

Trekanter & firkanter

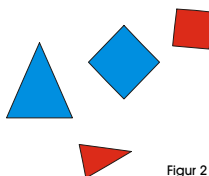
Se på Figur 1: Angiv de variable og deres værdier

Variabel	Værdi(er)

Hvilke af de variable er der sammenhæng mellem?:

Hvilken sammenhæng er der?:

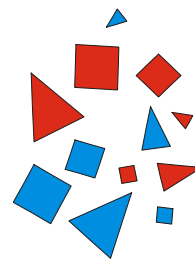
Er der samme sammenhæng mellem de variable i Figur 2 som i Figur 1? (forklar):



Angiv hvilke variable i Figur 2, der er sammenhæng mellem:

Angiv sammenhængen:

Forestil dig at *du* skal lave en figur, der kan vise en sammenhæng mellem *form* og *størrelse*. Du må vælge mellem dem der er vist i Figur 3. Hvilke vil du vælge?:



Er der andre muligheder for at vise en sammenhæng mellem *form* og *størrelse* end den du valgte?:

Begrund dit valg:

Dåser

Variable	Værdi(er)

Hvilken sammenhæng er der mellem *farve* og *størrelse*?:

Hvilken sammenhæng forventer du mellem *størrelse* og *masse*?:

Test dine forventninger og fuldfør tabellen med variable og værdier:



Variable→			
Dåse nr. 1			
Dåse nr. 2			
Dåse nr. 3			
Dåse nr. 4			

Hvilken sammenhæng er der mellem *størrelse* og *masse*?:

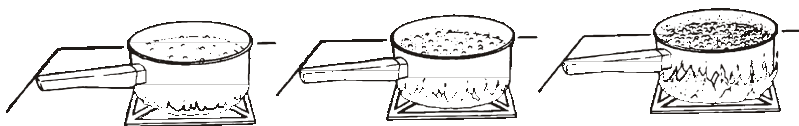
Hvilken sammenhæng er der mellem *farve* og *masse*?:

Kogning

Angiv de variable:

Angiv deres værdier:

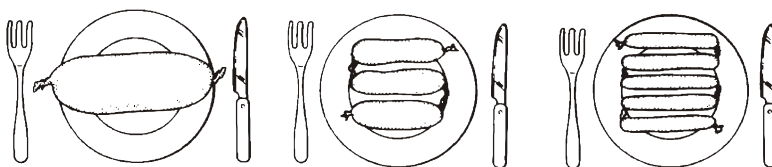
Angiv sammenhængen mellem de variable:

**Pølser**

Angiv de variable:

Angiv deres værdier:

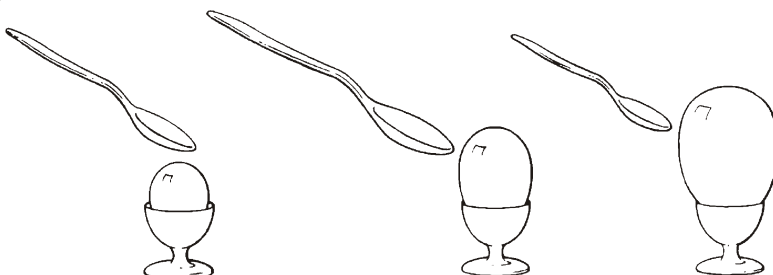
Angiv sammenhængen mellem de variable:

**Æg og skeer**

Angiv de variable:

Angiv deres værdier:

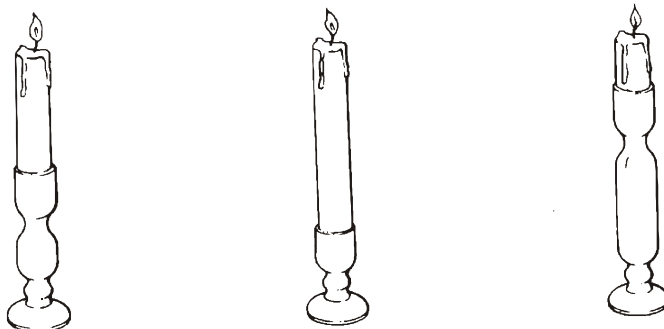
Angiv sammenhængen mellem de variable:

**Stearinlys**

Angiv de variable:

Angiv deres værdier:

Angiv sammenhængen mellem de variable:



Kold vinter

Annes mormor siger: "Når der er mange bær på krystornene, bliver det en kold vinter". For at checke påstanden tæller Anne hvert år i fem år antallet af bær på mormorens krystornbusk og noterer gennemsnitstemperaturen for vinteren samme år.

Antal bær	Middel vintertemperatur
233	0,0°C
355	+3,0°C
75	+1,0°C
152	-1,5°C
420	-0,5°C

Angiv de variable:

Angiv de variables værdier:

Har mormor ret? Begrund svaret:



Indelukket luft

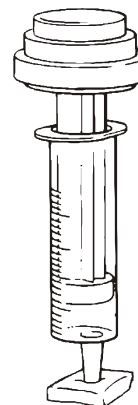
Åge lukker spidsen af en plastsprøjte lufttæt, og lægger nogle flade vægtlodder ovenpå sprøjtes stempel. For hvert lod han lægger på, noterer han volumen af den indelukkede luft i sprøjten.

Masse af lodder	Volumen af luft
0,0 kg	50 cm ³
1,0 kg	44 cm ³
2,0 kg	39 cm ³
3,0 kg	35 cm ³
4,0 kg	32 cm ³
5,0 kg	30 cm ³

Angiv de variable:

Angiv deres værdier:

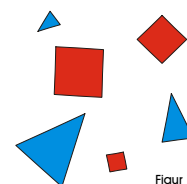
Angiv sammenhængen mellem de variable:



Trekanter & firkanter - igen

Se igen på Figur 1 og på de værdier som du gav de variable. Værdier som 'stor', 'lille', 'rød' m.v. er **kvalitative**, men ikke særlig præcise. I naturvidenskab er man ofte interesseret i at være mere præcis, fx ved at **kvantisere** - sætte tal på - værdierne.

Prøv at give et bud på sådanne værdier:



Figur 1



I nogle sammenhænge falder det naturligt at opdele de variable i *afhængige* variable og *uafhængige* variable.

Hvis vi kan ændre/bestemme/styre værdien af én af de variable, er det praktisk at vælge denne variable som den *uafhængig* variabel.

Som navnet siger er værdien af den *afhængige* variabel afhængig af, hvilken værdi den *uafhængige* variabel har.



Afhængige og uafhængige variable

Kig igen på opgaverne ovenfor som du lige har arbejdet med. I hvilke af disse tilfælde kan man tale om, at de variable er afhængige og uafhængige?:

Find selv andre eksempler på fænomener med *afhængige* og *uafhængige* variable:

Lærervejledning

Introduktion

Formelle operationer kan kun operere på en situation som eleven først har beskrevet for sig selv i form af deskriptive *konkrete* modeller.

Sagt på en anden måde: et problem forekommer slet ikke som et problem som fortjener opmærksomhed hvis dets termer ikke giver mening:

for en person som hverken har set en kanin eller en hat, er det ikke overraskende/interessant at se en kanin blive trukket op af en hat.

For alt hvad denne person ved, er at hatte er stedet hvor kaniner lever...

At være i stand til at **genkende** og **identificere** variable og de mulige **værdier** af disse variable og arbejde med ideen om **sammenhæng** og **ikke-sammenhæng** på en simpel kvalitativ måde kræver kun **konkret** operationel tænkning, men er en nødvendig forløber for de **formelle** operationer, der hører til at forstå og kunne tackle de mere komplekse **sammenhænge** mellem variable.

En del af processen ved konkret introduktion er at give eleverne øvelse i at benytte terminologien. Derfor er der små øvelser dette første HOT-fysik-

forløb hvor eleverne trænes i at kunne identificere variable, give bud på deres værdier og deres sammenhænge/ikke-sammenhænge.

Begreberne *variabel*, *variables værdier* og *sammenhæng mellem variable* introduceres - sammen med mulige sammenhænge mellem to variable. Disse sammenhænge beskrives a la:

“Når denne variable øges, øges den anden variabel”

“Når denne variable øges, mindskes den anden variabel”

“De to variable er ikke relateret” (ingen sammenhæng mellem de variable)

Ved dette korte forløb fordres der hovedsageligt konkret tænkning. Det sidste spørgsmål i “Trekanter og firkanter” kræver dog formel tænkning. Nogle elever vil måske blive udsat for kognitiv konflikt ved sammenhængen mellem dåsernes vægt og størrelse. Men ellers er forløbet mest tænkt som en kort og “blød” introduktion af de i fysikken så vigtige begreber: *variabel*, *variables værdier*, *sammenhæng* og *ikke-sammenhæng mellem variable*.

Afvikling

Introducer vigtigheden af *sammenhænge* i (natur)videnskaben. Start fx med at give eksempler fra dagligdagen - fx vha. OHP'en med:

“Når svalerne flyver lavt, bliver det regn!”

“Sorte biler er involveret i flere trafikuheld end gule biler!”

...en samtale de sammenhænge der ligger i de to udsagn...

...en samtale om de variable og deres værdier der ligger i de to udsagn...

...en samtale om at ét af naturvidenskabens kendetegn er at checke sådanne udsagn...

Fordel fx en stak forskellige bøger på katederet. Hvordan “varierer”/adskiller disse bøger sig fra hinanden? Skriv fx elevernes forslag til variable op på tavlen (fx ‘størrelse’, ‘farve’, ‘masse/vægt’, ‘omslag’ osv.). Få bagefter eleverne til at angive de variables værdier - og opskriv også dem - udfor de variable.

Trekanter & firkanter

Vis OHT med Figur 1 og lad eleverne udfylde de tilhørende variable og deres værdier på deres ark (hvis eleverne har sort/hvide kopier kan de evt. skrive “R” på de røde). Nogle bud kunne være:

Variable: størrelse/form/farve.

Værdier: lille/mellem/stor; firkantet/trekantet; rød/blå.

Hvilke(n) sammenhæng(e) er der mellem de variable? Snak med dem om at i dette tilfælde betyder det at hvis du siger at du vil komme rendende med en figur der er blå - så kan eleverne forudsige at dens form må være ‘trekant’. Og hvis du kommer med en ‘firkant’ - så må den være rød. Tydeliggør for dem at vi ofte kigger efter sammenhænge i naturen fordi det gør det muligt at forudsige (og forstå) fænomener.

Vis OHT med Figur 2 - det er de samme variable - men hvilken sammenhæng er der nu? Lad eleverne udfylde på arket.

Vis OHT med Figur 3 - det er de samme variable - men hvilke kan udvælges for at vise en sammenhæng mellem *form* og *størrelse*? (Den er sværere: tidlig formelt operationel tænkning) Lad eleverne udfylde på arket.

Dåser

Præsenter fire nummererede dåser, hvor de eneste variable (udover numrene) der umiddelbart

fremtræder for eleverne er størrelse og farve:

Nr. 1 er stor, gul og vejer fx 100 g.

Nr. 2 er stor, gul og vejer mere end nr. 1 - fx 200 g.

Nr. 3 er lille, rød og vejer det samme som nr. 1

Nr. 4 er lille, rød og vejer det samme som nr. 2

Eleverne skal ikke kunne se indholdet og derved få idé om masserne. Som de store dåser er tiltænkt 1000mL-dåser (155mm x 100mm) og som de små dåser 200mL-dåser (90mm x 60mm) med indlagt nummereret farvet papir og fx en plastpose med sand/metal/lodder.

Bed eleverne om at finde og nedskrive de variable som de umiddelbart kan se (farve/størrelse) og deres værdier (gul/rød; stor/lille) og deres sammenhæng (farve og størrelse).

Prøv herefter at foreslå/"lokke" variabelen masse frem, hvis ikke eleven bringer den på banen. Og få dem til at svare på spørgsmålet: "Hvilken sammenhæng forventer du mellem *størrelse* og *masse*?" - og få eleverne til at påbegynde det andet skema (med de variable: farve/størrelse/masse).

Få fx (en af) eleverne til at veje dåserne og lad dem udfylde skemaet.

Hvilken sammenhæng var der mellem masse og størrelse? (ingen) - og mellem farve og masse? (ingen).

For at forstå sammenhænge, må eleverne også møde og erkende "ikke-sammenhænge".

Man kan evt. opsummere noget a la: ved at studere variables værdier kan man sige at

- der er en (simpel) sammenhæng mellem de variable
- der er ingen (simpel) sammenhæng mellem de variable
- værdierne tillader ikke at vi kan udtale os om hvorvidt der er sammenhæng eller ikke-sammenhæng.

Øvrige opgaver

Lad eleverne arbejde med de sidste opgaver på arkene om variable, værdier og sammenhænge - der skal nok noget hjælp til og opsamling på opgaven om afhængige og uafhængige variable samt til opgaven om kvalitative/kvantitative.

Udstyr

- OHTransparenter af "Når svalerne flyver lavt.."
- Farve-OHTransparenter af Figur 1, 2 og 3
- samt de 4 dåser med nummereret farvet papir indeni samt fx en plastpose med sand/metal/lodder

Udstyret - på nær plastpose med sand/metal/lodder - er udleveret af CND og ligger i den røde HOT-fysikkasse.

Ideer til brobygning

En opfølgning på boksen "Trekanter & firkanter - igen" kunne være at arbejde med kvantisering af værdier: (SI)-enheder, afrunding, antal betydende cifre, usikkerhed og benytte Databog.