

Sygdom, krop og kemi

Vejledning til læreren



Et undervisningsforløb
udviklet til 8.-9. klassetrin

Vejledning til læreren Sygdom, krop og kemi

Indhold

Velkommen til undervisningsforløbet.....	2
Hvilke fag tilgodeses, og hvilke Fælles Mål opfyldes gennem forløbet?	3
Fysik/Kemi	4
Biologi	5
Geografi	6
Fælles for fysik/kemi, biologi og geografi – Kommunikation	6
Uddannelse og job.....	7
Fælles Mål omsat til synlige mål til eleverne	8
Hvilke materialer er tilknyttet forløbet?.....	9
Evaluering af elevernes udbytte af undervisningen.....	9
Hvordan ser det samlede forløb ud?	10
Hvad skal jeg konkret gøre?.....	10
Forberedelse til virksomhedsbesøg	11
Forberedelse og gennemførelse af undervisningen inklusive virksomhedsbesøg (lektionsplan)	12
Lektionsplaner på skolen før virksomhedsbesøg.....	12
Lektionsplaner på virksomhedsbesøget	18
Lektionsplaner efter virksomhedsforløbet.....	21
Må vi ændre indholdet?.....	23
Hvad med arbejdsmiljø, undervisningsmiljø, forsikringer og lignende?.....	23
Hvad er DA Åben Virksomhed?	23
Kontakt i DA Åben Virksomhed	24

Af

Karin Lilius, lektor ved Professionshøjskolen Absalon

Anders Mikkelsen, chefkonsulent i DA

Velkommen til undervisningsforløbet

Undervisningsforløbet her er udviklet til fysik/kemi, geografi og biologi på 8.-9. årgang og kan således bruges som tema til den fællesfaglige naturfagsprøve ved Folkeskolens afgangsprøve i 9. klasse (FP9). Forløbet skal give eleverne indsigt i, hvordan kroppen fungerer, hvad sygdomme er, og hvordan medicin virker og transporteres rundt i kroppen.

Eleverne skal også opnå viden om, hvordan man forsker, ved at de bruger allerede erhvervet viden, indsamler data, læser relevant faglitteratur, studerer hjemmesider og i grupper arbejder mere i dybden med et for dem spændende underemne for til slut at undersøge, om deres nye viden også gælder på andre områder. Rammen om dette forløb er derfor IBSE/6F-metoden, som netop understøtter den måde at arbejde på. Metoden er nem at gå til, beskrives undervejs i materialet og uddybes i det tilhørende lærermateriale.

Forskning fylder meget på en medicinalvirksomhed, og den arbejdsmetode der præsenteres i dette materiale, minder meget om den måde en forsker arbejder på. Virksomhedsbesøget vil derfor sætte både det faglige indhold og arbejdsmetoden i perspektiv.

Der er flere gode grunde til at etablere denne type skole-virksomhedssamarbejde. I folkeskolens formålparagraf står der bl.a., at skolen både skal give eleverne kundskaber, færdigheder, arbejdsmetoder og rammer, som giver dem oplevelse, fordybelse og virkelyst og fremmer den enkelte elevs udvikling samt forbereder dem til videre uddannelse.

Sammen med lærerfaglige kræfter er lektionsplanen udviklet til at sikre, at undervisningen lever op til de Fælles Mål, som vi skitserer i fagene fysik/kemi, geografi og biologi. Dét kan man også opnå hjemme i klassen. Men ved at samarbejde med en virksomhed om undervisningen, så får eleverne også et hands-on-indtryk af, hvordan det, som de lærer i klassen, hver dag bruges i verden omkring os. Dette undervisningsforløb er således et bidrag fra virksomhederne og DA til den Åbne Skole og giver alle elever en almen viden om det private erhvervsliv og dermed det samfund, som de indgår i.

Derudover giver det måske nogle elever lyst til at lære mere om krop og sundhed, sygdomme og medicin og måske engang vælge en uddannelse inden for det. Ved at give viden om uddannelse- og karrieremuligheder spiller undervisningsforløbet også ind i faget Uddannelse og Job. Det er positivt for den enkelte elev. Men det er også positivt, fordi pharmaindustrien efterspørger medarbejdere med kompetencer inden for naturvidenskab. Virksomhederne stiller sig til rådighed, fordi de ved at indgå i undervisningen kan hjælpe til at give børn og unge en faglig begejstring for netop deres eget fag.

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

Velkommen!

Hvilke fag tilgodeses, og hvilke Fælles Mål opfyldes gennem forløbet?

Der er tale om et fællesfagligt forløb, som samtidig opfylder nogle af de mål, der er skitseret for hver af de tre fag.

Der er tale om et fællesfagligt forløb, som også kan anvendes ved folkeskolens afgangsprøve efter 9. klasse. Undervisningsforløbet dækker et af de seks fokusområder: **Teknologiens betydning for menneskers sundhed og levevilkår.** (teknologi skal tænkes bredt og kan således knytte an til robotteknologi, bioteknologi eller fødevareteknologi).

På den baggrund er der formuleret et forslag til fælles problemstilling for undervisningsforløbet.

Sygdom er et livsvilkår for alle i større eller mindre grad. Hvordan kan teknologien være med til at afhjælpe gener ved sygdomme og i bedste fald helbrede mennesker, og hvad kan man som menneske selv gøre?

Klassen skal arbejde med sygdomme, der passer til den virksomhed, som I skal besøge. Det kan være hudsygdomme, hjertesygdomme, angst, depression, stoffer kroppen ikke selv producerer osv.

I skal samtidig sikre, at eleverne har den fornødne viden inden for de faglige områder om kroppen, der er relevante ved den pågældende sygdom:

- Huden
- Respiration, hjerte og blod
- Indre organer hjernen og nervesystemet
- Fordøjelsessystemet og blod
- Muskler og skelet

I kan med fordel udfylde skemaer til afklaring af elevforudsætninger i baggrundsmaterialet til læreren.

Inden for den overordnede problemstilling skal eleverne arbejde med en selvvalgt problemstilling.


Virksomhederne har sagt ja til at deltage under dén ramme. Samtidig er rammen så vid, så den opfylder kravene om, at eleverne selv skal udarbejde en problemformulering og på den baggrund arbejde problemorienteret (jf. 6F-tilgangen). Afviger I ud over rammen, så skal det aftales med virksomheden.

Når eleverne i dette undervisningsforløb får mulighed for at arbejde med selvvalgte problemstillinger inden for rammen af den overordnede problemstilling, så opnår de kompetencer inden for de fire obligatoriske naturfaglige kompetencer, som er defineret af ministeriet: Undersøgelse, modellering, perspektivering og kommunikation. Det er på den baggrund, at forløbet udmærker sig og dermed kan indgå som et af de fire fællesfaglige fokusområder til elevernes fællesfaglige afgangsprøve i biologi, geografi og fysik/kemi.

Klassiske naturfaglige emner inddrages i undervisningen, og der opnås videns- og kompetencemål inden for hvert af de tre fag – som også er defineret af ministeriet. Den store rummelighed inden for rammen kan omvendt betyde, at der er mål, jf. skabelonen nedenfor, som du som lærer fravælger. Undervisningsmål vil altid være dit ansvar og altid være i sammenhæng med fokusområde og tilpasset elevernes forudsætninger.


Fysik/Kemi

Nedenfor er indsat oversigt fra Undervisningsministeriet over, hvilke Fælles Mål undervisningsforløbet bidrager til.

Kompetenceområder og kompetencemål	Færdigheds-/vidensområder og mål 			
<p>Undersøgelse:</p> <p>Eleven kan designe, gennemføre og evaluere undersøgelser i fysik/kemi</p>	<p>Stof og stofkredsløb</p> <table border="1" data-bbox="518 1205 1441 1402"> <tr> <td data-bbox="518 1205 970 1402">Eleven kan undersøge grundstoffer og enkle kemiske forbindelser</td> <td data-bbox="970 1205 1441 1402">Eleven har viden om stoffers fysiske og kemiske egenskaber</td> </tr> </table>		Eleven kan undersøge grundstoffer og enkle kemiske forbindelser	Eleven har viden om stoffers fysiske og kemiske egenskaber
Eleven kan undersøge grundstoffer og enkle kemiske forbindelser	Eleven har viden om stoffers fysiske og kemiske egenskaber			
<p>Modellering:</p> <p>Eleven kan anvende og vurdere modeller i fysik/kemi</p>	<p>Produktion og teknologi</p> <table border="1" data-bbox="518 1491 1441 1704"> <tr> <td data-bbox="518 1491 970 1704">Eleven kan designe modeller for teknologiske processer, herunder med it-baserede programmer</td> <td data-bbox="970 1491 1441 1704">Eleven har viden om teknologiske processer i landbrug og industri</td> </tr> </table>		Eleven kan designe modeller for teknologiske processer, herunder med it-baserede programmer	Eleven har viden om teknologiske processer i landbrug og industri
Eleven kan designe modeller for teknologiske processer, herunder med it-baserede programmer	Eleven har viden om teknologiske processer i landbrug og industri			
<p>Perspektivering:</p> <p>Eleven kan perspektivere fysik/kemi til omverdenen og relatere indholdet til faget til udvikling af naturfaglig erkendelse</p>	<p>Stof og stofkredsløb</p> <table border="1" data-bbox="518 1794 1441 2063"> <tr> <td data-bbox="518 1794 970 2063">Eleven kan vurdere miljøpåvirkninger af klima og økosystemer</td> <td data-bbox="970 1794 1441 2063">Eleven har viden om samfundets brug og udledning af stoffer</td> </tr> </table>		Eleven kan vurdere miljøpåvirkninger af klima og økosystemer	Eleven har viden om samfundets brug og udledning af stoffer
Eleven kan vurdere miljøpåvirkninger af klima og økosystemer	Eleven har viden om samfundets brug og udledning af stoffer			

Biologi

Nedenfor er indsat oversigt fra undervisningsministeriet over, hvilke Fælles Mål undervisningsforløbet bidrager til.

Kompetenceområder og kompetencemål	Færdigheds-/vidensområder og mål 	
<p>Undersøgelse:</p> <p>Eleven kan designe, gennemføre og evaluere undersøgelser i biologi</p>	<p>Krop og sundhed</p>	
<p>Modellering:</p> <p>Eleven kan anvende og vurdere modeller i biologi</p>	<p>Krop og sundhed</p>	
<p>Perspektivering:</p> <p>Eleven kan perspektivere biolog til omverdenen og relatere indholdet til faget til udvikling af naturfaglig erkendelse</p>	<p>Krop og sundhed</p>	
	<p>Eleven kan undersøge sundhedsmæssige sammenhænge mellem krop, kost og motion, herunder med digitale redskaber</p>	<p>Eleven har viden om faktorer med betydning for kropsfunktioner, sundhed og kondition</p>
	<p>Eleven kan med modeller forklare kroppens forsvarsmekanismer</p>	<p>Eleven har viden om faktorer, der påvirker menneskets forsvarsmekanismer</p>
	<p>Eleven kan diskutere aktuelle løsnings- og handlingsforslag og relaterede interesse-modsætninger i forhold til miljø- og sundheds-problemstillinger</p>	<p>Eleven har viden om den biologiske baggrund for forebyggelses- og helbredelsesmetoder</p>

Geografi

Nedenfor er indsat oversigt fra Undervisningsministeriet over, hvilke Fælles Mål undervisningsforløbet bidrager til.

Kompetenceområder og kompetencemål	Færdigheds-/vidensområder og mål 	
Undersøgelse: Eleven kan designe, gennemføre og evaluere undersøgelser i geografi	Demografi og erhverv	
	Eleven kan undersøge befolknings- og erhvervsudviklings betydning for levevilkår	Eleven har viden om levevilkår og befolknings- og erhvervsudvikling
Modellering: Eleven kan anvende og vurdere modeller i geografi	Demografi og erhverv	
	Eleven kan forklare sammenhænge mellem befolknings sammensætning, erhvervsstruktur og naturgrundlag	Eleven har viden om modeller til illustration af sammenhænge mellem befolkning og erhverv
Perspektivering: Eleven kan perspektivere geografi til omverdenen og relatere indholdet til faget til udvikling af naturfaglig erkendelse	Demografi og erhverv	
	Eleven kan analysere befolknings- og erhvervsforholds påvirkning af lokal og global udvikling	Eleven har viden om udvikling i alderssammensætning og by- og landområder

Fælles for fysik/kemi, biologi og geografi – Kommunikation

De faglige mål for kommunikation er formuleret på tværs af de tre fag og fremgår nedenfor.

Kompetenceområder og kompetencemål	Færdigheds-/vidensområder og mål
Kommunikation	Formidling

Eleven kan kommunikere om naturfaglige forhold med fysik/kemi, biologi og geografi	Eleven kan vurdere kvaliteten af egen og andres kommunikation om naturfaglige forhold	Eleven har viden om kildekritisk formidling af naturfaglige forhold
Kommunikation	Argumentation	
Eleven kan kommunikere om naturfaglige forhold med fysik/kemi, biologi og geografi	Eleven kan vurdere gyldigheden af egne og andres naturfaglige argumentation	Eleven har viden om kvalitetskriterier for forskellige typer af argumenter i naturfaglig sammenhæng
Kommunikation	Ordkendskab	
Eleven kan kommunikere om naturfaglige forhold med fysik/kemi, biologi og geografi	Eleven kan mundtligt og skriftligt udtrykke sig præcist og nuanceret ved brug af fagord og begreber	Eleven har viden om ord og begreber i naturfag
Kommunikation	Faglig læsning og skrivning	
Eleven kan kommunikere om naturfaglige forhold med fysik/kemi, biologi og geografi	Eleven kan målrettet læse og skrive tekster i naturfag	Eleven har viden om naturfaglige teksters formål og struktur og deres objektivitetskrav

Uddannelse og job

Gennem forløbet møder eleverne forskellige jobfunktioner, der findes på en pharmavirksomhed og vil stifte bekendtskab med de ansattes uddannelsesbaggrund og karriereveje. Eleverne får på den måde viden om forskellige roller i en virksomhed, og på den måde bidrager forløbet også til det timeløse fag Uddannelse og Job.

Nedenfor er indsat en oversigt fra Undervisningsministeriet over udvalgte Fælles Mål, som undervisningsforløbet bidrager til opfyldelse af i Uddannelse og Job.

Kompetenceområder og kompetencemål	Færdigheds-/vidensområder og mål	
Personlige valg:	Mine muligheder:	
Eleven kan træffe karrierevalg på baggrund af egne ønsker og forudsætninger	Eleven kan koble egne mål med uddannelse-, job- og karrieremuligheder	Eleven har viden om uddannelses-, job- og karriereveje i forhold til ønsker og forudsætninger
Fra uddannelse til job:	Fra uddannelse til job:	
Eleven kan vurdere sammenhænge mellem uddannelser og erhvervs- og jobmuligheder	Eleven kan redegøre for mulige sammenhænge mellem uddannelse og job	Eleven har viden om uddannelsesveje og senere jobmuligheder lokalt, nationalt og internationalt
Arbejdsliv:	Arbejdsliv:	
Eleven kan vurdere sammenhænge mellem egne valg og forskellige vilkår i arbejdsliv og karriere	Eleven kan vurdere betydningen af livslang læring og innovation i arbejdsliv og karriere	Eleven har viden om livslang læring og innovation i arbejdsliv og karriere

Fælles Mål omsat til synlige mål til eleverne

Fælles Mål er defineret af Undervisningsministeriet og formuleret til lærerne. Det kan også være motiverende for eleverne at kende målet med den læring, som de gennemgår. Nedenfor fremgår de "Fælles Mål", som forløbet opfylder oversat til elever og forældre. Målene kan naturligvis omformuleres, og der kan tilføjes andre.

Når forløbet er gennemført:

- kan jeg undersøge, hvad sygdommen skyldes (undersøgelse)
- kan jeg undersøge, hvordan sygdommen kan helbredes (undersøgelse)
- kan jeg anvende modeller til at få oplysninger om sygdommen (modellering)
- kan jeg udvikle en model over de data, som jeg har indsamlet i mine undersøgelse af sygdommen (modellering)

- kan jeg vurdere, hvordan miljø påvirker økosystemer (perspektivering)
- kan jeg diskutere løsnings- og handlingsforslag i forhold til problemstillinger omkring sundhed (perspektivering)
- kan jeg med fagord og faglige begreber argumentere for mit undersøgelsesdesign og min konklusion (kommunikation)

Hvilke materialer er tilknyttet forløbet?

Materialet består overordnet af tre eller fire dele, som alle kan findes på www.aabenvirksomhed.dk:

- En vejledning til læreren (dette dokument)
- Elevark – opgave med indlægsseddel
- Baggrundsmateriale til læreren
 - Skema til afklaring af elevforudsætninger
 - Faglig inspiration til læreren
 - Uddybning af IBSE/6F-modellen
 - Lærerark – guidning af eleverne til valg af problemformulering
- En vejledning til virksomheden

Evaluering af elevernes udbytte af undervisningen

For at udvikle og kvalitetssikre undervisningsmaterialet og måle, om det har værdi i forhold til elevernes læring, har DA Åben Virksomhed brug for dit og elevernes input. Derfor starter undervisningsforløbet med et spørgeskema til eleverne og afsluttes med et tilsvarende spørgeskema til eleverne og et til læreren.

Eleverne er anonyme i deres besvarelser. De indtaster klasse og skole, for at klassens før- og efterbesvarelse kan kobles sammen. Derudover er der ingen mulighed for genkendelse.

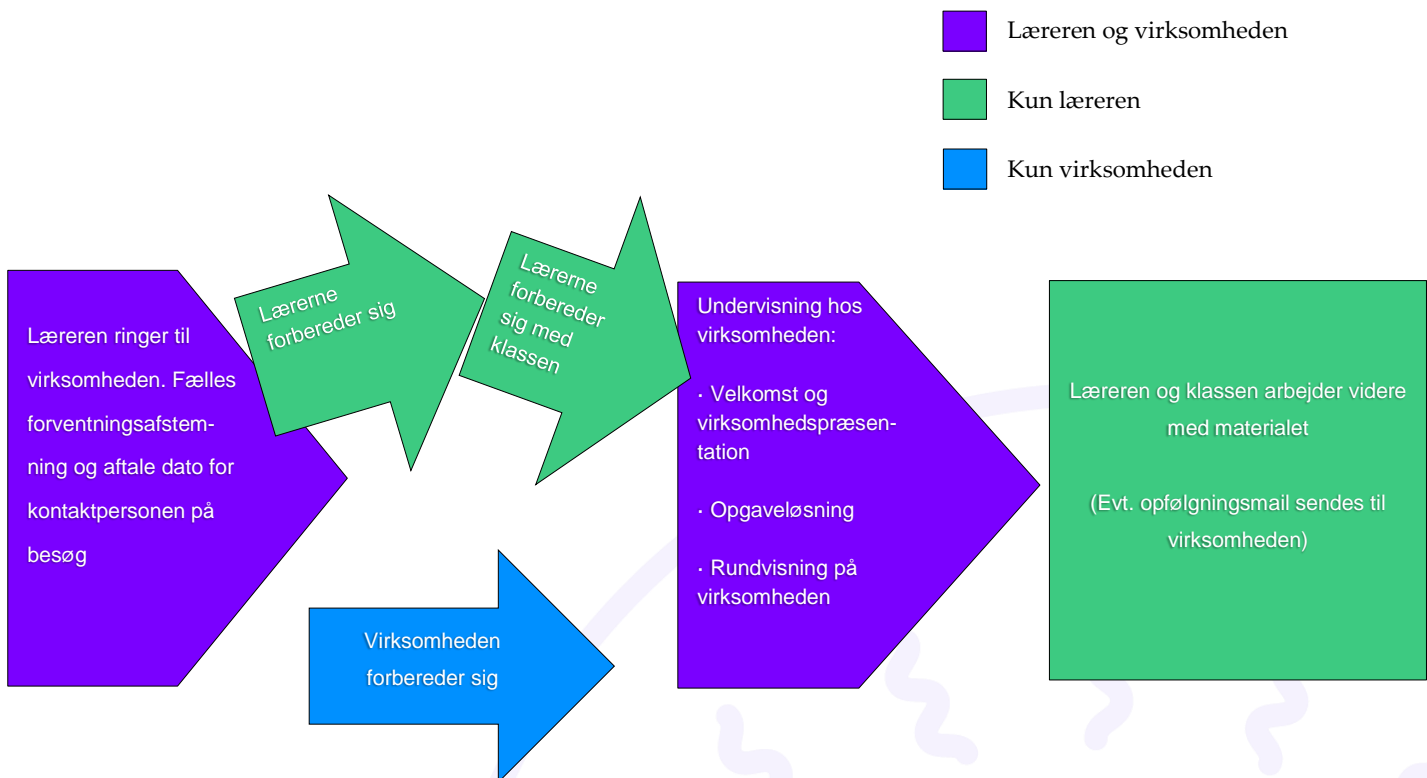
I elevernes efterbesvarelse indgår en måling af, om eleverne har opnået de faglige mål (de oversatte synlige mål), der fremgår af lærervejledningen. Du kan få tilsendt en rapport og på den måde bruge evalueringen af Åben Virksomhed til at få indsigt i elevernes læring. Du skal blot i din egen besvarelse skrive din e-mailadresse, skole og den klasse, som forløbet er gennemført med, så vi kan sende dig rapporten.

Hvordan ser det samlede forløb ud?

Undervisningsforløbet består af tre dele. Første del er undervisning på skolen, anden del er besøg på en pharmavirksomhed, og tredje del er afslutning af forløbet på skolen.

Da forløbet er flerfagligt, vil en del af forberedelsen være, at de involverede lærere taler sammen om, hvordan de bedst forbereder eleverne fagligt til forløbet.

Det samlede undervisningsforløb ser ud som på tegningen nedenfor. Under tegningen kan du se beskrivelsen af de forskellige dele.



Hvad skal jeg konkret gøre?

Det er dit ansvar som lærer, at eleverne bliver forberedt til virksomhedsbesøget gennem undervisningen, kender planen for besøget og ved, hvilke forventninger der er til dem. Men det kan kun ske i samarbejde med virksomheden.

Derfor er der nedenfor en tjekliste, som sikrer, at du og virksomheden begge er forberedt, og at forberedelserne passer sammen. Det øger chancen for en god oplevelse og for, at eleverne lærer mest muligt.

Virksomheden er igennem deres vejledning gjort bekendt med tjeklisten og med det, som de skal forberede sig på, inden eleverne kommer på besøg. Virksomheden er med andre ord godt forberedt på, at du kontakter dem og på, at I kommer på besøg.

Forberedelse til virksomhedsbesøg

Det er fire trin i forberedelsen af virksomhedsbesøget:

1. Læs undervisningsmaterialet og eventuelle links
2. Tjek virksomhedens hjemmeside
3. Du tager kontakt til virksomheden og aftaler besøget, herunder:
 - a) Hvor mange elever deltager?
 - b) Hvad tid og hvor mødes I?
 - c) Hvem tager imod klassen, når de kommer?
 - d) Bekræft programmet, jf. nedenstående tabel.
 - e) Tal om, hvilke af nedenstående faglige områder eleverne skal kende til:
 - Huden
 - Respiration, hjerte og blod
 - Indre organer hjernen og nervesystemet
 - Fordøjelsessystemet og blod
 - Muskler og skelet
 - f) I arbejder med sygdomme, der har relevans i forhold til den virksomhed, som I skal besøge, og har formuleret en fælles problemstilling. Tal også gerne om denne.
 - g) Spørg, om der er specielle begreber, som eleverne bør kende til? Hvis ja, spørg om virksomheden kan sende en liste.
 - h) Stiller besøget specielle krav til påklædningen, og er der regler, som eleverne bør kende til?
 - i) Er der steder, hvor eleverne må tage billeder/ikke må tage billeder? Og skal disse evt. godkendes til brug i elevopgaver?
 - j) Aftal gerne en rollefordeling under besøget, f.eks. at det er virksomhedsrepræsentanten, der som hovedregel fører ordet, men at du supplerer og agerer som medlærer.
 - k) Aftal, at spørgsmål, som eleverne vil stille, fremsendes inden besøg. Bekræft, at du indsamler de faglige spørgsmål fra eleverne og sender dem ca. en uge før besøget, så virksomheden kan sikre, at de rigtige svar kan gives. Du må regne med, at ansatte i virksomheden har forskellige fagligheder, og ikke alle kan svare på alt, ligesom du ikke må regne med, at flere (forskellige fag-) personer fra virksomheden deltager. Hvis I skal have gode svar, så forbered derfor virksomheden så godt som muligt.
 - l) Bekræft, at I er enige om, at rundvisningen er tilpasset opgaven, elevgruppen og virksomheden. Det kan betyde, at I alene ser et udsnit – f.eks. ét forskningsmiljø eller ét produktionsflow – eller at eleverne deles op, og nogen ser noget, mens andre ser noget andet. Tal med virksomheden om, hvad der er relevant for eleverne at se i forhold til at forstå virksomheden og i forhold til at løse den givne opgave. Varigheden af rundvisningen kan variere fra virksomhed til virksomhed. Her har vi sat den til at vare 45 minutter.
4. Arranger transport (aftal med skole eller kommunen, hvordan det betales).

Forberedelse og gennemførelse af undervisningen inklusive virksomhedsbesøg (lektionsplan)

Lektionsplanen er opdelt i tre dele. Før, under og efter virksomhedsbesøg. Planen er bygget op som et 6F-forløb (se baggrundsmateriale til læreren), som tidligere omtalt.

Eleverne deles op i grupper på 2-4 personer, som de arbejder sammen med i alle tre fag.

Forberedelse i lærerteamet	
<p>Alle lærere, der er involveret i undervisningsforløbet, taler om elevernes faglige forudsætninger for forløbet.</p> <p>I skal vide, om eleverne har den nødvendige faglige viden, som det forudsættes for at arbejde med undervisningsmaterialets tre temaer: Kroppens organer, demografi og kemiske reaktioner.</p> <p>Der er sat tid af til klasseundervisning eller repetition for hele klassen i emnerne i hvert fag. Det er det, der er markeret under hvert fag i uge 2. Hvis eleverne har været i gennem alle emnerne, bruges denne tid i stedet på det supplerende materiale, som skal fange elevernes interesse og sætte den faglige viden i perspektiv i forhold til forløbet og i forhold til den virksomhed, som I skal besøge.</p> <p>Yderligere repetition eller faglig fordybelse sker i forlængelse af forsk-fasen, hvor eleverne selv oplever, at de mangler viden for at kunne svare på problemstillingen, og derfor løbende tilegner sig denne.</p>	<p>Brug "Skema til afklaring af elevforudsætninger" fra baggrundsmateriale til læreren som udgangspunkt for samtalen.</p>

Lektioner på skolen før virksomhedsbesøg

VIGTIGT: Feedback er en del af alle faser i forløbet og varetages af lærerne i de tre naturfag.

Faserne Forudsætninger og Fang er skrevet sammen i dette materiale. Indhold og arbejdsform i uge 1 og 2 afhænger af, hvordan den faglige afdækning går i lærerteamet. Hvis elevernes faglige forudsætninger er på plads bruges tiden på at fange deres interesse, og I kan gå hurtigere til forsk-fasen. Hvis det viser sig, at de mangler faglige forudsætninger, så brug mere tid på repetition og på at give dem de nødvendige forudsætninger.

Forudsætninger og Fang	
Uge 1	Elevevaluering før:

<p>Eleverne introduceres til forløbet</p> <p>2-6 lektioner</p>	<p>www.survey.epinion.dk/elev/foermaaling/kropkemi</p> <p>Forløbet introduceres for eleverne. Her fortælles det, at det er et fællesfagligt forløb i fysik/kemi, biologi og geografi, hvori klassen skal besøge en virksomhed og løse en opgave i forbindelse med besøget.</p> <p>For at fange deres interesse fortælles der om den overordnede problemstilling, om hvordan moderne teknologier kan afhjælpe sygdomme og helbrede, og hvordan levevilkår har indflydelse på vores krop.</p> <p>Oplægget kan være, at man vil skabe opmærksomhed om sundhed og sygdomme med spørgsmål som:</p> <p>Hvordan virker kroppen, og hvad sker der når den bliver syg?</p> <p>Hvilke behandlingsformer findes, og hvad kan man selv gøre i forhold til forebyggelse, behandling og livsstil?</p> <p>Hvilke teknologier findes i medicinalindustrien?</p> <p>Derudover kan eleverne så småt begynde at tænke over, hvad de synes er spændende inden for emnet Sygdom, Krop og Kemi, da de skal forske i en selvvalgt problemstilling.</p> <p>Det kan også suppleres med en brainstorm sammen med eleverne om, hvad de ved om de forskellige emne til at danne et overblik over, hvilke områder der skal repeteres.</p>	<p>Sundhed - En del af dannelsen? - Video</p> <p>Forskere leger med molekyler - Lundbeck - Video</p> <p>videnskab.dk - Sådan laver man ny medicin - Artikel</p> <p>Til inspiration:</p> <p>Mindmeister</p> <p>Bubbl.us</p>
Forudsætninger og Fang		
<p>Uge 2</p> <p>Geografi</p> <p>Lektion 1-2</p>	<p>Med udgangspunkt i afdækning af elevernes forforståelse tager undervisningen udgangspunkt i <i>fagfaglige emner og undersøgelsesmetoder</i>, der er nødvendige for elevernes undersøgelse af deres egne problemstillinger.</p>	<p>Hvis eleverne ikke har haft om demografi eller trænger til en repetition, undervises der i emnet ved brug af grundbøger og andet materiale.</p>

	<p>Eleverne skal undersøge og arbejde med det overordnede emne "Demografi".</p> <p>Eleverne opdeles i deres arbejdsgrupper og taler om følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvad er en livsstilssygdom? • Hvorfor mener nogle, at man bør kalde det levevilkårssygdomme? • Hvad betyder befolkningssammensætningen for folkesundheden? • Læs og løs "Elevark Push-pull analyse baggrund og opgave" <p>Spørgsmålene gennemgås i klassen.</p> <p>Der er kun sat to lektioner af til fælles faglig forberedelse og repetition. Herudover kan eleverne enten arbejde som selvstudier, eller der kan afvikles en række faglige kurser, der tager udgangspunkt i <i>fagfaglige emner og undersøgelsesmetoder</i>, der er nødvendige for elevernes undersøgelse af deres egne problemstillinger. Selvstudier/kurserne afvikles i takt med, at eleverne har brug for dem (under fasen Forsk nedenfor) og inddrager ikke alle elever.</p>	<p>Befolkningssammensætning: videnskab.dk-Befolkningsligningen Befolkningspyramider i regneark Lærerark Push-pull analyse Elevark Push-pull analyse baggrund og opgave</p> <p>Folkesundhed: Sygdomme og diagnoser artikel</p> <p>Livstilssygdomme: www.sundhed.dk artikel</p> <p>Levevilkårssygdomme: videnskab.dk artikel videnskab.dk globalt perspektiv artikel</p>
<p>Uge 2</p> <p>Biologi</p> <p>Lektion 1-2</p>	<p>Med udgangspunkt i afdækning af elevernes forforståelse tager undervisningen udgangspunkt i <i>fagfaglige emner og undersøgelsesmetoder</i>, der er nødvendige for elevernes undersøgelse af deres egne problemstillinger.</p> <p>Eleverne skal undersøge og arbejde med det overordnede emne "Kroppens organer".</p> <p>1. Eleverne opdeles i deres arbejdsgrupper og taler om følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvad er en sund krop? • Hvad bruger kroppen hormoner til? • Hvilken betydning har enzymer for fordøjelsen? 	<p>Hvis eleverne ikke har haft om kroppens organer eller trænger til en repetition, undervises der i emnet ved brug af grundbøger og andet materiale.</p> <p>diabetes.dk fakta-om-diabetes artikel diabetes.dk undervisningsmateriale 6.-10.klasse videnskab.dk artikler</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Hvilken dele består kroppens immunforsvar af, og hvilken funktion har de forskellige dele? <p>Spørgsmålene gennemgås i klassen.</p> <p>Der er kun sat to lektioner af til fælles faglig forberedelse og repetition. Herudover kan eleverne enten arbejde som selvstudier, eller der kan afvikles en række faglige kurser, der tager udgangspunkt i <i>fagfaglige emner og undersøgelsesmetoder</i>, der er nødvendige for elevernes undersøgelse af deres egne problemstillinger. Selvstudier/kurserne afvikles i takt med, at eleverne har brug for dem (under fasen Forsk nedenfor) og inddrager ikke alle elever.</p>	www.biotechacademy.dk/undervisning_gymnasiale-projekter
<p>Uge 2</p> <p>Fysik/ kemi</p> <p>Lektion 1-2</p>	<p>Med udgangspunkt i afdækning af elevernes forforståelse tager undervisningen udgangspunkt i <i>fagfaglige emner og undersøgelsesmetoder</i>, der er nødvendige for elevernes undersøgelse af deres egne problemstillinger.</p> <p>Eleverne skal undersøge og arbejde med det overordnede emne "Kemiske reaktioner".</p> <p>Eleverne opdeles i deres arbejdsgrupper og taler om følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hvad er forskellen på de tre typer kemiske bindinger: Elektronparbindinger, ionbindinger og metalbindinger? Hvad er forskellen på organiske og uorganiske forbindelser? Hvor mange forskellige kemiske reaktioner kender I? Hvordan afstemmer man en reaktionsligning? <p>Der er kun sat to lektioner af til fælles faglig forberedelse og repetition. Herudover kan eleverne enten som selvstudier, eller der kan afvikles en række faglige kurser, der tager udgangspunkt i <i>fagfaglige emner og undersøgelsesmetoder</i>, der er nødvendige for elevernes undersøgelse af deres</p>	<p>Hvis eleverne ikke har haft om kemiske reaktioner eller trænger til en repetition, undervises der i emnet ved brug af grundbøger og andet materiale.</p> <p>https://videnskab.dk/kultursamfund/store-opdagelser-hormoner-kroppens-kemiske-kommunikation</p> <p>Hvordan fordeler medicin sig i kroppen?</p> <p>How It's Made? - Pills</p>

	egne problemstillinger. Selvstudier/kurserne afvikles i takt med, at eleverne har brug for dem (under fasen Forsk nedenfor) og inddrager ikke alle elever.	
Forsk		
Uge 3 I alle tre fag 6 lektioner	<p>I denne uge har undervisningen fokus på det område, som den virksomhed, klassen skal besøge, arbejder med. Dette har du eller en anden af de involverede lærer talt med virksomheden om.</p> <p>Der er, jf. ovenstående, tale om, at I har valgt at arbejde inden for ét af følgende temaer og den tilhørende overordnede problemstilling:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Huden • Respiration, hjerte og blod • Indre organer hjernen og nervesystemet • Fordøjelsessystemet og blod • Muskler og skelet <p>Fortæl, at eleverne skal arbejde med emnet i resten af forløbet, og at de skal udarbejde egne problemstillinger, som de skal undersøge.</p> <p>Snak med eleverne om, hvad en god problemformulering er.</p> <p>Lav evt. en ny brainstorm eller et mindmap sammen med eleverne for at få overblik over, hvad de ved om emnet og for at inspirere og motivere eleverne til at finde deres egne problemstillinger.</p> <p>Eleverne kan eventuelt bruge skemaet i lærerarket, når de skal vælge deres problemstilling (her findes der også forslag til problemstillinger for de elever, der ikke selv kan).</p> <p>Lad eleverne researche om virksomheden, og hvad de laver. Eleverne skal formulere en række</p>	<p>Brug det undervisningsmateriale, som I normalt bruger, eller find materiale i det vedlagte baggrundsmateriale.</p> <p>Problemformuleringer: Lærerark – guidning af eleverne til valg af problemformulering og/eller ASTRA - Skabelon til problemstilling med arbejdsspørgsmål</p>

	<p>spørgsmål til virksomhedens sygdomsområde, produkt eller måde at arbejde på, som kan hjælpe dem til at blive klogere på deres egen problemformulering.</p> <p>Spørgsmål kan være helt overordnede som:</p> <p>Hvilke organismer i mennesket er spil i forbindelse med jeres medicin?</p> <p>Hvad forsker I i netop nu?</p> <p>Hvordan foregår forskning, fra ide til produkt?</p> <p>Hvordan transporteres medicinen de rigtige steder hen?</p> <p>Et eksempel er, at elever, der arbejder med hjernen og nervesystemet, og som selvvalgt har en problemstilling om angst, kan stille spørgsmål som: Hvordan foregår det, at man spiser en tablet, hvor de aktive stoffer ikke ryger ud med fordøjelsen, men faktisk når hjernen?</p> <p><i>VIGIGT: Du skal samle elevernes spørgsmål og sende dem til din kontakt på virksomheden senest en uge før besøget.</i></p>	
<p>Uge 4</p> <p>I alle tre fag</p> <p>6 lektioner</p>	<p>Eleverne skal nu i gang med at forske i deres egne problemstillinger. Denne fase overlapper virksomhedsbesøget, dvs. noget af nedenstående med fordel kan flyttes til efter besøget, da det bl.a. handler om bearbejdning af data.</p> <p>Lærerteamets opgave bliver at give løbende feedback, at tilbyde eleverne workshops/kurser i diverse i undersøgelsesmetoder.</p> <p>Elevernes undersøgelse af egne problemstillinger</p> <p>Elevernes tilegner sig viden gennem interviews, videoklip, læsning og dialog med fagpersoner.</p>	<p>Læs mere om de fire naturfagskompetencer her fra side 7:</p>

	<p>Eleverne laver eksperimenter, undersøger statistikker og modeller for at besvare deres problemstillinger.</p> <p>Eleverne arbejder med indsamlet data fra virksomhedsbesøget. Der arbejdes med analyse af interview og udarbejdelse af procesdiagrammer over produktionen, laboratoriet eller andet på baggrund af den indsamlede dokumentation/data fra virksomhedsbesøget. Såvel analyse som procesdiagram bør indgå i elevernes besvarelse af deres problemstilling.</p> <p>Desuden arbejder eleverne med at udvikle modeller på baggrund af deres data. Det kan være diagrammer forstået som grafisk afbildning af data, eller det kan være ved anvendelse af SmartArt.</p> <p>Begge dele er tilgængelige i Word og giver mulighed for at anvende grafik, der kan stilisere elevernes arbejde med at udvikle modeller.</p> <p>I SmartArt finder eleverne layout opdelt i forskellige typer: Liste, Proces, Cyklus, Hierarki, Relation, Matrix, Pyramide, Billede.</p> <p>I Diagram tilbydes forskellige typer grafisk afbildning af matematiske sammenhænge.</p>	<p>Vejledning til folkeskolens prøver i fagene fysik/kemi, biologi og geografi - 9. klasse</p>
--	---	--

Lektioner på virksomhedsbesøget

Besøget på medicinalvirksomheden tjener to formål, dels at perspektivere og underbygge elevernes faglige viden, dels at give eleverne et indblik i forskningens verden. Virksomhedsbesøget er således en del af Forsk.

Nedenfor fremgår, hvordan virksomhedsforløbet gennemføres. I som lærerteam har sammen med virksomhedslederen (jf. ovenfor) aftalt endeligt, hvordan det skal forløbe, og om der er tilpasninger – eksempelvis at emner, der er forslået under introen, måske med fordel kan gemmes til efter rundvisningen og omvendt. Der kan også være emner, som virksomheden udelade og andre, som de gerne vil fortælle om. Disse ting styrer I selv i forberedelsessamtalen med det udgangspunkt, at det skal kunne lade sig gøre for virksomheden og med det udgangspunkt, at det er jer lærere, der har det pædagogiske ansvar for, at eleverne opnår den faglige viden, som er forudsat i forløbet.

VIGTIGT: Hvis det er aftalt med virksomheden, at rundvisningen foregår i grupper, så hav eleverne inddelt hjemmefra. Overvej, om det er en fordel, at eleverne følges ad i de grupper, som de "forsker" i,

eller om det er bedre, at en fra hver "forskningsgruppe" går med hver sin rundviser. Det sidste kan især være en fordel, hvis ikke alle elever får samme rundvisning. På den måde sikres, at grupperne får den bredeste viden med hjem til deres videre arbejde.

Eleverne skal kunne tage noter undervejs, så mind dem om at have blok og blyant eller tilsvarende med. Hvis der må tages billeder, så medbringes kamera/telefon.

Forsk		
Overskrift	Aktivitet	Tidsforbrug og materialer
Ankomst	Modtagelse som aftalt	15 min.
Intro i mødelokale, kantine eller lignende	<p>Virksomhedsrepræsentanten fortæller om:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Virksomheden herunder: <ul style="list-style-type: none"> - Specielle produkter. - Sygdomsområder virksomheden beskæftiger sig med. - Hvilke markeder de opererer på, og om det skyldes særlige karakteristika. • Hvilke uddannelser medarbejderne typisk har. • Virksomhedsrepræsentantens vej til sit job • Hvad forskning betyder for virksomheden, eksempelvis hvor stor en del af forretningen der er forskning, udgifter til forskning, hvor lang tid der går fra forskning til patent til apotek (time to market). <p>Dernæst forberedes eleverne på rundvisningen. Bed eleverne om at gå med rundviserne i de grupper, som du har inddelt hjemmefra. Alle grupper skal ikke nødvendigvis se det samme – det har I aftalt i forberedelsessamtalen.</p> <p>Uanset om alle elever skal se det samme, eller om de enkelte grupper skal se noget forskelligt, så vil virksomhedsrepræsentanten:</p>	<p>20 min.</p> <p>10 min.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Gennemgå sikkerhedsproceduren. • Fortæl, hvilken del af virksomheden de skal se? • Fortæl, hvad de skal være særligt opmærksomme på og lægge mærke til? <p><i>VIGTIGT: Eleverne kan med fordel tage billeder til deres arbejde hjemme. En del virksomheder kan af konkurrencehensyn og patenter ikke lade maskiner m.m. fotografere. Sørg derfor, inden eleverne tager billeder, at afklare, om det er i orden.</i></p>	
Rundvisning	<p>Eleverne præsenteres for en relevant del af virksomheden. Det kan være et forskningsområde, et laboratorium, dele af produktionen og pakningen eller andet, der er specielt for netop jeres virksomhed. Virksomhedsrepræsentanten vil lægge vægt på:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvad kan medicinen, som fremstilles (hvad skal den hjælpe mod)? • Hvordan passer det, I ser, ind i flow fra forskning til produktion til pakning til apotek? • Hvilken opgave og uddannelse har de medarbejdere, som I møder undervejs? 	45 min.
Opfølgning på rundvisningen i mødelokale, kantine eller lignende	<p>Eleverne samles i de forskningsgrupper, som de er inddelt i hjemmefra, og arbejder med nedenstående opgave. De kan fint sidde i grupper i samme lokale. Det er dig – ikke virksomheden – der styrer denne del:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Virksomhedsrepræsentanten udleverer en indlægsseddel fra et produkt fra virksomheden. <p><i>OBS. Hvis virksomheden af en eller anden grund ikke kan udlevere en indlægsseddel, kan du bruge en af de fire, der findes i elevmaterialet. De er hver tilknyttet et af de fire hovedtemaer.</i></p> <p>Eleverne skal nu ved hjælp af indlægsseddelen og deres erhvervede viden besvare spørgsmål, der fremgår af det elevark, som du deler ud med spørgsmål, som eleverne skal besvare.</p>	<p>30 min.</p> <p>Elevark – opgave med</p>

	<p>Efter 15-20 minutters arbejde, eller når du vurderer, at grupperne er færdige, så samler du eleverne i plenum. Virksomhedsrepræsentanten har cirklet rundt mellem grupperne, og besvarelsen gennemgås derfor ikke, men tages med hjem i klassen til brug for det videre arbejde.</p> <p>Den resterende del af tiden skal eleverne stille de spørgsmål, som de har forberedt hjemmefra til deres egen problemstilling (og som du har sendt til virksomheden før besøget). De er alene sendt til virksomheden for, at man kan forberede sig. Eleverne skal selv stille spørgsmålene nu og tage noter til svarene.</p>	indlægs-seddel
Afrunding og afgang	<p>Afsluttende opsamling, spørgsmål, svar og kommentarer. Denne del styrer du og virksomhedslederen i fællesskab.</p> <p>Til slut tak for i dag.</p>	15 min.
Buffer	<ul style="list-style-type: none"> • Der er indsat en buffer på 15 min. 	15 min.

Virksomheden har i deres materiale fået råd til, hvordan alle får det bedste ud af besøget, men det er dig, som har ansvaret for eleverne, og du skal være til stede under hele forløbet og hjælpe virksomheden, hvis de har behov for det.

Tænk over, at de fleste virksomhedsledere ikke er vant til at stå over for grupper af børn. Der kan derfor være brug for, at du hjælper med at holde sammen på gruppen, holder ro m.v.

Tilsvarende er det godt, hvis du hjælper med at forklare begreber, som virksomhedslederen bruger, og som børnene måske ikke kender, og hvis du hjælper med at skabe sammenhæng mellem, hvad I har arbejdet med i klasselokalet forinden, og det eleverne lærer på virksomheden.

Lektioner efter virksomhedsforløbet

Uge 5 og 6 afholdes fælles for biologi, geografi og fysik/kemi. Der er i alt sat 12 lektioner af til afrunding på deres problemstillinger, perspektivering, forberedelse og formidling. Lærerne skal i fællesskab – eventuelt sammen med eleverne – aftale, hvordan deres erhvervede viden skal formidles og for hvem. Forslag fremgår nedenfor.

Oversigt	Indhold	Materiale
-----------------	----------------	------------------

Forklar		
Uge 5 6 lektioner	<p>I denne fase af forløbet skal eleverne arbejde med at formidle deres resultater (det, der i 6F-modellen hedder "Forklar") deres resultater.</p> <p>Forslag til formidling:</p> <p>Eleverne udvikler posters og afholder en postersession evt. på skolens bibliotek/PLC, hvor en parallelklasse inviteres. Eleverne i gruppen står ved posteren og besvarer spørgsmål, der måtte komme fra de inviterede.</p> <p>Følgende skal indgå:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemstilling. • Undersøgellesdesign. • Hypoteser. • Resultater af undersøgelser, herunder interview på virksomheden. • Modeller til understøttelse af kommunikationen. <p>Efter elevernes fremlæggelse samler du forskningsresultaterne sammen, f.eks. ved at tage et billede af hver poster.</p>	
Forlæng		
Uge 6 6 lektioner	<p>Gennem gruppernes perspektivering skal eleverne sammen formulere løsnings- og handlemuligheder og begrunde disse i forhold til den overordnede problemstilling:</p> <p><i>Howdan kan teknologien være med til at afhjælpe gener ved sygdomme og i bedste fald helbrede mennesker, og hvad kan man som menneske selv gøre?</i></p> <p>Dette sendes sammen med billederne af elevernes posters i en e-mail til virksomhedsrepræsentanten, så vedkommende kan følge med i, hvilken læring virksomheden har bidraget til.</p>	<p>Læs om vurderingskriterier fra side 27 i Vejledning til folkeskolens prøver i fagene fysik/kemi, biologi og geografi</p>

	<p>Elevevaluering efter: www.survey.epinion.dk/elev/eftermaaling/kropkemi</p> <p>Evalueringen kommer oven i, at lærerne i de tre naturfag løbende har givet feedback til eleverne gennem forløbet.</p> <p>Lærerevaluering: www.survey.epinion.dk/evaluering_laerer</p>	
--	---	--

Må vi ændre indholdet?

Det samlede forløb, som beskrevet ovenfor, er udviklet i samarbejde med Karin Lilius, lektor på Professionshøjskolen Absalon, der kender kravene til undervisningen inden for de relevante fag i folkeskolen. På den måde kan du være sikker på det faglige niveau. Virksomhederne ændrer eller tilpasser derfor heller ikke forløbet.

I og med, at der er lagt op til et forløb, der støtter sig til ISBE/6F-tilgangen, så er der mange valgmuligheder inden for en overordnet faglig ramme, og eleverne sættes i høj grad fri til at arbejde med egne faglige problemstillinger og forske i forskellige retninger i forlængelse heraf.

Hvis du ønsker ændringer til selve rammen, så skal det selvfølgelig aftales med virksomheden.

Hvis I blot er enige herom, så kan I gøre, som I synes. Det er altid dig, der i sidste ende har det pædagogiske ansvar.

Hvad med arbejdsmiljø, undervisningsmiljø, forsikringer og lignende?

Der skal altid foretages en konkret vurdering, der sikrer, at undervisningen foregår sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarligt, samtidig med at undervisningsmiljøet skal fremme elevernes udvikling og læring.

Det er dig som lærer, der har ansvar for børnene, men virksomheden hjælper dig med dette ved, at I sammen sikrer, at eleverne kender reglerne på virksomheden, og at rundvisning foregår på samme sikre måde, som når der er rundvisning af andre gæster på virksomheden, så undervisningen kan foregå som beskrevet i oplægget, og at I i fællesskab passer på eleverne.

Børne- og Undervisningsministeriet, Beskæftigelsesministeriet, Arbejdstilsynet, og Dansk Center for Undervisningsmiljø har udarbejdet en vejledning til virksomheder og skoler vedrørende regler i forbindelse med virksomhedsbesøg. Vejledningen giver klarhed over, hvilke krav og regler der gælder, når en klasse er på virksomhedsbesøg. Læs vejledningen her: [Åben Skole - Virksomhedsbesøget](#).

Hvad er DA Åben Virksomhed?

DA Åben Virksomhed er en enhed i Dansk Arbejdsgiverforening, der skal udvikle og understøtte projekter, der skal få flere unge til at interessere sig for teknologi, naturvidenskab og matematik. Håbet

er, at der med den øgede interesse også kommer en lyst til at tage en uddannelse inden for området, eksempelvis en erhvervsuddannelse.

Kontakt i DA Åben Virksomhed

Chefkonsulent Anders Mikkelsen, ami@da.dk, 29 200 383

Se endvidere <https://www.da.dk/aabenvirksomhed>

