

TEKNOLOGIFORSTÅELSE

SOM FAG 6. KLASSE

1. FORLØB

DEAR DATA: VISUALISERING AF DATA PÅ EN SJOV OG KREATIV MÅDE

Udarbejdet af Eva Petropouleas Christensen i samarbejde med Bjarke Lindsø Andersen, Ole Caprani, Tina Hejsel og Louis Køhrsen*

*Materialet er udviklet af Københavns Professionshøjskole, Professionshøjskolen UCN, VIA University College samt laeremiddel.dk for Børne- og Undervisningsministeriet under rammerne for Forsøg med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning. Læs mere om forsøget på www.tekforsøget.dk og www.emu.dk.

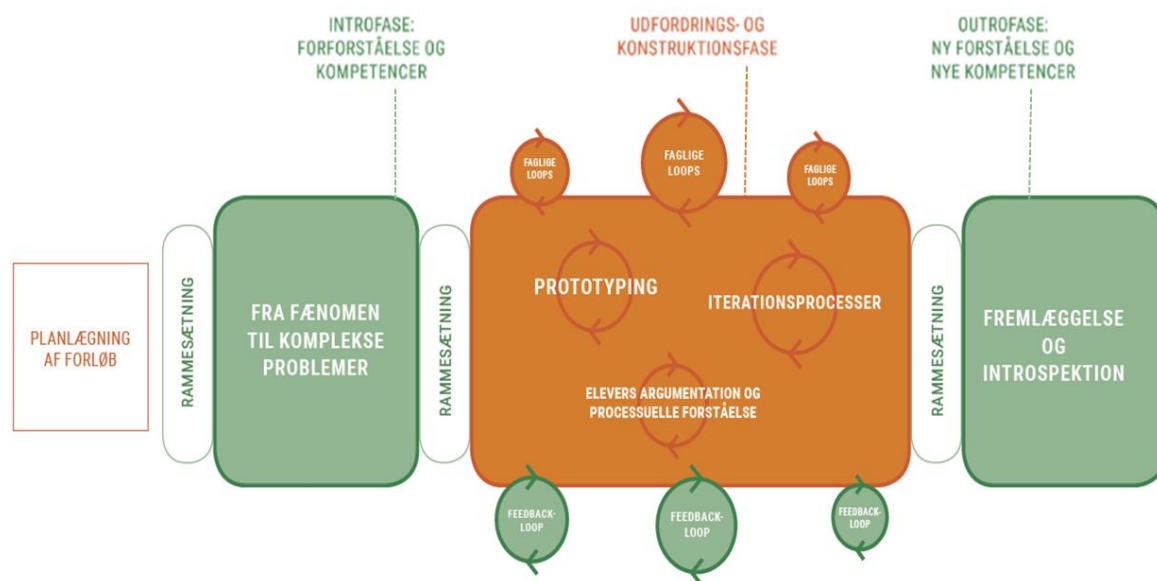
INDHOLDSFORTEGNELSE

1. Forløbsbeskrivelse.....	3
1.1 Beskrivelse.....	3
1.2 Rammer og praktiske forhold.....	5
2. Mål og faglige begreber	7
3. Forløbsnær del.....	11
3.1 Introfase: Forforståelse og kompetencer	11
3.2 Udfordrings- og konstruktionsfase	14
3.3 Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer	16
4. Perspektivering.....	18
4.1 Evaluering	18
4.2 Progression.....	18
4.3 Differentieringsmuligheder.....	19
4.4 Særlige opmærksomhedspunkter	19

1. Forløbsbeskrivelse

Forløbet er bygget op over det didaktiske format for prototyperne med en introducerende del, en mere undersøgende/eksperimenterende del og en outro-del med opsamlinger og evalueringer, se figur 1.

Figur 1: Forløbsmodel for prototyperne



1.1 Beskrivelse

I ordlisten for fagligheden *Teknologiforståelse* findes denne definition på begrebet data:

"DATA: Enhver repræsentation af fakta eller ideer på en formaliseret måde, som kan kommunikeres eller manipuleres ved en eller anden proces".

I dette forløb vil vi arbejde med begrebet data ud fra definitionen. Det peger på nødvendigheden af en grundlæggende forståelse af:

- Forholdet mellem datamodeller og virkeligheden
- Formalisering af data (som fører til perfekt utvetydig kommunikation), hvor tegn og symboler er skabt af mennesker som hjælpemidler.
- At data også handler om begivenheder, tidspunkter, historier og sammenhænge – og at det er processen, hvor der skabes datarepræsentationer, der er afgørende.
- At enhver proces frem mod en datarepræsentation indebærer til- og fravalg.

Forløbet er inspireret af bøgerne/projektet "Dear data" + "Observe, Collect, Draw", Se:

<http://www.dear-data.com/theproject>

<http://www.dear-data.com/all>

<http://giorgialupi.com/observe-collect-draw>.

Projektet og bøgerne handler om at indsamle data i alle mulige sammenhænge og derefter arbejde med kreative visualiseringer. Forløbet bygger videre på de fem faglige loops fra 4. klasse om, hvad data er. I et af disse loops var eleverne fx på datajagt, hvor de skulle finde og dokumentere forskellige former for data på skolen, og der er en direkte kobling til netop dette loop.

Gennem dette forløb indsamler, visualiserer og forklarer eleverne deres visualiseringer for hinanden. I introfasen (gen)introduceres eleverne til databegrebet gennem fagligt loop og refleksionsopgaver, som peger på problemstillingen, og de lærer teknikker til at visualisere data gennem små øvelser, så der opnås forforståelse og kompetencer. I udfordrings- og konstruktionsfasen designer og udfører eleverne deres egne dataindsamlinger og visualiseringer, og i outro-fasen arbejder eleverne med fremlæggelser af deres produkt og de nye forståelser af databegrebet og problemstillingen, som de har opnået gennem forløbet.

Prototypen angiver forskellige måder at arbejde med visualisering af data på:

- Dette kan gøres helt analogt og eventuelt foregå som i det oprindelige projekt i "Dear Data", hvor de to ophavskvinder sendte postkort til hinanden gennem et år. Hver uge havde de indsamlet data ud fra et aftalt emne, og postkortenes forsider bestod så af en visualisering af ugens dataindsamling, mens bagsiden angav, hvordan visualiseringerne skulle læses. Måske kan skolerne i forsøget endda koble sig op til hinanden, så klasserne sender på tværs af skoler.
- Skolerne kan også vælge at lade eleverne visualisere deres data digitalt og fx gribe tilbage til forløbet "Eleverne som kunstnere" på 5. årgang, hvor eleverne arbejdede med tegneværktøjet i Scratch/Codinglab.
- Hvis skolerne vurderer, at deres elever trænger til nye digitale udfordringer, kan de desuden lade eleverne visualisere data i Processing, som er et program, eleverne ikke har mødt endnu.
- I alle tre ovenstående versioner kan skolerne desuden vælge at lade eleverne kombinere den analoge dataindsamling med digital(e) måder at indsamle data på.

Valgmulighederne foldes ud længere nede i prototypen og i den tilhørende lærervejledning.

Uanset måden man vælger at angribe forløbet på, skal der være fokus på Computational Tankegang og Digital Myndiggørelse, dvs. data, strukturering, og modellering samt forståelser for, hvordan data repræsenterer virkelige fænomener, men har intentionalt indlejret. Hvis skolerne derudover anvender prototypen til at arbejde med digitale visualiseringer, vil den også kunne dække programmeringsmålene under Teknologisk handleevne, men det er som beskrevet ikke et krav i prototypen.

Produkt

Eleverne arbejder med at designe og organisere indsamlinger af data fra deres hverdag, som de derefter visualiserer, enten analogt som postkort og/eller digitalt i Scratch/Codinglab eller i Processing.

Der er udarbejdet en elevhåndbog på forhånd i Book Creator, som fører eleverne gennem forløbet frem til outrofasen. Denne elevhåndbog kan eleverne desuden anvende til egne noter, dataoptegnelser undervejs samt til at præsentere deres visualiseringer gennem, hvis læreren ønsker det. I dette tilfælde bliver elevhåndbogen til en logbog.

Eleverne har i tidligere prototyper skullet arbejde med Book Creator, og derfor forudsættes det at være et kendt værktøj.

Hovedproduktet er dog selve datavisualiseringerne, og elevhåndbogen kan derfor også bare bruges til at stilladsere opgaverne for eleverne, som derefter kan udføre og gemme deres eget arbejde andre steder.

1.1.1 Problemfelt

I dag udgør data råmaterialet til en lang række processer og beslutninger, som har stor betydning for både samfundet og den enkelte. Det er derfor helt afgørende, at eleverne arbejder med data på mange forskellige måder gennem teknologiforståelsesfaget, så de oparbejder en grundlæggende forståelse for de mange aspekter, der kan knyttes til databegrebet.

1.1.2 Problemstilling

Den konkrete problemstilling, som forløbet adresserer, er som nævnt i indledningen, at enhver proces, som indsamler og anvender data til repræsentationer af virkeligheden, indebærer til- og fravalg, og at datarepræsentationer derfor altid kun er et udsnit af virkeligheden. Det er afgørende, at eleverne opnår en forståelse for dette forhold, så de kan udvikle en etisk dømmekraft og en kritisk-refleksiv tilgang til brugen af data i forskellige sammenhænge.

1.2 Rammer og praktiske forhold

1.2.1 Samlet varighed

Forløbet er estimeret til 20 lektioner, men kan evt. gøres kortere, hvis skolerne kun arbejder analogt.

Prototypen lægger op til, at de 20 lektioner fordeles således:

- Introfase på ca. 6 lektioner: Her arbejdes ud fra elevhåndbogen med meget stilladserede undersøgelser, som guider eleverne igennem databegrebet, refleksioner i forhold til problemstillingen og kreative måder at visualisere data på.
- Konstruktionsfase på ca. 10 lektioner: Her skal eleverne selv designe dataindsamlinger og konstruere visualiseringer.

- Outrofase på ca. 4 lektioner: Her arbejder eleverne med analyse af andres visualiseringer samt præsentation af egne visualiseringer. Og eleverne reflekterer igen over forløbets problemstilling.

1.2.2 Materialer

Forløbet er tilgængeligt på www.tekforsøget.dk, hvor også lærerressource og elevhåndbog findes i ressourcebanken til forløbet.

Analoge teknologier/materialer

- Notesbog eller blok til registrering af dataforekomster
- Papir, farveblyanter/tusser, hjælpeark og lignende til analoge visualiseringer

Digitale teknologier

- Adgang til Skoletube, hvor eleverne skal bruge Book Creator.
- Eleverne skal til en af øvelserne have adgang til deres egne telefoner for at kunne løse opgaven.
- Computer eller tablet, alternativt telefon, til registrering af dataforekomster, hvis ikke der benyttes en blok/notesbog.
- I tilfælde af, at læreren vælger at lade eleverne visualisere deres data digitalt, anvendes også computer/tablet til dette.
- Evt. micro:bits eller andet fysisk grej, hvis læreren ønsker at supplere forløbet med eksempler på digital dataindsamling.

Elevhenvendte ressourcer

- En elevhåndbog, som eleverne skal bruge gennem hele forløbet frem til outrofasen, hvor læreren faciliterer aktiviteterne. Denne er lavet i Book Creator i Skoletube og kan også bruges som logbog, hvis det ønskes. Bogen findes i ressourcebanken til forløbet som e-publikation, og kan uploades af læreren til en Book Creator klassekonto, så eleverne får adgang til den.

Lærerhenvendte ressourcer

- Lærerressource, som nærmere beskriver de forskellige muligheder for at arbejde med digitale visualiseringer. Lærerressourcen findes i ressourcebanken til forløbet.
- <http://www.dear-data.com/theproject>
- <http://www.dear-data.com/all>
- <http://giorgialupi.com/observe-collect-draw>

1.2.3 Lokaler

Der arbejdes i almindeligt klasselokale eller i fx skolegård/fællesarealer, hvis elevernes design af dataindsamling foreskriver dette.

1.2.4 Videnspersoner og andre eksterne aktører

Forløbet er ikke baseret på inddragelse af videnspersoner.

Hvis skolerne vælger at arbejde med postkort, vil det give rigtig god mening at sende dem til autentiske modtagere, fx:

- Klassen kan evt. udveksle postkort med en anden forsøgsklasse i tekforsøget.
- Læreren kan også vælge at lade eleverne dele deres visualiseringer med "Dear data"-projektet, som meget gerne modtager eksempler på, hvordan andre har ladet sig inspirere af projektet og bøgerne. Dette kan gøres via instagram under #deardata.
- På Dear Data projektets hjemmeside er det i øvrigt muligt at ansøge om pennevenner, enten som privatperson eller som lærer, der søger til sin klasse. Se nederst på denne side:
<http://www.dear-data.com/theproject>

1.2.5 Tværfaglighed

Forløbet kan samtænkes med matematik, da indsamling og visualisering af data også indgår på mellemtrinnet i dette fag.

Forløbet kan også samtænkes med det danskfaglige "Dear Data"-forløb, der er udviklet til samme alderstrin til delforsøg 2. Her vil det i så tilfælde være det kommunikative, der er i fokus.

2. Mål og faglige begreber

Forløbet retter sig mod databegrebet og elevernes forståelse af, hvad data er, og de fejlkilder/bias, der kan være, både i indsamlinger og i visualiseringer af data.

Vejen hertil går igennem små øvelser, hvor eleverne tager udgangspunkt i egne indsamlinger og visualiseringer. Elevhåndbogen og lærerinitierede faglige loops stilladserer elevernes arbejde med målene gennem forløbet.

(*) Da forløbet ikke nødvendigvis skal - men kan - føre til konstruktion af et eller flere **digitale** artefakter, er færdigheds- og vidensmålene Modellering og Programmering markeret med (*).

Programmeringsmålene er således kun i spil, hvis læreren vælger, at eleverne, ud over de analoge opgaver, også skal programmere deres visualiseringer. Dette gælder også færdighedsmålet under modellering.

Vidensmålet her er dog fortsat i spil, selvom eleverne kun arbejder med analoge visualiseringer, da prototypen har fokus på, hvordan forskellige modeller kan beskrive samme virkelighed, samt muligheder og begrænsninger ved forskellige modeller.

KOMPETENCEOMRÅDER	DIGITAL MYNDIGGØRELSE	DIGITAL DESIGN OG DESIGNPROCESSER	COMPUTATIONEL TANKEGANG	TEKNOLOGISK HANDLEVNE
Kompetencemål (efter 6. klassetrin)	Eleven kan vurdere digitale artefakters intentionalitet og anvendelsesmuligheder med henblik på at kunne handle reflekteret i konkrete situationer	Eleven kan skabe digitale artefakter med digitale teknologier og gennemføre iterative designprocesser, der løser komplekse problemstillinger, relevante for individ og fællesskab	Eleven kan følge og anvende computationel tankegang i arbejdet med konkrete problemstillinger	Eleven kan, med udgangspunkt i viden om digitale teknologiers sprog og principper, handle med overblik med digitale teknologier i konkrete situationer
Færdigheds- og vidensmål (efter 6. klassetrin)	Formålsanalyse ■ Eleven kan beskrive forskellige typer af digitale artefakters formål i hverdagen ■ Eleven har viden om forskellige formål for digitale artefakter	Rammesættelse ■ Eleven kan skelne mellem komplekse og ikke-komplekse problemfelter og udføre relevante handlinger for at undersøge dette ■ Eleven har viden om forskellige typer af problemfelter og teknikker til indsamling af empirisk data, der er relevant for et problemfelt	Data ■ Eleven kan indsamle, lagre og visualisere data ■ Eleven har viden om metoder og værktøjer til indsamling, lagring og visualisering af data	Programmering(*) ■ Eleven kan beskrive, tilrette og konstruere programmer i blokbaserede programmeringsprog samt foretage systematisk afprøvning og fejlretning af egne og andres programmer ■ Eleven har viden om konstruktioner i blokbaserede programmeringsprog og teknikker til systematisk konstruktion, fejlfinding og fejlretning af programmer
	Konsekvensvurdering ■ Eleven kan beskrive fordele og ulemper ved anvendelse af	Argumentation og introspektion ■ Eleven kan argumentere for sammenhænge mellem	Strukturering ■ Eleven kan anvende mønstre i strukturering af data og dataprocesser med	

KOMPETENCEOMRÅDER	DIGITAL MYNDIGGØRELSE	DIGITAL DESIGN OG DESIGNPROCESSER	COMPUTATIONEL TANKEGANG	TEKNOLOGISK HANDLEEVNE
	egne og andres digitale artefakter Eleven har viden om konsekvenser ved anvendelse af digitale artefakter	rammesættelse, idegenerering og konstruktion og kan forholde sig til egen designkompetence Eleven har viden om fagtermer for argumentation om designprocesser og for egen designkompetence	udgangspunkt i konkrete problemstillinger Eleven har viden om mønstre i strukturering af data og dataprocesser	
			Modellering (*) - Eleven kan anvende digitale modeller i forskellige faglige sammenhænge og i arbejdet med konkrete problemstillinger - Eleven har viden om, hvordan forskellige modeller kan beskrive samme virkelighed, samt muligheder og begrænsninger ved forskellige modeller	

Konkretiserede læringsmål

- Eleverne kan forberede og gennemføre egne dataindsamlings.
- Eleverne kan forklare, hvad deres valg og fravalg har betydet for dataindsamlingen (validitet/bias).
- Eleverne kan visualisere deres egne dataindsamlings på kreative og systematiske måder.
- Eleverne kan forklare, hvad deres egne visualiseringer viser og hvad de ikke viser.
- Eleverne kan vurdere andres visualiseringer kritisk.

Centrale (teknologi)faglige begreber

Til Teknologiforståelse knytter sig et særligt ordforråd og bestemte måder at bruge sproget på.

Det faglige ordforråd, der er centralt for alle elevers læring i dette forløb, og som er vigtigt at arbejde grundigt med i undervisningen, er oplistet nedenfor. Se også elevhåndbogen, hvor begreberne gennemgås for eleverne.

FAGLIGT BEGEB	BESKRIVELSE
Visualisering	I forløbet dækker begrebet over de tegninger, som eleverne laver på baggrund af deres dataindsamlinger. Vejen til visualisering sker gennem observationer af virkeligheden, som tælles, organiseres og tolkes. Eleverne formidler derefter disse undersøgelser grafisk, dvs. de gør dem synlige, på en måde så andre kan "læse" dem.
Link	Når man i en tekst eller på et website henviser ved hjælp af et hyperlink til noget andet (fx en video, en anden tekst, et program eller lign), som er lavet et andet sted, kan man tale om, at man "linker" til noget.
Indlejring	Når et projekt (fx en video, et program eller lign), som er lavet et andet sted, kan afvikles direkte fra en tekst eller på en hjemmeside, er det indlejret.
Data	Data er " <i>enhver repræsentation af fakta eller ideer på en formaliseret måde, som kan kommunikeres eller manipuleres ved en eller anden proces</i> " (Peter Naurs definition). Et banalt eksempel er en persons navn og alder, som simpelt kan repræsenteres i form af en tekststreng og et tal – i modsætning til udsagn om, at en person er venlig eller pæn. I takt med at man ønsker at repræsentere flere og flere aspekter af virkeligheden i digitale modeller, er man tvunget til at formalisere disse aspekter af virkeligheden som data. Det åbner for slagkraftige analyser (data science), men også for "overformalisering" hvor virkeligheden struktureres mere end godt er. Dette er et vigtigt aspekt af computationel <i>modellering</i> .
Datatyper	Som nævnt ovenfor kan man tale om forskellige datatyper. I forløbet arbejder eleverne med tekst, tal, billeder og lyd.
Dataforekomster	Ethvert registreret eksempel på data i elevernes indsamlinger er en dataforekomst.
Attributter	Attributter bruges om de egenskaber, der knyttes til dataforekomster. Fx kan en bil være selve dataforekomsten, og den kan fx være rød, gammel, og larmende (attributter).

I forbindelse med arbejdet med elevernes brug af faglige begreber kan læreren stilladsere elevernes sproglige udvikling ved at anvende begreberne selv, sikre at eleverne forstår elevhåndbogens forklaringer og at de anvender de faglige begreber i deres egne sproglige ytringer.

3. Forløbsnær del

3.1 Introfase: Forforståelse og kompetencer

Her arbejdes ud fra elevhåndbogen med meget stilladserede undersøgelser. Elevhåndbogen indeholder følgende til introfasen:

- Fagligt loop/kick off: Hvad er data, hvad er visualiseringer, og hvorfor er det vigtigt at kunne være kritisk overfor indsamlinger, tolkninger og visualiseringer. I elevhåndbogen møder eleverne nogle eksempler, som de skal diskutere. Dette kan gøres alene, i makkerpar eller på klassen efter lærerens skøn.
- Øvelse 1: "Hvad har jeg i min skoletaske?"
Objekter registreres og eleverne finder på forskellige måder at organisere dem på, eksempelvis efter farve, materiale, alder, vægt, størrelse, anvendelse. Der laves hurtige skitser, der kan udtrykke de forskellige opdelinger. Der arbejdes også med måder, hvor flere opdelinger kan indgå i en visualisering ved hjælp af tegn, der angiver forskellige parametre.
- Øvelse 2: "Hvad ser jeg på gaden i løbet af 3 minutter".
- Feedbackloop: Her skal eleverne med udgangspunkt i deres egne undersøgelser reflektere over, hvad de nu ved om visualiseringer.

Formålet med introfasen er at gøre arbejdet data og visualiseringer vedkommende for eleverne og give dem en første forståelse for, hvordan data kan sættes sammen til at udtrykke forskellige ting.

Læreren kan med fordel lade eleverne anvende elevhåndbogen som en logbog også, så de fastholder deres erfaringer i selve bogen.

3.1.1 Varighed

Estimeret varighed: 6 lektioner á 45 minutter

3.1.2 Problemfelt

Hele forløbet adresserer et overordnet problemfelt, som er beskrevet indledningsvis.

3.1.3 Problemstilling i introfasen

I introfasen præsenteres problemfeltet for eleverne gennem det indledende faglige loop. De efterfølgende øvelser hjælper eleverne til at forstå problemfeltet på en håndgribelig måde og fører til følgende problemstilling for introfasen:

Hvordan kan vi arbejde kreativt med at sammensætte og visualisere data?

Ved at arbejde med øvelserne bliver eleverne bevidste om, at der er rigtig mange måder, man kan vælge at organisere data på, selvom datagrundlaget er forholdsvist begrænset. De bliver også introduceret til forskellige måder at visualisere data på, som har forskellige grader af detaljer. I introfasens afsluttende feedback loop skal eleverne reflektere over, hvad de har lært. Feedback-loopet leder frem til udfordrings- og konstruktionsfasen, hvor denne viden skal sættes i spil.

3.1.4 Iscenesættelse/scenarie:

Lektion 1-2:

- Start forløbet med at introducere eleverne til elevhåndbogen.
- Fagligt loop (Elevhåndbogen s- 1-19): Læs evt. teksterne i elevhåndbogen fælles, men lad eleverne arbejde selv med opgaverne og refleksionsspørgsmålene undervejs. De er komplekse, så måske er der brug for løbende støtte og vejledning, men forsøg alligevel at lade eleverne arbejde så selvstændigt som muligt med materialet, så de selv danner billeder og forståelser, og afsæt afmålt tid til hver aktivitet, så eleverne styres gennem stoffet uden at gå ud af for mange tangenter, selvom der selvfølgelig også skal være plads til spændende diskussioner som måtte opstå.

Lektion 3-4

- Lad eleverne arbejde med øvelse 1: "Hvad har jeg i min skoletaske?" (Elevhåndbogen s. 20-32) Her skal der anvendes papir og farveblyanter/tusser. Igen skal der afsættes afmålt tid til de enkelte aktiviteter. Mens eleverne arbejder med øvelsen, understøtter læreren den enkelte elev ved at bevæge sig rundt i klassen og stille spørgsmål og give små input til elevens overvejelser i forhold til øvelsens aktiviteter.
- Sørg for, at eleverne får 15 minutter til sidst til at skrive noter/uploade billeder eller andet, der kan fastholde deres arbejde med øvelsen i elevhåndbogen (eller andet sted).

Lektion 5-6

- Lad eleverne arbejde med øvelse 2: "hvad ser jeg på gaden?" (Elevhåndbogen s. 33-39) Her skal der igen anvendes papir og farveblyanter/tusser. Hvis skolen ligger et meget befærdet sted, så eleverne ikke kan nå at notere data, skal de evt. kunne filme, hvad de ser "på gaden" i løbet af tre minutter, og så bagefter bruge videoen til at notere ud fra. Alternativt kan læreren evt. lade eleverne arbejde med den samme videosekvens, som de har filmet på forhånd, men hvis det overhovedet er muligt, er det bedst, at eleverne selv indsamler data. Som under den første øvelse kan læreren understøtte den enkelte elevs proces og forståelse ved at bevæge sig rundt i klassen og stille spørgsmål og give små input.

- Sørg for, at eleverne får 15 minutter til sidst til at skrive noter/uploade billeder eller andet, der kan fastholde deres arbejde med øvelsen i elevhåndbogen (eller andet sted).
- Slut af med feedback-loops
 - Lad eleverne tale sammen to og to om, hvad de har lært i introfasen ud fra deres egne undersøgelser
 - Klasse- eller gruppedrøftelse ud fra de konkretiserede læringsmål (se forslag nedenfor).

3.1.5 Faglige loops

Det indledende faglige loop er præsenteret i elevhåndbogen og stilladseret med undersøgelses- og refleksionsopgaver undervejs, da en fælles præsentation nemt kan blive alt for lang for eleverne. Eleverne kan arbejde med stoffet individuelt eller i makkerpar, og evt. kan eksemplerne i elevhåndbogen læses fælles.

Læreren kan også indramme det faglige loop med en indledende fælles drøftelse, hvor eleverne spores ind på tidligere arbejde med data, fx datajagt, og en afsluttende opsamling på elevernes refleksioner, hvis det er meningsfuldt for eleverne.

3.1.6 Feedback loops

I de afsluttende feedback loops tages udgangspunkt i elevhåndbogens øvelser med visualisering,

Tal med en makker:

Tal sammen om jeres visualiseringer:

- 1) Hvordan har I vist variationer inden for den samme datatype?
- 2) Har I kunnet vise al den data, I har indsamlet, eller er der noget, I ikke har fået med?
- 3) Har noget været svært at visualisere?
- 4) Hvad fortæller jeres visualiseringer om jer selv?

Tal med klassen:

Læreren stiller målrettede spørgsmål til elevernes forståelser af styrker og svagheder ved deres visualiseringer, fx:

"Kan man have for mange/for få detaljer i en visualisering?"

"Kan man lave en visualisering, som har alle data med?"

"Kan man lave visualiseringer ud fra det samme data, som viser helt forskellige ting?"

"Kan man stole på visualiseringer?" Hvorfor/hvorfor ikke?

Lærerens spørgsmål i feedback loop'et orienterer sig i videre forstand mod de konkretiserede læringsmål, som lyder:

- *Eleverne kan forberede og gennemføre egne dataindsamlinger.*

- Eleverne kan forklare, hvad deres valg og fravalg har betydet for dataindsamlingen (validitet/bias).
- Eleverne kan visualisere deres egne dataindsamlinger på kreative og systematiske måder.
- Eleverne kan forklare, hvad deres egne visualiseringer viser og hvad de ikke viser.
- Eleverne kan vurdere andres visualiseringer kritisk.

3.2 Udfordrings- og konstruktionsfase

Her arbejdes fortsat ud fra elevhåndbogen, men i mere åbne opgavetyper. Eleverne arbejder både individuelt og i makkerpar eller små grupper i denne fase.

Elevhåndbogen indeholder følgende aktiviteter til udfordrings- og konstruktionsfasen:

- Fagligt loop. Eleverne lærer om og laver tegneøvelser til attributter.
- Øvelse 3: "Hvad har min mobiltelefon set?" Her anvendes mobilfotos som datagrundlag, og eleverne guides igennem forskellige måder at udvikle symboler eller andet, som kan visualisere disse.
- Øvelse 4: Design af egen dataindsamling og visualisering. Denne øvelse består af en række delelementer.
 - Planlægning og rammesættelse
 - Fagligt loop: Organisering og strukturering af data – hvordan?
 - Indsamling og fortolkning af data
 - Visualisering af data og udarbejdelse af forklaring
 - Peer feedback
- Som nævnt indledningsvist kan eleverne supplere deres analoge visualiseringer med digitale visualiseringer gennem forskellige programmer. **Da dette er op til læreren, er det ikke beskrevet i elevhåndbogen.** Der er udarbejdet et lærermateriale med idéer, som kan benyttes i stedet for, til denne del.

3.2.1 Problemstilling i udfordrings- og konstruktionsfasen

Introfasens arbejde leder frem til følgende udvidede problemstilling i udfordrings- og konstruktionsfasen:

"Hvordan kan vi designe en dataindsamling, som er pålidelig, og hvordan kan vi kreativt visualisere denne og lave gode forklaringer, så det er tydeligt, hvad visualiseringen viser? "

3.2.2 Varighed

Estimeret varighed: 10 lektioner á 45 minutter

3.2.3 Konkret(e) udfordring(er)

■ Øvelse 3: "Hvad har min mobiltelefon set?" (Estimeret 3-4 lektioner)

Eleverne skal undersøge de seneste 30 billeder på deres telefons kamera. Hvis eleverne ikke har mulighed for at anvende deres egne telefoner, kan læreren på forhånd samle en billedserie, som alle eleverne arbejder ud fra. Eleverne skal opsætte kriterier for, hvilke data, de vil fokusere på.

Det kan fx være ud fra følgende:

Hvor mange forskellige tidspunkter på dagen, er de taget?

Hvor mange forskellige steder er de taget?

Hvor mange mennesker er der med på billedet?

Er du selv med eller ikke?

Er vejret forskelligt (og er det inde eller ude)?

Er nogle af billederne fjollede, sjove, smukke, kedelige, vigtige?

Når eleverne har valgt kriterier, skal de indsamle og visualisere deres data på en måde, hvor de bruger det, de har lært indtil nu.

Måske har eleverne nemt ved selv at finde på måder at gøre det på, men ellers kan læreren hjælpe eleverne på vej ved at lade en eller flere elever fortælle klassen, hvad de gerne vil visualisere, og så kan klassen i fællesskab komme på idéer til, hvordan man kan gøre det.

Til sidst skal eleverne lave en forklaring til deres visualiseringer og de skal reflektere over, hvad deres valg betyder. Hvilken "version af virkeligheden" udtrykker deres visualisering? Hvis de havde set på deres fotos på helt andre måder, hvilke andre fortællinger kunne de så have lavet?

■ Øvelse 4: Design af egen dataindsamling og visualisering. (Estimeret 7-8 lektioner)

Her arbejder eleverne i makkerpar/små grupper. De skal nu selv designe en dataindsamling. Først skal de rammesætte denne gennem beslutninger om, hvad de vil indsamle data på, hvor længe de vil indsamle data, og hvordan de vil fastholde indsamlingerne.

De skal afprøve forskellige måder at visualisere deres data på, inden de vælger en, og de skal kunne argumentere for, hvorfor de lige netop vælger denne.

Som i øvelse 3 skal eleverne til sidst lave en forklaring til deres visualiseringer, og de skal reflektere over, hvad deres til- og fravalg betyder for lige netop den "version af virkeligheden", som deres visualisering viser.

Eleverne skal også vurdere andres visualiseringer og forklaringer og forsøge at reflektere på samme måde over disse.

3.2.4 Faglige loops

Som udgangspunkt er faglige loops i udfordrings- og konstruktionsfasen lagt som stilladserende tekster i elevhåndbogen. Her er det vigtigt, at læreren understøtter elevernes forståelse gennem løbende samtaler med makkerparrene/grupperne.

3.2.5 Valgfrie faglige loops

Hvis skolerne ønsker, at eleverne supplerer deres analoge visualiseringer med digitale ditto, er det nødvendigt at indlægge faglige loops, som viser eleverne, hvordan de digitale programmer virker. I lærerressourcen er følgende muligheder beskrevet nærmere med henvisning til introduktionsressourcer.

Processing:

Programmet er lavet af kunstnere og til kunstnere, og der er virkelig mange muligheder for at visualisere data på kreative måder. Programmet anvender simpel tekstprogrammering, men der er virkelig fine introduktionsressourcer.

Da eleverne ikke kender programmet på forhånd, vil det være nødvendigt at indlægge et længere fagligt loop, der introducerer dette program. Dette er anslået til at vare 4 lektioner, og det kan derfor være nødvendigt at forkorte henholdsvis intro- og outrofasen en smule eller alternativt at forkorte en af årets øvrige prototyper, således at der frigøres ekstra tid til dette forløb.

Scratch/Codinglab

Hvis skolerne i stedet ønsker at arbejde med visualiseringer i Scratch/Codinglab, som eleverne kender fra tidligere forløb, anslås det, at det er tilstrækkeligt med 1 lektion, der fokuserer på at genopfriske penneværktøjet. Der er lavet forslag til lynaktiviteter med dette formål i lærematerialet.

Det er dog ikke et krav, at eleverne skal digitalisere deres visualiseringer. I så tilfælde kan læreren blot følge elevhåndbogen.

3.2.6 Feedbackloops

Der anvendes peer feedback løbende i denne fase. Disse stilladseres gennem elevhåndbogen, hvor eleverne får anvisninger til, hvordan peer feedbacksessionerne skal foregå, hvilke kriterier, de skal give feedback ud fra, og hvordan de skal indarbejde den feedback, de selv får. Der arbejdes også med introspektion som en del af hver aktivitet i denne fase

Både peer feedback og introspektionsopgaverne anses som væsentlig i forhold til følgende konkretiserede læringsmål:

- *Eleverne kan forklare, hvad deres valg og fravalg har betydet for dataindsamlingen (validitet/bias).*
- *Eleverne kan forklare, hvad deres egne visualiseringer viser, og hvad de ikke viser.*
- *Eleverne kan vurdere andres visualiseringer kritisk.*

3.3 Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer

Her analyserer eleverne andre elevers visualiseringer – gerne på tværs af forsøgsskolerne, hvis det er muligt.

Derudover præsenterer eleverne deres egne visualiseringer med fokus på argumentation og introspektion, og læreren støtter eleverne i at perspektivere til datavisualiseringer generelt og i at reflektere over menneske-/maskinregistreringer og datavaliditet.

I forbindelse med sidstnævnte kan der evt. indlægges en aktivitet, hvor eleverne sammenligner egne data med en elektronisk dataopsamling på samme fænomen.

3.3.1 Varighed

Estimeret varighed: 4 lektioner á 45 minutter

3.3.2 Fremlæggelse og introspektion

Aktivitet 1:

I elevhåndbogen udfylder eleverne de afsluttende sider med refleksionsopgaver, og de hænger derefter alle deres visualiseringer og forklaringer op i klassen, opdelt efter øvelserne:

- Hvad har jeg i min skoletaske?
- Hvad har jeg set på gaden?
- Hvad har min mobiltelefons kamera set?
- Min egen undersøgelse.

Eleverne inddeles nu i fire grupper, som går til hver sin øvelse. Her fremlægger eleverne på skift deres egne visualiseringer suppleret med de refleksioner, de har gjort sig gennem elevhåndbogen.

Når grupperne er færdige et sted, går de til det næste (når der er ledigt).

Aktivitet 2:

Eleverne kigger enten på de øvrige klassekammeraters visualiseringer/forklaringer eller på visualiseringer fra en anden klasse, hvis der er etableret et samarbejde.

- De skal nu vælge 3 eksempler på visualiseringer, som de synes særligt godt om, og begrunde hvorfor.
- Derefter skal de vælge et eksempel, som de går i dybden med. Hvad viser det, og hvad viser det **ikke**?

Aktivitet 3:

Klassen taler fælles om troværdighed og bias i forhold til deres dataindsamlinger. Med udgangspunkt i egne erfaringer reflekteres fælles over:

- Er man sikker på, at man får alle dataforekomster med, hvis man indsamler data over længere tid? Vil det være sikrere at indsamle data elektronisk? Og hvad slags data kan man ikke indsamle elektronisk?

- Kan man stole på sine egne sanser og fortolkninger? Betyder det mon noget, hvad stemning man er i, når man indsamler data? Er der andre ting, der måske kan betyde noget i forhold til, hvordan man opfatter data.
- Hvad betyder det, når man vinkler data på bestemte måder og hvilke grunde kan man have til dette? Her kan anvendes tankeeksperimenter. Fx kan rod defineres forskelligt, afhængigt af, om man er et ordensmenneske eller et rodehoved, og ens forældre vil nok tit synes, at man roder mere, end man selv synes.

4. Perspektivering

4.1 Evaluering

Gennem forløbet fastholder eleverne deres løbende refleksioner og produkter i elevhåndbogen eller på anden vis.

Der anvendes peer feedback i flere omgange, hvor læreren evaluerer ved at lytte. Ligeledes lytter læreren også aktivt, når eleverne arbejder med de enkelte øvelser, og læreren har her mulighed for at stilladsere hver enkelt elev gennem små samtaler om og input til det, som eleven laver.

Eleverne skal også løbende arbejde med at redegøre for deres egne forståelser; herunder argumentation og introspektion. En stor del af dette foregår i elevhåndbogen, og det er derfor hensigtsmæssigt, at læreren kigger dem igennem ind i mellem.

De indlagte klassesdrøftelser er endnu et sted, hvor læreren bør have fokus på evaluering. De giver både mulighed for at styrke elevernes viden, dvs. de fungerer delvist som faglige loops, men samtidig kan læreren efterprøve klassens forståelser.

Læreren holder de konkretiserede læringsmål for øje gennem hele forløbet.

- Eleverne kan forberede og gennemføre egne dataindsamlinger.
- Eleverne kan forklare, hvad deres valg og fravalg har betydet for dataindsamlingen (validitet/bias).
- Eleverne kan visualisere deres egne dataindsamlinger på kreative og systematiske måder.
- Eleverne kan forklare, hvad deres egne visualiseringer viser, og hvad de ikke viser.
- Eleverne kan vurdere andres visualiseringer kritisk.

4.2 Progression

Forløbet peger tilbage på tidligere prototyper, hvor eleverne har arbejdet på anden vis med databegrebet. Samtidig peger forløbet frem mod overbygningen, hvor eleverne skal kunne "behandle, vurdere og visualisere data reflekteret ved hjælp af digital teknologi", kunne "strukturere fænomener og begreber i et problemfelt og i computationelle modeller" og kunne "konstruere digitale modeller af virkeligheden og ud fra dem lave forudsigelser og følgeslutninger og vurdere begrænsninger i modellen".

4.3 Differentieringsmuligheder

De forskellige øvelser giver rig mulighed for at differentiere. Nogle elever laver måske store dataindsamlinger med mange attributter, mens andre fokuserer på simple indsamlinger, der nemmere lader sig visualisere.

Som udgangspunkt laves alle visualiseringer analogt. Dermed er elevernes programmeringsfærdigheder uden betydning, når de skal udtrykke deres idéer.

Hvis læreren ønsker, at eleverne også programmerer i dette forløb, kan læreren anvende lærermaterialet. Her beskrives to programmer, hvoraf det ene er ukendt for eleverne og benytter tekstprogrammering, mens det andet er velkendt og bruger blokprogrammering. Det giver en mulighed for at differentiere i programmeringsmæssig henseende, hvis der er stor forskel på elevernes færdigheder.

4.4 Særlige opmærksomhedspunkter

Gennem elevhåndbogen lægges der op til, at eleverne er så aktive som muligt igennem hele forløbet. Det er et komplekst område, og det er nemt at fortabe sig i problemfeltet. Det er derfor vigtigt, at læreren styrer processen tydeligt, og hele tiden er opmærksom på, at selvom man kunne sige meget mere om problemfeltet, end det er tilfældet, så er der med vilje lavet en skarp afgrænsning for at sikre, at der primært er tale om *lærerunderstøttede* elevaktiviteter frem for lærerstyrede.

Eleverne arbejder individuelt eller i makkerpar/små grupper, og det er derfor et yderligere opmærksomhedspunkt at sikre faglige fællesskaber på den ene side og elevdifferentiering mellem elever og elevgrupper på den anden.

Udover de indlagte peer feedback loops, kan læreren med fordel opfordre eleverne til at se andres arbejde undervejs, og derudover kan klassedrøftelserne og evt. et samarbejde med en anden skole (eller klasse på skolen) være med til at give eleverne en oplevelse af et fagligt fællesskab.

I den forbindelse kan læreren overveje, om elevernes produkter også skal deles på instagram under #deardata.