

TEKNOLOGIFORSTÅELSE

MATEMATIK 3. KLASSE
EFTERÅR

Deskriptiv statistik med hjælp fra rumvæsner

Udarbejdet af Camilla Finsterbach Kaup i samarbejde med Adrian Rau Bull, Bo Teglskov
Kristensen, Charlotte Krog Skott og Peter Søgaard*

*Materialet er udviklet af Københavns Professionshøjskole, Professionshøjskolen UCN, VIA University College samt læremiddel.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.



KØBENHAVNS
PROFESSIONS
HØJSKOLE



LÆRE
MIDDEL
DK



VIA University
College



INDHOLDSFORTEGNELSE

1. Forløbsbeskrivelse	3
1.1 Beskrivelse	3
1.2 Rammer og praktiske forhold	4
2. Mål og faglige begreber	6
3. Forløbsnær del	8
3.1 Introfase: Forforståelse og kompetencer	10
3.2 Udfordrings- og konstruktionsfase	13
3.3 Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer	16
4. Perspektivering	18
4.1 Evaluering	18
4.2 Progression	19
4.3 Differentieringsmuligheder	19
4.4 Særlige opmærksomhedspunkter	19
5. valgfrie loops	20

Version 2

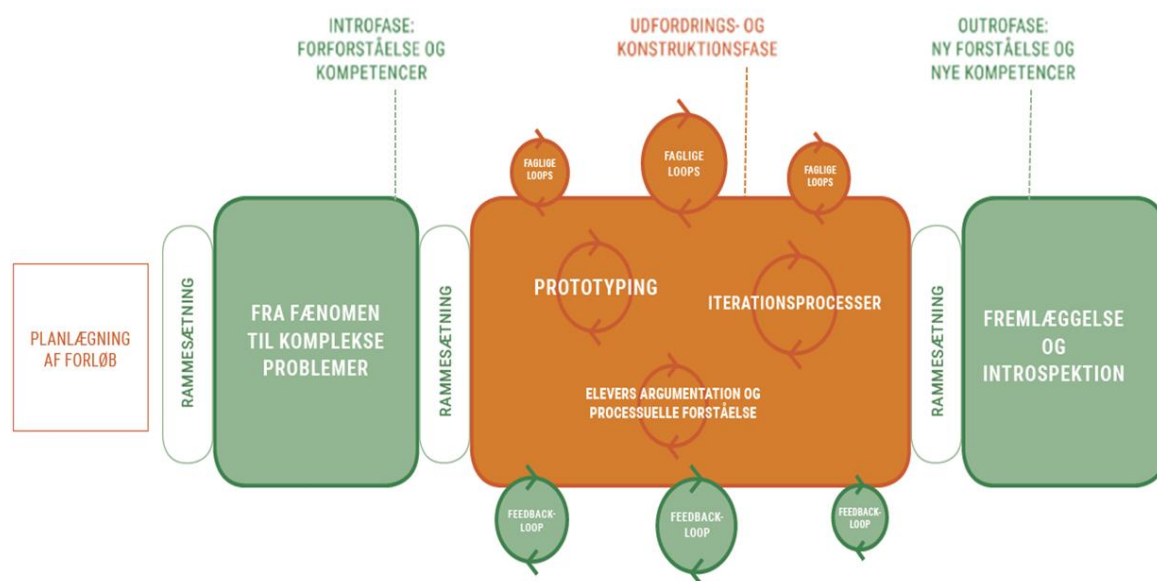
Dette er version 2 af forløbet. I revisionen af forløbene har vi arbejdet med at præcisere mål, rammer og aktiviteter. Der er ikke ændret fundamentalt ved forløbet, så materialer, som er udviklet til den konkrete undervisning på skolerne på baggrund af den første version af forløbet, vil stadig kunne anvendes.

Vær opmærksom på at du altid selv skal sikre dig, at databeskyttelsesforordningen (GDPR) bliver overholdt i arbejdet med den konkrete teknologi eller internet-tjeneste i prototypen. Prototyperne er skabt med afsæt i et princip om, at eleverne ikke må dele personlig information med gratis teknologier. Det er dog i hvert tilfælde nødvendigt at tage konkret stilling til, hvordan teknologien eller tjenesten anvendes i tilrettelæggelsen af den konkrete undervisning. Undersøg altid om teknologien kan tilgås via unilogin eller anden sikker undervisningsadgang.

1. Forløbsbeskrivelse

Forløbet tager udgangspunkt i en fremskridende fortælling. Fortællingen danner rammen for, at eleverne skal arbejde med brugsstudier, modellering og stofområdet deskriptiv statistik. I forløbet stifter eleverne bekendtskab med rumvæsner fra planeten Zerus 897b, som meget gerne vil vide mere om jorden og elevernes hverdag. Rumvæsnerne deler data om dem selv med eleverne, hvor eleverne skal hjælpe med at forklare og arbejde videre på disse observationer. Senere i forløbet skal eleverne selv indsamle data fra deres egen hverdag og lave et brugsstudie om antallet af computere, de har til rådighed. Hensigten er, at eleverne igennem fortællingen skal engagere sig i meningsfulde matematiske aktiviteter og udvikle forståelse af centrale statistiske begreber og metoder. Indledningsvis tages der udgangspunkt i elevernes uformelle matematiske forståelser, og deres idéer er centrale i forløbet. Senere er det hensigten, at disse ideer kan udvikles til mere formelle begreber og metoder. Igennem forløbet skal eleverne udarbejde forskellige produkter. Disse munder ud i en fortælling i animationsprogrammet Toontastic 3D, hvor eleverne skal præsentere deres repræsentationer. Formålet er, at eleverne igennem forløbet skal blive bedre til at gennemføre enkle statistiske undersøgelser, og forholde sig til andres statistiske undersøgelser. Ligeledes får eleverne et kendskab til begrebet data, både som matematisk begreb, men også som et begreb indenfor teknologiforståelse.

Figur 1: Forløbsmodel for prototyperne



1.1 Beskrivelse

I dette forløb arbejdes der med, at eleverne får kendskab til begrebet data, og hvordan man ved hjælp af undersøgelser kan indsamle data, der derefter kan bearbejdes matematisk og analyseres ud fra forskellige repræsentationsformer. Med deskriptiv statistik kan man omdanne talmateriale til få karakteristiske tal eller illustrationer, der kan være med til at skabe oversigt og give mening. Det er væsentligt, at de statistiske deskriptorer i dette forløb ikke blot bliver præsenteret af læreren, men at der lægges vægt på elevernes egne forståelser og udtalelser. Formålet er ligeledes, at eleverne får en begyndende forståelse

for begrebet data, og hvordan maskingenereret data er en del af vores hverdag. Eleverne får igennem forløbet også en forståelse for, at det ikke nødvendigvis er al viden, vi kan læse os til igennem et datasæt. Eleverne vil derfor få en begyndende forståelse for, at når vi repræsenterer data, vil der altid være sket en reduktion af vores omverden.

Produkt

Igennem animeringsprogram Toontastic 3D skal eleverne lave en fortælling baseret på deres brugsstudie af computere i deres hverdag. I denne fortælling skal de inddrage et udsnit af de matematik- og teknologifaglige begreber, der har været på spil i forløbet. Produktet præsenteres efterfølgende i klassen og fungerer også som evaluering for selve forløbet.

1.2 Rammer og praktiske forhold

1.2.1 Samlet varighed

Estimeret til ca. 20 lektioner svarende til ca. 4 ugers undervisning – afhængigt af hvor mange faglige loops, der bruges.

1.2.2 Materialer

Analoge teknologier/materialer

Papir i str. A1 (eller 4 stk. A3 sat sammen)

Farver

Lineal/metermål

Digitale teknologier

- PC, Chromebook eller iPad (der skal være en kamerafunktion)
- App: Mapop (telefon eller iPad)
- App: Toontastic 3D fås til både iPad og Chromebook
- Program til at lave en screencast fx screencast-o-matic. Vejledning hertil findes på:
<https://skoletubeguide.dk/project/screencast-o-matic/>
- <https://teachablemachine.withgoogle.com/>

Arbejdsark

De fleste af ressourcerne er i ressourcebanken på www.tekforsoget.dk samlet i dokumentet "Samlet arbejdsark til rumvæsner", som giver en oversigt over alle ressourcerne.

ARBEJDSAR K	BESKRIVELS E	MEDIE	FASE
Brev 1	Første brev fra rumvæsnerne	PDF	Intro (3.1.6)
A1	Indhold til Mapop	PDF	(3.1.6)
A2	Datasæt fra rumvæsnerne	Excel/ google sheets	(3.1.6)
Brev 2	Andet brev fra rumvæsnerne	PDF	(3.1.10)
A3	Klassens datasæt	Excel/ google sheets	(3.1.10)

ARBEJDSAR K	BESKRIVELS E	MEDIE	FASE
A4	Sammenligning af data	PDF	(3.1.10)
Video 1	What makes a computer, a computer	YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=xfKn50jHLqQ	(3.2.4)
Video 2	Binary & data	YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=USCBCmwMCDA	(3.2.4)
A5	Hello Ruby – computer	PDF	Konstruktion/udfordringsfaser (3.2.4)
A6	Binært armbånd	PDF	(3.2.5)
Brev 3	Tredje brev fra rumvæsnerne	PDF	(3.2.4)
Video 3	Toontastic 3D video fra rumvæsnerne	YouTube: https://youtu.be/vb15WmhUTds	Outrofase (3.3.2)
A7	Storyboard	PDF	(3.3.3)
A8	Feedback 2 stjerner og 1 ønske	PDF	(3.3.4)

1.2.2.1 Portfolio

Eleverne skal gennem forløbet have deres egen digitale portfolio. Den digitale portfolio skal både indeholde de forskellige faglige loops fra læreren i form af korte speakede oplæg, videoer, link, indlejrede tips og tricks til de forskellige faser og læringsaktiviteter, og elevernes eget arbejde.

Den digitale portfolio kan f.eks. bygges op omkring en skabelon i BookCreator med kapitler for hvert fagligt loop, og hvor der er tomme felter med overskrifter, hvor elevernes proces- og produktelementer kan indsættes. Den digitale portfolio bliver dermed også en ressource, som kan stilladsere eleverne i deres bearbejdning af data fra rumvæsnerne og i deres brugsundersøgelse af computere, de har til rådighed. Det er også muligt at bruge fx MinUddannelse eller en anden læringsplatform, hvor eleverne løbende uploader billeder, video eller et lydclip af det, de arbejder med.

F.eks. kan eleverne forholde sig til:

- Hvad har vi lavet i dag?
- Hvilke nye begreber har vi lært?
- Hvilke faglige begreber har vi anvendt?
-

Dermed understøttes eleverne i deres metarefleksioner over egne processer, og i en første anvendelse af fagets sprog og begreber.

1.2.3 Lokaler

Ingen særlige krav.

1.2.4 Videnspersoner og andre eksterne aktører

Hvis det er muligt, kan det anbefales at få besøg af fx en datalog eller en webdesigner, der kan være med til at udfolde begrebet data for eleverne. I konstruktionsfasen ser eleverne to videoer, hvor de vil stifte bekendtskab med professioner, der beskæftiger sig med data i forbindelse med deres arbejde.

1.2.5 Tværfaglighed

I udfordrings- og konstruktionsfasen arbejder eleverne med at forstå, hvilken type data en computer kan omsætte. Der kan derfor lægges op til et tværfagligt forløb med natur/teknologifaget, hvor der arbejdes med at skille en computer for at undersøge dens hardware.

2. Mål og faglige begreber

Forløbet er udviklet for at lave en kobling mellem det matematiske fagområde statistik, og det teknologifaglige område maskingenereret data. Det er hensigten, at eleverne får en forståelse for, hvad data er, og hvordan det kan indsamles, analyseres og bearbejdes både af mennesker og af en computer. Forløbet arbejder primært med det statistiske fagområde, og der sættes fokus på følgende faglige begreber og metoder: repræsentationsformer såsom stolpediagram, hyppighed, middeltal, typetal, mindste- og størsteværdi og variationsbredde. Indenfor teknologiforståelse arbejdes der primært med modellering, brugsstudier og data. Sekundært vil teknologisk handleevne, computationel tankegang og digitale teknologier blive berørt. Der kan findes en ordliste over teknologiforståelsesbegreber på <https://emu.dk/grundskole/teknologiforstaelse/ordliste>.

Herunder fremgår konkretiserede læringsmål for forløbet, som kan danne grundlag for en eventuel yderligere tilpasning af den enkelte lærer, inden forløbet gennemføres.

KOMPETENCE-OMRÅDER	MATEMATISKE KOMPETENCER	STATISTIK OG SANDSYNLIGHED	TEKNOLOGIFORSTÅELSE
Kompetencemål (efter 3 klassetrin)	<ul style="list-style-type: none"> Eleven kan handle hensigtsmæssigt i situationer med matematik 	<ul style="list-style-type: none"> Eleven kan udføre enkle statistiske undersøgelser og udtrykke intuitive chancestørrelser 	<ul style="list-style-type: none"> Eleven kan handle hensigtsmæssigt med digitale teknologier i afgrænsede situationer fra deres hverdag
Færdigheds- og vidensmål (efter 3. klassetrin)	<p>Hjælpemidler</p> <ul style="list-style-type: none"> Eleven kan anvende digitale værktøjer til undersøgelser, enkle tegninger og beregninger Eleven har viden om metoder til undersøgelser, tegning og beregning med digitale værktøjer 	<p>Statistik</p> <ul style="list-style-type: none"> Eleven kan gennemføre statiske undersøgelser med forskellige typer data Eleven har viden om enkle metoder til at indsamle, ordne, beskrive og tolke forskellige typer data, herunder med regneark 	<p>Brugsstudier og re-design:</p> <ul style="list-style-type: none"> Eleven kan lave undersøgelser af brug af digitale artefakter i sin hverdag og konkludere på undersøgelserne Eleven har viden om brug af digitale artefakter i hverdagen

KOMPETENCE-OMRÅDER	MATEMATISKE KOMPETENCER	STATISTIK OG SANDSYNLIGHED	TEKNOLOGIFORSTÅELSE
			Modellering: <ul style="list-style-type: none"> • Eleven kan beskrive den virkelighed, en model repræsenterer • Eleven har viden om modeller af virkeligheden som eksempelvis tegninger og diagrammer.

Konkretiserede læringsmål

- Eleven har kendskab til, hvordan man skriver data ind i et regneark
- Eleven kan aflæse information ud fra et datasæt og beskrive datasættet både visuelt og grafisk
- Eleven har viden om hvad data er, og hvilken form for data en computer kan bruge
- Eleven kan udføre en statistisk undersøgelse omhandlende hvor mange computere (digitale artefakter), de er omgivet af til hverdag.

Centrale teknologi- og matematikfaglige begreber

Herunder fremgår de teknologi- og matematikfaglige begreber, der er relateret til prototypen.

Fagligt begreb	Beskrivelse
Rutediagram	<ul style="list-style-type: none"> ■ Et rutediagram er en form for flowchart der grafisk illustrerer trin i en proces i en logisk rækkefølge. ■ Et rutediagram består typisk af figurer eller symboler, der nogle gange indeholder handlingsrettede ord/instrukser og er forbundet med pile, der viser rækkefølgen af instrukserne. ■ Man kan forstå et rutediagram som en opskrift – en algoritme.
Binært talsystem	<ul style="list-style-type: none"> ■ Computeren arbejder med 2-talssystemet og bruger data der består af enten 0 eller 1.
Bit og bytes	En bit er den mindste regneenhed i en computer, og den har enten værdien 1 eller 0. En byte er defineret som otte bit . I opgaven med det binære system er der taget udgangspunkt i ASCII, som er den amerikanske standardkode til udveksling af information, dog tilrettet til det nordiske sprog.
Data	<ul style="list-style-type: none"> ■ Data er de svar, man fx får i en undersøgelse eller den information, som en computer kan gemme.
Re-design	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ethvert design kan re-designes. Det betyder, at man gentænker funktion og brugbarheden af et design (eller et produkt) og re-designer det for at forbedre det eller for at ændre det til noget andet.

Prototype	<ul style="list-style-type: none"> ■ Når man designer en prototype, betyder det, at man designer et produkt, som skal danne grundlag for at producere flere af samme slags. ■ I dette forløb vil det være elevernes storyboard, der vil fungere som prototype.
Peer feedback	<ul style="list-style-type: none"> ■ At få feedback fra peer handler om at få feedback fra ligestillede – i dette eksempel fra andre elever.
Unplugged aktiviteter	<ul style="list-style-type: none"> ■ Er aktiviteter der er relateret til computer science og som kan udføres uden brug af teknologi.
Statistik	<ul style="list-style-type: none"> ■ Handler blandet andet om at skabe overblik over mange tal.
Typetal	<ul style="list-style-type: none"> ■ Er den eller de data, der er flest af.
Størsteværdi	<ul style="list-style-type: none"> ■ Er den største dataværdi, der indgår i undersøgelsen.
Mindsteværdi	<ul style="list-style-type: none"> ■ Er den mindste dataværdi, der indgår i undersøgelsen.
Middeltal	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fortæller noget om, hvor mange hver får, hvis man deler antallet ligeligt ud. Middeltallet beregnes ved: summen af alle data divideret med antallet af data. Middeltallet kan kun findes, hvis dataene består af tal; kan også betegnes som gennemsnittet.

I forbindelse med arbejdet med elevernes brug af faglige begreber, kan læreren stilladsere elevernes sproglige udvikling. Fra dialog hvor læreren tager afsæt i elevernes sproglige erfaringer, over lærerens modellering og kvalificering af fagsprog til elevernes afprøvning af de faglige begreber, evt. i makkerpar og herefter til elevernes egen formulering af fagsprog i produkter og præsentationen af disse. Denne dialog kan evt. afsluttes med elevernes egen faglige ordbog, hvor de med egne ord beskriver de teknologi- og matematikfaglige begreber. **Det vil også være disse begreber, læreren kan følge op på i hans/hendes logbog for at følge eleveres udvikling af de faglige begreber i relation til deres læreproces.**

3. Forløbsnær del

Følgende model beskriver de enkelte faser jævnfør forløbsmodellen for prototyper. De enkelte læringsmål er skrevet ind i forhold til at vise i hvilke faser, de er tiltænkt.

Fase	Aktivitet og indhold	Læringsmål
Intro/ rammesætning Fra fænomen til problemstillinger - Idégenerering	Rammesættelse af forløbet: Begrebet data udfoldes sammen med eleverne, og eleverne byder ind med, hvordan begrebet data kan undersøges.	
Introfasen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eleverne indsamler data via app'en Mapop. ▪ Dernæst bearbejder de data ved hjælp af Excel/google sheets 	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Eleven kan aflæse information ud fra et datasæt og beskrive datasættet både visuelt og grafisk</i>

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Denne viden omsætter eleverne til deres egen tegning af et rumvæsen ▪ Eleverne laver deres egen undersøgelse som skal formidles videre til rumvæsnerne 	
Udfordrings- og konstruktionsfase	<p>Fagligt loop:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eleverne arbejder med begrebet data for at få en forståelse for, hvilken type data en computer kan modtage ▪ Eleverne laver derefter deres egen undersøgelse af computere i deres hverdag. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Eleven har kendskab til, hvordan man skriver data ind i et regneark.</i> ■ <i>Eleven har viden om hvad data er, og hvilken form for data en computer kan bruge.</i> ■ <i>Eleven kan udføre en statistisk undersøgelse omhandlende hvor mange computere (digitale artefakter) de er omgivet af til hverdag.</i>
Argumentation og Idéudvælgelse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Præsentation af egne undersøgelser med argumentation for valgt repræsentationer og analyser. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Eleven kan aflæse information ud fra et datasæt og beskrive datasættet både visuelt og grafisk.</i>
Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eleverne introduceres til Toontastic 3D ▪ Eleverne designer en fortælling ud fra deres egne data. ▪ Konstruerer historien i Toontastic 3D. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Eleven kan aflæse information ud fra et datasæt og beskrive datasættet både visuelt og grafisk</i> ■ <i>Eleven har viden om hvad data er, og hvilken form for data en computer kan bruge</i> ■ <i>Eleven kan udføre en statistisk undersøgelse omhandlende hvor mange computere (digitale artefakter) de er omgivet af til hverdag.</i>
Prototyping	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eleverne formidler deres undersøgelser via en fortælling i Toontastic 3D. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Eleven kan aflæse information ud fra et datasæt og beskrive datasættet både visuelt og grafisk</i>
Feedback på prototype	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peerfeedback 	
Fremlæggelse og introspektion	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Præsentation af egen undersøgelse 	

3.1 Introfase: Forforståelse og kompetencer

Formålet med introfasen er, at eleverne får kendskab til begrebet data, både maskingeneret data samt data, eleverne selv er med til at indsamle. Det er hensigten, at eleverne efter forløbet har en forståelse for, at digitale teknologier kan indsamle data om vores færden, og at eleverne opnår matematiske viden og færdigheder til at indsamle, bearbejde og analysere data. Introfasen introducerer således til begrebet data, og dernæst skal eleverne bearbejde og analysere de data, de får fra rumvæsnerne.

3.1.1 Varighed

Estimeret 6 lektioner a 45 minutter

3.1.2 Problemfelt

Data er noget vi alle er omgivet af, men hvad er data og hvordan forholder vi os til det? Data henfører til en samling af information der kan bunde i erfaringer, observationer, eksperimenter eller informationer fra vores færden ved hjælp af digitale teknologier, fx på internettet.

Digitale teknologier er blevet en større del af vores hverdag også i skolen. Nogle teknologier kan indsamle data om os, fx kan læringsplatforme indsamle data og vise statistiske oversigter over, hvor mange elever og lærere, der er logget ind i systemet på et givent tidspunkt. For at eleverne kan udvikle mere abstrakte forståelser af data og maskingeneret data, skal de selv konkret arbejde med at bearbejde og omsætte data fra egne undersøgelser.

3.1.3 Problemstilling

Herunder er den konkrete problemstilling for forløbet. Den kan tilpasses af den enkelte lærer inden forløbet gennemføres. Det vil også være muligt for den enkelte lærer at rette og justere i den fremskredne fortælling, fx at eleverne selv kan finde på navne til rumvæsnerne, planetens navn osv. Det er hensigten, at eleverne igennem den fremskredne fortælling præsenteres for problemstillingerne, som udfoldes undervejs i historien.

Problemstillingen:

Hvordan kan vi indsamle, samt behandle og analysere data? Hvordan kan vi forstå et datasæt og den reduktion der sker, når vi arbejder med data og statistik?

3.1.4 Iscenesættelse/scenarie

(ca. 45 minutter):

Forløbet iscenesættes ved hjælp af rumvæsnerne, som sender eleverne et brev. Igennem denne iscenesættelse vil eleverne lære, hvordan rådata omsættes, samt hvordan de aflæser et diagram samt få en begyndende forståelse for følgende deskriptorer: typetal, middeltal, hyppighed, mindste- og størsteværdi og variationsbredde, der er i spil i forløbet. Der lægges op til elevernes uformelle forståelse af begreberne.

Materialer:

- Arbejdsark (brev 1)
- Arbejdsark (A1 - mapop)
- iPad eller telefon til hver gruppe med Mapop
- A1-papir og farver
- Lineal/metermål

Grupper

Eleverne arbejder sammen i grupper to og to eller hvad der er passende for klassen.

3.1.5 Aktivitet 1

(ca. 45 minutter)

Eleverne arbejder her med at bearbejde data, som de modtager fra rumvæsnerne. Dette iscenesættes ved, at eleverne modtager et brev fra rumvæsnerne (Brev 1) der har brug for hjælp fra eleverne, hjælpen ligger bl.a. i, at eleverne skal rundt på skolens udearealer og modtage data fra rumvæsnerne da rumvæsnerne ikke kan sende oplysningerne til dem på anden vis, da deres sender er gået i stykker. Det kan fx være antal af øjne, kostørrelse osv. Eleverne modtager via appen Mapop brudstykker af datasættet. Senderen får rumvæsnerne dog lavet, så de kan sende oplysningerne efterfølgende til læreren, der kan printe datasættene ud (arbejdsark A2). Eleverne bruger appen Mapop, hvor de via appen guides hen til et bestemt GPS-koordinat, hvor der vil poppe en besked op på deres telefon eller iPad. En besked kunne fx være rumvæsners antal af øjne, der er angivet i et diagram, som eleverne vil skulle bearbejde inde i klassen efterfølgende.

Når klassen igen er samlet, laves der en opsamling på klassen. Her kan der lægges op til en samtale med eleverne, hvor man sammen prøver at analysere og beskrive de data, eleverne har modtaget. Det er vigtigt, at elevernes uformelle idéer og tanker kan komme i spil i forhold til, hvordan de vil analysere datasættet. Dette kan stilladseres ved at spørge eleverne om, hvor mange øjne de enkelte rumvæsner har. Vil dette kunne skrives på en mere overskuelig måde? Hvilke bud kommer eleverne med? Skriv de enkelte løsninger op på tavlen. Eleverne arbejder her med uformelle beskrivelser af mindsteværdi, størsteværdi, middeltal og typetal.

Dernæst kan der samles op, og læreren kan henvise til fx de enkelte deskriptorer, som eleverne igennem deres uformelle beskrivelser har beskrevet. Det vil være op til den enkelte lærer, hvorvidt de enkelte deskriptorer skal introduceres for eleverne i forhold til fx elevernes kendskab til division og decimaltal.

3.1.6 Aktivitet 2 - tegn et rumvæsen

(ca. 2x45 minutter)

Eleverne skal efterfølgende lave en 1:1 tegning af rumvæsnerne på A1-papir med den viden, de har fået fra rumvæsnerne. Målene på rumvæsnerne gør, at de kan være på et A1-papir. Eleverne skal nu i deres grupper finde ud af, hvordan deres rumvæsen skal se ud. Dette gøres først via en skitse. De skal sammen kigge på datasættet og omsætte dette til deres eget rumvæsen. Skal rumvæsnet have tre arme? Eller fire ben? Eller hvor mange øjne skal deres rumvæsen have? Dernæst tegnes rumvæsnet op på A1-papir.

Eleverne skal, når de er færdige, præsentere deres rumvæsen og argumentere for, hvorfor deres rumvæsen ser ud som det gør. Hvordan ser et typisk rumvæsen ud, hvordan tror vi, han/hun ser ud, når vi ikke kan se dem, men kun har deres data? Her kan læreren og eleverne stille spørgsmål til, hvorfor rumvæsnet fx har tre arme eller fire fingre på den ene hånd og tre på den anden. Eleverne skal således kunne argumentere ud fra, hvornår de har måttet gætte sig til noget, og hvornår de har brugt en konkret viden om rumvæsnet. Disse overvejelser skrives ind i elevernes digitale portfolio sammen med et billede af rumvæsnet. Dernæst hænges billederne op af rumvæsnerne i klassen.

Når eleverne er færdige med at præsentere deres rumvæsen, samles der op på klassen i forhold til, hvordan de har formidlet datasættet via deres rumvæsen. Her åbnes der op for en dialog omkring, at det ikke er al information vi kan få ud af et datasæt, noget må vi fx selv gætte os til for at skabe et samlet hele.

Introduktion til middeltallet kan fx gøres ud fra at rumvæsnerne i gennemsnit har to øjne, men i stolpediagrammet kan det aflæses, at ingen af rumvæsnerne har to øjne. Her kan det drøftes, hvordan et typisk rumvæsen ser ud, har han/hun fx 1 eller tre øjne? Og at man, hvis man tager middelværdien, måske ikke får en helt retvisende beskrivelse – her er det fx bedre at bruge typetallet. De måder, vi vælger at beskrive et datasæt på, skal således gøres ud fra særlige karakteristika ved sættet.

3.1.7 Aktivitet 3 - Introduktion til middeltallet

Middeltallet introduceres dernæst ved hjælp af centicubes. Hensigten er, at eleverne skal se middeltallet som et matematisk begreb, der kan afbalancere store og små værdier. Dette kan introduceres ved, at hver gruppe får 30 centicubes (svarende til rumvæsnernes antal af øjne). Eleverne skal efterfølgende bygge tårne svarende til, hvor mange øjne hvert rumvæsen har jf. rådata. Grupperne har nu bygget tårne, der fortæller hvor mange øjne hvert enkelt rumvæsen har. Efterfølgende skal de omfordele tårnene af centicubes, så alle tårne bliver lige høje. De skal derfor flytte deres centicubes så det ser ud til at alle rumvæsner har lige mange øjne.

- Kan eleverne lave lige høje tårne?
- Hvor højt bliver det enkelte tårn?
- Er der centicubes til rest? Det vil der ikke være i dette tilfælde med øjnene.
- Hvad kan man gøre med restklodserne? (i tilfælde af rest kan man fx vælge at sige den ene skal deles i halve eller give eleverne ekstra/ fjerne dem, der er i rest)

Dernæst samles der op på aktiviteten på klasseniveau:

- Kan vi sige noget om, hvor mange øjne det enkelte rumvæsen har? Er I sikre på, at alle rumvæsnerne har lige mange øjne?
- Prøv at forklare, hvordan jeres tårnes højde hænger sammen med antallet af øjne.
- Refleksionen kan afsluttes med en kobling mellem det uformelle arbejde med højden på tårnene og middeltallet

3.1.8 Opsamling

Eleverne skriver ind i deres digitale portfolio, hvad de har lært i aktivitet 2 og 3.

- Hvilke nye fagudtryk har vi lært?
- Hvordan forstå vi databegrebet nu?
- Hvilken ny viden har vi fået i forhold til begrebet data?

3.1.9 Fagligt loop

Materialer:

- Arbejdsark (brev 2)
- Arbejdsark A3 (klassens datasæt)
- Arbejdsark A4 (sammenligning af data)
- Computer/ Chromebook
- Videoer med gennemgang af de forskellige funktioner i Excel/Google Sheets
- Lineal/ metermål

3.1.10 Aktivitet 1

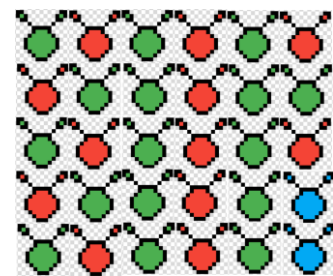
(ca. 2x45 minutter)

I dette loop modtager klassen et nyt brev fra rumvæsnerne (brev 2). Rumvæsnerne vil meget gerne modtage samme information fra eleverne, som rumvæsnerne sendte til dem. Eleverne skal derfor indsamle viden om deres højde, fodlængde, antal søskende og antal øjne.

På klassen tales der med eleverne om, hvordan de kan indsamle den data rumvæsnerne ønsker?

- Hvad har vi til at måle med, og i hvilken måleenhed skal vi gøre det i? Hvad har rumvæsnerne gjort?
- Hvordan skal vi skrive vores data ned?
- Vil dette give et retvisende billede af jer som børn?

Dernæst samler klassen deres rådata i et Excel ark/ Google sheets (arbejdsark A3). Selve regnearket er forprogrammeret, og eleverne skal således kun indtaste deres rådata. Her vil det være det nemmeste blot at give eleverne et nummer, de skal huske, så ikke deres navne skal skrives ind af flere omgange.



Figur 2 Dear Data
rumvæsnernes øjne 1 øje = grøn, 3 øjne = rød, 4 øjne = blå.
Billedet er lavet med
udgangspunkt i Pixelart.com

Eleverne skal nu finde en måde at repræsentere dele af datasættet på og derigennem beskrive deres data, som de skal sende til rumvæsnerne. Dette gøres med eksempler fra projektet *Dear Data*, hvor de to forfattere hver uge igennem et år har sendt et postkort med indsamlet data til hinanden (<http://www.dear-data.com/theproject>). Ved at arbejde med en repræsentationsform som *Dear Data*, kan eleverne udvikle deres uformelle forståelse til et mere formelt begrebssprog. Et eksempel herpå kan ses i fig. 2. Dette kan gøres ved, at hver gruppe får et område af det datasæt, de skal præsentere fx, skal en gruppe finde ud af hvordan de visuelt kan præsentere antal af søskende. Her skal de gøre sig overvejelser om, hvilken repræsentation fx en søskende skal have. Det kan fx være, at en søskende repræsenterer et rødt hoved, to søskende et blå hoved osv. Det kan også være, at eleverne skrive/tegner elev 1, elev 2, elev 3 osv. for derefter at lave streger ud til fx 1 søskende, 2 søskende osv. Eleverne kan søge inspiration til, hvordan de kan repræsentere deres data via hjemmesiden *Dear Data*. Det væsentlige er her, at det bliver elevernes repræsentation og forståelse, der tydeligt træder frem.

Aktivitet 2 – sammenligning af data

Når dette er gjort, skal eleverne efterfølgende sammenligne deres data med rumvæsnerne. I arbejdsark A4 skal eleverne svare på spørgsmål, om fx typetallet er det samme i de to undersøgelser og prøve at beskrive med egne ord, hvad typetallet siger noget om i de to undersøgelser osv.

Dernæst skal eleverne sende deres oplysninger retur til rumvæsnerne. Her kan eleverne have indflydelse på, hvordan de vil sende oplysningerne til rumvæsnerne. Dette kan være via e-mail, via mobiltelefonen eller luftpost.

3.2 Udfordrings- og konstruktionsfase

3.2.1 Varighed

Estimeret 6 lektioner a 45 minutter

3.2.2 Konkret(e) udfordring(er)

I relation til historien om rumvæsnerne skal eleverne her lave deres eget brugsstudie omhandlende antallet af computere klassen har til rådighed. Eleverne har først brug for lidt forhåndsviden omkring computere, inden de modtager brevet fra rumvæsnerne. Denne viden får de igennem aktivitet 1 og 2.

3.2.3 Faglige loops

Materialer:

- Arbejdsark A5 (Hello Ruby, byg en computer)
- Arbejdsark A6 (binært armbånd)
- Arbejdsark (Klassens statistiske undersøgelse)
- Videoer: *What makes a computer, a computer* og *Binary & data*
- Videogennemgang af Excel og Google Sheets

3.2.4 Aktivitet 1 – Hvad gør en computer til en computer

(ca. 45 minutter)

Aktiviteten startes op med en klassesamtale. Her skriver læreren op på tavlen undervejs. Eleverne spørges, om de ved, hvad der er indeni en computer:

- Hvad er der indeni? Hvis det er muligt, kan man vise eleverne, hvordan en computer ser ud indeni, alternativt kan det gøres via billeder.

Dernæst får eleverne udleveret arbejdsark A5. Her skal eleverne via en step-by-step guide (algoritmisk tænkning) bygge deres egen computer.

Som opsamling på arbejdsark A5 sættes eleverne sammen to og to, hvor de fortæller hinanden om de valg, de har taget undervejs i deres designproces af computeren.

Herefter vises filmene *What makes a computer, a computer* og *Binary & data* fra Code.org, filmene er på engelsk men kan via YouTube ses med danske undertekster. Filmen giver et indblik i, hvilken type information (data) en computer bruger, og hvordan denne information omsættes i computerne. Filmene danner grundlag for at tale om forskellige talsystemer, fx at vi i matematik arbejder med 10-talssystemet, og at computeren og rumvæsnerne bruger det, der hedder et 2-talssystem. Det er ikke hensigten her, at eleverne skal til at arbejde med de forskellige positioner i de enkelte talsystemer, da det hurtigt vil blive for abstrakt. Hensigten er, at eleverne begynder at få en forståelse for, hvilken type information en computer bruger, og hvordan man kan omsætte data til 2-talssystemet.

Differenceringsmuligheder

Filmene kan ses i grupper, og hvis nogle af eleverne er gode til at læse undertekster, kan de se det på en computer sammen. Elever der har brug for mere støtte kan se det sammen med læreren, der fx læser det højt for dem eller stopper op undervejs i filmen for at spørge ind til deres forståelse af indholdet.

- Dette kan lede frem til en samtale på klassen, hvor der spørges ind til, om de har et bud på, hvordan vi kan konvertere ting, vi gerne vil gemme på computeren, så det kan indlæses binært.

Fakta boks

Denne fakta boks kan introduceres for eleverne, men kan også indgå som lærerens baggrundsviden.

Informationen i computeren bliver transporteret igennem computeren ved hjælp af elektricitet

- Der er to muligheder for information som en computer kan forstå som er enten tændt eller slukket
- Når computeren bruger denne information med kun to muligheder, kaldes det binært
- Computeren lagrer også information via binære koder

I computersammenhæng kalder man et 1-tal for on (tændt) og 0 for off (slukket).

- I de følgende opgaver er hvid repræsenteret som 1 og sort som 0.
- Hver enhed er præsenteret som en bytes bestående af 8 bits – otte firkanter der er markeret henholdsvis hvid eller sort.

3.2.5 Aktivitet 2 - Binært armbånd

(ca. 20 minutter)

Eleverne skal i denne øvelse lave et binært armbånd (arbejdsark A6). Aktiviteten bygger videre på den viden, eleverne har fået i aktivitet 1 omkring, hvilken type data en computer kan bearbejde. Eleverne får igennem koderne en begyndende forståelse for det binære talsystem. Arbejdet med koderne skal bruges i den efterfølgende 3 aktivitet.

1. Find det første bogstav i dit navn eller vælg et andet bogstav.
2. Udfyld firkanterne så de matcher med det bogstav, du har valgt.
3. Klip det ud og lim det sammen som et armbånd.
4. Vis armbåndet til klassekammeraterne og se, om de kan gætte, hvilket bogstav du har valgt.
5. Dette kan fx også gøres med perler på en elastiksnor.

Opsamling

Eleverne skriver ind i deres digitale portfolio, hvad de har lært i aktivitet 1 og 2. Dernæst kan der laves en fælles refleksion på klassen:

- Hvad tænker I ellers, der kan være repræsenteret som binært inde i en computer? Fx billeder, musik, tekst osv.
- Hvordan kan man ellers repræsentere binært data i stedet for firkanter? Fx via tallene 0 og 1.

3.2.6 Aktivitet 3 - Elevernes brugsundersøgelse

(ca. 4 lektioner)

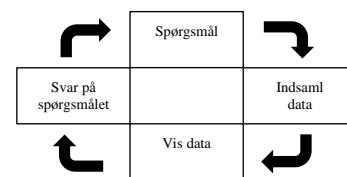
Klassen modtager igen et brev fra rumvæsnerne (brev 3), men rumvæsnerne har et problem. Deres konverter (til at omsætte fra deres sprog til elevernes sprog) er gået i stykker. Rumvæsnerne kommunikerer ud fra samme system som en computer. Rumvæsnerne vil derfor gerne vide, om der på jorden er materialer til rådighed, der kan hjælpe dem med at lave deres konverter. Rumvæsnerne har derfor brug for information fra eleverne omkring, hvor mange computere der er til rådighed i deres tredje klasse.

Eleverne skal på klassen svare på rumvæsnernes spørgsmål, hvor de selv skal være med til at konstruere kategorier og forme undersøgelsen. Dernæst skal de indsamle data og repræsentere deres data, for at svare på rumvæsnernes spørgsmål. Eleverne skal samlet på klasse blive enige om, hvilke kategorier de vil indsamle data om, og de skal have lavet en definition i forhold til, hvad der gør en computer til en computer. Det vil her være en balance at vurdere, hvor mange kategorier der skal med i undersøgelsen for ikke at gøre den for kompleks.

Forslag til samtale:

- Hvad er en computer?
- Hvad gør en computer til en computer?
- Hvad mener vi er en computer?
 - Er en bærbar computer en computer?
 - Hvad med en telefon eller en iPad?
- Hvilke kategorier skal vi have med?
- Er det familiernes computere (telefoner, iPads osv.) der skal tælles med, eller er det blot elevernes?

Undersøgelsen lægger op til, at eleverne på klassen bliver enige om, hvordan de vil undersøge spørgsmålet jf. fig. 3. Efterfølgende skal eleverne indsamle data derhjemme. Her kan det være der kommer nye kategorier frem, som skal tilføjes undersøgelsen eller diskuteres på klassen. Ved indsamling af data kan eleverne lave et stolpediagram med krydser, hvor eleverne sætter krydser ud for de enkelte kategorier og sætter krydser i forhold til antallet af fx computere i hjemmet.



Figur 3 Undersøgelingsmodel

Når eleverne mødes på klassen igen, skal hver elev skrive sit antal ned for hver kategori på et antal post-it-sedler, så det passer med antallet af grupper. Fx computer 3, iPad 2, telefon 3 osv. Hvis det fx er 5 grupper, skal hver elev lave 5 post-it for hver kategori. Sedlerne fordeles derefter rundt til alle grupper, og eleverne går i gang med at ordne deres datasæt. Der vil være flere måder at ordne datasættet på fx ved at bruge bordkanten som tallinje, eller lave søjler med post-it-sedlerne. Aktiviteten starter med, at eleverne skal svare på rumvæsners spørgsmål: *hvor mange computere råder klassen over?*

I grupperne arbejder de med det indsamlede data; herunder at vise data via repræsentationer og efterfølgende svare på rumvæsners spørgsmål. Efterfølgende skal eleverne lave en præsentation, fx en screencast der kan lægges ind i elevernes portfolio og deles med resten af klasen.

Det er hensigten her, at eleverne arbejder analogt med deres data. Når eleverne har præsenteret deres svar på spørgsmålet for resten af klassen, kan samtalerne afrundes med, hvordan de ville håndtere at arbejde med større datasæt. Hvordan vil de bearbejde deres data, hvis de havde data fra fx parallelklassen eller fra naboskolen? Hvad hvis det er hele skolen, der skal indsamles og bearbejdes data fra? Samtalen skulle gerne give mulighed for, at eleverne kan reflektere over, hvornår det er relevant fx at bruge en computer til at hjælpe med at bearbejde datasættet. Hvornår vil det fx være relevant at bruge et regneark?

Informationen videresendes derefter til rumvæsnerne. Dette kan fx gøres ved, at de skriver en binærtekstkode til rumvæsner, hvor hver gruppe laver en lille hilsen til rumvæsnerne, der sendes sammen med deres screencast.

3.3 Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer

3.3.1 Varighed

Estimeret 5 lektioner a 45 minutter

Materialer

- iPad eller Chromebook
- App'en Toontastic 3D
- Arbejdsark A9 (storyboard)
- Arbejdsark A10 (to stjerner og et ønske)
- Video fra rumvæsnerne (farvel i Toontastic 3D)

Rumvæsnerne sender eleverne en film, de har lavet i Toontastic 3D, med en lille historie, der fortæller lidt om deres indsamlede data. Rumvæsnerne takker ligeledes for resultaterne af elevernes brugsundersøgelse. Rumvæsnerne fandt desværre ikke lige det antal af computere, de skulle bruge og er derfor vendt retur til deres planet. Dog vil rumvæsnerne meget gerne se, om eleverne også kan bruge programmet Toontastic 3D, som de vil kunne fremvise, når de kommer hjem til deres planet.

Eleverne skal i outfasesen præsentere deres undersøgelse og den viden, de har arbejdet med igennem forløbet visuelt i programmet Toontastic 3D. Programmet er et animationsprogram, hvor eleverne selv er med til at skabe fortællingen. Her er det muligt for eleverne at indsætte fx billeder af de diagrammer, de laver i forbindelse med deres undersøgelse. Først laver eleverne en prototype i deres storyboard, der illustrerer hvordan fortællingen skal opbygges, og hvilken data de vil præsentere. Dernæst får de feedback af en anden gruppe med udgangspunkt i to stjerner og et ønske. Toontastic 3D vil være endnu en måde, hvorpå eleverne kan repræsentere deres data. Når eleverne skal formidle deres undersøgelser, vil fortællingen være med til at styrke deres begrebsudvikling. Toontastic 3D bruges ligeledes til at runde narrativet om rumvæsnerne af.

3.3.2 Undersøg Toontastic 3D.

Eleverne ser filmen fra rumvæsnerne lavet i Toontastic 3D.

Derefter downloader de selv app'en og undersøger de enkelte funktioner i programmet.

- Her kan det være en idé at bede eleverne om at lave en lille fortælling bestående af tre dele, hvor de skal lave en kort historie ud fra deres indsamlede data.

Opsamling

Efter deres undersøgelse af Toontastic 3D laves der en opsamling på klassen og læreren indleder samtalen med at spørge ind til:

- Hvordan var programmet at bruge?
- Var det nemt at lave en historie? Hvilken data valgte I at præsentere?
- Hvordan kan vi bruge dette program til at præsentere vores undersøgelse? Disse forslag skrives op på tavlen som en vidensdeling blandt eleverne.

3.3.3 Aktivitet - Storyboard

Eleverne tager udgangspunkt i storyboardet (arbejdsark A7). Her skal eleverne vælge ud hvad de gerne vil formidle.

Dette kan være:

- Noget der har optaget dem i dette forløb.
- Noget der var virkelig spændende, og som de vil formidle til andre fx sammenligning af data.
- Hvordan man finder middeltallet.
- Noget de har lært, men gerne vil undersøge yderligere.
- Hvordan de kom frem til tegningen af deres rumvæsen.
- Eleverne kan også arbejde videre med den historie, de lavede, da de undersøgte Toontastic 3D.

3.3.4 Feedbackloops

Grupperne bliver sat sammen to og to. Her skal de formidle deres storyboard, inden de skal i gang med at omsætte fortællingen i Toontastic 3D. Eleverne skal formidle, hvilke overvejelser, de har haft over de enkelte faser på storyboardet.

Den anden gruppe giver feedback ud fra to stjerner og et ønske (arbejdsark A8):

- Gruppen skal finde to ting (stjerner), som fungerer rigtig godt, og en ting (et ønske), som gruppen skal arbejde videre med.

Eleverne går derefter tilbage i deres grupper og taler om den feedback de har fået. Dernæst skal de forbedre storyboardet og lave deres fortælling i Toontastic 3D.

3.3.5 Fremlæggelse og introspektion

Eleverne fremlægger deres fortælling og designprocessen for klassen. Her skal det fremgå, hvordan de har arbejdet med feedbacken de fik fra feedback-loopet. Gennem dialogen på klassen er det muligt for eleverne at udvikle en bevidsthed om de erfaringer og den viden, de har tilegnet sig i løbet af processen. Her sættes der både fokus på den teknologi- og matematikfaglige del.

Nedenstående er forslag til en samtale, der gennemføres efter hver fremlæggelse:

- Hvordan har I designet historien?
 - Hvilke funktioner fra app'en har I brugt?
 - Hvordan kan vi se det?
- Hvilke faglige begreber hjælper jer i formidlingen af undersøgelsen?
- Hvad var jeres intention, og hvilket spørgsmål ville I gerne formidle? Og hvordan er I lykkedes med det?
 - Hvorfor? Hvad hjalp jer?
 - Hvad gjorde det vanskeligt?

Dernæst runder læreren fremlæggelsen af fælles på klassen med udgangspunkt i følgende spørgsmål:

- Hvad ved vi om at bruge Toontastic 3D?
 - Hvilke erfaringer har vi med at arbejde med Toontastic 3D?
- Hvilke teknologi- og matematik faglige ord har vi lært i forbindelse med arbejdet i dette forløb?

Afslutningsvis kan eleverne afslutte forløbet ved at svare på følgende spørgsmål i deres digitale portfolio:

- Hvad ved vi nu om data?
 - Hvilke erfaringer har vi med at arbejde med data?
Hvilke metoder kan vi bruge i forbindelse med at lave og gennemføre en undersøgelse?

4. Perspektivering

4.1 Evaluering

Med afsæt i forløbets faglige aktiviteter og de enkelte feedbackloops, har læreren mulighed for at identificere de tegn på læring, som er til stede i forløbet. Det sker gennem umiddelbar observation. Læreren opretter en logbog til forløbet, hvor der løbende noteres observationer om elevernes udvikling og læring. Fx. åbnes logbogen efter hver lektion, og læreren skriver umiddelbare observationer ind i logbogen. Disse notationer er udgangspunkt for mere grundige analyser i slutningen af forløbet. Samtalerne i de forskellige loopsituationer er væsentlige for lærerens opgave i forhold til at vurdere, hvad eleverne har lært i det samlede forløb, hvad der bør samles op på fremadrettet - og ikke mindst, hvordan elevernes opnåede erfaringer, og hvordan viden kan sættes i spil i andre forløb eller perspektivere til andre forløb i fx natur/teknologi eller tidligere forløb i matematik.

I løbet af forløbet kan følgende vurderes i forhold til elevernes udbytte:

- Hvordan er sammenhængen mellem begreber fra introfasen til brugen af dem i konstruktionsfasen?
- Kan eleverne agere kreativt i forhold til problemstilling og faglige begreber?

I lærerens logbog kan læreren notere systematiske optegnelser af iagttagelser af tegn på elevens læring undervejs i feedbackloops og ved fremlæggelsen af film i Toontastic 3D bl.a. ud fra målene for forløbet:

- Eleven har kendskab til de grundlæggende funktioner i et regneark
- Eleven kan aflæse information ud fra et datasæt og beskrive datasættet både visuelt og grafisk
- Eleven har viden om hvad data er, og hvilken form for data en computer kan bruge
- Eleven kan udføre en statistisk undersøgelse af brugen af digitale teknologier i hverdagen

Slutevaluering: Observationerne i lærerens logbog analyseres i slutningen af forløbet, og det vurderes, hvilke loops, der fungerede efter hensigten, og hvilke loops, der danner grundlag for forbedringer. Forslag til ændringer eller udvidelser noteres.

4.2 Progression

Forløbet *Deskriptiv statistik med hjælp fra rumvæsner* arbejder med at udvikle elevernes begyndende forståelse for begrebet data. Ligeledes udvikler dette forløb elevernes begyndende forståelse for matematiske fagudtryk relateret til fagområdet statistik. Eleverne skal i dette forløb udvikle deres forståelse om data, og koble dette sammen med matematiske fagudtryk. Dette forløb vil danne baggrund for elevernes videre arbejde med statistik på mellemtrinnet.

4.3 Differentieringsmuligheder

Under de enkelte forløb er der beskrevet differentieringsmuligheder for de enkelte opgaver. Det vil for nogle elever være nok at kunne kende forskel på forskellige måder at behandle data på, hvor andre elever godt vil kunne begynde at benytte matematikfaglige udtryk i forhold til de deskriptorer de arbejder med.

4.4 Særlige opmærksomhedspunkter

Det er op til den enkelte lærer om forløbet blot skal lægge op til elevernes uformelle forståelse af de enkelte deskriptorer, eller om fagudtrykkene skal kobles på mere formelt, hvor det giver mening i selve forløbet.

5. valgfrie loops

De valgfrie loops understøtter udfordrings- og konstruktionsfasen i forløbet.

5.1.1 Valgfrit loop – Hvad er data

Hvad er data – hvordan kan en computer sortere data?

Unplugged handler om erkendelsesformer og at forstå maskintænkning på børneniveau. Hvad er det overhovedet, der sker, når computere indsamler data? Hvordan transformeres vores handlinger til data, og hvordan bliver data til talværdier, der kan behandles matematisk? Dette loop skal først og fremmest ses som en tilgang, der kan arbejde med elevernes forforståelse og forberede dem til det konkrete arbejde med faktisk at læse og skrive koder og programmer.

Unplugged refererer ligeledes til analoge tilgange som fx at lave sorteringsalgoritmer fysisk på gulvet, hvor eleverne tildeles værdier og bevæger sig gennem et rutediagram, hvor de møder andre elever og her skal træffe et valg på baggrund af værdierne hos de andre elever i mødet – gå til højre eller venstre i rutediagrammet. Når eleverne kommer ud på den anden side af rutediagrammet, vil de være sorteret fra mindst til størst. Computeren sorterer data ved hjælp af enkelte steps også kaldet algoritmer. I denne øvelse skal eleverne stifte bekendtskab med boblesortering (bubble sort).

- Giv eleverne, hvert et nummer start med 1, 2, 3 og så fremdeles. Del evt. klassen i to og lav to grupper.
- Bland eleverne så de ikke står i nummerrækkefølge og stil dem på en række.
 - Lad de to første elever i rækken sammenligne deres tal. Eleverne bytter rundt, hvis de ikke er i numerisk rækkefølge.
 - Gentag step 1 til de efterfølgende par hele rækken igennem.
 - Gentag step 1 og 2 til alle elever står i numerisk rækkefølge.
- Denne øvelse kan også laves med elevernes højde, skostørrelse. og andre datasæt, vi gerne vil have sat i rækkefølge.

5.1.2 Valgfrit Loop - Find ligheder og forskelle

Du kan se forskel på en zebra og en hest. De fleste gange. Din hjerne har nemlig lavet nogle regler, som gør, at du kan kende forskel. I nogle tilfælde vil vi også kunne få en computer til at hjælpe os med at se forskel.

I dette loop skal eleverne arbejde med at lave kendetegn på dem selv og på rumvæsnerne. Eleverne skal lave to lister en der kendetegner de rumvæsner de har tegnet og en liste med kendetegn for eleverne i tredje klasse.

Dernæst kan man på en samtale på klassen introducere til, at en computer vil kunne hjælpe med at lave disse sammenligninger. Vi kan via dette program <https://teachablemachine.withgoogle.com/> få computeren til at lave en algoritme der kan hjælpe os med at se forskel.

Eleverne skal efterfølgende tage billeder af rumvæsnerne, som de lavede på A1 papir og dem selv. Kan de få computeren til at se forskel på et rumvæsen versus en elev? Hvor mange billeder skal der til, før den kan gøre det mere præcist?

5.1.3 Referencer:

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

Google-søgning kan spænde ben for eleverne i Politiken d. 11.11.2019

<https://politiken.dk/indland/art7486581/Google-s%C3%B8gning-kan-sp%C3%A6nde-ben-for-elever>

Google – datagennemsigtighed: <https://safety.google/intl/da/privacy/data/>