om de 10 temaer er tilrettelagt med henblik på kompetenceorienteret naturfagsundervisning. De afgørende elementer i denne type undervisning er skitseret i den fagdidaktiske ramme herunder i form af naturfaglige kompetenceområder og centrale kendetegn.

Derudover rummer figuren en proces i fire trin for kompetenceorienteret naturfagsundervisning. Naturfagslærere kan anvende inspirationen i dette katalog gennem netop disse fire trin.



Mere viden

Den fagdidaktiske ramme er uddybet i *Vidensnotat om kompetenceorienteret naturfagsundervisning*. En proces for at arbejde didaktisk gennem rammens trin er beskrevet i *Udviklingsredskab til kompetenceorienteret naturfagsundervisning til naturfagsteams*.



Begge dele kan sammen med alle seks inspirationskataloger samt temaets film og temamagasin hentes på emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien.

Inspiration til undervisning

Elevernes erfaringer med teknologier i hverdagen kan fungere som konkret afsæt for at inddrage Maja Horsts forskning i den samfundsmæssige samtale om teknologier. Dette katalog giver inspiration til, hvordan det kan gøres i 1.-2. klasse.

Eleverne oplever forskellige varmekilder i deres hverdag. For eksempel får de varme fra radiatorer i værelset og fra elektriske apparater såsom computere og elpærer. Tøj har en isolerende effekt, så den varme, kroppen producerer, bliver holdt tilbage. Endelig er temperaturen i et værelse også et produkt af vægges og især vinduers isoleringsevne eller mangel på samme.

Temperatur, varme og teknologierne, som kan skabe komforttemperatur i hjemmet, er problemfeltet i dette katalog. Kataloget lægger op til en samtale om problemfeltet ved at fokusere på de fire muligheder, eleverne vil have for at afhjælpe ubehaget ved at opholde sig i et koldt værelse: De kan skrue op for varmen, tage mere tøj på, bevæge sig eller forlade værelset.



Faktaboks

Alle **de naturfaglige kompetenceområder** kan komme i spil i undervisning om problemfeltet – i dette katalog med særligt fokus på:

- *Undersøgelseskompetencen*: Eleverne kan udvikle kompetencen, når de lærer at bruge et termometer, måle temperatur forskellige steder og se på varmeteknologier i deres værelse.
- *Kommunikationskompetencen*: Eleverne kan udvikle kompetencen, når de noterer de data, der måles, og når de samtaler om målingerne og om begreberne 'varme' og 'temperatur'.

Læs mere på emu.dk/grundskole/naturteknologi/faghaefte-faelles-maal-laese-plan-og-vejledning.

Faglige temaer

Som forberedelse til undervisningen kan læreren undersøge, hvilke faglige temaer problemfeltet byder på. Det kan for eksempel være disse:

1. Registrering

Eleverne kan registrere og beskrive varmekilderne, som har betydning for deres oplevelse af komforttemperaturen i værelset. Det kan være varmeapparater, bevægelse, tøj og husets klimaskal såsom ydervægge, vinduer, tag eller hoveddør. Eleverne kan gennemføre registreringen ved at tegne deres værelse,

anføre varmekilderne og angive deres temperaturmåling – eksempelvis med røde og blå farvekoder. Herefter kan eleverne beskrive varmekilderne ud fra spørgsmålet: Hvilke er teknologier, og hvilke er ikke? Kropsbygning og muskelaktivitet er for eksempel ikke en teknologi, men det er et varmeapparat.

2. Varme og temperatur

Begrebet 'varme' kan behandles som fagligt tema ved at undersøge varme i forskellige sammenhænge. En kop varm kakao er for eksempel varmere end varmt vejr. Det, der beskrives som varmt, er betinget af emnet og sammenhængen. Den samme temperatur kan beskrives som kold (for eksempel 30 grader varm kakao), mens 30 graders lufttemperatur er varmt. Det faglige tema kan understøtte, at eleverne kan skelne mellem 'varme' som subjektivt begreb og det mere objektive begreb 'temperatur'.

3. Dataopsamling og analyse

I et af nedenstående undersøgelsesforslag skal eleverne bruge et analogt termometer til at måle varme. Samtidig skal de lære, hvordan et analogt termometer er bygget op. Det kan i den sammenhæng være relevant at behandle dataindsamling og analyse som et fagligt tema og indføre eleverne i, at termometeret er et måleapparat, og at måleapparater giver objektive data, der kan analyseres.



Faktaboks

Med **termometerets opfindelse** blev det muligt at udføre kvantitative målinger i stedet for relative målinger. Det første pålidelige termometer blev skabt af den nederlandske videnskabsmand Daniel Gabriel Fahrenheit, som brugte kviksølv i stedet for alkohol og vand.

Se og vis eventuelt eleverne en kort film om, hvordan de første temperaturskalaer virkede, og hvordan termometerets historie har udfoldet sig:

youtu.be/rARnTIPax8E.

Læreren kan gøre undervisningen autentisk ved at knytte an til elevernes hverdagserfaringer med at opleve kulde og varme og med samtaler om varmekilder i elevernes hjem. Samtidig kan læreren etablere en kobling til Maja Horsts forskning ved at få eleverne til at reflektere over, at de forskellige ord, vi sætter på vores oplevelser af varme, kan være med til at skabe forskellige opfattelser af varmekilder og dermed til forskellige opfattelser af den bagvedliggende teknologi.

Rammer

I tilrettelæggelsen af et forløb kan læreren tage højde for, hvilke muligheder problemfeltet og de faglige temaer giver for at rammesætte undervisningen:

1. Sammenhæng til andre fag

Elevernes måling med og aflæsning af skalaen på et analogt termometer kan udgøre et første skridt mod at kunne aflæse værdier fra apparater og udstyr generelt – noget, som kan være vanskeligt for elever i 1.-2. klasse, og typisk vil kræve hjælp fra læreren. I arbejdet med målinger er det oplagt at tage talbegrebet op i undervisningen, hvilket naturligt kan foregå i samarbejde med matematik.

2. Metoder og arbejdsformer

Igennem katalogets undersøgelsesforslag trænes eleverne i forsøgsdesign, hvor de selv bestemmer, hvor og hvordan der måles. Eleverne lærer desuden om måleproceduren, herunder at et aflæst tal ikke nødvendigvis er sandheden om det målte. Det kommer an på, om udstyret anvendes korrekt og om de omstændigheder, hvorunder målingen bliver foretaget. Som støtte til elevernes registrering og måling kan læreren på forhånd definere, hvordan eleverne skal notere. Hensigtsmæssig notering er blandt andet afgørende for, at resultaterne kan kommunikeres og formidles.

3. Eksterne læringsmiljøer

Læreren kan bede eleverne måle både ude og inde. Det kan være på hver side af en rude i undervisningslokalet eller på ekskursioner i udemiljøet til eksempelvis en sø eller en strand i nærheden. Her kan eleverne anvende termometre til at registrere temperaturforskelle mellem luft og vand samt drøfte, hvordan det kan være, at der er forskel, og hvordan forskellen opleves.

Evaluering

Læreren kan planlægge evaluering af undervisningsforløbet fra starten og gennemføre den løbende, så evalueringen kan give input til undervisningen undervejs. Læreren kan blandt andet overveje, hvad der kan lægges særligt mærke til for at vurdere, om eleverne demonstrerer kommunikations- og undersøgelseskompetencerne. Elever med kommunikationskompetence vil eksempelvis kunne samtale om målinger og fagbegreber, mens elever med undersøgelseskompetence vil kunne måle temperatur og se på varmeteknologier.

Når undersøgelser og samtaler om resultater og faglige teorier og begreber foregår integreret i undervisningen, kan evalueringen foretages formativt. Den konkrete feedback gives i så fald med henblik på, hvad der kan gøres fremadrettet. Arbejdet med undersøgelserne vil derved være meningsgivende i forhold til teorien, og samtalerne vil være evaluerende i forhold til både det faglige og det praktiske.

Ud over den løbende og afsluttende evaluering med eleverne kan læreren samle op på forløbet i naturfagsteamet eller med kollegaer i en anden organisation, hvis skolen ikke har et naturfagsteam. Den faglige refleksion kan både nuancere indsigterne og gennem videndeling bidrage til at styrke den naturfaglige undervisning på skolen.



Gode idéer

Anvend elevernes tegninger i evalueringen

Eleverne kan udarbejde tegninger af deres værelser og markere de målte temperaturer (eksempelvis med rød farve for varm og blå for kold). Elevernes tegninger kan ses som en fortælling om verden ud fra et børneperspektiv, og de kan indgå i evalueringen af elevernes læring og undervisningen ved at tydeliggøre, hvad eleverne ser og lægger mærke til. Hvis eleverne selv skal fortælle, kan tegningerne støtte elevernes fortælling om, hvad de har registreret.



Hent eventuelt yderligere inspiration til evalueringsmetoder på emu.dk: emu.dk/grundskole/paedagogik-og-didaktik/evaluering-og-feedback.

Forslag til undervisningen og til et forløb

Som indledning til undervisningen kan læreren vække elevernes nysgerrighed og forforståelse med konkrete eksempler, der kan aktivere deres egne erfaringer og samtidig rummer viden fra Maja Horsts forskning. Læreren kan for eksempel spørge, hvad eleverne har derhjemme, som kan gøre ting varme eller kolde. Læreren kan også opfordre eleverne til at fortælle med egne ord, hvad, de synes, er koldt og dejligt (is, snevejr, juleferie eller andet) henholdsvis varmt og dejligt (for eksempel sommer, pizza eller at ligge under dynen).



Refleksionsspørgsmål

Læreren kan yderligere aktivere elevernes refleksion og forundring gennem klasserumssamtaler ud fra spørgsmål som disse:

- Hvad er forskellen på varme og kulde, og hvordan måles temperatur?
- Hvorfor tages temperaturen på et menneske, og hvad skal temperaturen være?
- Hvad gør du, når du fryser?

Det er også en mulighed at indlede undervisningen med casen herunder. Casen handler om pigen Saga, som fryser i sit værelse, og den præsenterer fire handlemuligheder for at undgå ubehaget ved at fryse. Casen kan eventuelt lægge op til to tegneopgaver, hvis der er tid – eleverne kan:

- tegne Saga, der sidder og fryser.
- tegne Saga med sin trøje på.

Gennem tegneopgaverne kan eleverne komme ind i de tankegange, der præsenteres i undervisningen. Inden eleverne tegner, kan læreren facilitere en klasserumssamtale ud fra elevernes tanker om opgaven. Det kan give læreren et godt afsæt for at tilrettelægge det videre forløb.

Case



Komforttemperatur

Saga går i første klasse. Det er søndag, og i går havde hun fødselsdag.

Hun har siddet på sit værelse i en halv time for at samle det legetøj, hun har fået i fødselsdagsgave. Da hun satte sig, havde hun det dejligt varmt, men nu begynder hun at fryse.

Saga kalder på sin mor og siger, at værelset er alt for koldt. ”Skrue op for varmen på radiatoren, mor,” siger hun. Men Sagas mor svarer, at det er for dyrt sådan at skrue op for radiatoren hele tiden. Radiatoren er sat til en bestemt temperatur, og det må være nok, mener hun. ”Men du kan rejse dig op og hoppe i fem minutter. Det får man varmen af.”

Men det har Saga ikke lyst til. Hun er jo lige ved at lege med sine fødselsdagsgaver. Det forstår hendes mor godt. ”Kan du så ikke tage noget mere tøj på?,” foreslår mor. ”Den der grønne trøje af uld holder rigtig godt på varmen. Den er faktisk bedre end din fodboldtrøje, for den er lavet af sådan noget kunststof, der ikke holder så godt på varmen.”

Saga sukker. "Men mor, den grønne trøje kradsler," siger hun og rynker brynene. "Jamen, så må du gå ind i stuen," siger mor. "Der er varmere derinde, fordi solen skinner ind ad vinduet."

"Åh," sukker Saga igen og ryster på hovedet. "Det vil jeg ikke, for så kan jeg ikke lege så godt." Sagas mor lægger hovedet på skrå. "Det er de muligheder, du har, så nu må du vælge!", siger hun.

"Okay," siger Saga. "Så tager jeg trøjen på."

Inspiration til forløb

Et undervisningsforløb ud fra inspirationskataloget *Mine teknologier* kan gennemføres på denne måde:

Opstartsfasen (1-2 lektioner)

Introduktion til forløbets indhold, mål, opgave og arbejdsformer. Elevernes forforståelse om teknologier og forskellen mellem, hvordan varme kan opleves, og hvordan den kan måles (som temperatur) aktiveres gennem en klasserumssamtale. De relevante dele af Maja Horsts forskning introduceres løbende i såvel opstartsfasen som gennem hele forløbet. Det kan eksempelvis handle om at tale med eleverne om, hvordan de har oplevet varme og kulde, om deres oplevelser er ens, og om de kan lide de samme varme og kolde ting.

Undersøgelserforslag 1: Undersøgelse af temperaturer i eget værelse (2 lektioner)

Eleverne undersøger, hvordan de kan opnå en behagelig temperatur i deres værelser.

Undersøgelserforslag 2: Skal vi måle eller føle? (1 lektion)

Eleverne undersøger forskellen på at måle og føle temperatur i vand.

Begge undersøgelser kan skaleres op eller ned i forløbet.

Undersøgelserforslag 1: Undersøgelse af temperatur i eget værelse

I denne undersøgelse ser eleverne på, hvordan en behagelig temperatur i værelset kan opnås, og hvordan den kan måles med et termometer.

Formål

Eleverne lærer at bruge simple måleinstrumenter som et termometer, og de lærer, at en måling skal udføres korrekt, hvis den skal kunne anvendes. Eleverne registrerer desuden, hvilke 'varmeteknologier' der er i hjemmet, og de får dermed øje på faktorer med betydning for hjemmets temperatur. Derudover lærer eleverne at afrapportere ved hjælp af en tegning.

Fremgangsmåde

Læreren kan indlede med at fortælle eleverne, at de i denne undersøgelse skal finde ud af, hvor varmt eller koldt de har det derhjemme, hvor varmen eller kulden kommer fra, og om billedet er det samme hos alle eleverne. Derefter kan undersøgelsen gennemføres i disse trin:

Trin 1: At bruge et termometer

For at kunne måle derhjemme skal eleverne først lære at bruge termometeret. Læreren kan derfor vise et termometer, fortælle om, hvordan det virker, og tale med eleverne om, hvor og hvordan de kan måle temperatur derhjemme.

Læreren kan give eleverne frihedsgrader og eventuelt lade det være op til dem selv at beslutte, hvor de vil måle i hjemmet.

Trin 2: Registrering af måling

Når eleverne har målt temperaturen derhjemme, kan de registrere deres målinger på en tegning af et termometer. I 1. og 2. klasse kan det være en fordel, at tegningen er designet af læreren på forhånd, så elevernes brug af talrækken understøttes. Temperaturerne indsættes enten som tal eller tegning.

Trin 3: Fælles samtale om målingerne

I klassen kan læreren tale med eleverne om undersøgelserne. Eleverne kan i fællesskab og sammen med læreren udarbejde en liste over de teknologier, der optræder i deres undersøgelser. Teknologierne kan anføres i en kolonne, mens andre faktorer såsom krammere, hoppeleg eller en åbentstående dør kan føres i en anden kolonne. Herefter kan klassen tale om forskellen mellem de to kolonner.

Som afslutning kan læreren spørge eleverne, om de er enige om, hvor varmt der skal være i klasseværelset, hvem der må bestemme det og hvorfor.



Gode idéer

Tegn og tal om ude- og indetemperatur

Uanset årstiden har de fleste mennesker cirka den samme temperatur inde i husene. Med det som afsæt kan læreren igangsætte denne øvelse:

Eleverne deler et A4-ark ind i fire felter. I de to øverste felter tegner eleverne henholdsvis sommer og vinter. I de to nederste felter tegnes, hvad der kan gøres i et hus for at holde temperaturen behagelig i hver af de to årstider.

I klassen kan tegningerne bruges til en samtale om, hvordan der kan holdes samme temperatur i et hus, uanset årstid og temperaturen udenfor. Læreren kan skrive elevernes begrundelser op på tavlen, eventuelt med en kolonne for teknologier og en for andre faktorer. Samtalen kan også komme ind på elevernes oplevelser:

Oplever de rent faktisk, at indetemperaturen er ens året rundt? Og er varme altid det samme – hvad for eksempel med varm kakao over for varmt vejr? Måske opdager eleverne, at den samme temperatur kan beskrives som kold i en sammenhæng og varm i en anden.



Tjekliste

Materialer til undersøgelsesforslag 1

- Analoge termometre og eventuelt også digitale. Begge typer kan lånes på det lokale CFU.
- Noteringsark eller -tegning med analogt termometer med tydelig skala, så eleverne kan sætte en streg ud for den målte temperatur.

Undersøgelsesforslag 2: Skal vi måle eller føle?

Eleverne oplever gennem denne undersøgelse den subjektive målings overbevisende kraft. Formålet er at gøre behovet for et objektive temperaturbegreb tydeligt – med særligt fokus på at kunne kommunikere om det.

Formål

Undersøgelsen kan få eleverne til at skelne mellem at opleve, om noget er varmt eller koldt, og at angive en (objektiv) temperatur for det samme. Dermed indføres eleverne i en skelnen mellem subjektive og objektive tilgange, som er et helt grundlæggende vilkår for naturvidenskabelige undersøgelser.

Fremgangsmåde

Læreren kan forklare eleverne, at varme og kulde kan opleves forskelligt, og at der er brug for termometre for at kunne enes om, hvad varme og kulde præcist er. Det kan eleverne undersøge gennem disse trin:

Trin 1: Læreren opsætter tre kar med vand med forskellige temperaturer. Et koldt (kar 1) på cirka 5 grader, et på cirka 15 grader (kar 2 – som skal stå i midten) og et på cirka 30 grader (kar 3).

Trin 2: En elev stikker den ene hånd i kar 1 og den anden hånd i kar 3.

Trin 3: Efter cirka fem minutter flyttes den ene hånd over i kar 2, og eleven forklarer, hvordan temperaturen føles.

Trin 4: Dernæst flyttes den anden hånd til kar 2, og eleven fortæller, hvordan det føles.

Trin 5: Temperaturerne i de tre kar måles med et termometer.

En alternativ idé til opstillingen er at sætte termokrus med forskellige temperaturer på række. Først måles temperaturen ved brug af en finger og herefter ved brug af et termometer.

Refleksions spørgsmål til denne undersøgelse, eventuelt til brug i en klasserumssamtale, kunne være:

- Hvorfor opleves temperaturen i kar 2 forskelligt på de to hænder?
- Kan vi undersøge, hvor stor forskel der skal være i temperatur mellem kar 1 og 3 for at få den samme oplevelse.



Tjekliste

Materialer til undersøgelsesforslag 2

- Tre kar eller beholdere til henholdsvis varmt, koldt og lunkent vand
- Termometre
- Eventuelt håndklæde til at tørre hænderne.

Progression

Dette er et ud af seks kataloger, som konkretiserer temaet *Mennesket i det teknologiske samfund* hen over indskoling, mellemtrin og udskoling. Kataloget er målrettet undervisning i 1.-2. klasse.

Den tematiske sammenhæng i de seks kataloger understøtter, at læreren kan arbejde med progression gennem skoleforløbet. Afsættet for progression kan for eksempel være, at katalogerne udvikler sig fra det nære og lokale i indskoling til samfundsmæssige og globale perspektiver i udskoling. Og fra konkrete fænomener mod et stadig højere abstraktionsniveau.

I dette tema ses udviklingen eksempelvis ved, at indholdet er begrænset til elevernes helt nære omgivelser – eventuelt eget værelse og opfattelse af temperatur. Som led i denne progression rummer katalogerne også stigende problembaseret i undersøgelsesforslagene gennem skoleforløbet.

Sammenhængen kan i princippet gøre det muligt at anvende katalogerne som inspiration til undervisning i den samme klasse fra skolestart til afsluttende prøve. Og den kan gøre det muligt at etablere et fælles fagligt afsæt i naturfagsteamet, uafhængigt af hvilket klassetrin den enkelte lærer i teamet underviser på. Hvert katalog kan dog også anvendes som inspiration til selvstændige forløb.

Sammenhængen mellem katalogerne fremgår af denne illustration:

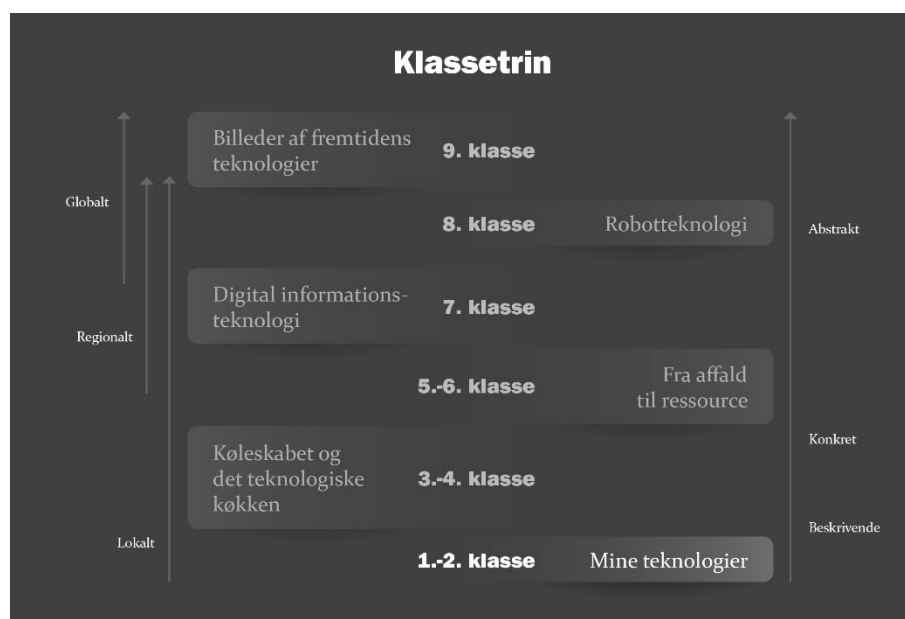


Illustration: Temaets progression gennem seks inspirationskataloger på langs af skoleforløbet.

Du står med en del af en samlet videnspakke

Alle materialer kan findes på emu.dk/grundskole/naturvidenskabstrategien



Vidensnotat

12 sider.

Planlægningsredskab

Otte sider til naturfagslærere og vejledere i grundskolen.

Fællesfagligt forløb

16 sider.

Udviklingsredskab

Fire sider til skoleledelserne.

PowerPoint-præsentation

Præsentation af de vigtigste pointer fra vidensnotatet.

Video

Speed drawing.



Bokssæt med 10 temamagasin

10 film i lang og kort version

Forskerne fra de 10 temamagasin præsenterer deres naturvidenskabelig forskning.



Podcasts



60 inspirationskataloger (10 temaer til seks klassetrin)