



Hypoteser om afkøling af en kop kaffe

Formål

Øvelsen er tænkt som en indføring i den naturvidenskabelige arbejdsmetode, hvor vi vil tage udgangspunkt i afkøling af en kop kaffe. Først skal de forskellige variable findes, som spiller en rolle for afkølingen, og ud fra disse skal der opstilles hypoteser. Derefter testes hypoteserne ved hjælp af passende eksperimenter, hvor det afgøres, om de er rigtige eller forkerte. Til sidst sammenfattes resultaterne på passende vis.

Variable og hypoteser

For at vi kan opstille fornuftige hypoteser om afkøling, er det nødvendigt, at kende de variable, som er afgørende for afkølingen. Variable er, som ordet siger, ting eller forhold, som man kan variere fra måling til måling. Det kunne f.eks. være koppens farve eller koppens tykkelse. Betragt nu de udleverede kopper og opskriv de forskellige variable i kassen nedenfor. Tænk også på, hvad der ellers kan have indflydelse på afkølingen. Der er seks relevante variable i alt.

Variable:

Overfladeareal, materiale, farve, luftstrøm omkring koppen, tykkelse, starttemperatur

Variablernes indflydelse på afkølingen skal nu bestemmes. Til det skal der opstilles seks hypoteser, én for hver variabel. En hypotese er en formodning om, hvilken indflydelse variabelen har. Det kunne f.eks. være: *“Afkølingen er størst for en hvid kop.”* Det handler altså om at opstille formodninger om, hvad vi tror, der vil ske, når vi udfører eksperimentet. Opskriv hypoteserne nedenfor.

- 1. Jo større overfladeareal desto større afkøling?*
- 2. Materialet har betydning for afkølingen?*
- 3. Afkølingen er størst for en hvid kop?*
- 4. Afkølingen er større, hvis der pustes på kaffen?*
- 5. Afkølingen afhænger af koptykkelsen?*
- 6. Starttemperaturen har ingen betydning for afkølingen?*



Test af hypoteser

Hypoteserne skal nu testes én efter én vha. veldesignede eksperimenter. Overvej nøje, hvordan de kan testes, og hvilke krav der skal være til eksperimenterne. Benyt det udleverede udstyr, men sørg for kun at variere én variabel i hvert eksperiment. Vandets masse skal være præcis den samme i alle eksperimenterne. Hvis hypotesen, der testes, ikke involverer starttemperaturen, skal den også være præcis den samme i eksperimenterne. Det er vigtigt, at I udfører alle eksperimenterne på samme måde hver gang - det eneste I må ændre på er variabelen. Og husk: OMHYGGELIGHED ER VEJEN TIL PÅLIDELIGE RESULTATER...

Udfyld et skema som dette for alle eksperimenterne:

tid i min.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
temp.													

Præsentation og sammenligning af resultater

Når alle hypoteserne er testet, skal resultaterne for de enkelte forsøg præsenteres og sammenlignes. Plot f.eks. jeres målepunkter for det enkelte forsøg i et koordinatsystem ved hjælp af Excel. Tiden på førsteaksen og temperaturen på andenaksen.



Få programmet til at tegne en blød kurve gennem punkterne. For at kunne sammenligne resultaterne, er det en god idé at tegne alle kurverne i samme koordinatsystem og med hver deres farve og navn. Når kurverne er tegnet, skal I udskrive koordinatsystemet. Det skal fylde en hel A4-side.

Resultaterne skal nu sammenholdes. Analysér kurverne i koordinatsystemet og afgør, om de forskellige hypoteser er rigtige eller forkerte. Opstil variablerne i rækkefølge i forhold til graden af indflydelse de har på afkølingen. Svar på, hvilken kop man skal vælge, hvis kaffen skal være varm så længe som muligt og begrund jeres svar. Til sidst skal I svare på og begrund, hvornår det er bedst at hælde fløden i kaffen, hvis kaffen skal være så varm som muligt efter fem minutter.

Sammenfat det hele i en konklusion.