

LÆRERGUIDE

FYSIK, FLY OG FLYVNING

Sådan gør du:

1

Kontakt virksomheden
Se guide på side 8

2

Gennemfør undervisningsforløb
Se Undervisningsplan

PÅ SKOLEN

PÅ
VIRKSOMHEDEN

PÅ SKOLEN

3

Send afslutningsmail til virksomheden med
kopi til kontakt@aabenvirksomhed.dk

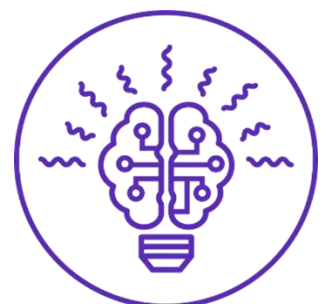


INDLEDNING

Velkommen til forløbet Fysik, Fly og Flyvning og DA Åben Virksomhed	3
Faglige mål	4
Kort oversigt over undervisningsplan.....	6
Guide til samtalen med virksomheden	8

Materialet er udviklet af

Bjørn Svenningsen, fysiklærer, Herlev Gymnasium & HF
og DA Åben Virksomhed



Velkommen til forløbet Fysik, Fly og Flyvning og DA Åben Virksomhed

Fysik, fly og flyvning er et undervisningsforløb om de fysiske principper bag flyvning og flys energiforbrug, som indeholder et virksomhedsbesøg hos et flyselskab. Gennem undervisningsforløbet opnår gymnasieelever, der har fysik på A-, B- eller C-niveau, en faglig viden, der indgår i læreplanen for Fysik. Samtidig understøtter forløbet elevernes karrierelæring.

Undervisningsforløbet er udviklet sammen med lærerfaglige kræfter, så undervisningen lever op til de faglige mål i læreplanen, og forløbet kommer omkring næsten hele kinematikken og dynamikken. Undervisningsforløbet består af 4-6 moduler i klassen inden virksomhedsbesøget, et virksomhedsbesøg på ca. 2 timer og efterfølgende 2 moduler i klassen, hvor eleverne arbejder videre med en afsluttende opgave om at udvikle en flyveplan med lavest muligt energiforbrug.

Dette materiale fokuserer alene på den fysik, der ligger til grund for flyvning og forholder sig ikke til den igangværende politiske debat om CO²-udledning, flyrejser og bæredygtighed. Klassen kan evt. arbejde med dette i efterfølgende timer eller i andre fag.

Undervisningsforløbet er et bidrag fra virksomhederne og DA til gymnasiet, der tilføjer en ekstra dimension til den faglige læring ved at sikre, at der i undervisningen indgår et virksomhedsbesøg. Det virker motiverende på eleverne, når undervisningen på den måde gøres autentisk, og eleverne får et hands-on-indtryk af, hvordan det, de lærer i klassen, har relevans for omverdenen. Samtidig opnår eleverne en almen viden om det private erhvervsliv og det samfund, de indgår i.

Derudover giver det måske nogle elever lyst til at lære mere om lige netop fysik og måske senere vælge en uddannelse inden for dette område. Ved at give viden om uddannelses- og karrieremuligheder spiller undervisningsforløbet dermed ind i ”karrierelæring”. Det er positivt for den enkelte elev. Samtidig er det positivt for virksomhederne, der efterspørger kvalificerede medarbejdere. Virksomhederne stiller sig til rådighed, fordi de ved at indgå i undervisningen kan hjælpe til at give unge en faglig begejstring for netop deres fag.

God fornøjelse med undervisningen, og tak fordi I vil være med til at bygge bro mellem gymnasiet og virksomhederne og løfte en vigtig fælles opgave – nemlig at styrke de unges kompetencer og lyst til naturvidenskab og teknologi.

VELKOMMEN!

Faglige mål

Den faglige baggrundsviden, opgaveløsningen og virksomhedsbesøget bidrager til opfyldelse af en række faglige mål i læreplanen for fysik på henholdsvis A-, B- og C-niveau og understøtter samtidig karrierelæring.

FYSIK

Igennem undervisningsforløbet arbejder klassen med følgende emner inden for fysik:

A- og B-niveau

Kernestof:

Mekanik

- Bevægelse i 1 og 2 dimensioner, herunder jævn cirkelbevægelse (A, B).
- Kraftbegrebet og Newtons love, herunder tryk (A, B) og luftmodstand (A).
- Kinetisk og potentiel energi. Mekanisk energi i et homogent kraftfelt (A, B).

Energi

- Arbejde, energi og energiomsætning samt effekt og nyttevirkning (A, B).

Supplerende stof:

- Aktuelle faglige, teknologiske, samfundsrelevante og globale problemstillinger, herunder belysning af fysiske aspekter af bæredygtig udvikling.
- Der kan indgå læsning af tekster på engelsk (A, B).
- Af andet supplerende stof kan nævnes Bernoullis lov og luftens densitet i forbindelse med gaslovene.

C-niveau

Kernestof:

Fysikkens bidrag til det naturvidenskabelige verdensbillede

- Atomer som grundlag for forklaring af makroskopiske egenskaber ved stof (forbrændingsreaktion).

Energi

- Beskrivelse af energi og energiomsætning, herunder effekt og nyttevirkning.
- Eksempler på energiformer og en kvantitativ behandling af omsætningen mellem mindst to energiformer.

Supplerende stof:

- Det supplerende stof skal inddrage fagligt aktuelle, hverdagsorienterede, samfundsrelevante eller globale problemstillinger, herunder aspekter af bæredygtig udvikling.
- Der kan indgå læsning af tekster på engelsk.

- Af andet supplerende stof kan nævnes jævnt voksende bevægelse, en krafts arbejde, kinetisk og potentiel energi, sammensætning af hastigheder i 2 dimensioner. Desuden samspil med matematik.

Karrierelæring

Eleverne opnår gennem undervisningen viden om og erfaringer med fagets anvendelse, der modner deres evne til at reflektere over egne muligheder og træffe valg om egen fremtid i et studie-/karrierespørgsmål samt et personligt perspektiv. På den måde bidrager forløbet også til deres karrierelæring, som skal indgå i undervisningen i gymnasiet.

Kort oversigt over undervisningsplan

Man kan som lærer udvælge og tilpasse stoffet i materialesamlingerne efter klassens niveau og den tid, der er til rådighed. De enkelte moduler kan læses uafhængigt af hinanden. Planen nedenfor er en kort oversigt. Den er uddybet i det særskilte dokument ”undervisningsplan”

Bemærk, at længden af et modul varierer fra gymnasium til gymnasium. Her er den sat til ca. 70 minutter.

A- og B-niveau

Modul-nummer	Indhold	Materialer
1	Start med at introducere forløbet og virksomheden, I skal besøge. Hvad virksomheden hedder, hvad de laver, og hvorfor I skal besøge dem? Flyet starter	Materialesamlingen til A- og B-niveau Modul 1 Herunder opgaverne 1.1-1.5. Eleverne kan evt. lave eksperimenterne E1.1, E1.2 og E.1.3. Eksperimenterne er oplagte at udføre, hvis klassen skal på flyrejse. Alternativt kan eleverne måle på acceleration af andre transportmidler eller følge et fly på Flightradar24.
2	Tryk og luftens densitet	Materialesamlingen til A- og B-niveau Modul 2 Herunder opgaverne 2.1-2.7. Eleverne kan evt. lave eksperiment E2.1, og hvis de skal op at flyve E.2.2.
3	Opdrift	Materialesamlingen til A- og B-niveau Modul 3 Herunder opgaverne 3.1-3.4.
4	Energiforbrug ved flyvning	Materialesamlingen til A- og B-niveau Modul 4 Herunder opgaverne 4.1-4.5.
5	Flyvning over jordoverfladen	Materialesamlingen til A- og B-niveau Modul 5 Herunder opgave 5.1-5.7. En globus og snor.
6	Forberedelse af virksomhedsbesøg og afsluttende opgave	Materialesamlingen til A- og B-niveau Modul 6 Herunder opgave 6.1.

	<p>Fortæl eleverne om planerne for virksomhedsbesøget, hvem de skal møde, hvad de skal se.</p> <p>Eleverne løser opgave 6.1 – evt. i grupper.</p> <p>Den afsluttende opgave præsenteres, og eleverne forbereder besøget og den afsluttende opgave.</p>	
7	Besøg på virksomhed	
8	Arbejde med slutopgave	

C-niveau

Modul-nummer	Indhold	Materialer
1	<p>Start med at introducere forløbet og virksomheden, I skal besøge. Hvad virksomheden hedder, hvad de laver, og hvorfor I skal besøge dem?</p> <p>Flyet starter</p>	<p>Materialesamlingen til C-niveau</p> <p>Modul 1</p> <p>Herunder opgaverne 1.1-1.9.</p> <p>Eleverne kan følge et fly på Flightradar24.</p>
2	Brændstof	<p>Materialesamlingen til C-niveau</p> <p>Modul 2</p> <p>Eleverne løser opgaverne 2.1-2.5.</p>
3	Flyvning over jordoverfladen	<p>Materialesamlingen til C-niveau</p> <p>Modul 3</p> <p>Herunder opgaverne 3.1-3.5.</p> <p>Globus (så mange som muligt) og snor.</p>
4	<p>Forberedelse af virksomhedsbesøg og afsluttende opgave</p> <p>Fortæl eleverne om planerne for virksomhedsbesøget, hvem de skal møde, hvad de skal se.</p> <p>Eleverne løser opgave 4.1 – evt. i grupper.</p> <p>Den afsluttende opgave præsenteres, og eleverne forbereder besøget og den afsluttende opgave.</p>	<p>Materialesamlingen til C-niveau</p> <p>Modul 4</p> <p>Herunder opgave 4.1.</p>
5	Virksomhedsbesøg	
6	Arbejde med slutopgave	

Guide til samtalen med virksomheden

1. Undersøg forløbets længde, og find et ønsket tidsrum for besøg på virksomheden.
2. Tjek virksomhedens hjemmeside for at orientere dig om, hvad virksomheden laver.
3. Kontakt virksomhedens kontaktperson, og koordiner forventninger til forløbet, herunder:
 - Aftal en dato for besøget.
 - Hvor mange elever deltager?
 - Hvornår og hvor mødes I?
 - Hvem tager imod jer, når I kommer?
 - Er der specielle krav til påklædningen, og er der regler, som eleverne bør kende til?
 - Er der specielle begreber, som eleverne skal kende, når de kommer? Hvis ja, spørg efter en liste med disse.
 - Aftal gerne en rollefordeling under besøget, f.eks. at det er virksomhedsrepræsentanten, der som hovedregel fører ordet, men at du som lærer supplerer og agerer som medlærer.
 - Bekræft programmet, jf. undervisningsplan.
 - Aftal med virksomheden, at du efter virksomhedsbesøget sender dem en mail med en eller flere af elevernes løsninger på slutopgaven, og at de efterfølgende kvitterer med en samlet mail til klassen sendt til dig.
 - Aftal evt. en opfølgning tættere på besøgsdatoen.