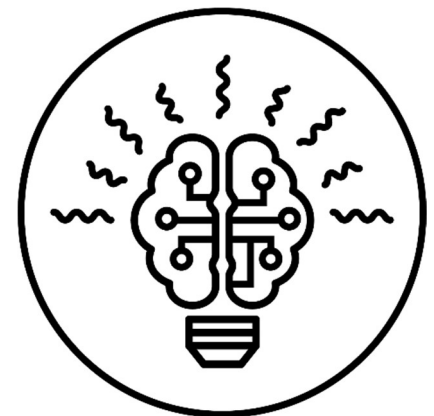


UNDERVISNINGSPLAN

ELEKTRISKE SENSORER OG PRÆCISION, FYSIK, B-NIVEAU

Indhold

Moduler før besøg på virksomheden	1
Besøg på virksomheden	5
Moduler efter besøg på virksomheden	6



Moduler før besøg på virksomheden

Bemærk, at længden af et modul varierer fra gymnasium til gymnasium. Her er den sat til ca. 90 min. Til nogle af modulerne hører en lektie, som eleverne laver forud for undervisningen i klassen.

Modul 1	Materialer
Metersystemet, målinger, og hvor svært det er at være præcis Forud for modul 1 laver eleverne Lektie til Modul 1. <u>Sekvenser i modulet:</u> • Intro til forløbet og den virksomhed, I skal besøge (5 min.). • Gennemgang af lektien (5 min.). • 5 korte fortællinger (i alt 15 min.) om: 1. Meterens start-definition (afstanden fra nordpolen til ækvator delt med 10 mio.). 2. Hvordan celsius-skalaen er defineret ved faseovergangene i vand. 3. Hvordan 1 kg var defineret fra et lod, som kan approximeres med 1 kasse på 1 liter fyldt med vand. 4. Det nye kg er defineret ud fra Plancks konstant, hvis enhed indeholder sekunder, meter og kg. 5. Forklar hvorfor en kugle, lavet af silikone, også kunne være en god måde at definere et kg på https://ed.ted.com/featured/i8Hauh7D#review • Eleverne arbejder med arbejdsark modul 1 (15 min.). • Intro til øvelsen (25 min.). Som introduktion til øvelsen arbejdes med 3 små fælles måleøvelser:	Materialesamling, Modul 1 Eleverne skal have mobiler og lineal med. Du skal sørge for tændstikæsker, vægt (helst med to decimaler) og evt. nogle ekstra linealer til de, der har glemt.

ÅBEN VIRKSOMHED

- Tal sammen om, hvorfor alle ikke får det samme resultat.

Eleverne afleverer efterfølgende øvelsesarket til dig, så du kan samle data på højde, bredde, længde, volumen og vægt i et regneark i det relevante CAS-værktøj til næste modul og dele det med eleverne.

Modul 2	Materialer
Præcision i målinger Forud for modul 2 laver eleverne lektie til modul 2. <u>Sekvenser i modulet:</u> • Gennemgang af lektie til modul 2 (25 min.). • Behandling af data fra øvelse til modul 1 (20 min.). • Eleverne arbejder med arbejdsark til modul 2 (30 min.). • Opsamling på arbejdsark (15 min.).	Materialer til samlingen, Modul 2
Modul 3	Materialer

Repetition af simpel ellære og modstande <u>Sekvenser i modulet:</u> • Repetition af simpel ellære (15 min.). • Eleverne arbejder med arbejdsark til modul 3 (måling af spændingsfald over modstande i serie-forbindelse) (25 min.). • Forklaring på, hvad en NTC-modstand er (20 min.). • Øvelse med måling af simple modstande (30 min.).	Materialer: Materialer, Modul 3 Voltmeter, ledninger, modstande, NTC-modstande, krokodillenæb
---	---

Modul 4 og 5	Materialer
Dataopsamling og spredning Forud for modul 4/5 laver alle eleverne lektie til modul 4/5. Modulet er tænkt som en dele-øvelse, hvor du har halvdelen af eleverne med til øvelsen i 4. modul og halvdelen i 5. modul. Den del af klassen, der ikke deltager i øvelsen, arbejder med arbejdsark til modul 4. • 10 min.: Gennemgå kort lektien med klassen før de deles op • 60 min.: Halvdelen af eleverne: Øvelse til Modul 4 og den anden halvdel af eleverne: Arbejdsark til Modul 4 • 20 min.: Halvdelen af eleverne (som lavede øvelsen) skal skrive en kort journal med deres model og en beskrivelse af, hvad de gjorde. Den anden halvdel af eleverne (der lavede arbejdsark) har opsamling med dig.	Materialer: Materialer, Modul 4 og 5 <u>Til øvelsen:</u> Termometre til dataopsamling. Spændingsmåler til dataopsamling. Spændingskilde. Modstande.

	NTC-mod-stande. Multimeter. Krokodillenæb. <u>Til dem, der laver arbejdsark:</u> Ca. 6 termometre.
--	--

Modul 6	Materialer
Opsamling og intro til virksomhedsbesøg Fortæl om den virksomhed, I skal ud at se: • Hvad producerer de? • Hvad skal eleverne have ud af det? • Lad eleverne orientere sig på virksomhedens hjemmeside. Hvis du har aftalt med virksomheden, at eleverne enten får data fra virksomheden til slutopgaven eller selv genererer data i forbindelse med virksomhedsbesøget, så fortæl eleverne, hvad det går ud på. Skal eleverne evt. forberede nogle spørgsmål forud for virksomhedsbesøget med det formål at kvalificere slutopgaven? Hvis slutopgaven tager udgangspunkt i datasættet der er vedhæftet materialesamlingen, så introducer allerede nu eleverne til den forestående opgave og tal om, hvordan I kan bruge virksomhedsbesøget til at perspektivere slutopgaven.	Virksomhedens hjemmeside

Besøg på virksomheden

Tidsforbrug er afhængig af, om du har aftalt med virksomheden, at I gennemfører slutopgaven med data fra virksomheden (den violette boks) eller gennemfører slutopgaven med standardmaterialet fra DA (dermed udgår den violette boks).

Aktivitet	Indhold	Tidsforbrug
Ankomst	Modtagelse som aftalt.	10 min.
Intro	- Medarbejderen i virksomheden fortæller om virksomheden, sig selv, og hvilken uddannelsesvej vedkommende har taget for at bestride sit job. - Hvilke uddannelsesbaggrunde har kollegerne? - Eleverne kan stille spørgsmål	15 min.
Faglig præsentation	- Medarbejderen i virksomheden fortæller, hvordan de arbejder med udvikling af analyseudstyr og præsenterer et referenceprojekt for eleverne (gennemgang af et af virksomhedens produkter: Hvordan fungerer det? Hvordan tester de det? Hvorfor er præcisionen så vigtig? Hvad kræver kunderne?). - Hvad er den konkrete medarbejders rolle i processerne? - Eleverne kan stille spørgsmål	30 min.
Opgave til eleverne	Hvis du har aftalt med virksomheden, at de bidrager med data til elevernes slutopgave, så skal der afsættes tid til en af nedenstående muligheder. Har I besluttet blot at bruge de datasæt, der ligger i materialesamlingen, kan denne del af virksomhedsbesøget springes over Mulighed 1: Hvis eleverne kan få lov at foretage målinger med sensorer på virksomheden og selv indsamle data, som de kan gå hjem og analysere i klassen, gennemføres dette.	30 min.

	Mulighed 2: Eleverne får adgang til et datasæt fra virksomhedens test af et produkt, som I kan arbejde med efterfølgende i klassen i forbindelse med slutopgaven. Eleverne skal have mulighed for at stille spørgsmål til opgaven/data, mens medarbejderen fra virksomheden stadig er til rådighed for input og konkretisering.	
Rundvisning	Rundvisningen koordineres af virksomheden og vil begrænse sig til en mindre del af virksomheden, som er relevant for eleverne. Virksomheden har i deres guide til undervisningsforløbet fået input til, hvordan de kan tilrettelægge rundvisningen, så eleverne både får perspektiveret deres opgave og opnår karrierelæring.	30 min.
Afrunding og afgang	Virksomheden siger tak for besøget.	10 min.
Buffer	Der er indlagt en buffer på 15 min.	15 min.

Moduler efter besøg på virksomheden

Modul 7 (-8)	Materiale
Arbejde med slutopgave Analyse af de data fra målinger med elektriske sensorer, som klassen har indsamlet eller fået udleveret af virksomheden, alternativt de datasæt der er vedhæftet slutopgaven. - Lav grafisk afbildning af måleresultaterne. - Eleverne diskuterer resultaterne i grupper og laver en præsentation af resultaterne – f.eks. i PowerPoint. - Læreren udvælger den bedste besvarelse og sender til virksomheden (aftal på forhånd med medarbejderen i virksomheden, at du udvælger den/ de bedste slutopgaver og sender i én samlet mail til virksomheden. Virksomheden kvitterer efterfølgende med en mail retur til læreren/klassen). <i>Husk at sætte kontakt@aabenvirksomhed.dk cc. på mailen til virksomheden. Så hjælper du Åben Virksomhed med viden om, hvor meget undervisningsmaterialet bliver brugt, så indsatsen kan fortsætte og forbedres.</i>	Indsamlede data. Analyseværktøj.