

Den naturvidenskabelige arbejdsmetode

Dagen består af en række delelementer, og hvor mange af disse elementer, eleverne kommer igennem, afhænger af tidsrammen sat af den pågældende skole selv. Følgende er en LÆRERVEJLEDNING og skal altså ikke udleveres til eleverne, hverken før dagen på gymnasiet eller undervejs

Introduktion til den naturvidenskabelige arbejdsmetode.

Introduktionen er primært baseret på materiale og figurer fra grundbogen til naturvidenskabeligt grundforløb og tager typisk en halv times tid. Undervejs lægges blandt andet fokus på vigtigheden af at variere en faktor af gangen.

Gærcellers vækst

Her udleveres ingen øvelsesvejledning, da eleverne selv skal være med til at designe et forsøg, der kan vise noget om gærcellers optimale vækstbetingelser. Ud over at snakke om, hvad der skal til for at gær trives, snakker vi også om, hvordan man kan måle cellernes vækst (respiration/gæring) kvantitativt og kvalitativt. Evt. kan denne snak tages efter selve forsøget. Eleverne inddeles nu i grupper.

Vi ender ud med at lave en fælles vejledning, der typisk ser således ud (bliver skrevet op på tavlen):

- Hæld 200 mL vand i et bægerglas
- Tilsæt en halv pakke gær (her har vi snakket om, hvordan man deler en pakke optimalt (diagonalt))
- Rør rundt
- Hæld den samme mængde gærblanding i 9 forskellige reagensglas (her har vi snakket om, hvorfor vi laver én blanding og deler ud frem for 9 små). Hvor meget, de hælder i hver, og hvordan de sikrer at der er den samme mængde i hver glas er op til dem selv. Det snakker vi efterfølgende om i forbindelse med en diskussion af fejlkilder og usikkerheder (nogle sjusser sig frem, andre vejer, nogle bruger måleglas osv)
- Marker glassene med malertape (snak om vigtigheden af at markere sine prøver, og hvordan man gør det optimal)
- Tilsæt sukker i henhold til skemaet (igen er det op til eleverne selv at vurdere, hvad der er lidt og hvad der er meget. Men vi snakker om, at det er vigtigt, at "lidt" er præcis den samme mængde i alle de tre glas, der skal "lidt" i.)

	Ca. 5°C	Ca. 25°C	Ca. 55°C
Ingen sukker	A	B	C
Lidt sukker	D	E	F
Meget sukker	G	H	I

- Omryst grundigt og sæt en ballon på hvert reagensglas
- Sæt glassene i de rigtige vandbade (som jo selvfølgelig er gjort klar på forhånd)

Derefter tager vi en snak om hvad eleverne forventer - hvor bliver ballonerne pustet mest op (i relation til at vi i introen snakkede om hypoteser og hypotesedannelse)
Glassene står nu resten af dagen, men det kan være nødvendigt at sikre, at temperaturerne holdes.

Adfærd - observation og databehandling

Her snakker vi om, hvordan man kan sammenligne adfærden hos forskellige individer, eksemplificeret ved gymnasieelever; at det er vigtigt at have noget tid inde over, og ikke kun adfærd.

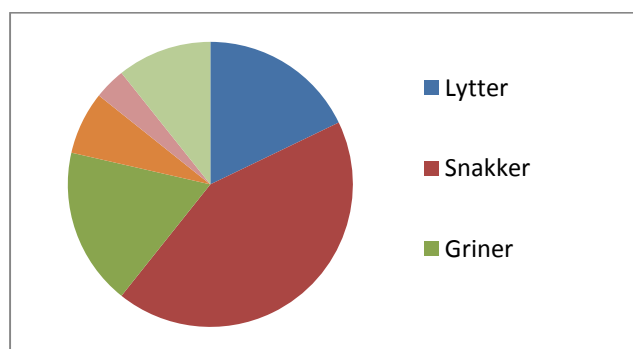
Sammen laver vi nu en liste over forventet adfærd hos gymnasieelever, der har mellemtime eller lave gruppearbejde (skriver, læser, snakker, spiser osv). Eleverne skriver denne liste ned, hvorefter de sendes ud på skolen parvis for at observere gymnasieelever. De skal sidde i ti minutter og se ud som om, de arbejder med noget andet, så de ikke bliver opdaget, og for hvert halve minut skal de se op på den gymnasieelev, de holder øje med, og sætte en streg ud for den adfærd, vedkommende udviser i netop det øjeblik.

Efter de ti minutter vender eleverne tilbage i klassen, og så arbejder vi med excel. Alle elever udstyres med en computer, hvis de ikke selv har en, og så tager vi nogle af deres observationer op på projektoren, så alle kan se og følge med. Eksempelvis

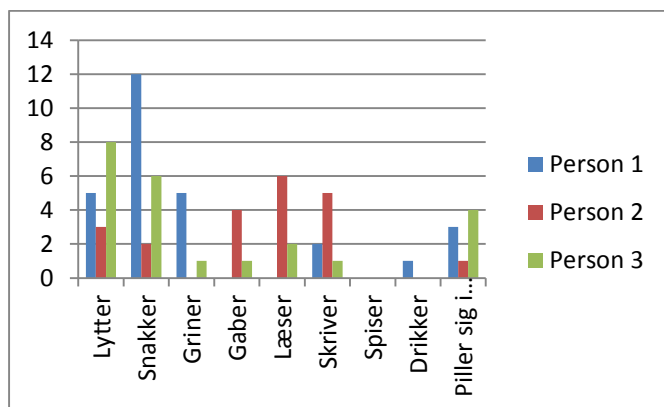
Adfærd	Person 1	Person 2	Person 3
Lytter	5	3	8
Snakker	12	2	6
Griner	5	0	1
Gaber	0	4	1
Læser	0	6	2
Skriver	2	5	1
Spiser	0	0	0
Drikker	1	0	0
Piller sig i håret mm	3	1	4

Herefter snakker vi om vigtigheden af at præsentere sine data på en fornuftig måde, og fordele og ulemper ved forskellige diagramtyper.

Eksempelvis for person 1:



Og sammenligning mellem forskellige personer:



Vi snakker om, at det er vigtigt at formidle sine resultater, og at ovenstående ikke giver nogen mening, hvis ikke det bliver formidlet, hvad tallene dækker over

Hvis tiden tillader det, laver vi et ekstra forsøg, hvor alle elever skal måle deres underarm og fod. Alle resultater samles i et fælles regneark, og herigennem introduceres lineær regression, og hvad R^2 værdien kan bruges til (statistisk sammenhæng eller ej). Vi snakker her også om vigtigheden af, at alle målinger foretages på samme måde - og hvordan man sikrer at det sker.

Musefældekatapulter

Her inddeles eleverne igen i grupper, og så gælder det om at bygge en katapult, der skyder så præcist som muligt (det kunne også være så langt som muligt). Der sættes en dåse eller en spand op, de skal ramme ned i fra en bestemt afstand. Eleverne får ingen hjælp eller introduktion, men har en masse materialer til deres rådighed: musefælder, maler-rørepinde (skydearme), låg fra plasticflasker (til at lægge skytset i under affyring), møtrikker (skyts), gaffa, balloner, snor, elastikker, søm, limpistoler, tunge bræt-stykker (til at sikre katapulterne på) og en masse værktøj. De må så prøve sig frem, til de får optimeret deres katapult mest muligt. Der sluttes selvfølgelig af med en konkurrence - og en snak om, hvilke parametre, de ændrede på undervejs og hvorfor - og igen trækkes tråden tilbage til introduktionen.

Afrunding

Opsamling på dagen

Eventuelt

Er der ekstra tid til rådighed kan flere forsøg inddrages, eksempelvis

- En gruppe bygger en figur med legoklodser. En anden gruppe skal memorere figuren og prøve at bygge den samme (det går sjældent godt). Derefter prøver de med en ny figur, men denne gang må gruppe to tegne/skrive undervejs, mens de kigger på gruppe et's figur. En illustration af vigtigheden af at føre laboratoriejournaler
- Parvis skal eleverne finde 20 blade fra samme slags plante. Den ene lukker øjnene, den anden skriver en beskrivelse af et af bladene. Herefter skal den første prøve at finde det rigtige blad. En øvelse i at iagttage og beskrive
- Dannelse af gas. Introduktion til det at arbejde i et laboratorium. Opsamling af kuldioxid ved at blande eddike og natron i forskellige forhold. Der ses en tydelig lineær sammenhæng mellem den dannede kuldioxid og mængden af reaktanter
- Fotosyntese hos vandpest. Der tælles bobler og det afbildes som funktion af afstanden fra lyskilden - igen en tydelig lineær sammenhæng