



MALARIA I AMAZONAS LÆRERVEJLEDNING

Undervisning i STEM i 5.-6. klasse
– Science, Teknologi, Engineering og Matematik



CENTRE FOR
UNDERVISNINGSMIDLER
DANMARK





INDHOLD

Indledning.....	3
Engineering og teknologisk dannelse.....	4
Fælles mål – Natur/teknologi.....	5
Fælles mål – Matematik.....	6
Lektionsplan.....	7
Materialeliste.....	8
Tegn på læring.....	9
Udfordring: Bring vaccine til befolkningen i regnskoven....	10
Introduktion til ingeniørens arbejdsproces.....	11
Fasekort til introduktion af proces – til print.....	12
Model af ingeniørens arbejdsproces – til print.....	13
Undersøg isolerende materialer.....	14
Lærerens noter.....	15



INDLEDNING

STEM-forløbet

I dette STEM undervisningsforløb engageres eleverne i aktiv læring gennem hands-on, temabaserede engineering projekter, der gør det muligt for eleverne at lære science og matematik i en meningsfuld sammenhæng. Forløbet er inspireret af det amerikanske materiale Building Math, der er med til at fremme udviklingen af konceptuelle, kritiske og kreative tænkningprocesser samt sociale færdigheder, herunder samarbejde og forhandling.

Kontekstuel læring

Forløbet involverer eleverne i en historie baseret på virkelige situationer, der udgør en fiktiv, men autentisk, designudfordring. Designudfordringen inviterer eleverne til at bringe idéer, praksis og viden fra deres hverdag ind i undervisningen. Eleverne anvender matematiske og naturvidenskabelige færdigheder og viden i forbindelse med indsamling, systematisering, analysering og vurdering af data.

Samarbejde

Eleverne arbejder sammen gennem hele designprocessen. De udtrykker deres tanker og lytter til deres egen og andres tænkning. Dette giver dem mulighed for at evaluere og ændre hinandens tanker og forsvare deres egne idéer. Verbalisering af egne tanker bidrager til en mere præcis tænkning, især når læreren anvender effektive spørgeteknikker ved at bede eleverne om at forklare og analysere deres og andres argumentation.

Designproces

Forløbet bruger ingeniørens arbejdsmetode. Metoden er en designproces, der åbner mulighed for at løse et konkret problem. Eleverne udfører eksperimenter og systematiske undersøgelser; bruger måleinstrumenter, observerer omhyggeligt resultater, indsamler, opsummerer og præsenterer data, bygger fysiske modeller samt analyserer omkostninger.

Reflekterende praksis

I forløbet findes spørgsmål til selvevaluering og tjeklister, så eleverne kan dokumentere og reflektere over deres arbejde i hele forløbet. Teamet sammenfatter og præsenterer deres designløsninger til klassen og modtager og giver feedback på andres løsninger.

Materialer

Materialer kan lånes hos CFU i Københavns Professionshøjskolen (KP). Nogle materialer er engangsmaterialer, andre er flegangsmaterialer, der skal returneres til CFU.

Du kan altid skrive til Anette Vestergaard Nielsen, CFU/Københavns Professionshøjskole, avni@kp.dk, hvis du har spørgsmål eller forslag til forbedringer.

God fornøjelse!

ENGINEERING OG TEKNOLOGISK DANNELSE

Teknologisk dannelse er en varig forståelse og evne til at anvende og udvikle teknologi, også uden for klasserummet. Det kræver afdækning af abstrakte eller ofte misforståede ideer. Engineering er en arbejdsproces, hvor ingeniøren eller eleven gennem flere faser udvikler et produkt, der løser et problem.

Eleverne arbejder med forskellige læringsmål inden for disciplinerne Science (S), Teknologi (T), Engineering (E) og Matematik (M), forkortet STEM.

Eleverne lærer, at:

- teknologi består af produkter, systemer og processer, hvorved mennesket ændrer naturen til at løse problemer og opfylde behov. (E/T)
- design er en kreativ planlægningsproces, der fører til nyttige produkter og systemer. (E)
- der ikke findes perfekte design. (E/T)
- krav til design består af kriterier og begrænsninger. (E/T)
- design involverer en række trin, som kan udføres i forskellige sekvenser og gentages efter behov. (E/T)
- succesfulde designløsninger ofte er baseret på naturvidenskabelige undersøgelser, som kan omfatte systematiske eksperimenter, en prøv-dig-frem-proces, observationer, søg-spørg-læs eller overfører eksisterende løsninger udført af andre. (S)
- prototyper er modeller, der senere kan forbedres til at blive værdifulde produkter. (E/T)
- ingeniører bygger prototyper for at eksperimentere med forskellige løsninger. Det sparer penge og tid i forhold til at bygge produkter i fuld skala. (E/T)
- matematik spiller en afgørende rolle i at skabe teknologiske løsninger til at opfylde behovene. (M)
- matematiske modeller kan repræsentere fysiske fænomener. (M)
- mønstre kan være repræsenteret i forskellige former ved hjælp af tabeller, grafer og symboler. (M)
- grafer er nyttige til visuelt at vise forholdet mellem to variabler. (M)
- data er tilnærmede værdier på grund af værktøjers unøjagtighed og menneskelige fejl. (S/M)
- gentagne forsøg og gennemsnit kan opbygge en tillid til måledata. (S/M)
- matematiske analyser kan føre til konklusioner, der kan hjælpe med designbeslutninger, der opfylder kriterier og begrænsninger. (M/E)
- analyse af data kan afsløre mulige sammenhænge mellem variabler og støtte forudsigelser og gisninger/hypoteser. (S/M)

FÆLLES MÅL – NATUR/TEKNOLOGI

Nedenstående tabel viser de kompetence-, færdigheds- og vidensmål fra natur/teknologi, der opfyldes i forløbet.

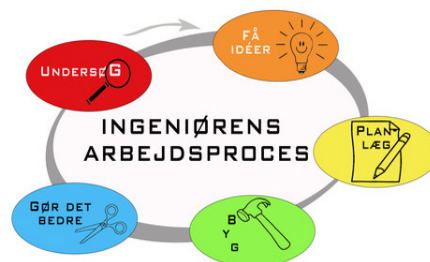
KOMPETENCEOMRÅDE OG -MÅL	FÆRDIGHEDS- OG VIDENSMÅL
UNDERSØGELSE	TEKNOLOGI OG RESSOURCER
Eleven kan designe undersøgelser på baggrund af begyndende hypotesedannelse	Eleven kan identificere stoffer og materialer i produkter Eleven har viden om stoffers og materialers egenskaber og kredsløb
MODELLERING	TEKNOLOGI OG RESSOURCER
Eleven kan designe enkle modeller	Eleven kan designe modeller af et produkt eller en produktion. Eleven har viden om modeller til at beskrive teknologi
PERSPEKTIVERING	MENNESKET
Eleven kan forklare sammenhænge mellem naturfag og samfundsmæssige problemstillinger og udviklingsmuligheder	Eleven kan identificere stoffer og materialer i produkter Eleven har viden om stoffers og materialers egenskaber og kredsløb
KOMMUNIKATION	ORDKENDSKAB
Eleven kan kommunikere om naturfaglige forhold	Eleven kan mundtligt og skriftligt udtrykke sig præcist og nuanceret ved brug af fagord og faglige begreber

FÆLLES MÅL – MATEMATIK

Nedenstående tabel viser de kompetence, færdigheds- og vidensmål fra matematik, der opfyldes i forløbet.

KOMPETENCEOMRÅDE OG -MÅL	FÆRDIGHEDS- OG VIDENSMÅL
MATEMATISKE KOMPETENCER	MODELLERING
Eleven kan handle med overblik i sammensatte situationer med matematik	Eleven kan anvende enkle matematiske modeller / Eleven har viden om enkle matematiske modeller
	KOMMUNIKATION
	Eleven kan anvende fagord og begreber mundtligt og skriftligt / Eleven har viden om fagord og begreber
TAL OG ALGEBRA	ALGEBRA
Eleven kan anvende rationale tal og variable i beskrivelser og beregninger	Eleven kan anvende variable til at beskrive enkle sammenhænge / Eleven har viden om variables rolle i beskrivelse af sammenhænge
GEOMETRI OG MÅLING	MÅLING
Eleven kan anvende geometriske metoder og beregne enkle mål	Eleven kan anslå og bestemme rumfang / Eleven har viden om metoder til at anslå og bestemme rumfang

LEKTIONSPLAN



FASE	LEKT.	INDHOLD
1 UNDERSØG	1-2	<ul style="list-style-type: none"> • Introduktion til forløbet 'Malaria i Amazonas' • Introduktion til ingeniørens arbejdsmetode • Definition af designkriterier og begrænsninger
	3-4	<ul style="list-style-type: none"> • Undersøgelse af varme og kulde på materialer omkring os • Gennemførelse af eksperiment af isolerende materialer • Analyse og fortolkning af data i en graf – tid versus temperatur
2 FÅ IDÉER	5	<ul style="list-style-type: none"> • Udarbejdelse af skitser til beholder • Præsentation af skitser • Udvælgelse af beholder
3 PLANLÆG	6-7	<ul style="list-style-type: none"> • Beslutning vedr. beholderens design • Udarbejdelse af arbejdstegninger • Bestemmelse af materialemængder
4-5 BYG OG GØR DET BEDRE	8-10	<ul style="list-style-type: none"> • Bygning af prototype • Testning af prototype • Forbedring af prototype • Bygning af endelig beholder

MATERIALELISTE

GRUPPE/KLASSE	MATERIALE
TIL HVER GRUPPE	<p>FLERGANGSMATERIALER: Diverse termometre 1 kop (eller engangsflamingokop) 1 stopur 1 lineal 2-3 sakse Evt. computer eller tablet</p> <p>ENGANGSMATERIALER: 2-5 stykker af hvert materiale (15x15 cm): bølgepap pap skumklude bobleplast sølvpapir 10 sugerør 1 rulle tape</p> <p>TIL TEST: 1 æg (råt) Papir m.m. til evt. at tørre æg op fra gulvet</p>
I KLASSEN	<p>Projektor / overhead / diagram"papier" Elkedel til varmt vand</p>

De fleste materialer kan udskiftes med andre ligende materialer.

TEGN PÅ LÆRING

FASE	TEGN PÅ LÆRING
UNDERSØG	<ul style="list-style-type: none">• Eleverne beskriver sammenhængen repræsenteret i grafen ved variablene i x- og y-akserne.• Eleverne beskriver ændringer i hældning og forklarer, hvad disse ændringer betyder.• Eleverne tegner grafer, der viser eksperimentets data.• Eleverne fortolker grafen for at se, hvilke materialer der er gode isolatorer.• Eleverne anvender resultaterne af deres undersøgelse til at formulere en tommelfingerregel i forhold til gode isolatorer.
FÅ IDÉER OG PLANLÆG	<ul style="list-style-type: none">• Eleverne tegner en eller flere skitser og udvælger en.• Eleverne tegner en arbejdstegning.• Elever udarbejder en udførlig materialeliste.
BYG OG GØR DET BEDRE	<ul style="list-style-type: none">• Eleverne følger deres planlægning i forhold til arbejdstegning og materialeliste.
EVALUÉR	<ul style="list-style-type: none">• Eleverne gennemfører en test af deres produkt.• Eleverne evaluerer eget og teamets læringsudbytte.

UDFORDRING: BRING VACCINE TIL BEFOLKNINGEN I REGNSKOVEN

Læringsmål: Eleverne kan identificere sig med befolkningen i regnskoven. Eleverne kan læse en faglig tekst.

Tid: 45 min.

Materialer:

- Teksten 'Malaria hos Yanomami-stammen' (elevark side 3-4)
- Filmen 'Malaria Lifecycle Animation' (1:10 min.) kortlink.dk/uvmm
- Filmen 'Our land is our heritage' (2:14 min.) kortlink.dk/uvmn
- Evt. tekster, eleverne selv finder
- Verdenskort

Forberedelse: Læs teksten, og se filmene. Lav en billedpræsentation af Yanomami-stammen (søg på Google, og lav en billedserie), eller rekvirér en præsentation hos avni@kp.dk.

1.

Vis på et kort, hvor på kloden der er regnskove. Lav et fælles mindmap over alt det, eleverne ved om regnskoven.

2.

Vis billeder fra Yanomami-stammen, og hav en fælles samtale om det, I ser.

3.

Introducér filmen 'Our land is our heritage', fx *I skal nu se en mand fra indianerstammen Yanomami. Han er imod minedrift i regnskoven. Minearbejderne ødelægger skoven omkring dem og medbringer sygdomme, de ikke kan helbrede. Prøv at lægge mærke til, hvad det er, han gerne vil have.*

Filmen er på portugisisk med engelske undertekster.

Gennemgå evt. engelske nøgleord fra filmen: Mining, defend, benefits, diseases, National Congress, approve, sign, accept, heritage, protect.

4.

Se filmen. Tal om filmen to og to. Hvad får I at vide i filmen? Samtale i klassen.

Se filmen igen. Fortæl på dansk, hvad der bliver sagt i filmen.

Lad eleverne skrive 2-5 linjer om filmens indhold.

5.

Eleverne læser teksten 'Malaria hos Yanomami-stammen', nogle elever læser to og to, andre sammen med læreren (R2L). Brug evt. kolonnenotat. Eleverne kan evt. søge mere viden på nettet.

Klassesamtale om indhold og jeres udfordring.

INTRODUKTION TIL INGENIØRENS ARBEJDSPROCES

Læringsmål: Eleverne kan identificere og vælge fase i forbindelse med en designproces.

Tid: 20 min.

Materialer: 1 sæt kort med ingeniørens arbejdsproces: 15 fasekort og 15 indholdskort. Der skal være et kort til hver elev.

Forberedelse: Print og klip fasekort ud (side 12). Print modellen af ingeniørens arbejdsproces i A3 (side 13).

1.

For at få en fornemmelse for, hvad eleverne kender og tænker i forbindelse med ingeniørarbejde, så spørg: *Hvad er en ingeniør? Hvad gør en ingeniør?*

Eleverne kan brainstorme, og sammen kan I udarbejde et mindmap over forskellige ting og fx ingeniørretninger. Hvis eleverne har svært ved at svare på disse spørgsmål, så bed dem nævne nogle ting, der er lavet af mennesker, fx huse, veje, biler, tv og telefon. Forklar, at ingeniører har del i udformningen og konstruktionen af alle disse ting og mange flere.

2.

Forklar, at alle ingeniører bruger designproces til at hjælpe dem med at løse problemer på en organiseret måde. Forklar, at de vil bruge denne designproces til løse problemer og udfordringer af teknologisk karakter.

3.

Fordel fasekort, så alle elever har et kort. Sørg for, at mindst et af hvert kort kommer i spil. Eleverne læser, hvad der står på deres kort, en ad gangen eller i et mylder ind imellem hinanden. På den måde skal elever med indholdskort finde sammen med elever med overskriftskort.

Ex: Overskriftskortet *UNDERSØG* passer til indholdskortet *Du skal have overblik over alt det, du skal vide for at kunne finde på et nyt produkt og løse dit problem.*

4.

Når eleverne har fundet sammen, så overskrifter og indhold hænger sammen, stiller de sig i den rækkefølge, som faserne optræder i i ingeniørens arbejdsproces.

Diskutér i klassen:

- *Hvorfor er det vigtigt at præsentere sit design for andre?*
(Man kan modtage kritiske tilbagemeldinger og forslag til at forbedre designet.)
- *Hvorfor bevæger man sig frem og tilbage i processen, og hvad sker der efter sidste fase?*
(Ingeniøren kan gå tilbage til et tidligere trin – fx undersøgelse – afhængigt af, hvor godt prototypen overholder specifikationerne. Når designet er gået gennem flere faser af arbejdsprocessen, kan det blive produceret i fuld skala og fremstillet til anvendelse i den virkelige verden.)

5.

Hæng modellen af ingeniørens arbejdsproces op i klassen, så eleverne hele tiden ved, hvor de er i processen.

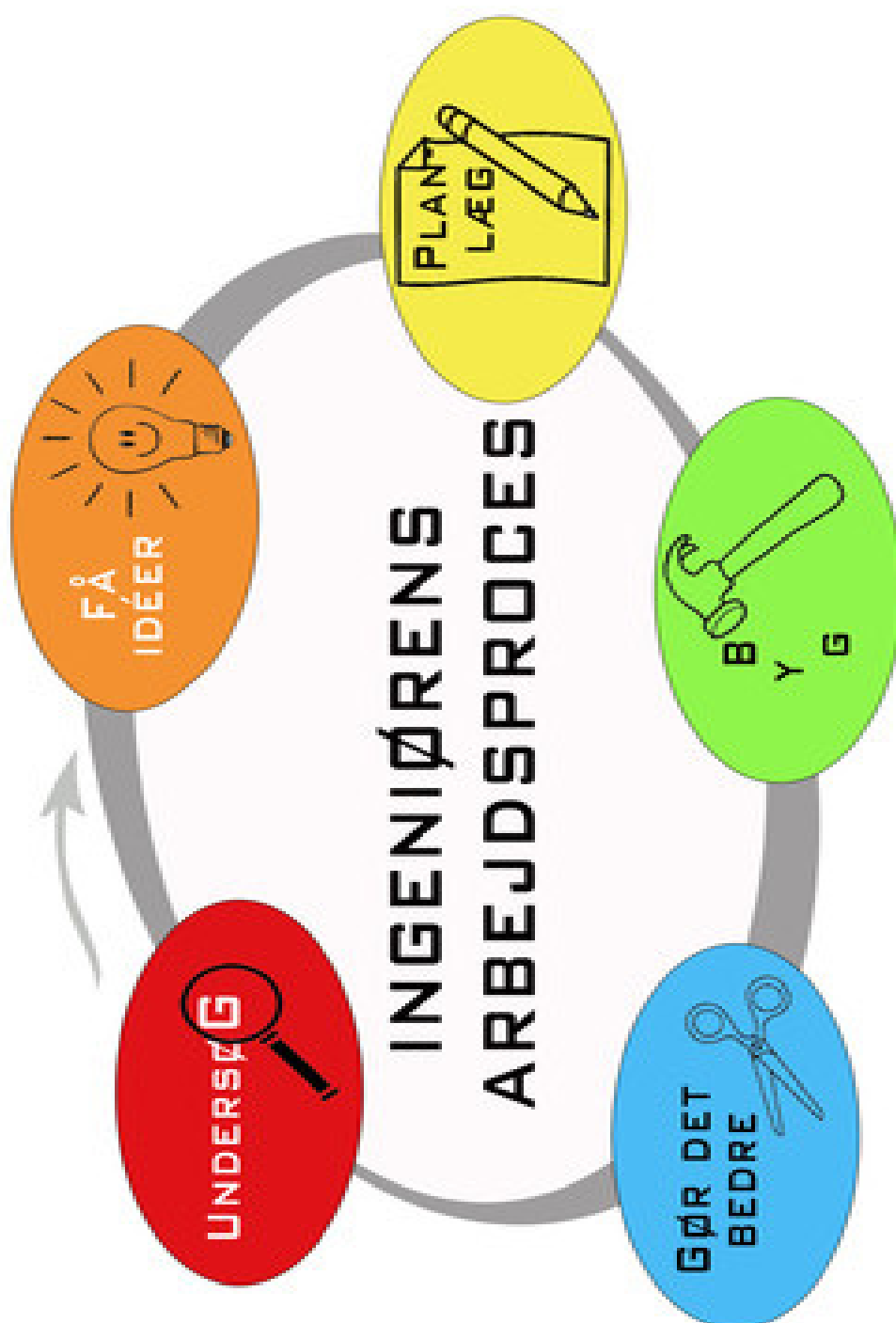
FASEKORT TIL INTRODUKTION AF PROCES – til print

Fasekort:

Indholdskort:

UNDERSØG	Du skal have overblik over alt det, du skal vide for at kunne finde på et nyt produkt og løse dit problem.
FÅ IDÉER	Du skal komme med mange idéer for at kunne finde den idé, der er bedst.
PLANLÆG	Du skal organisere dit arbejde, så du når mest muligt på kortest tid og samtidig opnår det bedste resultat. Det er vigtigt at have en tegning.
BYG	Du skal udvikle en prototype, der fx kan være en model i lille størrelse af det endelige produkt. Og præsentere det for andre.
GØR DET BEDRE	Du skal teste dit produkt og undersøge, hvordan du kan gøre det bedre. Herefter laver du om på prototypen eller bygger en ny. Husk at ændre på din tegning.

MODEL AF INGENIØRENS ARBEJDSPROCES – til print



UNDERSØG ISOLERENDE MATERIALER

Læringsmål: Eleverne kan lave undersøgelser af isolerende materialer.

Tid: 4-6 lektioner.

Materialer: Infrarøde termometer, termometer, engangsflamingokopper, byggematerialer (bølgepap, sugerør, pap, tape, staniol m.m.)

Forberedelse: Sørg for, at materialer er til rådighed på forskellige tidspunkter.

1.

Føl på verden. Når eleverne føler på forskellige ting omkring sig, erfarer de, at nogle ting føles koldere end andre. Når de måler med den infrarøde termometer, opdager de, at der ikke er forskel på temperaturen. Nogle elever formulerer fænomenet som, at nogle ting stjæler varmen fra os. Se elevark side 6.

2.

Med materialestængerne kan eleverne udarbejde en liste over materialernes ledelse. Materialestængerne stikkes gennem en flamingokop. Når der hældes vand i koppen, kan eleverne mærke og måle stængernes forskellige temperaturer. Se elevark side 7.

3.

Omformuler hverdagsprog til fagsprog, fx: *Nogle materialer er gode varmeledere. De leder varmen væk. Gode varmeledere er dårlige isolatorer. Gode isolatorer leder varmen dårligt.* Se elevark side 7.

4.

Inden eleverne skal finde de bedste mulige isolerende materialer, skal de lære at lave en graf. Hvis eleverne allerede kan lave grafer, fx i GeoGebra, kan dette springes over. Se elevark side 8-9.

5.

De materialer, der er til rådighed, skal testes. De kan testes hver for sig eller sættes sammen to og to. Det vigtigste er, at eleverne selv designer eller er med til at designe undersøgelsen. Se elevark side 10.

6.

På baggrund af undersøgelsen af materialerne designer eleverne idéer til en beholder. Idéerne præsenteres og kritiseres for andre. Se elevark side 11.

7.

Den bedste beholder vælges og tegnes i detaljer. Byggeprocessen planlægges. Se elevark side 12-13.

8.

Beholderen bygges, testes og gøres bedre. Se elevark side 13.

LÆRERENS NOTER