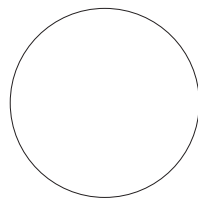
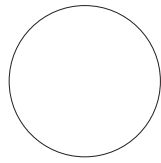
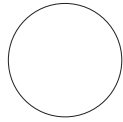


Teknologi-
historie



Historien bag FIA-metoden



Teknologi-
historie



Tilrettelæggelse og afvikling af undervisningen – Teknologihistorie



”Historien bag FIA-metoden” sætter fokus på udviklingen inden for det, man kalder technoscience.

Udviklingen inden for nyere technoscience kommer stort set altid til udtryk i komplekse historier. I technoscience er videnskab og teknologi tæt forbundne. Og elementer som idérigdom, viden, arbejdsomhed, ære, penge- og materialestrømme samt menneskelige relationer fletter sig ud og ind af hinanden.

Opfyldelse af fagmål for faget Teknologihistorie (HTX)

Anvendelsen af den teknologihistoriske del af FIA materialet dækker en række af de faglige mål for faget Teknologihistorie. Der arbejdes bl.a. med vigtige elementer af den teknologiske udvikling, årsager til udviklingen af nogle konkrete teknologier samt analyse af konkrete teknologihistoriske problemstillinger. Dette sker både ud fra en filosofisk, en samfundsfaglig og en teknisk indfaldsvinkel.

Materialet medvirker til at perspektivere teknologihistorien, og det tager afsæt i et samspil mellem en casebaseret tilgangsvinkel og overbliksskabende forløb og teoridannelser.

Udgangspunktet for materialet her er 10 forskellige cases fra det virkelige forsknings- og innovationsliv.

De forskellige cases tager på forskellige måder fat i 5 temaer:

1. De samme opdagelser og opfindelser bliver ofte gjort parallelt
2. Affordance – om at se muligheder
3. Videnskab og teknologi udvikler sig i grupper og netværk
4. Hvor skal ressourcer, viden og økonomi komme fra?
5. Etik – hvad er den gode forskning og teknologi?

En central case handler om Elo Hansen og Jarda Ruzicka, der opfandt og udviklede Flowinjektionsanalysemetoden i 1974 på Danmarks Tekniske Højskole (nu DTU). I dag er principperne bag denne kemiske analysemetode vigtig i hele verden. Casen indeholder en række af de karakteristiske træk, som går igen i forbin-

delse med andre opdagelser og innovationer inden for technoscience området.

De øvrige cases tjener det formål at sætte Elo's og Jarda's historie i perspektiv samt at illustrere mangfoldigheden inden for den videnskabelige verden. Det gælder bl.a. i forhold til, hvordan en idé opstår, hvordan netværk spiller en væsentlig rolle, og hvordan patentsystemet er både vigtigt og problematisk, når nye teknologier skal bringes i produktion.

I de 10 cases præsenteres en række udvalgte personer, som hver især har været involveret i – eller tæt på – at opdage eller opfinde noget, eller som har været med til at støtte en idé, som ellers ikke ville være blevet til noget.

Nogle af disse personer er blevet verdensberømte og har ligefrem fået Nobelprisen for deres banebrydende arbejde. Andre er kommet til at stå i skyggen af deres ”videnskabelige kolleger” og er måske blevet ”snydt” for den anerkendelse, de egentlig burde have haft.

Nogle videnskabsfolk og opfindere har været med til at opfinde ting, der har været gode for menneskeheden, som f.eks. kunstgødning, der har gjort, at landmænd kunne få langt større udbytte af deres marker. Men samtidig har de været med til at opfinde noget, der er skadeligt for mennesker som f.eks. avancerede våben og sprængstoffer.

Vejen til en ny opdagelse eller opfindelse er med andre ord sjældent enkel og uproblematisk. Der kan opstå dilemmaer, som f.eks. handler om: Hvordan finder man ressourcer til at udføre sin gode idé? Vil man acceptere, at andre får æren for eller kontrollen over en idé, som man også selv har været på sporet af? Vil man være med til at opfinde noget, der kan bruges mod mennesket selv?



Det er ikke nødvendigvis tanken, at alle elever skal læse alle cases. Det er lige så oplagt at plukke de cases, som giver mest mening for den enkelte klasse – f.eks. i forhold til, hvad klassen i øvrigt har arbejdet med eller skal arbejde med.

Når eleverne har læst de forskellige cases, skal de analysere de enkelte cases for at identificere, hvilke aspekter, der især kendetegner de forskellige videnskabelige historier.

Som afslutning kan der lægges en mindre diskussionsopgave og/eller et mindre rollespil ind i forløbet. Se afsnittene ”Diskussionsopgave ud fra fiktiv case: Hvad ville du gøre?” side 40 og ”Rollespil om udviklingen af p-pillen” side 43.

Et forløb kan vare mellem 2 og 5 timer, alt afhængigt af, hvor mange cases, der arbejdes med, og om diskussionsopgaven inddrages.

De forskellige cases repræsenterer en bredde inden for forskning. De 10 cases er:

- Case 1: FIA-metoden & Elo Hansen og Jaromir Ruzicka
- Case 2: Kunstgødning & Fritz Haber
- Case 3: DDT & Paul Hermann Müller
- Case 4: DNA & Watson og Crick samt Rosalind Franklin
- Case 5: Partikelacceleratoren & Ernest Lawrence
- Case 6: K-vitaminet & Henrik Dam
- Case 7: P-pillen & Margaret Sanger, Gregory Pincus samt Katharine McCormick
- Case 8: Fremtidens blodprøver & Elizabeth Holmes
- Case 9: Malariavaccine & et medicinalfirma
- Case 10: Transistoren & William Shockley, John Bardeen samt Walter Brattain

Det særlige ved Case 1

Case 1 handler om 2 forskere Elo Hansen og Jaromir Ruzicka. Den er lidt længere end de øvrige, da den danner baggrunden for det videre arbejde. Historien viser nogle typiske træk ved en technoscience opfinderproces. De 2 forskere regnes som opfinderne af den metode, der kaldes FIA-metoden. FIA står for Flow Injection Analy-

sis. Det er en metode, hvor man hurtigt og effektivt kan foretage målinger på mange kemiske prøver i væsker.

Elo Hansen og Jaromir Ruzicka arbejdede på DTU, som dengang hed Danmarks Tekniske Højskole (DTH). Historien om Elo og Jaromir (kort for Jaromir) er bl.a. historien om, hvordan videnskabelige opdagelser og opfindelser nogle gange opstår ved noget, der kunne ligne et tilfælde. De 2 forskere snublede næsten over ideen til en kemisk metode, som har fået international udbredelse inden for industri og forskning. Men det var deres viden og erfaring, der betød, at de fornemmede nogle muligheder i det. FIA-metoden fik international udbredelse, og FIA-principperne er i dag blevet en så naturlig og selvfølgelig del af mange apparater, at man ikke engang lægger særligt mærke til dem.

Selv om Elo og Jaromir i dag ofte omtales som FIA-metodens ophavsmænd, var der også andre forskere, som mente, at de havde en del af æren for opfindelsen. Flere forskellige forskere havde nemlig parallelt – og uden at vide det – arbejdet på en metode, der brugte nogle af de samme principper som FIA-metoden. Derfor er historien om Elo Hansen og Jaromir Ruzicka også historien om, hvordan forskere forskellige steder i verden ofte arbejder med ting, der ligner hinanden, måske uden at kende til hinandens forskning. Derfor kan man som forsker f.eks. blive hvirvlet ind i retssager, om hvem der faktisk har retten til en opfindelse.

Plan for afvikling af FIA's historiske del

Her følger et forslag til ”køreplan” for et forløb med det historiske materiale:

Teknologi-
historie



Før forløbet

- Præsenter formålet med forløbet:

At man ved at arbejde med forskellige videnskabelige cases kan finde mønstre, der karakteriserer den videnskabelige proces.

- Lad alle elever læse baggrundskapitlet og casen om Elo og Jarda (Case 1) som lektie forud for forløbet på selve skolen, så alle elever har denne historie som fælles baggrundsindsigt.

I ”Diskussionsopgaven ud fra fiktiv case: Hvad ville du gøre?” og i ”Rollespil om udviklingen af p-pillen” indgår nogle kort, som eleverne skal bruge. Disse kort skal ligge med bagsiden opad, når eleverne arbejder med dem. Derfor skal du lige selv skrive kortnumre på bagsiderne, når du har printet dem.

Selve forløbet

- Inddel eleverne i 4-7 hold.
- Giv hvert hold 2-4 cases, som de læser sammen i klassen. Disse cases kan både være ens eller forskellige. Det kan måske gøre det lettere at samle op, hvis alle elever arbejder med de samme cases.
- Holdene arbejder nu med deres cases på den måde, at de prøver at identificere væsentlige aspekter fra den videnskabelige proces ud fra de temaer, de har læst om i baggrundskapitlet:
 - 1: De samme opdagelser og opfindelser bliver ofte gjort parallelt
 - 2: Affordance – om at se muligheder
 - 3: Videnskab og teknologi udvikler sig i grupper og netværk
 - 4: Hvor skal ressourcer, viden og økonomi komme fra?
 - 5: Etik – hvad er den gode forskning og teknologi?
- Saml op ved at bede hver gruppe om at præsentere deres case og de nøglepunkter, som de især mener beskriver casen. Det er jo ikke sikkert, at eleverne er enige – så giv plads til, at I kan diskutere forskellige syn på de enkelte cases.
- Afslut eventuelt med diskussionsopgaven ”Hvad ville du gøre?”, som er beskrevet på side 40.
- Eller afslut med ”Rollespil om udviklingen af p-pillen”, som er beskrevet på side 43.
OBS: Hvis I vælger at bruge Rollespillet om p-pillen, skal I ikke bruge selve casen med samme historie, da den vil afsløre for meget og bremse eleverne i at diskutere og tænke frit.