

Abstract

This thesis examines how 21st century skills and computational thinking can be used in practice. In addition, issues such as differences between Danish and international studies and how these concepts influence the inclusion problem are also considered.

The dissertation is structured according to the research method case studies, where observations and semi-structured interviews are used to unfold this. The case study comprises an 8th grade at a Danish primary school. Here, class is used to develop a learning process that helps to test how 21st century skills and computational thinking can be used in practice, focusing on the inclusion students.

The empirical collection takes place over several steps. It is collected in two stages before the development of the course, in order to define how this class works and what challenges are present in teaching this class. Here, the focus was on a specific inclusion girl who was very quiet in the teaching and the teachers had trouble getting her opened so they could give her the necessary support. Therefore, in the process, it became an important factor to look at how the teaching would influence this girl. In addition, the first empirical data collection was used to look at how a teacher has specifically worked with 21st century skills and computational thinking.

After analyzing and discussing based on the theory and the acquired empirical data, a course of education was developed, which was tested in practice. In this, the students had the opportunity to work on the theme of environment and climate change. During this process, they had to develop their 21st century skills, while learning how to work with computational thinking.

The conclusion is that the pupils had developed their competencies within collaborative learning, self-evaluation and problem solving. The pupils could work with a real-life problem, where they, through collaborative work, had to plan their schedule themselves so that they could reach the project. Computational thinking was a great help for the students to find the underlying reasons for the problems.

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	5
1.1	Motivation for afhandlingen.....	5
1.2	Uddybning og diskussion	6
1.3	Problemformulering	7
1.4	Problemstillinger	7
1.5	Afhandlingens opbygning	7
1.6	Afgrænsning	8
2	Metodologi	8
2.1	Casestudier	8
2.1.1	Kritik af casestudier	9
2.1.2	Ethiske overvejelser ved brugen af casestudier	10
2.2	Videnskabsteori	11
2.3	Undersøgelsesmetoder.....	12
2.3.1	Observation	12
2.3.2	Semistrukturerede interviews.....	13
3	Teori.....	15
3.1	21st century skills.....	15
3.1.1	Kollaboration	16
3.1.2	Problemløsning og innovation	18
3.1.3	Videnskonstruktion	20
3.1.4	Kompetent kommunikation.....	22
3.1.5	Selvevaluering.....	24
3.1.6	It og læring.....	26
3.2	Computational thinking.....	28



21ST CENTURY SKILLS OG COMPUTATIONAL THINKING

3.3	Inklusion.....	31
3.4	Læringsteori.....	33
4	Empiri.....	35
5	Analyse.....	39
5.1	Dansk versus international forskning indenfor 21st century skills	39
5.2	21st century skills i kombination med computational thinking	42
5.3	Hvordan kan 21st century skills og computational thinking påvirke inklusionsproblematikken?	44
5.4	Hvordan kan Illeris' læringsteori have indflydelse på undervisningen, når der er fokus på 21st century skills?	46
5.5	Delkonklusion	47
6	Diskussion.....	49
6.1	Hvordan kan der laves et undervisningsforløb ud fra det analyserede data?	49
6.1.1	21st century skills.....	49
6.1.2	Computational thinking.....	54
6.1.3	Inklusion.....	54
6.1.4	Læringsteori	55
6.2	delkonklusion	55
7	Undervisningsforløbet.....	56
8	Afprøvning i praksis.....	60
9	Konklusion	62
10	Perspektivering.....	63
11	Referencer	64
12	Bilag.....	67
12.1	Bilag 1: Observation 1	67
12.2	Bilag 2: Interviewguide	69



21ST CENTURY SKILLS OG COMPUTATIONAL TIHNKING

12.3	Bilag 3: Interview med lærer	72
12.4	Bilag 4: Observation 2	76
12.5	Bilag 5: Andet interview med lærer.....	78
12.6	Bilag 6: Interview med elev.....	81
12.7	Bilag 7: Projektkravs ark	83
12.8	bilag 8: observation af afprøvning.....	85
12.9	bilag 9: Kort interview med den stille pige	93



1 INDLEDNING

I første afsnit "Motivation for afhandlingen" vil der blive argumenteret for, hvorfor emnerne 21st century skills og computational thinking med fokus på inklusion, er valgt til denne afhandling. Her vil der bruges nogle populærvidenskabelige artikler fra fagbladet "folkeskolen.dk", for at pointere vigtigheden i denne afhandling for den typiske folkeskolelærer. Derefter vil der i punkt 1.2 "uddybning og diskussion" blive inddraget en forskningsvidenskabelig artikel, som skal være med til at underbygge motivationen for at udarbejde denne afhandling.

1.1 MOTIVATION FOR AFHANDLINGEN

Inklusion er i dagens folkeskole, et af de helt store samtaleemner. Både hos lærere, ledelse og forældre. En hurtig søgning på hjemmesiden folkeskolen.dk viser at der bliver skrevet rigtig mange artikler om dette emne. En af dem fra den 19. februar 2019, skriver at inklusion topper listen over forældrehenvendelser (Trier, 2019). Maria Becher Trier (Trier) skriver i sin artikel at 15% af alle henvendelser til forældrerådgivningen handler om inklusion. Dermed tyder det på, at det er et emne som forældrene går meget op i, men samtidig også føler at de mangler information om. Trier citerer formand for skole og samfund Rasmus Edelberg, der fortæller at ofte mangler forældrene at blive inddraget i beslutningerne, samt at de får at vide, at der mangler penge, til at kunne give deres barn det optimale skoletilbud.

Trier har videre lavet en rundspørge blandt 1.108 lærere, hvor de er blevet spurgt om at de føler sig klædt på, til de inklusionsudfordringer der er i skolen. Her svarer hele 76,5 procent nej, mens kun 18,3 procent svarer ja. De sidste 5,3 procent svarede ved ikke (Trier, 2019). Dette underbygger at det er et felt, der har brug for at blive undersøgt, og ikke mindst gjort mere håndgribeligt for lærerne at arbejde med.

Nogle af de områder, inden for læring, der de senere år har været på vej frem, er 21st century skills og computationel thinking. 21st century skills handler om hvordan eleverne udvikler kompetencer der matcher arbejdsmarkedets krav i det 21. århundrede. (Heimburger, 2018). På emu (Danmarks læringsportal fra undervisningsministeriet) skriver Hanne Heimburger om hvilke kompetencer eleverne kan komme til at skulle bruge i fremtidens samfund. Der bliver dog ikke videre gået i dybden med emnet, eller om og hvordan det skal bruges i undervisningen. Begrebet blev først folkeligt udbredt under folkeskolereformen 2013, hvor forskere og erhvervsfolk mente at der var



21ST CENTURY SKILLS OG COMPUTATIONAL THINKING

brug for tværfaglighed, kritisk tænkning, kreativitet og evnen til at samarbejde (Cold-Ravnkilde, 2018). Disse begreber blev samlet under betegnelsen 21st century skills. Det blev dog læringsmålstyret undervisning der vandt sin fremgang i folkeskolereformen, hvor lærere udtrykte bekymring om de kompetencer der bliver nævnt som 21st century skills.

Computational thinking (CT) bliver ikke direkte nævnt, når jeg læser om 21st century skills. Der kan dog tydes nogle sammenhænge imellem disse to under flere af de kompetencer, som bliver nævnt indenfor 21st century skills. CT er ikke et så udbredt emne i fagkredse som f.eks. inklusion. Dog skriver Stina Odgaard-Sabally i en artikel på folkeskolen.dk om 10 ord, som lærere vil komme til at skulle kende i fremtiden (Odgaard-Sabally, 2018). Her er både 21st century skills og CT en af de ord hun beskriver. Så CT er i gang med at blive introduceret for lærere, men det virker ikke som en metode der er udbredt endnu. Danmarks vækstråd udgav i 2016 en rapport om hvordan arbejdskraft bliver kvalificeret i fremtiden. Her kommer de med en række anbefalinger for kompetencer, der bliver nødvendige for medarbejdere at besidde på et dansk arbejdsmarked i fremtiden (Dansk-vækstråd, 2016). Her er den ene anbefaling at man implementerer CT i uddannelsesverdenen. De skriver:

”Computational Thinking“ gøres til en integreret og obligatorisk del af undervisningen på relevante uddannelser – både i folkeskolen, på ungdomsuddannelser, de videregående uddannelser samt på voksen- og efteruddannelsesforløb. Det er afgørende, at det rette digitale og analytiske vidensniveau også sikres blandt undervisere i uddannelsessystemet.” (Dansk-vækstråd, 2016, s. 6).

1.2 UDDYBNING OG DISKUSSION

I Sverige har politikerne vedtaget i efteråret 2018, at alle lærere skal kunne simpel programmering, samt have flere digitale kompetencer. Alle lærere skal kunne dette indenfor et år (Heintz & Mannila, 2018). Dette har to professorer fra Linkøbing universitet lavet en undersøgelse over. Undersøgelsen startede tilbage i 2014 som et pilotprojekt på en skole, hvor ti lærere skulle introducere eleverne for aktiviteter relateret til programmering og CT. Lærer antallet blev dog hurtigt udvidet til en større undersøgelse, hvor de kom frem til nogle retningslinjer i brugen og implementering af CT i undervisningen. I den svenske undersøgelse konkluderer de, at det med relativt lidt vejledning fra en CT-ekspert, er muligt for lærerne at blive klar til at lære deres elever om CT. Især hvis der var aktiviteter lavet direkte til deres eget fagområde (Heintz & Mannila, 2018). Dog kom de også frem til, at det var svært at få de lærere som havde været på kursus i CT til



at integrere de andre lærere på deres skole i metoden. Derfor skulle der en ekstern konsulent ud på hver skole og undervise alle skolens lærere, inden CT blev udbredt. Artiklen har meget fokus på lærerne og deres indgangsvinkel til CT. Der bliver ikke gået i dybden med hvor meget eleverne har fået ud af, at deres lærere er blevet dygtiggjort i CT. Selvom det er væsentligt, hvordan man får lærerne til at lære om CT, så kunne det være interessant, hvis der var blevet undersøgt om hvad eleverne havde fået ud af det. For det bliver nævnt at det er en målsætning i Sverige at alle lærere bruger en CT inspireret aktivitet minimum en gang om måneden. Undersøgelsen viser helt klart, at der er stort potentiale for at få CT begrebet ud på skolerne og at lærerne tager godt imod det.

1.3 PROBLEMFORMULERING

Ud fra motivationen og uddybningen af denne, vil der blive arbejdet med følgende problemformulering i afhandlingen:

Hvordan kan 21st century skills og computational thinking bruges i praksis, med fokus på inklusionseleverne?

1.4 PROBLEMSTILLINGER

Som uddybning af problemformuleringen, vil følgende problemstillinger blive belyst:

1. Er der forskel på danske og internationale studier om 21st century skills?
2. Kan 21st century skills fungere sammen med computational thinking?
3. Kan disse begreber have indflydelse på inklusionsproblematikken?
4. Er der stadig brug for almindelig læringsteori, når 21st century skills er hovedfokus for undervisningen?

1.5 AFHANDLINGENS OPBYGNING

Afhandlingen vil blive bygget op som et casestudie om folkeskolen. Her vil der blive indhentet empiri, som bliver analyseret og diskuteret med den teori, der senere bliver beskrevet. På baggrund af det data disse analyser ender ud med, vil der blive udviklet et undervisningsforløb, der fungerer som produktet til afhandlingen. Dette undervisningsforløb vil have fokus på hvordan man kan udvikle elevernes 21st century skills, samt det at bruge computational thinking i praksis. Undervisningsforløbet vil herefter blive testet af en folkeskoleklasse.



1.6 AFGRÆNSNING

Når der skal udvikles et undervisningsforløb til brug i folkeskolen, så er dette en meget bred åbning, for hvad sådan et læringsforløb kan være. Det er umuligt at lave et forløb, som vil kunne ramme alle elever på alle årgange. Derfor bliver der brug for at afgrænse problemformuleringen lidt, så det giver bedre mulighed for at være endnu mere specifik.

Der vil i afhandlingen være fokus på at lave et forløb til udskolingen, Altså 7.-9. klasse. Dermed skal det ikke forstås som en konklusion for at det er vigtigere at arbejde med det her, end i f.eks. indskolingen. Der vil blive arbejdet med en 8. klasse, hvor der har været mulighed for at fokusere afhandlingen efter deres behov og oplevelser. Derved kommer undersøgelsen til at foregå på en enkelt folkeskole.

2 METODOLOGI

I dette afsnit vil afhandlingens metoder blive gennemgået. Her vil der være teori om de forskellige metoder, samt der vil blive gennemgået kritik og etiske overvejelser om brugen af casestudier.

2.1 CASESTUDIER

Til teorien om casestudier er der blevet valgt inddrage teori skrevet af Gary Thomas (Thomas) og Bent Flyvbjerg (Flyvbjerg). Thomas har skrevet bogen "How to do your case study", som har nogle gode overvejelser og beskrivelser om brugen af casestudier, mens Flyvbjerg har skrevet en artikel ved navn "five misunderstandings about case-study research".

Casestudier handler om at undersøge en bestemt ting, og så gå i dybden med denne ting. Derfor handler casestudier ofte om at undersøge et specifikt tilfælde i forhold til at skulle kunne generalisere noget. Det er svært at lave en generalisering ud fra et tilfælde, så det er ikke det der skal være fokus ved brugen af casestudier. Så fordi det er muligt at konkludere noget ud fra casen, er det vigtigt at man ikke konkluderer, at sådan forholder det sig i alle andre tilfælde. Derfor er det vigtigt at holde fokus på ens egen case og subjekt, så der ikke bliver undersøgt irrelevante ting, som ikke direkte har noget med ens case at gøre. Kritikere af casestudier siger, at denne form for research ikke kan bruges i det store billede, da det ikke er muligt at generalisere fra et casestudie. De har ret i at det ikke er muligt at sige, alle elever skal undervises efter en bestemt måde, fordi der bliver konkluderet noget i denne afhandling. Men derfor kan casestudier vise nogle tendenser i



samfundet, som kunne være interessant at undersøge i større sammenhæng. Derfor er et ekstremt vigtigt, at man altid er helt klar over, hvad man vil ende ud med at kunne bruge en undersøgelse til (Thomas, 2012, s. 6-8).

Flyvbjerg skriver følgende definition om brugen af casestudier:

” Narrative inquiries then develop descriptions and interpretations of the phenomenon from the perspective of participants, researchers and others (Flyvbjerg, 2006). ”

Så ifølge Flyvbjerg er casestudier narrative fortællinger, der udvikler beskrivelser og fortællinger af et fænomen ud fra en deltagers, forskers eller andres perspektiv. Videre skriver han at casestudier kræver ”thick descriptions”, hvor det er vigtigt at der kommer så mange deltager som muligt, med i ens data.

“Tell the story in its diversity, allowing the story to unfold from the many-sided, complex and sometimes conflicting stories that the actors in the case have told me (Flyvbjerg, 2006). ”

Ved brugen af casestudier skal historien fortælles med alle sine diversiteter, så historien får lov til at blive udfoldet fra flere perspektiver og kompleksiteter. Derved får man en så ”sand” historie som muligt, hvor det er muligt at analysere på alle de små detaljer som netop denne forskningsmetode fanger.

2.1.1 Kritik af casestudier

Flyvbjerg beskriver i sin artikel fem misforståelser omkring casestudier:

1. Generel, teoretisk viden er mere værd end konkret, praktisk viden
2. Man kan ikke generalisere på basis af individuelle cases, derfor kan casestudies ikke bruges til videnskabelig udvikling
3. Casestudies er mest brugbar til at udvikle hypoteser, i de første stadier af en undersøgelse. Der er andre metoder, der er bedre til hypotese testning og teori dannelse.
4. Casestudies er biased. Det betyder at de ofte bare vil bekræfte forskerens forståelse.
5. Det kan være svært at opsummere og udvikle generelle forslag og teorier på basis af casestudies (Flyvbjerg, 2006).



Disse 5 punkter er ofte dem kritikere tager frem, når der bliver talt om casestudies. De mener ikke at der er muligt at danne en generel viden til noget, man basere ud fra en case af et enkelt tilfælde. Flyvbjerg mener det kommer helt an på casen der tales om, samt hvordan denne bliver valgt og udført. Han giver et eksempel med Galileo, der modbeviste Aristoteles teori om tyngdekraftens love. Her brugte Galileo ikke mange forskellige forsøg til at modbevise teorien, men til gengæld et casestudie, der vidste at teorien ikke holdte i virkeligheden, og dermed lavet generel praktisk viden, igennem et casestudie. Dette modbeviser også misforståelse 3, som siger at casestudies er mest brugbar til at udvikle hypoteser i starten af et forløb. Galileo brugte netop casestudies til at hypotese teste (Flyvbjerg, 2006).

Casestudies får sin værdi, når man skal lave dybdegående undersøgelser af fænomener. Dermed kan man få viden fra praksis, som skabes i deres naturlige sammenhænge. Flyvbjerg beskriver blandt andet også at den bedste forståelse for en problemstilling, skabes ved at man er den del af denne "virkelighed".

2.1.2 Ethiske overvejelser ved brugen af casestudier

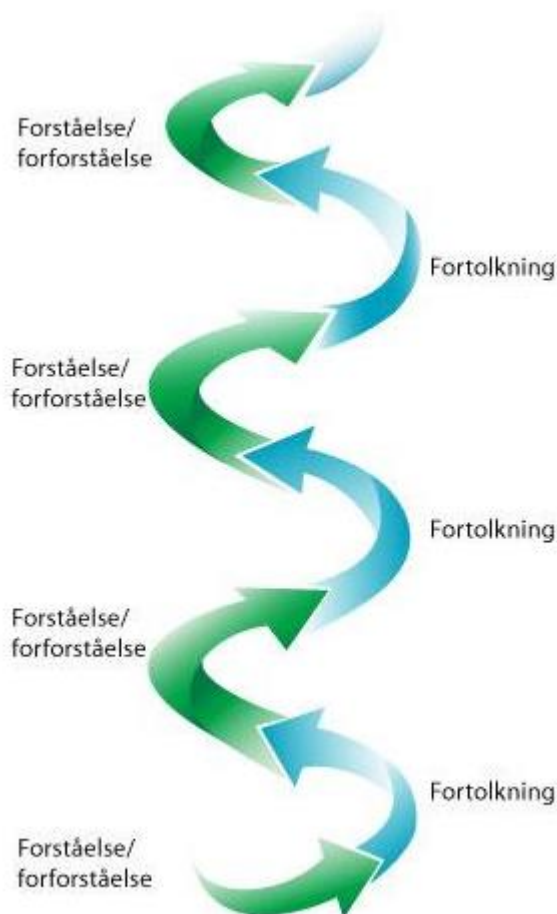
Thomas mener at det er vigtigt at have gjort sig grundige etiske overvejelser, inden man begynder at bruge casestudier. I casestudier kommer forskeren meget tæt på de involverede parter og det kan derfor være at forskeren får viden om en deltager, som kan være meget fortrolig (Thomas, 2012, s. 78).

Helt formelt, skal der være opmærksomhed på at der ofte vil skulle anonymiseres deltagerne i casestudiet, så der ikke slipper nogle fortrolige oplysninger ud. Derudover kan det være en god ide at informere de deltagende parter i, hvad der skal komme til at foregå og hvad målet med casestudiet er. Videre skal der være opmærksomhed på, hvis f.eks. observation indgår i casestudiet, om den gruppe der deltager overhoved, har mulighed for at sige nej, og om det vil have indflydelse på deres ageren. Thomas mener man især skal have gjort sig nogle overvejelser ved arbejdet omkring "sårbare" grupper som blandt andet børn. Her skal der tages mange overvejelser ind, da der kan dukke situationer op, hvor det kan være etisk korrekt at indberette den viden man har, selvom personerne er anonyme.

2.2 VIDENSKABSTEORI

Hvad man gør og siger er en fortolkning ifølge hermeneutikken. Ofte når man gør noget i sin hverdag, så tænker man ikke over hvorfor man gør det. F.eks. tager man ned og handler i supermarkedet, betaler for sine vare, putter dem i en bærepose og så kører hjem igen. Men for at gøre disse ting, går der en masse forståelser og fortolkninger forud, som en hermeneutiker vil tænke over hvorfor denne gør dette. For at putte varerne i en bærepose, må man først fortolke at der er tale om noget, man kan putte ting ned i, ligesom før man kan transportere sig hjem igen, må man fortolke at der er tale om et transportmiddel, når man ser sin bil. Disse ting tænker man ofte ikke over i hverdagen (Ebdrup, 2012).

Derved foregår der hele tiden fortolkning af noget, som man har en form for forståelse for.



¹Figur 1

¹ Den hermeneutiske spiral (Ebdrup, 2012)

Med udgangspunkt i hermeneutikken, er alt hvad vi som individer gør og siger, en fortolkning. Fortolkninger vil derfor altid finde sted i vores verden. Af den grund, kan man heller ikke bevise at alle fortolkninger er sande eller ej. Mennesker fortolker dog verden generelt meget ens. En hermeneutiker vil påstå at dette skyldes tradition, fordi vi bliver opdraget ens. I naturvidenskaben vil man ofte måle og have konkrete resultater, som bliver bevist igennem forsøg og eksperimenter. En hermeneutiker, vil derimod undersøge baggrunden for hvorfor vi f.eks. opfatter en bestemt situation for at være en dårlig læringssituation og komme med bud på forbedringer ud fra disse fortolkninger af virkeligheden. Om noget er god eller dårlig læring, er ofte en fortolkning af den situation vi sidder i (Thisted, 2011, s. 51-53).

2.3 UNDERSØGELSESMETODER

I de kommende afsnit vil der blive beskrevet de undersøgelsesmetoder, som er valgt at bruge for at kunne lave et så detaljeret casestudie som muligt. Dertil vil der blive brugt semistrukturerede interviews og observation. Disse to metoder giver mulighed for både at se hvordan elever og lærere arbejder til dagligdag, samt at der er mulighed for at spørge mere uddybende ind til nogle observationer i undervisningen.

2.3.1 Observation

”Normalt foretages observationer for at følge, hvordan mennesker handler i forskellige sammenhænge. Derfor er fokus på de direkte aflæselige træk ved situationen, dvs. deltagerens interaktion med det materielle og sociale miljø (Brinkmann & Tanggaard, 2015, s. 82).”

At bruge observation som metode handler derfor om at se på hvordan mennesker agere i specifikke sammenhænge. Der findes dog mange forskellige typer af observationer og hvordan disse dokumenteres. I en struktureret observation benytter forskeren sig af nogle formulerede regler, som skal følges under hele observationen. Det kan f.eks. være hvis der er noget meget specifikt der ønskes observeres, så kan det være en god ide at lave nogle regler for hvad præcis det er der skal dokumenteres. Til forskel ligger den ustrukturerede observation, hvor der ikke er et fast skema at registrere adfærd i, da man her vil have så mange detaljer med som muligt. Andre fokusområder i en observation kan være om man som observatør skal være aktiv eller passiv i situationen. Hvor meget indflydelse skal man selv have på det der sker i rummet. Derudover skal det også overvejes om hvor opstillet en situation er. Sker dette kun fordi observatøren er på besøg, eller er det en naturlig situation for de observerede (Schjødt, 2018).



En af de store fordele ved at indsamle data ved brug af observationer, er at man direkte kan se menneskers adfærd i en situation, kontra hvis man kun holdte interview med personerne, hvor man så kan risikere at udelukke have deres egen personlige fortolkning og vinkel på en sag. Man får en unik mulighed til at observere noget konkret i deres naturlige omgivelser. En ulempe man som forsker i felten skal være opmærksom på, er hvor stor en indflydelse man har ved at være i rummet og de observerede ved at de bliver observeret. Det kan være meget svært at vide, om de observerede agerer som de ville have gjort på en normal dag, hvor de ikke bliver observeret. Observationer kan med fordel kombineres med andre metoder, da man ved observation ikke kommer ind til de bagvedliggende meninger ved en persons handling. Det kunne f.eks. afklares med et efterfølgende interview (Schjødt, 2018).

2.3.2 Semistrukturerede interviews

Når der bliver lavet et interview, gennemfører man en samtale med et bestemt formål. I et semistruktureret interview forsøger man via dialog, at få den interviewede person til at komme frem med ny viden. Dette gøres ud fra at man gerne vil have belyst en bestemt problemformulering. (Kristensen & Hussain, 2016, s. 75) Derfor er det heller ikke antallet af interviews, der giver kvaliteten af disse. Kvaliteten kommer ud fra at man stiller de rigtige spørgsmål, til de rigtige personer. Dette en kvalitativ metode at arbejde ud fra.

Det semistrukturerede interviews store styrke er også det at man kan få indblik i interviewpersonens personlige erfaringer inden for et område. Der kan f.eks. spørges ind til en bestemt begivenhed og herefter stille opklarende spørgsmål. Sådant viden vil sjældent være skrevet ned nogen steder, derfor vil det ikke være muligt at få indgående viden om disse personlige erfaringer på andre måder end ved at interviewe personen, da man undervejs som samtalen udvikler sig, kan ændre de spørgsmål man havde tænkt sig at stille (Kristensen & Hussain, 2016, s. 75).

Når et interview bliver udarbejdet, arbejder man med tre faser som Lise Justesen og Nanna Mik-Meyer beskriver således:

1. **Før interview:** I første fase skal al forberedelsen til interviewet ligge. Spørgsmålene bliver udviklet, så det bliver muligt at belyse ens problemstillinger. Dette kan f.eks. gøres ved lave en interviewguide.
2. **Under interview:** Den anden fase er selve udførelsen af interviewet. Denne del af interviewet vil også ofte være delt op i tre dele. En indledende fase, hvor alle formalia og



informationer bliver givet. Herefter fortsættes der til selve spørgsmålene, der har til mål at belyse ens problemformulering. Til sidst vil der være en fase, hvor det hele bliver afrundet og der evt. bliver planlagt hvad der skal ske i den kommende tid.

3. **Efter interviewet:** I den sidste fase, er det her at interviewet skal transskriberes, og der skal tages stilling til om der er kommet svar på de ting der var hensigten. Skal der foretages opfølgende interviews eller er der kommet de nødvendige data i hus (Justesen & Mik-Meyer, 2010, s. 59-60).

2.3.2.1 Transskribering af semistrukturerede interviews

Udefra kunne det at transskribere lyde som en simpel proces, for skal der ikke bare skrives det ned der bliver sagt? Det talte og det skrevne sprog er to meget forskellige sprogmedier. I det mundtlige sprog er det ikke sikkert at den ene sætning slutter, hvor den næste sætning starter. Talesprog kan ses som en strøm, hvor der ofte bliver anvendt ufuldendte sætninger, og hvor det er muligt at vende tilbage til tidligere og uafsluttede sætninger. Derfor kan det være meget vanskeligt at lave en overskuelig transskription, hvor der ikke går meget information tabt i processen. Dertil kommer der kropssprog og toneleje, som man umiddelbart heller ikke kan læse direkte ud fra en transskriberet sætning (Brinkmann & Tanggaard, 2015, s. 43).

Det er vigtigt, at de valg man gør i sin transskription er konsekvente, så man får et vidst flow i sin tekst. Det kan f.eks. være at udskrive ord som ”øh” eller ufuldendte ord. Det kan videre være vigtigt at overveje om man vil transskribere hele interviewet eller om man vælger at transskribere de mest væsentlige dele af et interview (Brinkmann & Tanggaard, 2015, s. 44).

3 TEORI

I teoriafsnittet vil der blive gennemgået ny litteratur indenfor de tre store forskningsområder, som der bliver undersøgt. Til at starte med bliver 21st century skills gennemgået, hvor der både vil blive set på international og national forskning, så der derved i analysen er mulighed for at sammenligne de to perspektiver. Derefter vil der blive fortsat med computational thinking, inden der til slut vil gennemgået litteratur om inklusion og læringsteori.

3.1 21ST CENTURY SKILLS

”Hvordan udvikler eleverne kompetencer, der matcher det 21.århundredes krav? Det kræver, at vi ved hvilke kompetencer der skal udvikles, hvordan vi underviser, og hvilken læringsteknologi der understøtter udviklingen af de enkelte kompetencer (Heimburger, 2018). ”

Sådan indleder undervisningsministeriet deres artikel om studiekompetencen 21st century learning skills. Det indkapsler godt nogle af de udfordringer folkeskolen og dens lærere står overfor. For hvad er det egentlig der er vigtigt for eleverne at lære af kompetencer, for at kunne begå sig i det 21 århundredes arbejdsmarked. Dermed skal lærerne også være klar over hvordan de nye læringsteknologier udvikler de kompetencer der er vigtige for eleverne at lære. Center for undervisningsmidler (CFU), har opstillet seks kompetencer, som de er kommet frem til, er de vigtigste for eleverne at besidde i det 21 århundredes arbejdsmarked. De kompetencer er:

1. Kollaboration
2. Problemløsning og innovation
3. Videnskonstruktion
4. Kompetent kommunikation
5. Selvevaluering
6. It og læring (CFU, 2019).

Disse 6 kompetencer er derfor dem som undervisningsministeriet anbefaler og lægger op til, at undervisere i den danske folkeskole skal lære eleverne.

For at rette blikket mod international forskning indenfor 21st century skills området, så skriver Judith Andersen Koenig i sin bog ”Assessing 21st century skills” også om de kompetencer hendes forskningsteam er kommet frem til, er de vigtigste i det 21 århundrede (Koenig, 2011).



Hun deler kompetencerne ind i tre hovedkategorier. Kognitive skills, interpersonal skills og intrapersonal skills. I de kognitive skills ligger der nonroutine problem solving, critical thinking og systems thinking. I interpersonal skills ligger der complex communication, social skills, teamwork, cultural sensitivity og dealing with diversity. I den sidste kategori - intrapersonal skills ligger der self-management, time management, self-development, self-regulation, adaptability og executive functioning (Koenig, 2011, s. 2). I forhold til den danske definition af 21st century skills er det hurtigt at se, at der både er ligheder, men bestemt også ting, som der er blevet lavet om i den danske fortolkning af 21st century skills. Der vil blive gået mere i dybden omkring dette aspekt af 21st century skills i analysen.

Herunder vil der blive gennemgået, de kompetencer som undervisningsministeriet og CFU mener er de vigtigste kompetencer i det 21. århundrede.

3.1.1 Kollaboration

At arbejde med kompetencen kollaboration, betyder at der skal være fokus på samarbejdsevnerne hos eleverne. De skal kunne lytte til andres idéer, forhandle, lave aftaler og skabe noget sammen med andre (CFU, 2019).

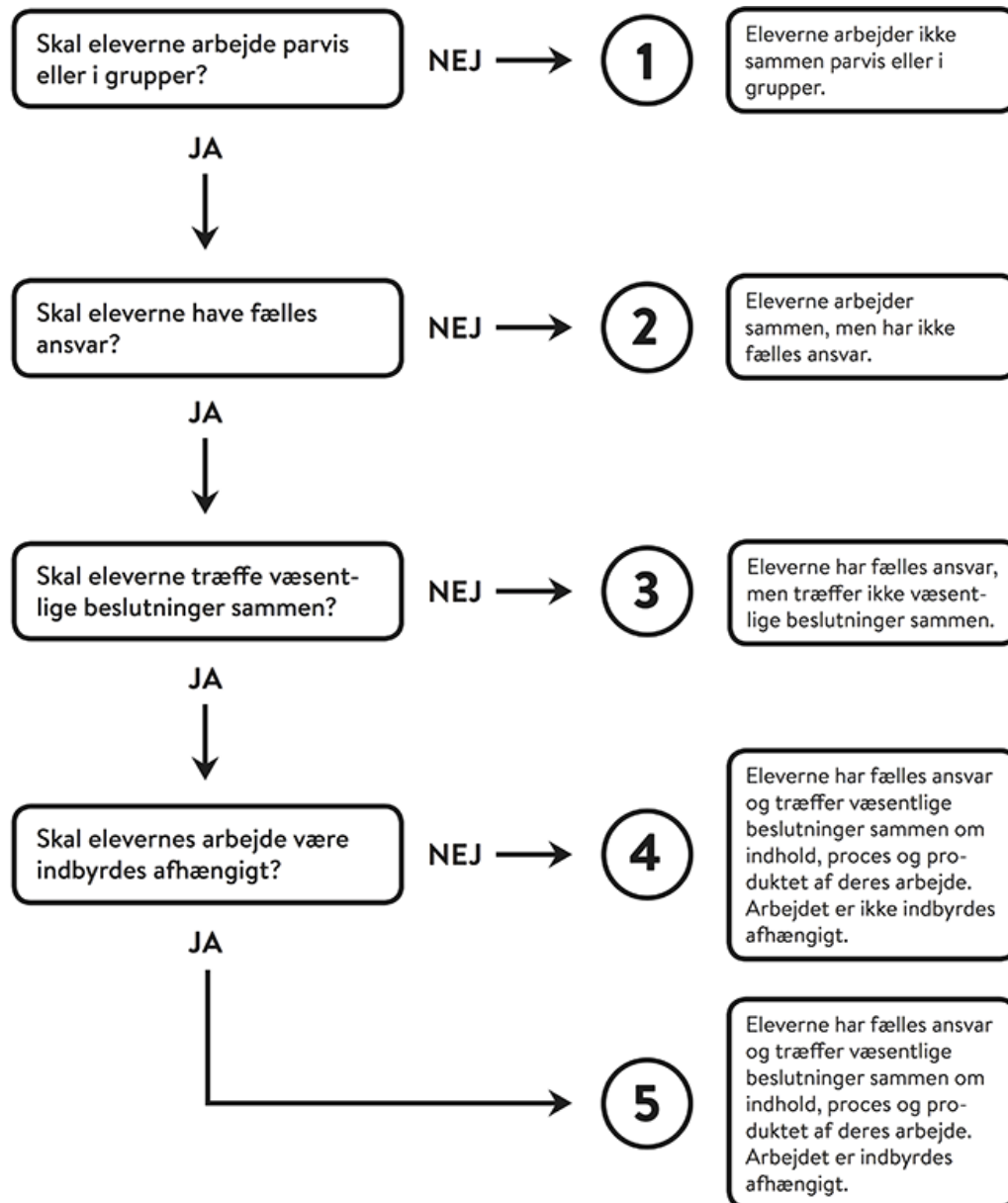
I virksomheder skal medarbejderne i dag kunne arbejde på tværs af felter og samarbejde med andre virksomheder og kulturer. Ikke alle besidder den kompetence at kunne integrere sig i et team og bruge andres viden, til at komme frem til et bedre produkt, end man ville kunne ved at arbejde individuelt. Derfor er det vigtigt at eleverne lærer at skulle arbejde i teams, hvor der er brug for hinandens viden og hvor alle skal blive enige om det endelige produkt (CFU, 2019).

I folkeskolen og andre danske institutioner bliver der ofte arbejdet i grupper. Dog er det sjældent om kollaborativt arbejde, da der ikke bliver sat krav til samarbejdet, og at eleverne ofte kunne have udført samme opgave alene. Cooperative læring er en udbredt læringsmetode i skolen, hvor man deler opgaverne ud iblandt gruppemedlemmerne og arbejder med hver sine delmål i en fælles opgave. Kollaborativ læring skiller sig ud fra dette, ved at alle i princippet sidder med samme viden og indgår i de samme processer. Ved kooperativ læring skal alle helst være helt klar over hvordan slutproduktet skal se ud, se de arbejder imod det samme mål hver især. Når der arbejdes med kollaborativ læring, behøver slutproduktet ikke at være formuleret og fast besluttet, da alle deltagerne i en gruppe, vil indgå i processerne sammen. Derfor henvender denne type af læring sig til mere dynamiske opgaver, hvor man i fællesskab konstant ændrer sit produkt igennem



diskussioner (Bork, 2013). Det skal dog nævnes at et gruppearbejde sjældent udelukkende bruger kollaborativt arbejde, men ofte et mix af flere arbejdsformer.

CFU har lavet en oversigt over forskellige niveauer man kan arbejde med kollaborativ læring på. Denne skal også fungere som guide til lærerne, når de skal planlægge deres undervisning.



²Figur 2.

² Niveauer for arbejdet med kollaborativ læring (CFU, 2019).



Der vil ikke blive gået i dybden med beskrivelse af de forskellige niveauer, men i stedet vil fokus være på niveau 5, hvor den kollaborative læring udfoldes i sin mest rene form.

Under niveau 5 i figur 2 står der:

”Eleverne har fælles ansvar og træffer væsentlige beslutninger sammen om indhold, proces og produktet af deres arbejde. Arbejdet er indbyrdes afhængigt (CFU, 2019).”

At bruge dette niveau af den kollaborative læring, skal være med til at sørge for alle har ligeværdigt ansvar i en gruppe. Ofte i gruppearbejde kan det observeres at måske en eller to elever i gruppen laver størstedelen af arbejdet, mens resten af gruppen laver lidt småopgaver som de bliver tildelt. For at opfylde dette krav, skal eleverne udforme en form for fælles produkt, der er afhængig af alles arbejde. Derved skal hver enkelt elev ikke lave hver sin side i en PowerPoint og sætte det sammen til sidst. De skal hver især bidrage til at alle siderne hænger sammen og de har viden om det der står på alle siderne (CFU, 2019).

3.1.2 Problemløsning og innovation

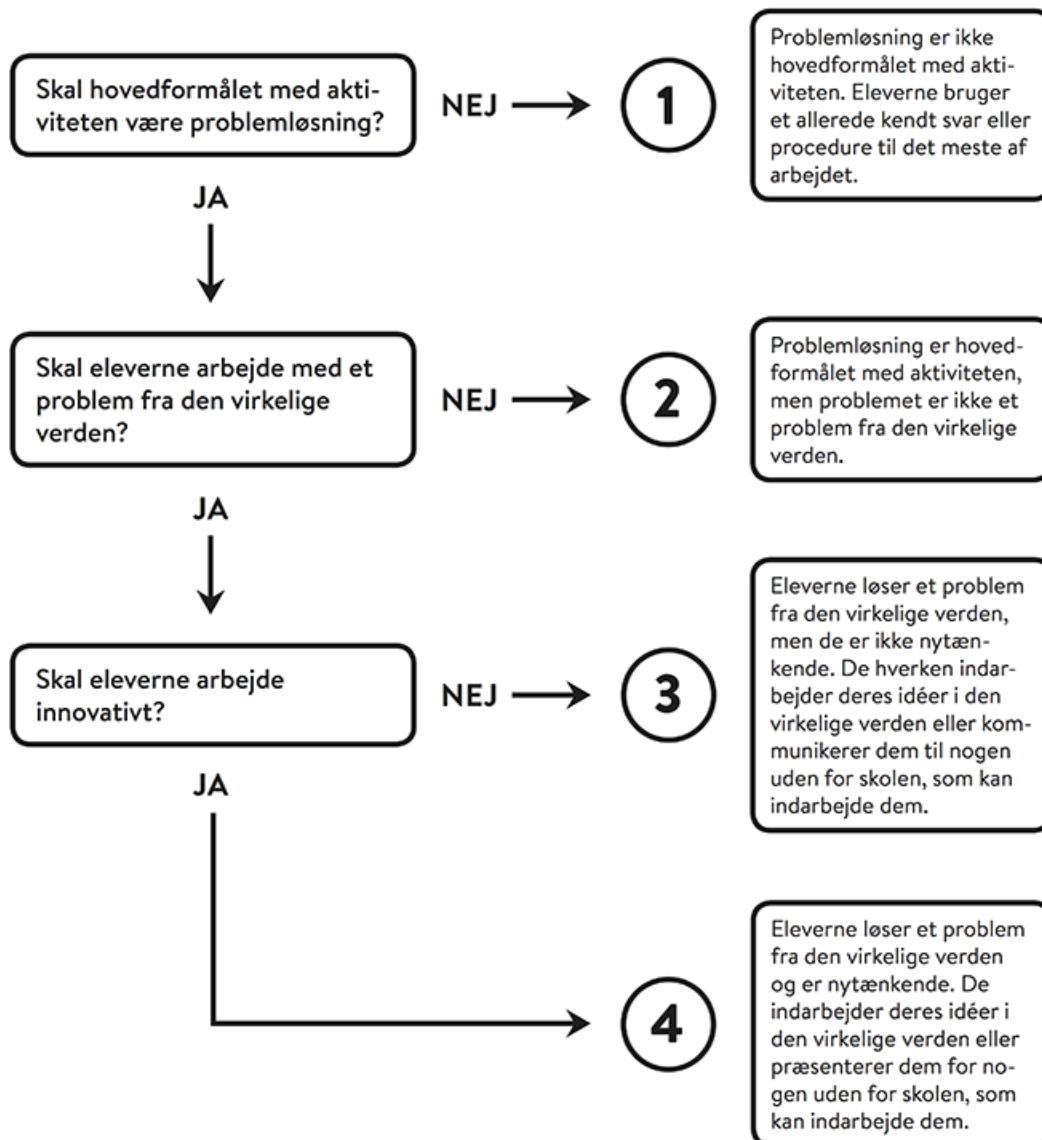
At arbejde med problemløsning og innovation betyder at læreren skal planlægge aktiviteter, der giver mulighed for at eleverne styrker deres kreative tænkning, så de i sidste ende kan være med til at løse virkelige problemer. Grunden til at dette er vigtigt i det 21. århundrede er at der på alle arbejdspladser er masser af situationer, hvor det er nødvendigt at være en god problemløser. (CFU, 2019)

Albert Einstein udtalte engang dette: *”If I had one hour to save the world I would spend fifty-five minutes defining the problem and only five minutes finding the solution (Albert Einstein, fra (Greenstein, 2012, s. 69))”*. Pointen i dette citat er vigtigt. At der skal fokus på at definere hvad problemet, og ikke kun på at løse det. I skolen bliver problemløsning ofte lagt over til matematikundervisningen. Men her bliver der ofte glemt den læring der ligger i at skulle finde frem til hvad problemet egentlig er. I virksomheder får man sjældent lagt en fast opgave der siger løs dette problem. Ofte skal man selv definere hvor problemet ligger, inden man kan løse det. (Greenstein, 2012, s. 70) Derfor er det vigtigt at have Albert Einsteins citat i baghoved, når der bliver indtænkt problemløsningsopgaver i undervisningen.

For at vende tilbage til CFU, har de inden for denne kompetence også lavet en figur, der viser forskellige niveauer man kan arbejde med kompetencen på.



21ST CENTURY SKILLS OG COMPUTATIONAL THINKING

³Figur 3

På det højeste niveau-4 står der:

”Eleverne løser et problem fra den virkelige verden og er nytænkende. De indarbejder deres idéer i den virkelige verden eller præsenterer dem for nogen uden for skolen, som kan indarbejde dem (CFU, 2019).”

Så for at nå helt op i det højeste niveau af dem CFU er kommet frem til, skal eleverne ikke bare løse et problem fra den virkelige verden og komme med en nytænkende idé. De skal også ud og

³ Niveauer for arbejdet med problemløsning og innovation (CFU, 2019).



præsentere deres idé for nogen uden for skolen, så de kan få noget feedback af dem der faktisk skal kunne bruge deres idé til noget.

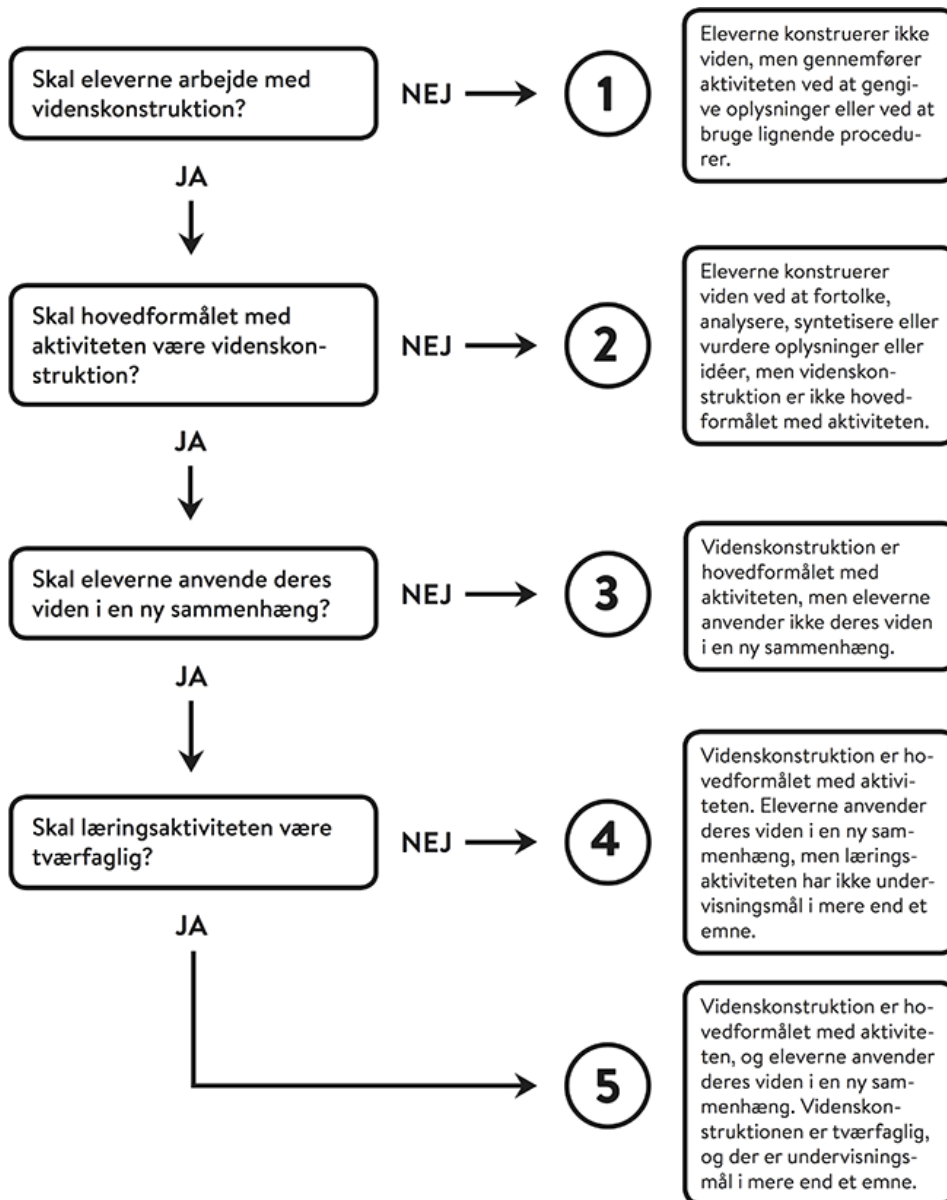
3.1.3 Videnskonstruktion

Når der skal arbejdes med Videnskonstruktion kompetencen, skal der fokus på at give eleverne mulighed for at kunne blive i stand til at integrere og vurdere oplysninger for at bruge dem produktivt i deres arbejde. De skal kunne konstruere viden, som de kan tage med sig videre i praksis. I dag har vi viden og information meget let tilgængelig. Der kan ”google” alverdens ting og få oplyst hvad end man har lyst til. Det skaber i sig selv ikke ny viden at kunne gå ind og finde oplysninger på internettet. Der hvor det skaber ny viden, er når dette kan blive integreret produktivt i ens arbejde. Derfor skal eleverne også lære at vurdere de informationer de har tilgængelig (CFU, 2019). Det at kunne vurdere og være kritisk overfor det man læser på nettet, bliver normalt omtalt som en del af den digitale dannelse eleverne skal gennemgå i deres skoletid. Dette vil blive gennemgået i det næste afsnit.

Alt for ofte bliver eleverne i skolen bedt om at gengive den viden de optager. De skal ikke forholde sig kritisk eller bruge den nye viden i praksis. Selvom det også er vigtigt at de kan beherske dette, så er det ikke nok kun at kunne gengive noget. Når de enten kommer i arbejde eller længere i uddannelsessystemet er dette en kompetence de får brug for. Derfor skal lærerens undervisning ligge op til at eleverne får mulighed for at konstruere noget viden selv (CFU, 2019).



21ST CENTURY SKILLS OG COMPUTATIONAL THINKING

⁴Figur 4

På det højeste niveau inden for denne kompetence, skal videnskonsktruktion være hovedformålet med en given aktivitet. De skal anvende den nye viden i en ny sammenhæng, samt at denne skal være tværfaglig (CFU, 2019).

⁴ Niveauer om Videnskonsktruktion (CFU, 2019).

3.1.3.1 Digital dannelse

Som det blev nævnt i forrige afsnit, er digital dannelse også en vigtig del i forhold til at kunne videns konstruere. Derfor bliver digital dannelse gennemgået i dette afsnit, med fokus på det der er vigtigst i forhold til videnskonstruktions kompetencen.

Digital dannelse er et meget bredt begreb og kan indeholde mange ting. Det viser Jeppe Bundgaards (Bundgaard) definition af begrebet:

”Digital dannelse handler derfor både om at kunne anvende og opføre sig ordentligt med teknologi, erkende teknologiens rolle i vores fælles liv, forholde sig til udfordringer og deltage engageret i at forstå og handle i forhold til de muligheder og udfordringer teknologier giver for os i vores fællesskaber, i vores samfund og som individer (Bundsgaard, 2017, s. 12).”

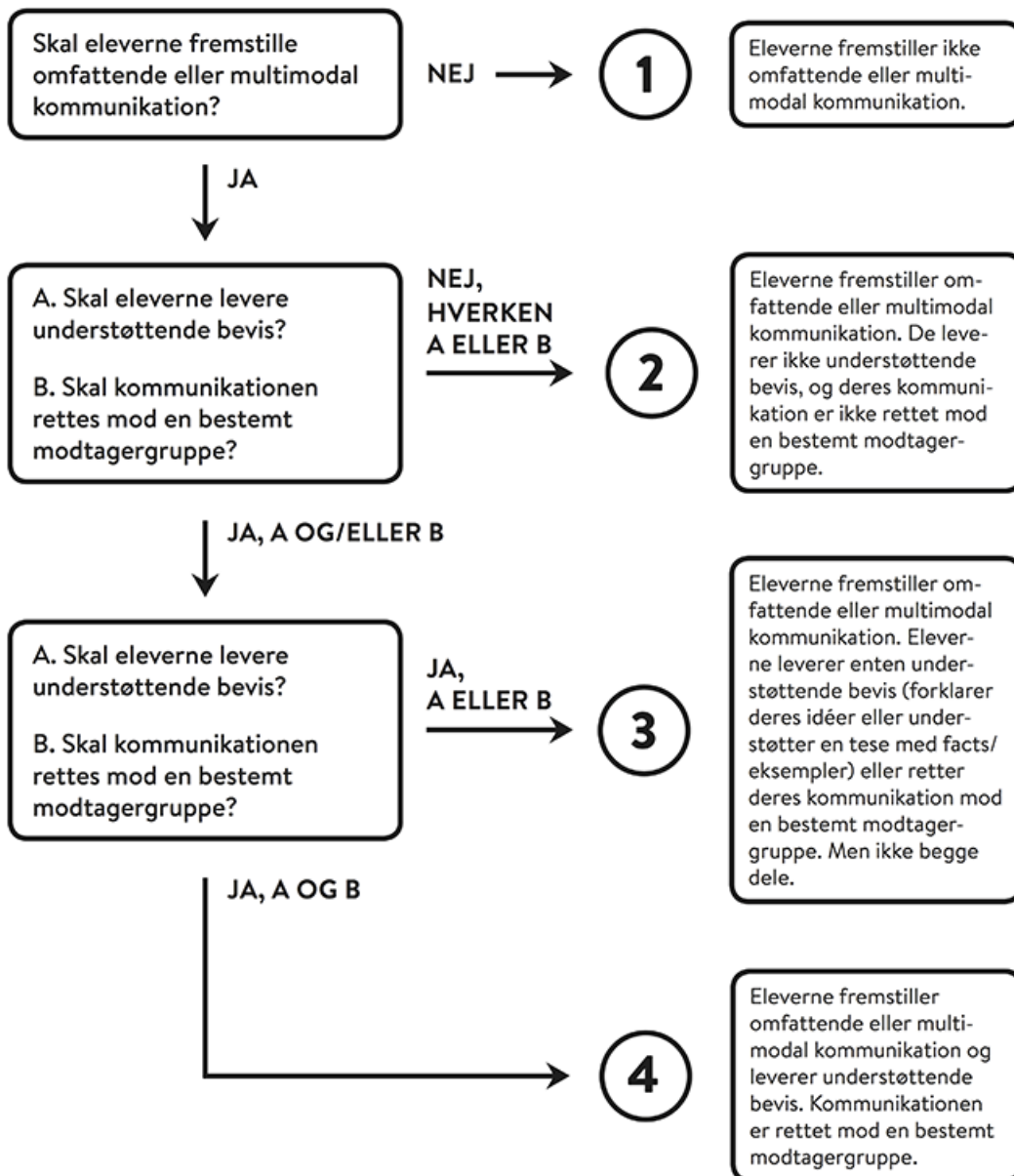
Bundsgaards definition ligger han i høj grad fokus på det at kunne tilegne sig viden på nettet og være kritisk overfor dette. Ifølge Bundsgaard er dette en opgave som skolen skal påtage sig at lære eleverne. Det kan være svært at gennemskue hvor valid en kilde er på nettet. Dette skal lærerne være med til at lære eleverne. For hvis de ikke ved hvordan de finder den rigtige viden, så kan de ikke bruge denne viden til at skabe ny viden (Bundsgaard, 2017, s. 13).

3.1.4 Kompetent kommunikation

At kommunikere med andre mennesker, er der som sådan ikke noget nyt i. Men i det 21. århundrede har vi langt flere muligheder for at kommunikere med andre mennesker. Kompetencen kompetent kommunikation går ud på at eleverne skal lære at kommunikere hensigtsmæssigt til en bestemt målgruppe. Derudover skal kommunikationen også gerne være multimodal (CFU, 2019).

Viden uden kommunikation er ikke meget værd. Johann Wolfgang von Goethe bliver citeret af Greenstein *”Knowing is not enough; we must apply. Willing is not enough; we must do (Greenstein, 2012, s. 93).”* Som citatet fortæller, er viden altså ikke nok. Eleverne skal også kunne formulere denne viden. Det er derfor vigtigt at de lærer at videreføre flere af de mere tænkende kompetencer som f.eks. videnskonstruktion samt problemløsning og innovation, over til kompetencen kompetent kommunikation (Greenstein, 2012, s. 93).

21ST CENTURY SKILLS OG COMPUTATIONAL THINKING

⁵Figur 5

På det højeste niveau i denne kompetence mener CFU at eleverne skal kunne designe deres kommunikation imod en bestemt målgruppe, så de er sikre på at det de formidler passer til dem der skal høre eller læse det de fortæller. Derudover skal kommunikationen være omfattende eller multimodal, mens de også sørger for at have understøttende bevis for det de siger (CFU, 2019).

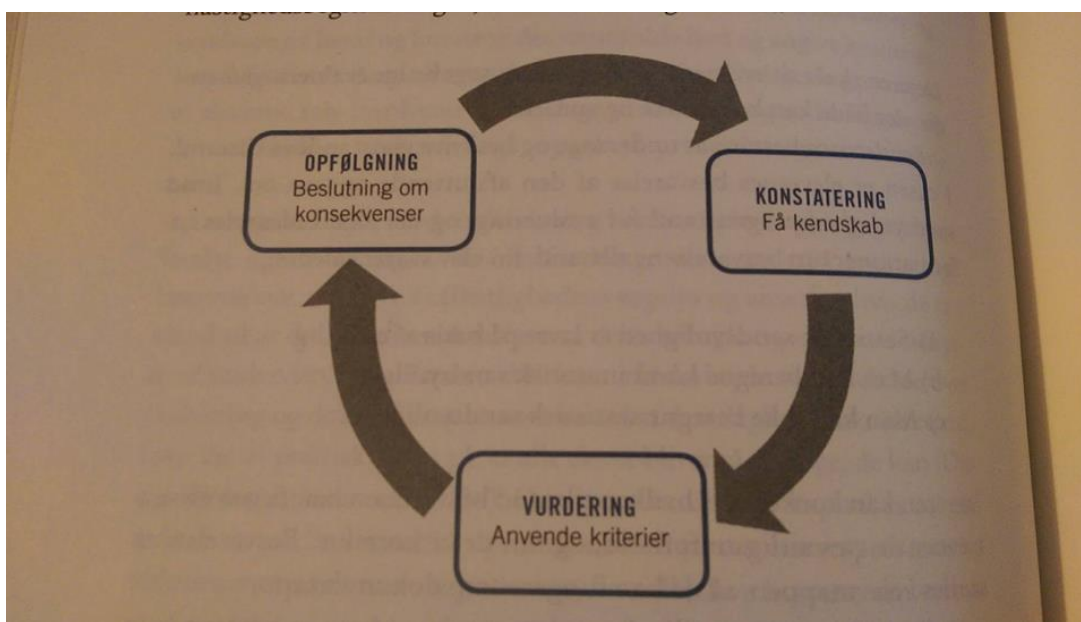
⁵ Niveauer for kompetent kommunikation (CFU, 2019).



3.1.5 Selvevaluering

”En sandhed, man opdager med sine egne øjne, om end den er ufuldkommen, er af samme værd som ti sandheder, man får fra andre - for foruden at øge ens erkendelse har den også øget ens evne til at se (Fridtjof Hansen, fra (Bjørndal, 2003, s. 13)).”

Dette citat beskriver selve kerneværdierne i begrebet selvevaluering. Ifølge Karsten Agergaard (Agergaard) består evaluering principielt af tre forskellige handlinger. Konstatering, vurdering og opfølgning. Disse sker som en kontinuerlig proces, ikke bare som en afslutning på noget, men under hele læringsforløbet (Agergaard, 2015, s. 248).



⁶Figur 6

Konstatering

Konstateringsdelen af evaluering indeholder det at undersøge og beskrive en genstands tilstand. Læreren kan undersøge hvilken tilstand en elevs besvarelse er i.

Vurdering

Når der vurderes, så tolkes der på de data, som man har fået fra konstateringsdelen. Her vil eleven kunne blive sammenlignet med de kriterier og mål der er for en given opgave.

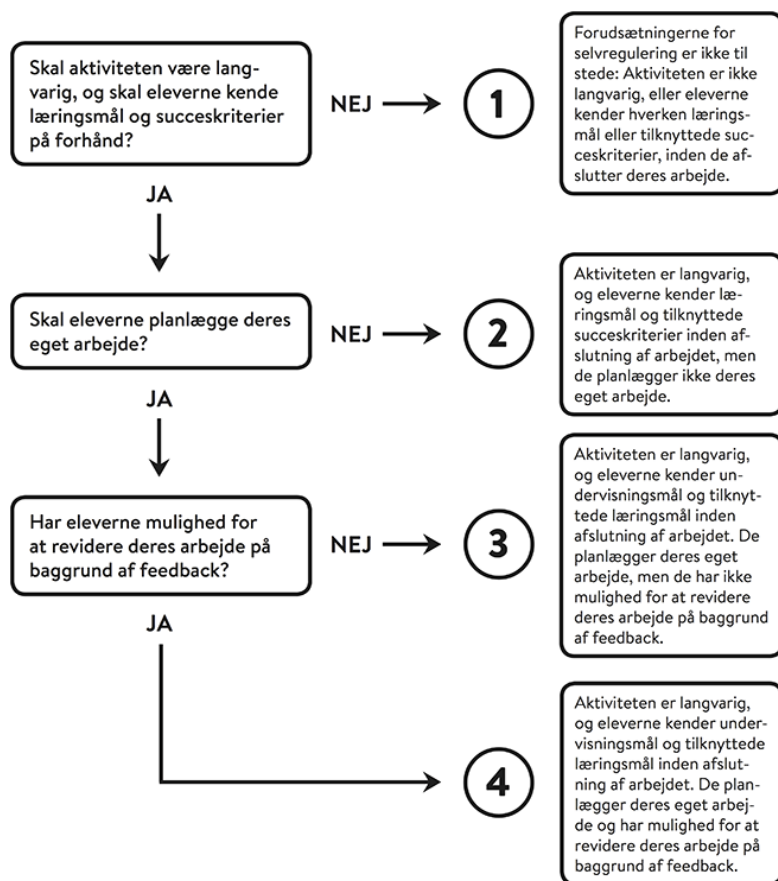
⁶ Evaluering som en kontinuerlig proces (Agergaard, 2015, s. 250)

Opfølgning

Det er her konsekvenserne af vurderingen skal ske. Mens konstatering og vurdering retter sig imod fortiden, retter opfølgning sig imod hvad der skal ske i fremtiden (Agergaard, 2015, s. 249-250).

For at vende tilbage til citatet fra starten af dette afsnit, hvor Fridtjof Hansen udtaler at en sandhed opdaget med ens egne øjne, er lige så meget værd som 10 sandheder man får for andre. Dette sætter vigtigheden af elevernes evne til at selvevaluere i fokus. For hvis de selv kan komme frem til at konstatere, vurdere og lave en opfølgning på dette, så vil det være meget mere værd end hvis en lærer fortæller dem det.

Så når der skal fokus på kompetencen selvevaluering skal undervisningen planlægges, så eleverne får mulighed for at evaluere sig selv og hinanden. Derved bliver de i stand til selv at tage ansvar for deres arbejde (CFU, 2019).



⁷Figur 7

⁷ Niveauer for kompetencen selvevaluering (CFU, 2019)



På højeste niveau inden for denne kompetence, skal aktiviteten være langvarig og eleverne skal kende målene der skal være opfyldt. De planlægger deres eget arbejde og skal have mulighed for at revidere deres arbejde på baggrund af feedback (CFU, 2019).

3.1.6 It og læring

Den sidste af de seks kompetencer er it og læring. Her skal eleverne have udviklet deres digitale kompetencer, så de bliver i stand til at bruge informationer og designe videns baserede produkter ved hjælp af it. Læreren skal derfor sørge for at eleverne har mulighed for at anvende digitale værktøjer, som tilføjer læring til undervisningen, som ikke ville være muligt uden brug af it (CFU, 2019).

En vigtig ting når man bruger it i undervisning er at se på de barrierer der kan opstå ifølge af dette. Derfor vil jeg se nærmere på de tre barrierer som Julie Ekner Koch (Koch) stiller op i sin bog om digital læring (Koch, 2017).

De tre barrierer er:

1. Tekniske vanskeligheder
2. Manglende ressourcer i organisationen
3. Modstand mod det digitale (Koch, 2017, s. 31).

Tekniske vanskeligheder

Ved brug af teknologi i undervisningen, er det vigtigt at forberede sig grundigt i teknologiens muligheder og begrænsninger. Hvis en lærer ikke er ordentligt forberedt på at bruge en ny teknologi i undervisningen, vil der hurtigt kunne opstå vanskeligheder i brugen af denne. Det kunne være at læreren forventer at teknologien fungerer på en måde, som den faktisk ikke gør, eller at teknologien faktisk slet ikke har de funktioner som en lærer forventer (Koch, 2017, s. 31).

Manglende ressourcer i organisationen

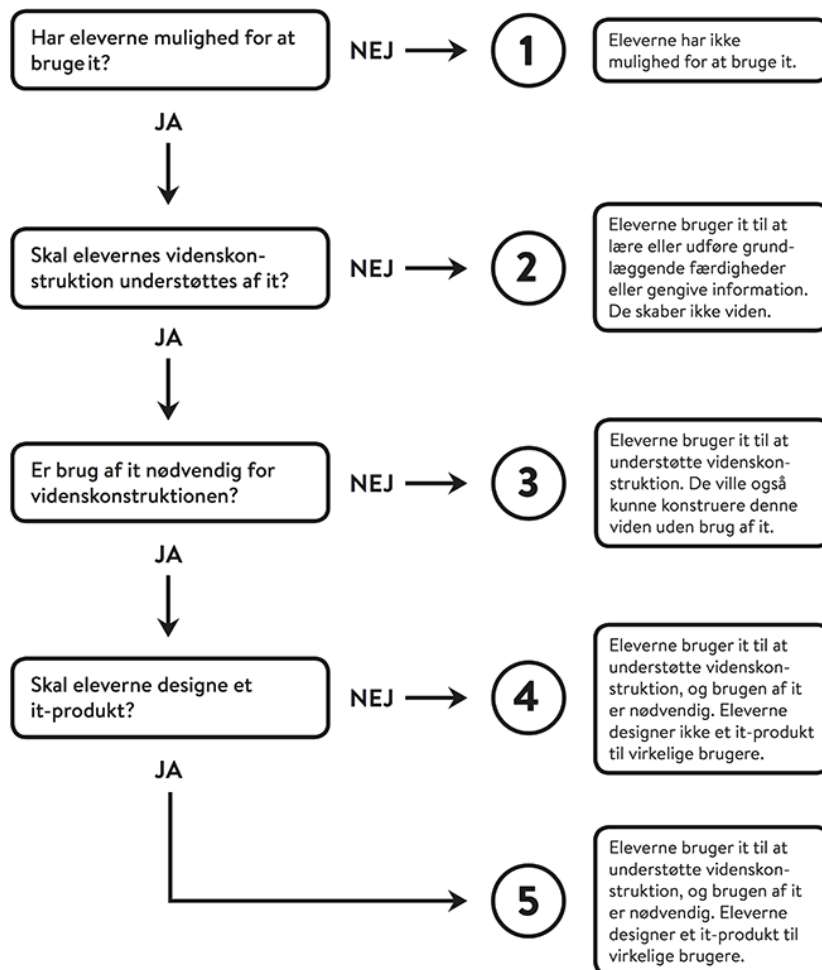
I en survey undersøgelse udført af Koch, vidste at 70% at de adspurgte pegede på mangel af tid, som den største barrierer for en god digital læringskultur. Som lærer er det derfor vigtigt at



overveje, om der er tid i forberedelsen til at sætte sig ind i en ny teknologi, inden denne skal bruges i undervisningen (Koch, 2017, s. 31).

Modstand mod det digitale

Det er vigtigt at overveje hvordan ens elever vil modtage den digitale teknologi. Hvis en teknologi virker for uoverskuelig, eller hvis den ikke bliver stilladseret godt nok, så vil eleverne hurtigt danne modstand imod den nye teknologi. Når først eleverne har dannet denne modstand, kan det være meget svært at vende den negative spiral til noget positivt igen. Så derfor er det vigtigt at der fra start af, er fokus på hvilke barrierer eleverne kan møde første gang de bruger den nye teknologi (Koch, 2017, s. 31).



⁸Figur 8

⁸ Niveauer for brugen af kompetencen it og læring (CFU, 2019).

På det højeste niveau i denne kompetence, skal eleverne bruge it til at understøtte deres videnskonsstruktion. Det er derudover en forudsætning af brugen af it er nødvendig. Det skal ikke være muligt at lave det samme uden brugen af it. Eleverne skal også designe et it-produkt til nogle virkelige brugere (CFU, 2019).

3.2 COMPUTATIONAL THINKING

Før der bliver gået i dybden med selve tankegangen eller metoden "computational thinking", vil det først blive delt op i de to begreber, for at se på dem enkeltvis. Herefter vil der blive gennemgået Jeannette Wings (Wing) litteratur om computational thinking.

Hector Levesque (Levesque) starter i sit afsnit omkring tænkekompetencen i bogen "Thinking as computation" om at spørge sig selv om en hjerne er som en computer. Det svarer han kort og præcist nej til. Selvom man igennem tiden har opkaldt hjernen efter flere teknologiske opfindelser, herunder computeren, så er dette at simplificere hjernes egenskaber meget. Netop i hjernen er hvor menneskets tanker bliver skabt, og derfor er det vigtigt at forstå hvordan processerne i hjernen fungerer, for at kunne forstå hvordan mennesker tænker og reagerer, når de bliver stillet overfor bestemte opgaver eller udfordringer (Levesque, 2012, s. 2).

Men hvad vil det egentlig sige at kunne tænke. Levesque stiller et eksempel op, hvor man skal læse to sætninger. Første sætning "*The trophy would not fit into the brown suitcase because it was too small* (Levesque, 2012, s. 3)." Selvom intet i sætningen fortæller hvad der er for lille, så tænker man sig hurtigt frem til, at det må være kufferten der er for lille. Hvis ordet lille, så bliver skiftet ud med stor og sætningen således hedder "*The trophy would not fit into the brown suitcase because it was too big* (Levesque, 2012, s. 3)." Så er det tydeligt at det nu er trofæet der bliver hentydet til. Dette eksempel viser hvordan mennesket bruger tænkekompetencen og viden man har omkring størrelser, til at kunne danne forståelse af disse sætninger. Det er præcis det tænkekompetencen gør. At bringe ting man allerede ved i spil, så man f.eks. kan bruge det til at løse problemstillinger. Derved er det at tænke en biologisk proces der sker i hjernen. Selvom det er en biologisk proces, er en af Levesque centrale formodninger som han undersøger i sin bog, at tankeprocessen kan forstås som en "computational process". (Levesque, 2012, s. 4).

For at gå videre til begrebet "computation", som lidt løst oversat til dansk, kan beskrives som noget omkring at være beregningen eller databehandling.

Computer videnskab omhandler 2 store felter - hardware og software. Mens hardware er computerens fysiske opbygning, er det software processerne der er interessant for denne afhandling. Softwaren er der hvor computeren får sine instruktioner, programmer og generelt får at vide hvad den skal gøre. Disse processer er hvad der bliver kaldt "computation" (Levesque, 2012, s. 4).

I det 21. århundrede er det computation processen der tager symbolske strukturer, bryder dem op, sammenligner dem, samler dem igen efter en præcis procedure. Symbolerne i starten af processen vil være det der bliver kaldt for inputs, mens de symboler som computeren sætter sammen til sidst, er outputs (Levesque, 2012, s. 5).

Men hvordan har "computation" så noget at gøre med det at tænke. Som det blev nævnt tidligere, så er en af Levesques formodninger at tænkning i praksis kan forstås som en "computational process". Med det mener han ikke at hjernen skal ses som en elektronisk computer, selvom de har visse ligheder. Det skal nærmere forstås som den måde en hjerne afkoder inputs og danner outputs. Et eksempel han giver på at det at tænke ikke er det samme som en computer, er blandt andet at alle tankeprocesser ikke behøver at have noget med beregninger eller symboler at gøre. Andre processer som f.eks. at lave matematik eller udfylde sin selvangivelse har rigtig meget med "computational" at gøre (Levesque, 2012, s. 11). Så det er vigtigt at være opmærksomme på disse forskelle, når der arbejdes med computational thinking.

Wing lavede tilbage i 2006 en artikel om hvad computational thinking er, samt hvordan og hvorfor det skal bruges. Ifølge Wing er computational thinking en kompetence alle kan få noget ud af at lære, og at det altså ikke kun er noget computerforskere kan bruge. Hun mener videre at computational thinking burde være en kompetence eleverne lærte i skolen, ligesom eleverne lærer at læse og skrive (Wing, 2006).

Computational thinking bygger på de kræfter og begrænsninger der er i en computers processer. Disse metoder skal være med til at give os muligheder for at klare udfordringer og problemstillinger, som vi ikke ville turde give os i kast med normalt. Det er vigtigt at være opmærksom på, hvad en computer kan gøre bedre end et menneske og hvad et menneske kan gøre bedre end en computer. For hvordan klarer man bedst et givent problem? Denne problemstilling oplever alle mange gange i deres dagligdag. Computer videnskab har arbejdet med denne problemstilling i mange år, og det er noget vi kan gøre nytte af, når vi selv møder udfordringer.



Med en tankegang som computational thinking ligger op til, vil man transformere et problem til noget som man kan genkende og løse (Wing, 2006).

Wing deler lidt simplificeret computational thinking op i fire nøglebegreber:

1. Algoritmisk tænkning
2. Dekomposition
3. Abstraktion
4. Mønstre og generaliseringer

Algoritmisk tænkning betyder at der skal tænkes i trin for trin løsninger og instruktioner. En algoritme er en beskrivelse eller opskrift på en løsning af en bestemt type problem. Dekomposition handler om at nedbryde et stort problem, til mindre overskuelige dele, så det er muligt at løse problemet i mindre bider. Abstraktion er at kunne finde de vigtigste dele af problemet og derefter holde fokus på disse, så man udelader de mindre vigtige dele af et problem. Mønstre og generaliseringer er at kunne udlede mønstre og generalisere løsninger. Det skal både være i den konkrete problemløsning, men også på tværs af problemstillinger (Wing, 2006).

Hvordan disse 4 nøglebegreber kan blive overført til praksis i en konkret problemløsningsmetode, giver Mads Remvig et forslag til.

1. Nedbrydningsfasen

Når man står overfor et nyt problem, skal man altid starte med at nedbryde dem til mindre og håndterbare dele.

2. Mønstergenkendelse

Når problemet er delt op i mindre delproblemer, er det vigtigt at se på hvilke mønstre der danner sig i den data der er til rådighed.

3. Abstraktion

Identificering af de bagvedlæggende problemer, der fører til disse mønstre.

4. Algoritme design

Udvikling af trin for trin løsninger til at løse problemet (Remvig, 2016).



3.3 INKLUSION

I følgende afsnit vil der være fokus på hvordan inklusion kan defineres. Her vil der blive inddraget teori, der kan være med til at opklare hvor de store udfordringer indenfor inklusion ligger.

”Dybest set er det den ultimative pædagogiske udfordring, hvordan vi forholder os i ord og handling til den diversitet af børn og unge, som i dag lever et hverdagsliv i vores daginstitutioner og skoler (Tetler, 2019, s. 29). ”

Dette citat indleder Susan Tetler (Tetler) sit kapitel om inkluderende læringsmiljøer. Det indrammer den store problemstilling der i dag er i folkeskolen. De elever lærerne har i klasserne, har en større diversitet end tidligere, og dette giver en stor pædagogisk udfordring for lærerne. Tetler beskriver hvordan det er nemt at sige, at forskellighed skal hyldes og bruges som en ressource, men formår lærerne at give det tilstrækkelige rum til at være anderledes? Er der tolerance nok i dagens folkeskole, til at det er okay at afvige negativt fra de normer, der er i samfundet og skolen? Disse spørgsmål er ifølge Tetler meget væsentlige, når der diskuteres inklusion (Tetler, 2019, s. 29).

I internationale studier om inklusionsdiskurser skelnes der imellem to hoveddiskurser: en rettighedsdiskurs og en implementeringsdiskurs. Rettighedsdiskursen handler om at omfordele ressourcer med henblik på at kompensere for det enkelte individs manglende tilgang til de samfundsmæssige goder. Mens implementeringsdiskursen er fællesskabsorienteret med fokus på sammenhængskraft og samhørighed, som i vid udstrækning kommer til at handle om udvikling af en demokratisk læringskultur i en skole for alle (Tetler, 2019, s. 30).

Inden for forskning om inklusion bliver der set på to forskellige slags definitioner. De snævre og de brede. Tetler beskriver dem således:

”Snævre definitioner refererer til at fremme inklusion af specifikke grupper af elever (elever med særlige behov), mens brede definitioner af inklusion ikke fokuserer på specifikke elevkategorier, men tværtimod på den samlede elevgruppes diversitet og på, hvordan skoler kan imødekomme alle elevers forskellighed i erfaringer, interesser, behov potentialer m.m. (Tetler, 2019, s. 31-32). ”

Ud fra denne beskrivelse af de snævre og brede definitioner, kan de brede definitioner ses som et opgør mod det snævre normalitetsbegreb og en mangeltænkning der dømmer nogle grupper af elever ude og andre inde. Det brede inklusionsperspektiv vil derfor bryde med denne

forskelstænkning af elevgrupper. I stedet skal der udvikles en diversitetspædagogik, hvor fleksibilitet og differentiering bliver styrende for skolen (Tetler, 2019, s. 32).

Det er derfor vigtigt at tage stilling til om der skal fokus på de brede eller snævre definition af inklusion. Det vil have stor betydning for praksis hvordan man ser på inklusion. Ved de snævre perspektiver vil det handle om at tilpasse forskellige grupper af elever ind i et allerede etableret system af holdninger og normer. Derved ligges der mere op til et klassisk specialpædagogisk individfokus, som er baseret på en tilpasningstænkning, hvor metoder og koncepter er specifikt rettet imod en gruppe elever. De brede perspektiver, hvor der er fokus på at udvikle en læringskultur, der både skal acceptere og anerkende alle elever, anlægges et mere inklusionspædagogisk fællesskabsfokus. Dette fokus bliver baseret på en diversitetstænkning, hvor der er ambition for at udvikle en almenpædagogisk praksis (Tetler, 2019, s. 32).

Forsker David Mitchell (Mitchell), tillægger sig et synspunkt, som er midt imellem de snævre og de brede. Han argumenterer for at inklusionsbegrebet skal inkludere alle grupper af børn, som af forskellige årsager diskrimineres i uddannelsessystemet. Han ser inklusion og diversitet som tæt forbundne værdier i skolen. Mitchell mener at der i implementeringsprocessen skal være opmærksomhed på hvordan den pædagogiske indsats styrkes og kvalificeres. Det skal gøres ved at fokusere på de bagvedliggende årsager til at børn og unge bliver diskrimineret. Der skal både en almenpædagogisk udvikling, samt fokus på de enkelte gruppers problemer. Den måde Mitchell lægger sig imellem de to tidligere forståelser af inklusionsbegrebet, er at han placerer ansvaret for at alle børn ikke bliver diskrimineret hos skolen og systemet bagved. Derved ser han det her ligesom ved det brede perspektiv, hvor der ikke kun er fokus på de elever med særlige behov. Han mener dog også at det nødvendigt at sætte ind med specifikke indsatser for at mindske den voksende uddannelses ulighed (Mitchell, 2016).



3.4 LÆRINGSTEORI

I dette afsnit vil der blive beskrevet den læringsteori, som der vil tages udgangspunkt i, når der skal analyseres på hvordan man bedst muligt kan lære eleverne om 21st century skills. Der vil tages udgangspunkt i Knud Illeris' (Illeris) læringsprocesser.

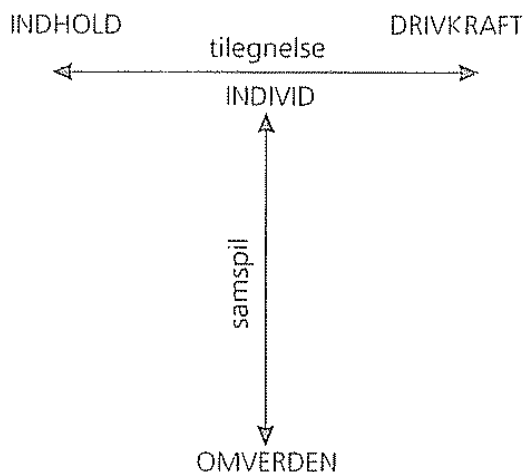
Illeris mener at al læring omfatter to meget forskellige processer - samspillet mellem individet og dets omgivelser, og en individuel psykologisk bearbejdelse og tilegnelse, der sker af de impulser og påvirkninger, som samspillet indebærer (Illeris, 2015, s. 41). Begge disse processer skal være aktive for at læring kan ske. De behøver ikke at være aktive på samme tid, men ofte vil de flyde sammen i en læringsproces, så de ikke bliver opfattet som to forskellige processer. Tilegnelsen vil altid være blevet påvirket af det der sker i ens omgivelser, samt ens tidligere læring. Derved vil alle individer få et individuelt resultat ud af en læringsproces. Derfor er det ifølge Illeris vigtigt at tage højde for sine elevers tidligere læring, når der planlægges undervisning.

”Det vigtigste af alle de forhold, der påvirker læringen, er hvad den lærende allerede har tilegnet sig. Indse dette og tilrettelæg din undervisning i overensstemmelse hermed (David Ausubel, 2012, i Illeris 2015, s. 41)”.

Illeris bakkes op af læringsteoretiker David Ausubel i at elevernes forudsætninger i en læringssituation, er helt grundlæggende i forhold til det udbytte de får af læringen. Illeris skriver om at før 1980'erne var læringsforskningen mest optaget af tilegnelsesprocessen. I 1980'erne skete der dog en ændring og flere forskere påpegede at den sociale proces også havde indflydelse på læringen. Nogle gik endda så langt, at de mente at læringen udelukkende skulle ses som en social proces. Illeris mener dog at det er helt afgørende at begge processer er til stede i en læringsproces (Illeris, 2015, s. 42).



21ST CENTURY SKILLS OG COMPUTATIONAL THINKING

⁹Figur 9

Denne figur viser Illeris' læringsprocesser og hvordan de har indflydelse på hinanden. De forhold som er bestemmende for samspilsprocessen, er grundlæggende af mellemmenneskelige og samfundsmæssig karakter. De vil være afhængige af omgivelsernes sociale og materielle beskaffenhed. Illeris mener ikke den læring der finder af sted i dagens Danmark ville have været en mulighed for bare 100 år siden. Der vil også være forskel på læring i lande, kulturer osv. Tilegnelsen er derimod en biologisk proces. Den er blevet udviklet igennem evolutionen, der igennem tiden har skabt mennesket som det er i dag. Vores hjerne er blevet udviklet så vi har nogle særlige læringsmuligheder. I figuren er der to dobbeltpile, en for hver af de læringsprocesser. Samspilsprocessen er pilen imellem kategorierne individet og omverdenen. Omverdenen skal ses som de sociale og materielle inputs vi får. Det er det almene grundlag for en læringsproces og derfor ligger denne i bunden af figuren. Individet er den specifikke lærende, som er placeret oven over omverdenen. Derved bliver det vist at omverdenen har en indflydelse på et individs læring. Den vandrette linje i figuren er tilegnelsesprocessen. Denne proces er udelukkende en individuel proces, og derfor ligger den vandret over individet. I de to ender af linjen er der to nye kategorier - en indholdsdimension og en drivkraftsdimension. Indholdet er det, der læres. Det er umuligt at tale om læring, uden at der er noget indhold som skal læres. Indholdet kan så komme i mange dimensioner som f.eks. viden, kundskaber og adfærdsmåder. Det er derfor vigtigt at have i fokus at læring altid har et subjekt og et objekt. Noget der skal læres og en som skal lære det. Før indholdet kan læres, skal der være en drivkraft. Det er netop denne dimension der er i den anden ende af

⁹ Læringens fundamentale processer (Illeris, 2015, s. 42)



tilegnelsesproces pilen. Der skal være noget der sætter tilegnelsesprocessen i gang og gennemføre den. Nyere hjerneforskning viser at det er helt fundamentalt for en læringsproces og den styres af lyst og interesse eller om det styres af tvang og nødvendighed. Derfor er det en nødvendighed at have for øje, hvad der driver individet til at lære nyt stof (Illeris, 2015, s. 43).

4 EMPIRI

Til udarbejdelsen af dette casestudie er der brugt undersøgelsesmetoderne observation og semistrukturerede interviews. Ud fra denne empiri kan der dannes et casestudie, som der vil blive beskrevet i dette afsnit.

Dette casestudie tager udgangspunkt i en folkeskole på Nordsjælland. Her har der været mulighed for at lave en case om en 8. klasse. Her vil der blive brugt observationer af den specifikke klasse, samt efterfølgende interviews med både lærer og en elev fra klassen. Disse er lagt som bilag til afhandlingen. Ud fra dette og analysen af den gennemgåede teori, vil der blive udviklet et undervisningsforløb som eleverne skal afprøve.

I observationen (Bilag 1), blev det hurtigt mærke til at det var en klasse med gang i, hvor der især var nogle drenge, som var god til at sætte gang i ting. Læreren udtaler også i interviewet at de her drenge kræver mere af lærerens opmærksomhed end nogle af de andre elever (Bilag 2). Der var dog generelt en god stemning i klasserummet. Både blandt eleverne imellem, men også i forhold til læreren. Læreren får hurtigt ro på klassen til at starte med. Derefter gennemgår læreren dagens program. Flere dører dog hurtigt hen, når teori gennemgangen går i gang og det er tydeligt at ikke alle hører lige godt efter. Eleverne bliver sjældent involverede i denne del af undervisningen, og en af drengene sidder og kigger på internettet. Der går heller ikke lang tid, før andre begynder at snakke rundt omkring i klassen. Det er ikke muligt at høre hvad de taler om, men på deres kropssprog ligner det ikke at det har noget med skolen at gøre. Læreren afslutter derefter teoridelen, hvor eleverne så skal i gang med at lave opgaver. Dette har en tydelig effekt på elevernes opmærksomhed, hvor de nu virker meget mere engagerede i forhold til undervisningen. Der går dog ikke længe, før nogle af drengene begynder at lave uro i klassen, hvor de ikke længere sidder på deres plads. Læreren får dog ro på dem i en kort stund, men ender med at sende dem ud til en lille pause. Generelt ser det ud til, at de fleste andre arbejder godt med opgaven. Efter opgaven skal eleverne ud og lave en aktivitet i skolegården. Det virker meget motiverende på eleverne, som er



helt klar til at skulle lave den opgave. Ude i skolegården er det også tydeligt at se, at de synes det er sjovt at være ude og bevæge sig. Herefter bliver de samlet i fysiklokalet, hvor læreren afslutter timen ved at gennemgå hvad de har lært i dag (Bilag 1).

I det efterfølgende interview med læreren blev der talt om både hvordan læreren håndterer inklusionseleverne, men også om 21st century skills og computational thinking. Læreren fortalte at der var et stort fokus blandt lærerteamet på de her inklusionselever. Hvor det er muligt forsøger de at lægge aktiviteter, så de ikke får så lange perioder i undervisningen, hvor eleverne skal sidde stille og høre efter. Hvis der er lektioner hvor dette ikke er muligt, kan de ofte få lov til at få en ekstra pause, hvor de kommer ud og får lidt luft. Derudover forsøger læreren at differentiere i forhold til sværhedsgraden, så alle bliver udfordret på et passende niveau. Læreren kender til 21st century skills, men har ikke videre arbejdet med det. Kendskabet kommer udelukkende fra lærerens egen interesse og er ikke stilladseret af skolen. Herefter gik snakken om de forskellige kompetencer, som der i den danske udgave bliver lagt vægt på. Læreren godt se ligheder med nogle ting fra sin egen undervisning. Især omkring brugen af IT som et designredskab. En kompetence som læreren gerne så at der kom mere fokus på i folkeskolen er videnskonstruktion. Det at kunne koble sin viden op på hvordan denne kan bruges i praksis er ifølge læreren helt essentielt for elevernes læring. Læreren så også meget gerne at der kom mere fokus på 21st century skills. Computational thinking er noget som denne lærer har arbejdet med tidligere. Igen af egen interesse. Læreren finder denne metode eller tankegang som meget brugbar til at løse komplicerede problemstillinger. Læreren der har en naturfaglig profil, bruger den ofte i matematikundervisningen. Her kan både ”almindelige” og inklusionselever have stor gavn af den. Dog mener læreren at det kun er på de meget komplicerede opgaver den skal tages i brug, da det ellers hurtigt kan blive tidskrævende på simple opgaver.

Efter gennemgangen af den første indsamling af empiri, bliver det valgt at der skal indsamles en omgang empiri endnu. Helt specifikt mangler der nogle konkrete observerede eksempler på hvordan læreren bruger 21st century skills og endnu mere computational thinking. Derudover er vinklen på den stille pige interessant, hvor det vil være relevant at se hvordan hun bliver påvirket af disse begreber.

Ved anden observation (Bilag 4) er det en matematiklektion der bliver observeret. Her skal eleverne i grupper løse matematiske problemstillinger. Aftalen med læreren, er at han i disse lektioner vil



viser hvordan han bruger computational thinking og viser hvordan eleverne kan udvikle deres 21st century skills. Derudover vil der være et særligt fokus på hvordan disse begreber har indflydelse på den stilles piges læring, som læreren omtalte i det første interview. Til at starte timen, får eleverne at vide de i dagens lektion skal løse en matematisk problemstilling i grupper. Disse problemstillinger skal løses i fællesskab og man kan derfor ikke dele opgaverne ud i blandt gruppens medlemmer. Dette er tydeligvis Kollaborativt læring, som læreren gerne vil have eleverne skal lære at gøre brug af. Derudover er der 21st century kompetencen for problemløsning, som eleverne kan udvikle i denne opgave. Opgaven har en vis form for praksistæthed, hvor opgaven er en simulation af et virkeligt problem. De skal også lave et IT-produkt, hvor de for laver deres model i et matematisk computerprogram. Efter læreren af uddelt opgaverne, går han i gang med at forklare hvordan disse opgaver kan løses. Her kommer han ind på metoden computational thinking, som eleverne tidligere har arbejdet med. Han gennemgår kort faserne for at genopfriske disse, og opfordrer til at bruge denne, på en måde hvor eleverne ikke er i tvivl om, at det er en god ide at bruge denne metode i dag. Dog på en måde, hvor det ikke er bare for at bruge den, men som en metode der skal kunne hjælpe eleverne med dagens opgave. Pigen der er i fokus, er først meget forsigtig i forhold til at finde hendes gruppe og komme i gang med arbejdet. De andre i gruppen virker dog som de er gode til at håndtere dette, og sørger for at hun også er med i diskussionerne. De begynder fra computational thinking konceptet, og får delt den store opgave ned i mindre dele og efter de får kigget på første opgave og set på hvordan den kan løses, går de videre og ser om der er nogle af de samme mønstre i næste delopgave. Det kommer de hurtigt frem til der er, og de kan genbruge samme metode i denne opgave. Sidste delopgave er dog ikke helt bygget op på samme måde, men de ser hurtigt at de skal bruge resultaterne fra de første to opgaver til at løse denne. Pigen siger stadig ikke meget og kun når de andre spørger ind til hende. Det ændrer sig dog, når de skal til at lave deres IT-produkt. Her er pigens meget mere på og de andre i gruppen anerkender hendes ide og går videre med denne. Det er første gang hvor pigens selv har taget initiativ til nogle forslag. Efter de løser denne opgave, er der en tydelig tilfredshed at spore i pigens ansigt, for første gang i denne lektion (Bilag 4).

I det efterfølgende interview med læreren bliver der blandt andet spurgt ind til hvad han definerer med ordet inklusionselev. Til det svarede han følgende ” *En inklusionselev er en elev som vi får ekstra ressourcer til og som har svært ved at socialt eller fagligt at være til stede i undervisningen (Bilag 5)* ”. Så på denne lærers skole er det fortrinsvis elever de får ekstra ressourcer til, som de



kalder inklusionselever og i den specifikke klasse er der to drenge og en pige som de får hjælp til. Det bliver bekræftet at den pige, som der var i fokus under observationen, er en såkaldt inklusionselev. Denne pige er meget indadvendt og lærerne i klassen forsøger at træne det at være i gruppearbejde med hende. Blandt ved at bruge kollaborativ læring, som er en af de kompetencer som indgår i 21st century skills. Andre 21st century skills som læreren mener har hjulpet denne pige til at fungere bedre i skolen er blandt andet IT og læringskompetencen. Pigen er rigtig tryk ved at bruge IT, og når de skal producere viden ved hjælp af IT, så gemmer hun sig ikke så meget som ellers. CT kan også være med til at hjælpe hende. Det har læreren selv observeret, når de har brugt denne metode i undervisningen. Helt konkret kan han se at hun er i stand til at løse sværere opgaver med denne metode. Herefter gennemgår læreren de forskellige faser i CT og giver sit bud på hvordan disse hjælper pigen. Blandt andet ved at give hende et overblik over opgaven, så den ikke fremstår uoverskuelig for hende. Samt at det ofte er muligt at finde nogle mønstre, så der kan dannes en algoritme for problemløsningen (bilag 5).

Herefter blev der lavet et kort interview med den her stille pige. Her blev der blandt andet spurgt ind til hvordan hun har det i skolen, og hun er selv klar over at hun er indadvendt og bedst kan lig at arbejde alene. Hun fortæller også at gruppearbejde godt kan være godt, når det fungerer som det gjorde under observationen, da opgaverne ikke bliver delt ud, men de i stedet samarbejder om opgaverne. Der blev videre talt om IT i undervisningen, som hun er meget glad for. Hun kan rigtig godt lig at bruge IT og føler sig tryk ved dette, da hun selv godt ved at hun er god til at bruge det. Til sidst bliver interviewet rundet af med at tale om CT. Hun nævner selv nogle af de samme ting som læreren gjorde, om at det blandt andet giver hende mulighed for at klare sværere opgaver, da hun får et andet overblik over dem, end hun gør ved bare at gå i gang med dem normalt (bilag 6).

5 ANALYSE

5.1 DANSK VERSUS INTERNATIONAL FORSKNING INDENFOR 21ST CENTURY SKILLS

Det er relevant at undersøge ligheder og forskelle i de konklusioner dansk og international forskning er kommet frem til om 21st century skills. Det er det fordi, at det kan være der, er noget som den ene forskningsgruppe har lagt vægt på, men som den anden ikke har. Derfor er det interessant at se om det er de samme kompetencer begge forskningsgrupper kommer frem til, samt at analyserer på hvorfor der kan være forskelle på disse. Dette vil også fortælle, om hvad der skal være opmærksomhed på, når der udarbejdes et læringsforløb omkring de danske 21st century skills.

I dansk forskning om 21st century skills, er de kommet frem til at opdele kompetencerne indenfor seks hovedgrupper:

1. Kollaboration
2. Problemløsning og innovation
3. Videnskonstruktion
4. Kompetent kommunikation
5. Selvevaluering
6. It og læring (CFU, 2019).

I den internationale forskning jeg har undersøgt, bliver kompetencer delt op i tre hovedkategorier, nemlig kognitive skills, interpersonal skills og intrapersonal skills (Koenig, 2011).

Til at starte analysen af de her to forskningsstudier, så vil der blive set på de forskelle og ligheder der er i de kompetencer som de anbefaler. Kognitive skills i den internationale forskning indeholder såkaldte nonroutine problem solving. Altså problemer som man ikke er vant til at løse. Denne del ligger meget op ad den kategori i den danske forskning der hedder problemløsning og innovation. Her skal eleverne lære at arbejde med virkelighedsnære problemer, hvor de skal bruge deres kreative tænkning. Det giver nogle klare paralleller i forhold til de to studier. Den internationale forskning ligger ikke helt så meget fokus på at det skal være virkelighedsnært, mens den danske forskning ikke har så stor fokus på, at det skal være et såkaldt ”nonroutine” problem.

Grundlæggende har begge dele dog fokus på det at være en god problemløser. Ydermere indeholder

Side 39 af 94



21ST CENTURY SKILLS OG COMPUTATIONAL THINKING

de kognitive skills i international forskning også critical og system thinking. Critical thinking har visse paralleller til den kompetence der bliver kaldt videnskonsstruktion. Med videnskonsstruktion skal eleverne lære at kunne vurdere og være kritiske overfor det de læser eller de data de finder. Dette er hvad man i international forskning kalder critical thinking. I den danske udgave af denne kompetence, er det dog også på det niveau, eleverne skal lære hvordan de bruger og integrerer den nye viden de har, ind i f.eks. et produkt. System thinking er noget som der ikke umiddelbart er indtænkt i de danske kompetencer. System thinking har derimod rigtig mange lighedspunkter med computational thinking. System thinking bliver beskrevet som en tilgang, hvor man observerer noget data, hvorefter man ser på mønstre i disse data, som der så kan bruges til at løse et givent problem. Denne del er der ikke fundet plads til i den danske udgave, men giver derimod en stor eksistensberettigelse, for at der i denne afhandling bliver undersøgt hvordan 21st century skills og computational thinking kan fungere sammen i en dansk folkeskoleklasse.

Interpersonal skills omfatter kompleks kommunikation, sociale skills, teamwork, kulturel forståelse og at kunne håndtere diversitet. Det er rigtig mange kompetencer, som denne gruppe indeholder. I forhold til de danske kompetencer, så er der især ligheder med kollaboration og kompetent kommunikation. Begge studier ligger vægt på at det er vigtigt at kunne kommunikere hensigtsmæssigt alt efter hvilken situation man står i og hvilken målgruppe man kommunikerer til. Videre beskriver begge studier at kommunikation meget gerne må være multimodal. Kollaboration kompetencen ligger op ad især teamwork kompetencen. Kollaboration er dog en meget mere specificeret måde at arbejde med samarbejde på, og i den danske forskning er der lagt meget vægt på det at eleverne skal lære at lytte til andre, samt forhandle og lave aftaler i samarbejde med andre. Teamwork er ret meget mere bredt og kan udføres på flere forskellige måder, men alle med samme slutmål om at få et samarbejde til at fungerer. Det der ikke er inkluderet i de danske kompetencer og noget som sociale skills, kulturel forståelse og det at kunne håndtere diversitet. Den danske definition af 21st century skills, har slet ikke valgt at arbejde med begreber som kulturelle forskelle. Det kan være det implicit skal ligge indenfor kollaboration, at der også skal kunne samarbejdes på tværs af kulturer, men det kan slet ikke sættes på lighed med hvordan der i international forskning er fokus på dette. Den interviewede lærer, er naturfaglig lærer. Han forklarer derfor, at han ikke har arbejdet med kompetencer, som den danske udgave af 21st century skills ikke behandler. Han mener faktisk at arbejdet med disse kompetencer i den danske folkeskole, foregår i dansk, historie og kristendom. Det er tradition at det er disse fag der håndterer spørgsmål som disse. Han mener



dog at det er lige så vigtigt at de besidder disse kompetencer i hans fag, og at det derfor godt kunne være at de skulle arbejde med de kompetencer. Videre så synes han også at det er underligt at disse kompetencer er udeladt i den danske version af 21st century skills (Bilag 5).

Intrapersonal skills inddrager kompetencer som at kunne være selvstyrende med sine opgaver og problemløsninger. Blandt andet omkring at kunne sætte en tidsramme, selvevaluere, tilpasse sig uforudsete forhindringer samt at kunne planlægge og fuldføre det man sætter sig for. Her er det klart selvevaluerings kompetencen fra den danske definition, der lægger sig op ad her. Den danske definition siger at eleverne skal kunne planlægge deres eget arbejde, og undervejs have mulighed for at ændre i arbejdet ud fra feedback og selvindsigt.

En ting som der ikke bliver nævnt i den internationale forskning, men som fylder meget i den danske er IT og læring. I den danske forskning har dette sin helt egen kategori, mens der i den internationale lidt bliver forventet af dette indgår når det er relevant at bruge. I den danske udgave skal eleverne designe et it-produkt til virkelige brugere for at komme op på det højeste niveau indenfor denne kompetence. Dette er ikke noget der bliver lagt vægt på i den internationale forskning som en 21st century skills. It fylder generelt meget i den danske folkeskole, og dette kan måske også have haft indflydelse på at IT har fået sin egen kompetencegruppe i den danske udgave. Læreren i interviewet er enig i den danske udgave på dette punkt, da han mener det er vigtigt for eleverne at blive dygtige IT-producenter, da man i langt de fleste erhverv, på den ene eller anden måde, skal bruge IT til at producere noget (Bilag 5).

Opsummering

Det er mange steder for ligheden mellem den internationale forskning og den danske forskning er tydelig. Mens den internationale forskning har delt det op i lidt mere tydelige overordnede kategorier med underlæggende kompetencer, har man i den danske udgave brudt disse hovedkategorier op og valgt seks hovedkompetencer, som der menes at passe bedst til det danske arbejdsmarked. Her har man blandt andet ikke fået plads til systemtænkning, som har en større rolle på den internationale scene, mens der i stedet er mere fokus på IT i den danske definition. Derudover er den kulturelle del af 21st century skills ikke med i den danske version af disse. I de internationale studier er der her meget fokus på kultur og diversitet, hvor dette skal læres at bruges som en styrke i en forsamling. Dette kan kun aflæses i den danske version under



kollaborationskompetencen, men det er uden at være i speciel fokus, og kræver at man selv læser imellem linjerne.

5.2 21ST CENTURY SKILLS I KOMBINATION MED COMPUTATIONAL THINKING

Efter at have arbejdet med dansk og international forskning indenfor 21st century skills, kan det ses, at der i international forskning var fokus på systemtænkning, som kan relateres til computational thinking, uden at gøre dem ens. I dansk forskning har der derimod ikke været fokus på noget der minder om computational thinking. Derfor vil der i følgende afsnit analyseres på om computational thinking burde være en 21st century skill og hvordan det vil passe sammen med de i forvejen udvalgte skills i den danske version.

Det kan undre lidt, at når der fra international forskning er fokus på f.eks. systematisk tænkning, at der så ikke er noget der minder om dette i den danske definition. Især når forskning viser at det at kunne tænke systematisk eller som de processer i en computer, kan være med til at hjælpe mennesker eller elever med at klare bestemte problemer (Levesque, 2012, s. 2).

Men hvad er systematisk tænkning, som er det der oprindeligt blev lagt fokus på i international forskning og hvordan er denne beslægtet til computational thinking?

Systematisk tænkning bliver her beskrevet af Michael Goodman:

“Systems thinking often involves moving from observing events or data, to identifying patterns of behavior overtime, to surfacing the underlying structures that drive those events and patterns. By understanding and changing structures that are not serving us well (including our mental models and perceptions), we can expand the choices available to us and create more satisfying, long-term solutions to chronic problems (Goodman, u.d.).”

Så systematisk tænkning handler om at observere en form for data, hvor man over tid kan identificere nogle mønstre, hvorefter det bliver muligt at se på de lag under dette, der driver disse mønstre. Herefter vil det være muligt at ændre disse mønstre, så man for en langsigtet løsning på et kronisk problem.

Til forskel fra computational thinking taler man her om mere langsigtede problemer, hvor man observerer disse over længere tid. Det er helt sikkert også brugbart i mange situationer, hvor man har et tilbagevendende problem, som ofte kan ske i en virksomhed. På den måde kan det være en



brugbar kompetence for alle at lære, da man herved får et analytisk redskab, som giver mulighed for at løse komplicerede tilbagevendende problemstillinger. Computational thinking er ofte fokuseret på en konkret problemstilling som foregår her og nu. Dog kan det sagtens også være et tilbagevendende problem, som systematisk tænkning henvender sig til. Derfor er det også overraskende at CFU forskningshold ikke har valgt at inddrage nogen form for analytisk tænke værktøj i deres arbejde med 21st century skills. Om det skulle være sin helt egen kompetence eller ligges ind under de andre, kan være et spørgsmål til debat. Men når international forskning peger på at det er vigtigt for elever at have et analytisk tankeredskab, kan det vække undren at dette ikke er inkluderet i CFU endelige kompetencer, som danske elever skal lære.

Om dette tankeredskab skal være computational thinking kan være et spørgsmål for debat og længere diskussion. Wing lavede tilbage i 2006 en artikel om computational thinking, og for hende var der ikke nogen tvivl, om at dette var en kompetence der burde være på højde med både læsning og skrivning. Det at kunne se et problem på flere forskellige niveauer af abstraktion, er lige så vigtigt som andre kompetencer. Uden dette vil vi som mennesker få problemer med at fungerer i mange virksomheder (Wing, 2006).

Læreren i interviewet er meget begejstret for at bruge computational thinking i sin matematiske undervisning. Det giver eleverne mulighed for at nedbryde komplekse opgaver, og derefter følge stepsende i computational thinking, for at gøre dem håndterbare. Læreren har oplevet at dette hjælper elever der kan have vanskelighed med matematik, men samtidig også være et redskab for dem der har det lidt nemmere end dem (bilag 5). Eleven fra interviewet bakkede også lærerens udtalelser op om dette. I observationen af klassen, hvor der var fokus på denne elev, var det tydeligt at metoden blev brugt og at det gav eleverne et konkret hjælperedskab i form af deres nye tankegang for at løse problemet.

Men computational thinking skal gøres til et mere bredt fænomen og ikke kun i matematikundervisningen, for at kunne kaldes en 21st century skill. Tankegangen skal kunne bruges til at klare problemer som eleverne i deres voksenliv vil blive udsat for på deres arbejdspladser, og derved være en generel hjælp for at langt større del, end til kun matematikundervisningen.



Opsummering

Der er i international forskning blevet undersøgt at systematisk tænkning kan være med til at problemløse tilbagevendende problemer. I den danske forskning er der umiddelbart ikke noget der peger imod at eleverne skal lære at bruge computational thinking som en kompetence.

Undersøgelsen viser derimod, at computational thinking kan være med til at gøre matematiske problemstillinger mere håndterbare, og give eleverne mulighed for at løse mere komplekse problemstillinger. Dette er dog noget der skal kunne bredes ud til at større felt, før det kan kaldes en 21st century skill kompetence.

5.3 HVORDAN KAN 21ST CENTURY SKILLS OG COMPUTATIONAL THINKING PÅVIRKE INKLUSIONSPROBLEMATIKKEN?

Efter at have set på hvordan 21st century skills og computational thinking kan fungere sammen, så vil fokus nu blive rettet imod inklusionsproblematikken. For kan, og i så fald hvordan, disse kompetencer og metoder have indflydelse for inklusions elever?

”Dybest set er det den ultimative pædagogiske udfordring, hvordan vi forholder os i ord og handling til den diversitet af børn og unge, som i dag lever et hverdagsliv i vores daginstitutioner og skoler (Tetler, 2019, s. 29).”

Det første der springer i øjnene fra dette citat, med tanke på det tidligere analyserede materiale, er ordet diversitet. I internationale studier om 21st century skills er der blandt andet lagt vægt på at eleverne skal lære om diversitet og hvordan dette kan bruges som en styrke og ikke en svaghed. I den danske definition af 21st century skills er dette taget ud, og fokus er blevet lagt andre steder. Inklusion er dog også andre ting end at lære eleverne om diversitet, og de kompetencer som der bliver lagt vægt på i den danske definition, kan også komme inklusionselever til gode. I observationen, blev det observeret hvordan kollaborativ læring, kan være med til at inkludere flere elever i et gruppearbejde (Bilag 4). Et gruppearbejde kan hurtigt gå hen og blive en eller to elevers arbejde, mens resten ikke laver noget. Hvis kollaborativt arbejde bliver gjort ordentligt, kræver det at alle elever byder ind og bruger deres viden. Alle skal have indflydelse og styr på hele opgaveløsningen. I observationen, hvor der var fokus på en specifik elevs gruppe, kunne det observeres hvordan denne slags gruppearbejde inkluderede hende i opgaveløsningen og fik bragt hendes viden på banen. Læreren udtaler i interviewet, at han ser en stor forskel på pigens arbejde, i



forhold til hvis det var almindeligt gruppearbejde, hvor hun har lidt nemmere ved at gemme sig, og måske bare sidder med sin egen lille del af opgaven (Bilag 5). Eleven selv udtaler også positivt om denne slags gruppearbejde, og selvom hun ikke føler sig helt tryk ved det, kan hun godt se at det er vigtigt at hun forsøger at medvirke i et gruppearbejde (Bilag 6).

At se på inklusion så specifikt på en elev hælder over imod den snævre definition af inklusion, hvor man ser på at fremme elever med særlige behovs læring. I forhold til forsker David Mitchells synspunkt på inklusion, hvor han mener at der også skal være mere fokus på andre typer af elevgrupper. Han mener det er vigtigt at se på klassen som helhed og ikke kun på eleverne med særlige behov. Der skal være fokus på diversitetstænkningen for at udvikle den almenpædagogiske praksis (Mitchell, 2016). Derfor er det vigtigt at have Mitchells tankegang med i baghoved, når undervisningsforløbet bliver udviklet. Selvom der er meget fokus på hvordan 21st century skills og computational thinking kan være med til at hjælpe den stille pige, så er det vigtigt at det er med et fokus på også at udvikle den almenpædagogiske praksis, så ingen grupper bliver glemt i klassen.

Pigen fra observationen er en meget indadvendt pige, som egentlig har det bedst med at arbejde for sig selv. Dette er dog ikke altid muligt, og i forhold til at skulle udvikle sine 21st century skills som f.eks. kollaborativ læring, så kræver det at hun udvikler sig på dette område. Læreren og pigen har i samarbejde allerede fokus på at få hende gjort mere tryk ved dette, og det at pigen selv er klar over sine problemer og gerne vil arbejde med det, hjælper helt sikkert processen. Derfor er det helt essentielt at der er fokus på at få hende inkluderet i et godt gruppearbejde, hvor der i klassen som helhed skal være fokus på at diversitet er en styrke i et gruppearbejde.

Opsummering

Ifølge Tetler er inklusion den ultimative pædagogiske udfordring i skolen. Hvordan man forholder sig til den diversitet man ser hos elever i skolen, er helt essentielt for deres udvikling. Det er derfor vigtigt at tage stilling til hvordan ens aktiviteter kan have indflydelser på elevers inklusions i klassen. Er der plads til diversitet og ses dette som en styrke? Uanset om man har den snævre eller brede synspunkt på inklusions, er der mange vigtige overvejelser, der skal ligge til grund for et vellykket inklusionsforløb. I denne afhandling er der meget fokus på en specifik pige, og derved det snævre synspunkt af inklusion. Dog skal resten af klassen ikke glemmes, og derfor bevæger afhandlingens fokus sig over imod Mitchells synspunkter om inklusion, som har fokus på at både

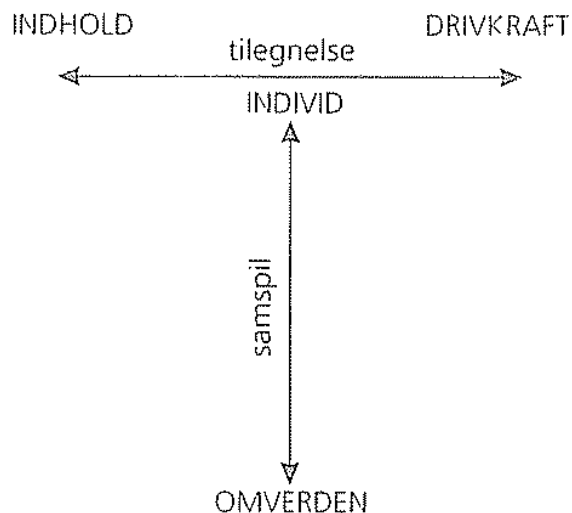


udvikle en almenpædagogisk praksis, samtidig med at der er fokus på de enkelte elever med særlige behov.

5.4 HVORDAN KAN ILLERIS' LÆRINGSTEORI HAVE INDFLYDELSE PÅ UNDERVISNINGEN, NÅR DER ER FOKUS PÅ 21ST CENTURY SKILLS?

I dette afsnit vil der blive analyseret på hvordan Illeris' læringsteori kan bruges, når der undervises i 21st century skills. Er det overhovedet nødvendigt at indtænke læringsteori, når der er fokus på 21st century skills?

Illeris' læringsteori indeholder de læringsprocesser som Illeris mener er helt fundamentale og centrale for at lærings kan finde af sted.



¹⁰ Figur 10

Figuren omfatter lærings to fundamentale processer. En tilegnelsesproces og en samspilsproces. Læreren fra interviewet mener bestemt at det er vigtigt, at der stadig er fokus på disse processer, selvom der arbejdes med 21st century skills (Bilag 5). I den første observation af lærerens undervisning, var det tydeligt at se, at han havde overvejet nogle af disse processer. Læreren brugte blandt andet bevægelse om det at skifte "scene" for hvor undervisnings foregik som drivkraft, så eleverne blev mere motiverede for at lære indholdet af undervisningen (bilag 1). Illeris beskriver også hvordan samspillet mellem individet og omverdenen har indflydelse på læring. Dette er blandt

¹⁰ Læringens fundamentale processer (Illeris, 2015, s. 42)

andet en social proces, hvor kulturforskelle og diversitet i en gruppe kan komme i spil. Dette er noget som der var fokus på især i international forskning om 21st century skills, som de mener er meget vigtigt at elever kan håndtere. Når Illeris så mener at det har stor indflydelse på elevernes læring, så kan det vække en stor undring at det ikke er så fremtrædende i den danske definition.

I interviewet med læreren var det tydeligt at høre, at han ikke mener at tilegnelsen af 21st century skills kan foregå, uden at have indtænkt noget læringsteori (Bilag 5). Det er her ligeså, om end måske mere vigtigt at der er fokus på, hvordan tilegnelsesprocessen kommer til at foregå. Her skal der ikke bare læres noget bestemt indhold som f.eks. matematik, men der skal også arbejdes med nogle bagvedliggende kompetencer. Derfor er det vigtigt at der er en specifik plan for hvordan tilegnelsesprocessen kommer til at foregå. Videre mener læreren om samspilsprocessen at det er helt essentielt at der er fokus på hvordan omverden kan have indflydelse på et individs læring. Her tænker han især på gruppearbejdet om hvordan dette kan virke både destruktivt og produktivt i forhold til at løse en problemstilling. Så for at et vellykket gruppearbejde skal finde sted, er det meget vigtigt at der har været nogle overvejelser omkring hvordan dette gruppearbejde vil fungere, med en specifik gruppesammensætning eller f.eks. med kollaborativ læring.

Opsummering

Læringsteori skal stadig være i fokus, når der sker undervisning om 21st century kompetencer. Her kan Illeris' læringsteori komme i spil. Ved fokus på tilegnelses- og samspilsprocessen har læreren med succes haft både almindelig undervisnings og blandt andet kollaborativt arbejde. Derfor mener læreren at det er meget vigtigt at jeg indtænker f.eks. Illeris' læringsteori, når jeg planlægger mit undervisningsforløb om 21st century skills og computational thinking.

5.5 DELKONKLUSION

I analyse er det kommet frem, at der blandt international og dansk forskning indenfor 21st century skills er både ligheder og forskelle. Det mest væsentlige forskelle er blandt andet at den danske definition af kompetencerne ikke indeholder noget om systemtænkning eller kulturelle forskelle samt diversitet. Der er i stedet mere fokus på hvordan IT og læring spiller en rolle på arbejdsmarkedet.

Systematisk tænkning har visse ligheder med computational thinking, dog uden at være det samme. Derfor ligger computational thinking allerede lidt op af de internationale studier om hvilke



kompetencer der bliver vigtige på fremtidens arbejdsmarked. Computational thinking kan være med til at gøre visse problemstillinger mere håndterbare og overskuelige, og derved give mulighed for at kunne løse større problemstillinger. Dertil har denne tankegang også stor fokus på at identificerer de bagvedliggende faktorer, der fører til et problem. Dette skal dog udbredes før det kan kaldes for en egentlig 21st century skill, men det har stadig en berettigelse i forhold til at bruge tid på at lære eleverne om denne. Derfor skal det i undervisningsforløbet testes, hvordan computational thinking virker udenfor matematiklokalet.

Det er vigtigt at gøre sig nogle overvejelser omkring inklusionsproblematikkerne, når der skal arbejdes med 21st century skills. Der skal tages stilling til hvilket syn der skal lægges i et forløb. Selvom der i denne afhandling er meget fokus på at få en bestemt pige inkluderet i undervisningen, så skal der stadig være fokus på hvordan det kan være med til at udvikle en almenpædagogisk praksis, hvor alle eleverne får gavn af tiltagende.

Til sidst kom det frem, at det stadig er meget vigtigt at have fokus på sin læringsteori som f.eks. Knud Illeris' fundamentale læringsprocesser. Disse vil stadig være i spil og have indflydelse på hvordan eleverne kan udvikle deres kompetencer.



6 DISKUSSION

6.1 HVORDAN KAN DER LAVES ET UNDERVISNINGSFORLØB UD FRA DET ANALYSEREDE DATA?

I diskussionen vil fokus være på hvordan teorien og det analyserede data kan anvendes, til at danne et grundlag for hvordan et undervisningsforløb kan se ud, når det skal omhandle 21st century skills og computational thinking med fokus på inklusion. Diskussionen vil blive delt op i afsnit, hvor der først bliver gennemgået de forskellige 21st century skills fra CFU, hvorefter fokus vil blive rettet videre mod computational thinking, inden til sidst, der vil blive set på hvordan læringsteori og inklusionsperspektivet vil have indflydelse på forløbet.

6.1.1 21st century skills

Kollaboration

Kollaborativ læring fungerer ifølge Bork bedst med dynamiske opgaver, hvor man i fællesskab konstant ændrer sit produkt igennem diskussioner (Bork, 2013). Dog vil gruppearbejde ofte være et mix af flere arbejdsformer. I undervisningsforløbet, skal det være kollaborativ læring der er hovedarbejdsformen. For at opnå niveau 5, som er det højeste niveau for kollaborativ læring i CFU's model, så skal eleverne have fælles ansvar, træffe væsentlige beslutninger sammen om blandt andet indhold, proces og produktet. Arbejdet skal være indbyrdes afhængigt. I observationerne blev det observeret hvordan kollaborativ læring kan fungere i praksis (Bilag 4). Derfor skal disse erfaringer bruges til at udvikle forløbet.

Der skal sørges for at forløbet ligger op til et dynamisk gruppearbejde, hvor elevernes diversitet bliver brugt konstruktivt i en diskussion om det produkt de skal lave. Det svære i at sætte kollaborativt gruppearbejde op, er om det bliver individuel eller fælles ansvarlighed der kommer i fokus. For at arbejdet er kollaborativt, skal det hovedsageligt være fællesansvarlighed for et produkt. Ved fællesansvarlighed skal eleverne i fællesskab igennem forhandlinger blive enige om f.eks. designet af produktet. Ofte hvis man ser gruppearbejdet som noget der gør at en opgave hurtigere kan løses, så bliver opgaven delt op, hvor hver person får ansvar for hver sin del af opgaven, som så til sidst sættes sammen. Eleverne skal hovedsageligt arbejde med fællesansvar, så de lærer at kunne udnytte hinandens styrker og det at kunne indgå kompromiser i et gruppearbejde.

Problemløsning og innovation

Ved at arbejde med problemløsning og innovation, skal opgaverne planlægges så eleverne får mulighed for at bruge og udvikle deres kreative tænkning. Dette er en vigtig kompetence på langt de fleste arbejdspladser, da man ofte bliver stillet overfor uforudsete problemer, som der skal bruges kreativ tænkning for at løse. I folkeskolen er dette tidligere lagt meget over til matematikundervisning, for at udvikle elevernes kreative tænkning i forhold til problemløsninger. Dette skal udbredes til en generel kompetence, som skal kunne bruges i flere situationer. Her tænkes der især på virkelighedsnære situationer, som eleverne en dag kan komme til at blive stillet overfor på deres arbejdsplads. På det højeste niveau beskriver CFU at eleverne er i stand til følgende:

”Eleverne løser et problem fra den virkelige verden og er nytænkende. De indarbejder deres idéer i den virkelige verden eller præsenterer dem for nogen uden for skolen, som kan indarbejde dem (CFU, 2019).”

Når forløbet bliver udviklet, skal der derfor sørges for at det problem eleverne bliver stillet overfor, er et virkelighedsnært problem. Derudover skal de have mulighed for at præsenterer deres ideer for nogen fra den virkelige verden. CFU beskriver innovation således:

”Innovation betyder her, at elevernes idéer eller løsninger inddrages i praksis i den virkelige verden. Det er fx innovation, hvis eleverne designer og skaber en fælles have på deres skole; hvis de blot designer haven, er det ikke innovation (CFU, 2019).”

Der kan være nogle organisatoriske problemstillinger i forhold til at give eleverne mulighed for at have denne innovations kobling på. Det vil kræve en del mere tid for at eleverne skal have mulighed for at tage kontakt og lave aftaler med personer udefra. Det vil også stille langt større krav til læreren og dennes forberedelse, hvis der skal være lavet aftaler med flere forskellige aktører til de forskellige gruppers ideer. Det er derfor værd at overveje, om det vil være muligt at sætte dette setup op og hvis det er muligt, om så forløbet bliver for krævende til at lærere nemt kan tage det i brug og udvikle elevernes 21st century skills.

På det næst højeste niveau i denne kompetence er innovationsdelen taget ud, hvorfor det bør overvejes om det ikke er dette niveau, som bliver det mest passende i forhold til hvad ressourcer der er til rådighed, og i forhold til hvor nemt det vil være for andre lærere at implementere forløbet til



deres egen skole. Uanset hvad skal der sørges for at eleverne for mulighed for at udvikle deres problemløsningskompetence med et virkelighedsnært problem. Det behøver i så fald ikke at være nytænkende og skulle præsenteres for nogen ude fra skolen.

Videnskonstruktion

For at arbejde med videnskonstruktion kompetencen, så skal eleverne have mulighed for at udvikle deres evner i forhold til at vurdere og integrer oplysninger og viden i et specifikt produkt. Fokus skal rykkes fra at kunne gengive viden, til at kunne anvende den viden de besidder eller får igennem deres undersøgelse. De skal også kunne være kritiske overfor det de læser på nettet, og være i stand til at vurderer en kildes validitet. Dette bliver ofte formuleret som en del af den digitale dannelse, som derfor også kan være relevant at have lidt fokus på, når der arbejdes med videnskonstruktion. Ifølge Jeppe Bundsgaard er dette en opgave for skolen, hvilket gør det endnu mere relevant at inkludere det i undervisningsforløbet. Det skal dog ikke være noget der bliver brugt meget tid på. De har givetvis har arbejdet med dette tidligere, da det står som et fællesmål for mellemtrinnet (Bundsgaard, 2017, s. 13).

For at vende tilbage til CFU' definition af videnskonstruktion har de på det højeste niveau indenfor arbejdet med dette lagt vægt på, at eleverne skal blive i stand til at bruge deres viden i nye sammenhænge, og at viden konstruktionen er tværfaglig (CFU, 2019). Så der skal være undervisningsmål indenfor flere fag.

Kompetent kommunikation

Når eleverne skal arbejde med kompetent kommunikation, skal de lære at kommunikerer hensigtsmæssigt til en bestemt målgruppe. Derudover skal kommunikationen være multimodal og understøttet af et bevis.

For at eleverne får udviklet denne kompetence, er det vigtigt at de enten får givet en specifik målgruppe de skal henvende sig til, eller at de selv gør det klart i deres opgaveløsning, om hvilken målgruppe deres produkt henvender sig til. Det kunne f.eks. være at de får til opgave at formulere en problematik til en indskolingsklasse, eller at de skal kommunikere som en avisartikel til den brede befolkning. Derudover skal der være en form for bevis for det de siger, da dette også er en del af det at kunne kommunikere kompetent.



At kommunikation skal være multimodal, betyder at de skal udtrykke sig på flere måder på samme tid. Det kan de f.eks. gøre ved at vise nogle billeder, videoer, skemaer osv. når de kommunikerer deres budskab.

Det kan overvejes i starten af forløbet at indlægge nogle korte sekvenser, hvor de bliver undervist i hvordan man kan udføre disse ting i deres opgave.

Selvevaluering

Som citatet af Fridtjof Hansen fortæller i teoriafsnittet, så er en sandhed man opdager med sine egne øje, lige så meget værd som ti sandheder man får fra andre. Derfor er det så vigtigt at der er fokus på at udvikle elevernes selvevalueringskompetence. En evalueringsproces består af tre processer ifølge Karsten Agergaard, nemlig konstatering, vurdering og opfølgning. For at disse tre processer kan finde sted kræver det at forløbet strækker sig over en hvis rum tid. To lektioner vil ikke være tidsnok til at eleverne kan nå at få aktiveret disse processer. En dags undervisning er også tvivlsomt om hvor meget de vil kunne nå at få tankeprocesserne sat i gang. Derfor skal et forløb blive strakt ud over en længere periode.

For at se på hvad CFU skriver i deres højeste niveau for denne kompetence så går de også op i at aktiviteten er langvarig, uden at definere hvad der ligger i dette. Derudover skal eleverne kender formålet med undervisningen, hvorved de selv kan planlægge deres eget arbejde og vurdere undervejs om deres plan holder selvevaluering (CFU, 2019).

Derfor skal der i forløbet, skulle sørges for at eleverne bliver klar over at de selv skal lægge en plan for hvordan de vil arbejde i forløbet, og at det løbende er vigtigt at de revurdere deres plan, så de ikke står til sidst med et halvfærdigt produkt.

IT og læring

Til IT og læringskompetencen skal eleverne udvikle deres digitale kompetencer. De skal kunne designe videns baserede produkter vha. IT. IT 'en skal understøtte den videnskonstruktion som de også skal arbejde med i forløbet. Derved skal der sørges for, at det bliver nødvendigt for dem at bruge IT og at dette ikke kan undværes. Her er det vigtigt at der er fokus på ikke bare at bruge IT for at erstatte en analog proces, men i stedet være med til at udvikle en praksis. På det højeste niveau i denne kompetence skal de designe et IT-produkt som er henvendt til virkelige brugere.



Når der bliver brugt IT i undervisningen, er det vigtigt at have overvejet hvilke barrierer der kan opstå i undervisningen. Julie Ekner Koch opstiller tre barrierer som hun er kommet frem til, er de største faktorer for at læring med IT kan mislykkes (Koch, 2017, s. 31). Den første er tekniske vanskeligheder. Her er det vigtigt at man som lærer har sat sig ind i de forskellige teknologier og programmers muligheder og begrænsninger. Dette er en faktor som er meget væsentlig for folkeskolen, hvor eleverne og ofte også lærerne ikke helt er klar over, hvordan de bedst kan udnytte de teknologier de har til rådighed. Derfor er det en nødvendighed at eleverne får forskellige forslag til hvordan de teknologier de har, kan bruges til at udvikle det produkt de skal. Næste barrierer er manglende ressourcer i organisationen. Her er det blandt andet noget omkring den forberedelsestid der ligger i at skulle sætte sig ind i en ny teknologi, som også hører sammen med sidste barrierer. Derfor skal det også overvejes om hvor komplicerede de teknologier der bliver anbefalet til eleverne er at bruge, så lærerne også har mulighed for at sætte sig ind i dem, med den begrænsede forberedelsestid de har til rådighed. Den sidste barrierer er modstand mod det digitale. Her skal der opmærksomhed på om nogle af eleverne går i baglås, eller slet ikke kan overskue af bruge en teknologi. Hvis dette sker, danner de hurtigt modstand imod at bruge denne teknologi, som kan være meget svær at vende, hvis dette først er opstået.

Opsummering

For at få udviklet elevernes kollaborative kompetence skal forløbet ligge op til et dynamisk gruppearbejde, hvor elevernes diversitet bliver brugt konstruktivt til at fællesskab at diskutere sig frem til en opgaveløsning. Ved problemløsning og innovation vil det blive svært at kunne få plads til innovationsdelen, hvor nogen udefra bliver involveret. Det vil kræve flere ressourcer og et længere tidsperspektiv. Derimod skal opgaven stadig være virkelighedsnær, hvor eleverne får mulighed for at udvikle deres problemløsningskompetence. Videnskonsstruktion giver eleverne kompetence til at bruge deres viden i praksis og i nye sammenhænge. Kompetent kommunikation indebærer at eleverne bliver i stand til at fokusere deres budskab og produkt mod en specifik målgruppe, samtidig de sørger for at have bevis for det de siger. Selvevaluering giver eleverne mulighed for at udvikle deres kompetencer indenfor planlægning og løbende justering af deres projekt. Til sidst blev det diskuteret hvordan IT og læringskompetencen kan bringes i spil, og det kan ske ved at eleverne får mulighed for at designe et produkt ved hjælp af brugen fra it.



6.1.2 Computational thinking

For at se på hvordan computational thinking kan bruges i praksis, vil der blive taget udgangspunkt i Mads Remvigs forslag til dette. Til baggrund for hans forslag ligger Wings teori om computational thinking. Efter eleverne bliver sat overfor deres problemstillinger og har fået introen til forløbet, så skal der være noget undervisning i brugen af computational thinking. Selvom denne klasse har arbejdet med det før i matematik, så er det ikke sikkert de kan overføre dette til en virkelighedsnær problemstilling. Derfor vil de skulle have vist hvordan man kan bruge Remvigs fire faser, som man skal igennem ved brugen af computational thinking. Første fase er nedbrydningsfasen. Her skal der være fokus på at eleverne skal nedbryde deres problemstilling til mindre håndterbare problemstillinger. Der vil skulle pointeres at det er vigtigt at de i deres planlægning af forløbet, afsætter tid til at få delt opgaverne op i mindre dele, som de så løser hen ad vejen. Ved fase to, mønstergenkendelse, vil de få nogle eksempler på hvordan man kan se efter mønstre i problemstillinger. Når de er klar til at gå videre til fase tre, skal de finde de bagvedlæggende problemer som fører til disse mønstre. Her vil der skulle lægges vægt på, at det er vigtigt at undersøge sine problemstillinger grundigt, så de forstår hvorfor deres problemstilling opstår. Til sidst når de har fundet ud af hvad der ligger til grund for deres problem, skal de først her i gang med at løse problemet. Her vil der skulle arbejdes med et algoritmedesign, som der nok også skal noget undervisning i for hvordan dette kan se ud.

Det vil være vigtigt at nævne, at langt største delen af deres tid skal bruges på at identificerer problemet. Som dette citat fra Albert Einstein også pointerer, så er det her langt størstedelen af tiden skal ligges (*Albert Einstein, fra (Greenstein, 2012, s. 69))*). Det er meget vigtigt at det bliver understreget for eleverne, da de ellers muligvis vil gå i gang med at forsøge at løse problemet med det samme, som man ofte vil gøre i mange situationer. Der skal bruges tid på at finde mønstre i de mindre dele og identificerer hvad der ligger til grund for disse.

6.1.3 Inklusion

Der vil være fokus på at se, hvordan arbejdet med 21st century skills og computational thinking har indflydelse på den ene piges inklusion i gruppen. Derfor vil der i introen til forløbet laves et oplæg, muligvis i forbindelse med kollaboration gennemgangen, hvor der bliver fokus på hvordan diversitet er en styrke i et gruppearbejde og hvordan man opnår et succesfuldt gruppearbejde for alle i en gruppe. Dertil vil der også være et observerende fokus på, hvordan klassen som helhed



tager imod forløbet, hvor der vil blive set på om nogen skulle blive ekskluderet af denne arbejdsform.

6.1.4 Læringsteori

Under udarbejdelsen af forløbet vil Illeris' læringsteori blive brugt som en form for sparringspartner. Mens eleverne skal udvikle deres 21st century skills og beskæftige sig med computational thinking, er der stadig det faglige stof der skal være styr på. Dette skal Illeris' læringsteori være med til at sikre, så eleverne for de mest optimale forhold til læring. Her vil der blandt være fokus på hvilken drivkraft der skal bruges, for at eleverne kan lære det indhold de skal have ud af undervisningen. Dertil kan hans teorier også bruges i sammenhæng med den kollaborativ læring, hvor der bliver fokus på hvordan diversitet i omverdenen, er med til at styrke et individs læring.

6.2 DELKONKLUSION

I udarbejdelsen af undervisningsforløbet, vil der være størst fokus på hvordan eleverne kan udvikle deres 21st century skills. Derfor vil der blive forsøgt at sætte alle de seks kompetencer som CFU anbefaler til danske skoleelever i spil.

Ved kollaborativ læring vil der skulle sørges for at sætte gruppearbejdet op, så alle skal have indflydelse på alle dele i problemstillingen. Problemløsnings og innovation er det blevet belyst, at der skal være størst fokus på problemløsningsdelen, da det hurtigt kan blive for ressourcekrævende og kræve et længere forløb, hvis der også skal være fokus på innovationsdelen. Videnskonstruktion kompetencen skal give eleverne viden og mulighed for at bruge den nye tilegnede viden i andre sammenhænge, så de lærer at bruge deres viden i praksis. Kompetent kommunikation gør at eleverne bliver i stand til at målrette deres produkt imod en specifik målgruppe. Ved selvevaluering skal eleverne have mulighed for selv at planlægge deres gruppearbejde og løbende revurderede deres indledende plan, så de ender ud med et færdigt produkt til tiden. Den sidste kompetence IT og læring, skal sørge for at eleverne forbruger IT til udarbejdelsen af deres produkt.

Derudover skal der sørges for at eleverne kommer til at bruge computational thinking, når de skal løse deres problemstilling. Her vil de få undervisning i de fire faser, hvor der vil være fokus på at de skal bruge langt den meste tid på at identificere hvorfor der er opstået dette problem.



Den stille pige i klassen, vil være i hovedfokus, når især gruppearbejdet skal sættes i gang. Her vil der blive sørget for at det bliver nævnt og fortalt hvordan et godt gruppearbejde fungerer og hvordan diversitet i en gruppe kan være en stor styrke. Dertil vil der også være fokus på hvordan klassen som helhed tager imod undervisningsforløbet.

Slutteligt vil der blive brugt Illeris' læringsteori, som vil være nyttig der er fokus på hvordan man giver eleverne de mest optimale forhold for læring igennem forløbet.

7 UNDERVISNINGSFORLØBET

I følgende afsnit bliver det undervisningsforløb, der er blevet udviklet på baggrund af analyser og diskussion beskrevet. Forløbet bliver vedlagt som en ekstern fil og fungerer som produktet til afhandlingen.

Forløbet strækker sig over fem skoledage. De første fire dage bliver der brugt to lektioner om dagen, mens der den sidste dag om fredagen og afsat hele dagen til at færdiggøre projektet. Forløbet omhandler temaet miljø og klimaforandringer som klasserne tidligere har arbejdet med. Temaet er som sådan ikke det vigtige for udformningen af forløbet, og det kan også udskiftes med et andet tema, uden de store problemer i forhold til forløbets opbygning. Det er dog en forudsætning at en klasse inden forløbets start, har gennemgået teori og øvelser om det fagfaglige emne forløbet skal handle om. Men i samarbejde med klassens lærer, gav det mest mening for denne klasse at arbejde med miljø og klimaforandringer. Dette har bestemt også sin relevans i dagens verden, hvor klimaet er på dagsordenen i næsten alle lande. I forhold til at eleverne skal udvikle deres 21st century skills, er det også vigtigt at emnet har relevans til at virkelighedsnært problem, som miljø og klimaforandringer bestemt har.

Omkring brugen af Illeris' læringsteori i forhold til opbygningen af forløbet, har der været fokus på hvilken drivkraft som eleverne skal bruge for at udvikle deres kompetencer. Her har der været overvejelser om, at det vil virke som en drivkraft for eleverne det at skulle arbejde med et projekt og udvikle et produkt. Dette er noget som de normalt ikke laver i deres undervisning, og det vil forhåbentlig motivere eleverne til at gøre en indsats med deres projekt, hvorved de så vil udvikle deres 21st century skills. Dertil har der også været store overvejelser om hvordan grupperne skal sammensættes, i forhold til Illeris' teorier om hvordan omverden kan påvirke et individs læring. Disse overvejelser bliver beskrevet under dag 1.



Nedenunder bliver hver enkelt dags tema og fokus beskrevet.

Dag 1

Dagens lektioner begynder med en oversigt over forløbet, så eleverne hurtigt får en ide om det der skal foregå de kommende fem dage. Herefter kommer læringsmålende i fokus, som er vigtige i forhold til at det er disse som eleverne skal leve op til i slutningen af ugen. Det er også disse de kan bruge til at planlægge deres arbejde i forhold til selvevaluerings kompetencen. Nu følger et oplæg over hvordan de kan dele deres arbejde op de kommende dage, samt hvad de vil få undervisning om.

På dag 1 skal de igennem følgende punkter:

- Krav for projektet
- Udlevering af ark med krav til projekt
- Intro til forløb og arbejdsmetoder
- Udarbejdelse af grupper
- Finde en problemformulering

De vil altså få de krav der bliver stillet til deres projekt, som de også skal opfylde udover læringsmålene.

Dagens teorigennemgang handler om hvad 21st century skills er og hvordan de vil få mulighed for at udvikle disse i forløbet. Her vil der blandt andet være meget fokus på hvordan deres gruppearbejde skal komme til at foregå. Derudover vil der også være en gennemgang af computational thinking, som der vil blive vendt tilbage til de kommende dage. Inden de bliver sluppet løs til at gå i gang med projektet, vil eleverne få tildelt deres grupper. Disse er tiltænkt som noget læreren skal inddele dem i. Dette er fordi læreren skal være en facilitator til at inklusionsdelen kommer til at gå godt. Læreren er den der kender eleverne bedst og hvordan de arbejder. Denne kan derfor inddele grupperne, så alle på bedst mulig måde bliver inkluderet i det fællesskab gruppearbejde vil danne. Hvis man som udefrakommende konsulent danner nogle grupper, har denne ingen chance for at vide, hvordan gruppesammensætningen kommer til at blive. Videre hvis eleverne selv får lov til at danne disse grupper, så vil mange danne grupper ud fra venskab, hvilket til tider også kan være godt. Dog kan det også betyde at enkelte elever sidder tilbage uden at have en gruppe. Ved at putte disse elever ind i en gruppe med to andre gode venner, kan måske få disse



enkelte elever til at føle sig ekskluderet og som en ulempe. Så selvom de også på et tidspunkt, skal lære det at håndtere selv at kunne udvælge en gruppe, så vil de på arbejdsmarkedet heller ikke altid kunne vælge hvem de arbejder sammen med. Derfor er det også en god øvelse i at arbejde med nogle man ikke er vant til. Hvilket forhåbentlig medfører, at de opdager hvordan de alle har forskellige kompetencer og derved kan bruge hinandens diversitet som en styrke.

Dagens lektioner slutter med at de skal i gang med at finde frem til den problemformulering de gerne vil arbejde med de kommende dage.

Dag 2

Dag 2 vil fokus være på de to første faser af computational thinking. Her vil de blive undervist i hvordan de kan bruge nedbrydningsfasen og mønstergenkendelse til at komme i gang med at finde ud af, hvorfor deres problemformulering er et problem. Derudover skal de også have delt deres problemformulering op i mindre problemstillinger. Selvom undervisningen ligger op til at det kan være en god ide, at følger faserne, som de bliver undervist i, så er det op til eleverne at vurdere, hvordan deres projekt rykker frem.

Dag 3

Dag 3 vil indeholde undervisning om abstraktionsfasen, hvor de vil få viden om hvordan de kan bruge informationerne fra de to første faser, til at finde ud af baggrunden for hvorfor deres problemer er opståede.

Dag 4

Dag 4 vil have fokus på den sidste fase i computational thinking, algoritmedesign. Her vil der blandt andet være ekstra fokus på at eleverne forstår hvad en algoritme er og hvordan de kan lave og bruge disse trin for trin løsninger, når de dagen efter skal lave deres produkt.

Dag 5

Den lange dag, hvor der er undervisning fra 8.15-15.30. Her er punkterne for undervisning disse:

- Design/produktion af produkt
- Aflevering af mini rapport senest kl. 13.45
- Fremlæggelser med visning af produkt fra kl. 14.00-15.20



■ Evaluering af læringsmål

Der vil i dag som sådan ikke være undervisning i nogle metoder. Der vil blive gennemgået kravet til deres produkt, samt mulighed for løbende individuel vejledning til grupperne.

Grupperne vil derfor få hele dagen til at lave deres produkt, og derefter færdiggøre deres minirapport samt fremlæggelse.

Deres minirapport skal fortrinsvis fungere som en refleksionsdagbog, hvori de beskriver deres løbende arbejde og overvejelser omkring udviklingen af deres 21st century skills, samt computational thinking. Dette vil give eleverne tid til at reflektere over, hvad det faktisk er som de udvikler ved at arbejde med 21st century skills.

Fremlæggelsen skal være med til at øve blandt andet kompetent kommunikationskompetencen, samt også være en måde til at vise de andre i klassen deres produkt.

Afslutningsvis på forløbet, vil der blive gennemgået de læringsmål, som eleverne fik opstillet i starten af forløbet. Her vil der blandt andet blive talt om de mener at de opfylder disse mål, og hvordan det har været at arbejde med at udvikle deres 21st century skills.



8 AFPRØVNING I PRAKSIS

Efter udviklingen af forløbet om 21st century skills og computational thinking, var der mulighed for at afprøve dette med den klasse der tidligere har været observeret. Disse observationer er nedskrevet og vedlagt som bilag 8.

Forløbet er opbygget sådan er hver undervisnings dag starter med en kort teoretisk gennemgang. Dag 1 er der fokus på især 21st century skills. Dette er nogen kompetencer som ikke er blevet nævnt og talt for eleverne før, så det var vigtigt at gøre dette meget tydeligt for eleverne. Derfor blev der brugt en del tid fra lærerens side, til at gennemgå kompetencer og forklare om hvordan man kan udvikle dem og hvorfor de er vigtige. Under gennemgangen var der helt ro i klassen, og eftersom de blev opfordret til at skrive noter ned, så blev dette gjort af langt de fleste. Herefter blev computational thinking kort gennemgået, men her vil der blive undervisning om de forskellige faser de kommende dage. Efter at grupperne blev opdelt, var eleverne klar til at gå i gang med at finde en problemformulering. De fleste dage var fokus omkring den stille piges gruppe, som der også blev observeret i de tidligere observationer. Nogle dage var også fokus andre steder, for at kunne holde øje med dynamikken i flere grupper.

Dag 1 var fokus på denne pige. Hun blev sat i gruppe med en anden dreng og pige. Her på dag 1 virker hun til at fungerer godt i den gruppedynamik de har, da hun byder ind til diskussionen. Dette billede fortsætter også de kommende dage, dog når der går hen og bliver mindre diskussion, men i stedet fokus på identificeringsfasen, bliver hun igen lidt mere stille. Dette var samtidig med at gruppen valgte at dele opgaven lidt mere ud imellem sig, som man ofte ser ved normalt gruppearbejde (bilag 8). Efter forløbet blev der afholdt en kort samtale med pigen, hvor hun fortalte at hun var rigtig glad for hvordan deres projekt var gået, og hun kunne rigtig godt lide denne måde at gruppearbejdet havde fungeret på. Hun får meget mere ud af undervisningen, når de kan diskutere sig frem til problemerne end når opgaverne blev delt ud og så samlet igen til sidst (Bilag 9). Dette er et tydeligt tegn på, at hun har haft stor gavn af at arbejde med kollaborativ læring.

I slutningen af forløbet, efter at rapporter og fremlæggelser var overstået, blev de sat til at skulle evaluere sig selv i forhold til læringsmålene. Her var der generel stor tilfredshed med den måde de har arbejdet på i løbet af ugen. Eleverne er blevet bedre til at arbejde med kollaborativ læring og giver udtryk for at dette har været en god måde at arbejde omkring projekter med. De har arbejdet med IT og læring, ved at skulle lave et produkt. Her kunne det observeres, at der i nogen grupper



var lidt problemer med at komme frem til hvordan dette skulle realiseres. Dette er et punkt der skal være mere fokus på at udvikle og gøre det mere specifikt for hvordan eleverne skal udvikle sig på denne kompetence. Problemløsningskompetencen var en succes, og eleverne var meget motiverede over at det var et så relevant problem de skulle arbejde med. Det kunne være interessant at få innovationsdelen på, hvis man kunne lave et forløb der strækker sig over længere tid, eller på anden måde kan planlægge at eleverne får mulighed for at præsentere deres ideer til nogen udefra. Dertil kommer også at de var glade for at bruge deres viden til at lave noget praktisk og løse en problemstilling. I forløbet var der stor fokus på selvevaluings kompetencen, hvor de løbende selv stod på at planlægge og revurderede hvordan deres arbejde skred frem. Dette var en kompetence, eleverne havde brug for at udvikle, og noget som de helt sikkert også skal have fokus på fremover. Det var tydeligt at se, de ikke var vant til at styre deres tid på denne måde, og selvom undervisningen lagde op til at de skulle følge faserne som de bliver undervist i, så var der nogle grupper der fik meget travlt til sidst. Blandt andet pigens gruppe, som så gik til metoden at dele opgaverne ud imellem sig, hvilket ikke var meningen med forløbet. Kompetent kommunikation var ikke noget som der blev lagt så stor vægt på igennem forløbet, dog valgte lang de fleste af de ville formidle deres viden, som var det til deres klassekammerater. Derfor fik de ikke så meget ud af at arbejde med denne kompetence, så her skal der nok vurderes, om der skal gøres noget anderledes (Bilag 8).

Eleverne arbejdede løbende med computational thinking, og pigen der blev interviewet efter forløbet, synes det var en god og overskuelig måde at tænke et problem igennem på. Ofte forsøgte de at løse et problem med det samme, uden at se på, hvorfor problemet faktisk er opstået (Bilag 9). Denne metode er dermed med til at give eleverne en struktur og tankegang, så de kan løse komplicerede problemstillinger og finde de bagvedliggende faktorer til et problem.

Generelt i klassen var der en rigtig god dynamik i grupperne og der blev arbejdet godt på tværs af de normale grupper. Alle blev inkluderet i arbejdet, og de fik brugt hinandens styrker og svagheder til at løse problemstillingerne i fællesskab. Den stille pige var også med i sin gruppe på lige vilkår med de andre, og det virkede ikke som hun var en pige, der kunne have udfordringer med gruppearbejde.



9 KONKLUSION

I denne afhandling blev der undersøgt om hvordan 21st century skills og computational thinking kan bruges i praksis. Dertil blev der også set på problemstillinger som forskelle på danske og internationale studier og hvordan disse begreber har indflydelse på inklusionsproblematikken.

I analysen blev der undersøgt om forskelle og ligheder på dansk og international forskning indenfor 21st century skills. Her kom det frem at der i den danske definition ikke er fokus på den kulturelle faktor, samt systematisk tænkning. I den danske udgave er der mere fokus på hvilken rolle IT spiller for læring og hvordan dette kan bruges på det danske arbejdsmarked. Den systematiske tænkning har sine ligheder med computational thinking, og de kan begge være med til at løse problemstillinger. Computational thinking kan være med til at gøre store problemstillinger mere håndterbare. Derudover har denne tankegang også stor fokus på at løse de bagvedliggende faktorer der fører til et problem. I empirien har der været fokus på hvordan denne bliver brugt i matematikundervisningen, og skal derfor testes i hvordan det virker på andre samfundsrelevante problemstillinger. Dertil ser læreren i casestudiet, at computational thinking godt kan blive en vigtig 21st century skill. Analysen viste også at det var vigtigt at gøre sig overvejelser for hvilket syn på inklusion, som man tager med sig ind til undervisningen. Her deler teorien det forholdsvis groft op i det snævre og brede synspunkt. I min afhandling har jeg haft et forholdsvis snævert syn på inklusionsperspektivet, da der er meget fokus på et enkelt individ. Illeris læringsteori om de fundamentale læringsprocesser skal også være i spil, når forløbet bliver udviklet. Her er det vigtigt at have gjort sig overvejelser hvordan man kan motivere eleverne for at lære det tilsigtede indhold. Dertil skal det overvejes hvordan et individs omgivelser har indflydelse på dennes læring.

Forløbet blev lavet så det skulle udøves over en fem dages periode. Miljø og klimaforandringer er temaet for forløbet, men kan i praksis skiftes ud, til det der nu passer ind til den specifikke klasse. De første fire dage vil der være to lektioner om dagen, mens hele fredagen vil være afsat til undervisningen. Første dag vil der være fokus på at komme godt i gang i grupperne, samt undervisning om hvad 21st century skills er og hvordan der vil blive arbejdet med disse. De næste dage, vil fokus skifte over imod computational thinking, når først de skal finde ud af hvorfor deres problemstilling opstår, og derefter forsøge at løse den. Om fredagen vil fokus være på at eleverne skal have udviklet deres IT-produkt, samt afleveret en minirapport og gjort klar til at fremlægge.



I den efterfølgende afprøvning af forløbet, fik eleverne mulighed for at prøve forløbet i sin fulde længde. Her kunne det observeres hvordan dynamikken i gruppearbejdet fungerer, når der var fokus på kollaborativ læring. Fokuspunktet var stadig at følge den tidligere omtalte pige, og det var tydeligt at se, hvordan hun kunne bruge sine kompetencer i denne form for gruppearbejde. Efterfølgende talte hun også meget positivt om forløbet. Eleverne blev sat til selv at planlægge deres arbejde i løbet af ugen, og her kunne det ses at det var en kompetence, som de ikke var vant til at bruge. Derfor var det et vigtigt fokuspunkt, så eleverne fik mulighed for at udvikle deres selvevalueringskompetence. Om fremtidige ændringer til forløbet, skal der ses på IT og læringskompetencen, for hvordan denne kan komme i kraft endnu mere, end det var tilfældet i forløbet.

Det kan derfor konkluderes at eleverne igennem undervisningsforløbet fik udviklet deres kompetencer indenfor de fleste af de 21st century skills, som CFU har udviklet til de danske folkeskoler. Dertil fik eleverne undervejs brugt computational thinking som metode, til at komme frem til en problemløsning på et virkelighedsnært problem. Kollaborativ læring virkede samtidig inkluderende for den pige der var fokus på i afhandlingen.

10 PERSPEKTIVERING

Efter udarbejdelsen af denne afhandling kan der perspektiveres over nogle ting, som kunne være interessante at tage med videre til en ny undersøgelse indenfor området.

Efter at have læst og sammenlignet danske og internationale studier indenfor området 21st century skills, kunne det være rigtig spændende at lave nogle interviews med især forskerne bag den danske definition af begrebet. Her vil det være oplagt at høre omkring deres tanker om hvad de tænker om forskellene på den danske og internationale definition.

Det har været spændende at arbejde så konkret med computational thinking og se hvordan dette fungerer i praksis og om det overhoved har en relevans for folkeskolen. Derfor kunne det være relevant at undersøge om denne tankegang bliver brugt i virksomheder og om det ifølge dem er relevant at eleverne lærer denne tankegang. Dertil kunne man også høre med dem, hvad de mener er de vigtigste 21st century skills, som eleverne skal have med sig fra folkeskolen.

Til sidst kan der spekuleres over hvor langt ned i klassetrin, at der kan og skal trænes f.eks. 21st century skills eller computational thinking. Derfor kunne en undersøgelse hvor disse begreber bliver afprøvet i f.eks. indskolingen også være en spændende indgangsvinkel til et nyt projekt.

11 REFERENCER

- Agergaard, K. (2015). Evaluering. I P. Brodersen, P. F. Laursen, K. Agergaard, N. G. Nielsen, & S. T. Gissel, *Effektiv undervisning* (s. 243-300).
- Aisinger, P. (06. Marts 2019). *Folkeskolen*. Hentet fra <https://www.folkeskolen.dk/654509/prorektor-vi-skal-have-forskning-som-laererne-kan-bruge-til-noget-?fbclid=IwAR0IBHvFbmRzv6EoZAYBTBUiULHGAq9JuxOzOEo7qaMMZTT2N0fImz7u4Hk>
- Bjørndal, C. (2003). *Det vurderende øje*.
- Bork, R. (2013). *Skoleblogs*. Hentet fra <https://tgkplc.skoleblogs.dk/2013/09/24/79/>
- Brinkmann, S., & Tanggaard, L. (2015). *Kvalitative metoder*.
- Bundsgaard, J. (2017). *Digital dannelse*. Aarhus Universitetsforlag.
- Bundsgaard, J. (2017). *Digital dannelse*.
- CFU. (2019). *21skills*. Hentet fra <http://info.21skills.dk>
- Christensen, G. (2017). *Konstruktivisme og konstruktionisme - Lærings teori og vild forvirring*.
- Cold-Ravnskilde, C. (2018). *Folkeskolen*. Hentet fra <https://www.folkeskolen.dk/624928/21st-century-skills-er-blevet-hijacket>
- Dansk-vækstråd. (2016). *Damarksværkstråd*. Hentet fra http://danmarksvaekstraad.dk/file/634221/Rapport_om_kvalificeret_arbejdskraft.pdf
- Ebdrup, N. (2012). *videnskab*. Hentet fra <https://videnskab.dk/kultur-samfund/hvad-er-hermeneutik>
- Flyvbjerg, B. (2006). Five misunderstandings about case-study research. *Qualitative Inquiry*.



- Goodman, M. (u.d.). *thesystemthinking*. Hentet fra <https://thesystemsthinker.com/systems-thinking-what-why-when-where-and-how/>
- Greenstein, L. (2012). *Assessing 21st century skills*.
- Heimburger, H. (2018). *emu*. Hentet fra <https://arkiv.emu.dk/modul/21st-century-learning-skills#>
- Heintz, F., & Mannila, L. (2018). *computational thinking for all*.
- Illeris, K. (2015). *Læring*.
- Justesen, L., & Mik-Meyer, N. (2010). *Kvalitative metoder i organisations- og ledelsesstudier*.
- Koch, J. E. (2017). *Digital Læring*.
- Koenig, J. A. (2011). *Assessing 21st century skills*.
- Kristensen, C. J., & Hussain, o. M. (2016). *Metoder i samfundsvidenskaberne*. Samfunds litteratur.
- Levesque, H. (2012). *Thinking as computation*.
- Mitchell, D. (2016). *Diversities in education*.
- Odgaard-Sabally, S. (09. Maj 2018). *Folkeskolen*. Hentet fra <https://www.folkeskolen.dk/634493/digitale-kompetencer---den-nye-stjerne-paa-begrebshimlen-her-kommer-10-ord-du-skal-kende>
- Remvig, M. (2016). *4code*. Hentet fra <http://4code.dk/debat/hvad-er-computational-thinking>
- Riise, A. B. (2018). *Folkeskolen*. Hentet fra <https://www.folkeskolen.dk/624867/forsker-vi-snakker-ikke-samme-sprog-om-it-kompetencer>
- Schjødt, U. (2018). *Metodeguiden*. Hentet fra <http://metodeguiden.au.dk/deltagerobservation/>
- Schrøder, C. (2019). *Folkeskolen*. Hentet fra https://www.folkeskolen.dk/654724/haderslev-investerer-millioner-i-bedre-inklusion-?fbclid=IwAR1I_OVBISWWPHW3KiLf-Q0uAjuQ3ci0d2uDsvxKbuSfl8UB0t-CYwWN6i0
- Tetler, S. (2019). Inkluderende læringsmiljøer - i et implementeringsperspektiv. I K. E. Oetersen, & J. h. hansen, *Inklusion og eksklusion* (s. 29-37).



Thisted, J. (2011). *Forskningsmetode i praksis: Projektorienteret videnskabsteori og forskningsmetodik*.

Thomas, G. (2012). *How to do your case study*.

Trier, M. B. (19. februar 2019). *folkeskolen*. Hentet fra https://www.folkeskolen.dk/653632/inklusion-topper-listen-over-foraeldrehenvendelser?fbclid=IwAR2YO8-Lrp6NK6lu_your5FFMU8HATjReVD-78VXPIRFkiqMDhMoF9JrvZQ

Trier, M. B. (06. Marts 2019). *Folkeskolen*. Hentet fra https://www.folkeskolen.dk/654559/gratis-debatmoede-hoer-en-skoleleders-bud-paa-bedre-inklusion?fbclid=IwAR398f4khS6yq0RfnPIR5RQFO9Pex4LfO_M2Ve_BOvpAqhaadaz9TAkCf_c

Videnskab.dk. (2018). Hentet fra <https://videnskab.dk/kultur-samfund/hvad-er-hermeneutik>

Wing, J. (2006). Computational thinking. *Viewpoint*.



12 BILAG

12.1 BILAG 1: OBSERVATION 1

Jeg har valgt at lave en ustruktureret observation, da jeg gerne vil have så mange detaljer om hvad der foregår i klasselokalet. Jeg vil selvfølgelig have min problemformulering i baghoved, men til at starte med, vil jeg lave en generel observation over en normal skoletime i denne klasse.

Observationsnoter

Jeg observerer i to fysik/kemi lektioner fra kl. 10.30-12.00 i en 8.klasse.

Kl. 10.27: Jeg indfinder mig i fysik, hvor lærer også befinder sig

10.28: Læreren gør klar til timen. Starter projekter og sætter en PowerPoint på

10.30: Klokken lyder

10.33: Første elever indfinder sig i klassen. De kommer forholdsvis roligt ind, og afleverer deres telefoner.

10.35: Lokalet er ved at være fyldt op. Der er en del uro. Ikke alle afleverer deres telefoner. Der er 18 elever til stede.

10.36: læreren får ro på klassen og timen skal til at begynde.

10.37: 2 drenge kommer for sent til timen, de larmer og gør opmærksom på sig selv. Læreren beder dem om at sætte sig ned. Der er nu 20 elever til stede.

10.38: læreren forklarer hvad de skal lave og lære idag. Atomfysik. De skal have en del teori, hvor læreren er på. Derefter skal de læse en tekst med opgaver. Så skal de ud i skolegården og lave en aktivitet, inden de til sidst runder af samlet i klassen.

10.41: læreren går igang med at gennemgå teori og beder om ro. Det er tydeligt at se, at ikke alle eleverne er lige engagerede. De fleste sidder dog klar til at tage noter. Jeg ser 3 drenge rundt i klassen, som ikke ser så koncentrerede ud. Jeg kan kun se den enes computerskærm, og han sidder inde på et spil.



10.50: læreren fremlægger om teori. En gang imellem bliver eleverne involverede med et spørgsmål, men ellers skal de bare lytte. De fleste elever følger fint med, men en dreng i modsatte side af hvor jeg sidder, ligger ned på bordet og kigger ikke op mod tavlen. Drengen der spillede foran mig, sidder og ser på tøj.

10.52: flere elever begynder at miste fokus og snik snakke. Læreren fortsætter og ignorerer små snakken. Taler måske en smule højere, så eleverne bliver opmærksomme på at de skal være stille.

10.56: læreren afslutter sin teorigennemgang og fortæller eleverne at de skal lave opgaverne fra Clio online på deres pc. De kan lave dem med i deres bordgrupper eller individuelt.

10.58: der er en lettere summen rundt i klassen og eleverne virker til at være mere engagerede nu. Drengen foran mig er inde på opgaverne.

11.00: jeg lægger mærke til at drengen i modsatte ende af lokalet, som lå og halvsov på sit bord tidligere, stadig ikke virker ret aktiv. Han sidder lige pt og kigger på sin mobil. Læreren ser det, men gør ikke noget ved det.

11.05: Uroen begynder at ramme lokalet. Især 3 drenge er rundt i lokalet og forstyrrer andre grupper. Læreren fortæller dem bestemt at de skal sætte sig tilbage til deres grupper og arbejde. De forsøger at lave lidt sjov med det, men ender med at vende tilbage til deres pladser.

11.07: drengene sidder på deres pladser, men laver indbyrdes tegn til hinanden, som de griner højt over.

11.10: De andre i klassen arbejder godt og læreren går rundt og vejleder dem. De fleste arbejder med deres sidemakker omkring opgaverne, mens enkelte sidder og arbejder alene.

11.20: drengene fra før er stadig meget ukoncentrerede og får lov til at tage en pause. Dette giver straks mere arbejdsro i klassen, som flere af de andre eleverne benævner som en god ting.

11.25: Læreren fortæller eleverne at de skal stoppe med opgaverne og begynde at gå ud i skolegården, hvor de skal lave en øvelse.

11.33: Vi er nu i skolegården og læreren forklarer eleverne hvad der skal ske og hvordan de skal håndtere opgaven. De skal i grupper på 3 simulere kvantespring. Der skal tegnes cirkler på asfalten som symboliserer et atom.

21ST CENTURY SKILLS OG COMPUTATIONAL THINKING

11.35: Eleverne virker til at synes opgaven er spændende. De urolige drenge fra tidligere er også med i deres grupper og virker til at arbejde fornuftigt på dette tidspunkt.

11.45: der begynder at blive lidt leg rundt omkring, da de begynder at blive færdige med øvelsen. Læreren kalder dem op til klassen igen.

11.50: Vi er samlet i fysik/kemi lokalet igen, hvor læreren gennemgår dagens læringsmål, samt fortæller hvad der skal ske næste gang de har fysik/kemi. Herefter forlader eleverne klassen.

12.2 BILAG 2: INTERVIEWGUIDE

Briefing		
Præsentation af projektet og interviewets formål	Formelle informationer	Tid på det og om det er okay at lyden bliver optaget. Anonymt.
	Præsentation af mig selv?	Baggrund og nuværende uddannelse.
	Projektet	Forklaring af projektets formål samt problemformulering
	Formål med interview	Jeg vil gerne have et indblik i hvordan læreren planlægger sin undervisning i forhold til at få inkluderet alle eleverne i undervisningen. Har læreren fokus på 21st century skills eller overhoved hørt om dem. ligeledes med computational thinking. Hvornår er du blevet uddannet? Klassesetning du



21ST CENTURY SKILLS OG COMPUTATIONAL THINKING

	Præsentation af læreren der bliver interviewet.	arbejde i? alder? Tidligere arbejdes erfaring?
--	---	--

Forskningsspørgsmål	Interviewspørgsmål
Hvordan planlægger du din undervisning, så alle kan blive inkluderet i undervisningen?	Har du elever i din klasse, som du vil betegne som inklusions elever? I så fald, hvordan planlægger du din undervisning anderledes, i forhold til hvis disse elever ikke havde været der? Har du mulighed for både at omfavne denne gruppe elever, samt også at rykke de fagligt stærke elever? Kunne evt. flere ressourcer i form af ekstra lærer hjælpe? Hvilke er de største udfordringer i forhold til inklusion? I særlig grad i forhold til hvordan dagens folkeskole er indrettet. Har du fået nogle redskaber i form af kursus, vejledning osv., i forhold til at kunne rumme inklusionselever?
Hvordan kan 21st century skills påvirke undervisningen?	Har du hørt om 21st century skills før? Har du brugt dem i din undervisning? Hvorfor/ hvorfor ikke? Evt kort forklaring om 21st century skills. Hvad tænker du om disse skills? Er de vigtige i forhold til elevernes læring?



21ST CENTURY SKILLS OG COMPUTATIONAL THINKING

	Kan de have indflydelse på hvordan inklusionselever bliver håndteret? Hvordan tror du at vi får udbredt viden og brugen af 21st century skills?
Hvordan kan computational thinking bruges i praksis?	Har du hørt om computational thinking før? Har du brugt dem i din undervisning? Hvorfor/ hvorfor ikke? Evt. kort forklaring om computational thinking Hvad tænker du om denne metode?
Eventuelt, hvis der kommer nogle punkter undervejs, som der skal spørges ind til.	Har du noget du gerne vil tilføje i forhold til de ting vi har snakket om?

Debriefing	
Afrunding	Tak for din hjælp osv osv. Evt. nogle spørgsmål fra lærer



12.3 BILAG 3: INTERVIEW MED LÆRER

Jeg har i min transskription af interviewet udeladt at nedskrive ord som øh andre ufuldendte ord. Derudover har jeg fjernet løbende sniksnak, som ikke er direkte relateret til min problemformulering.

Jeg vil i mit interview referere læreren som (L) og mig som interviewer som (I).

Transskription af interview

Efter velkomst til L, bliver der aftalt at der gerne må optages lyd, men at denne ikke må gives videre. Efter transskription af interviewet skal dettes sendes til L, som godkender det der er blevet skrevet. Herefter præsenterer jeg mig selv og mit projekt.

L er en lærer med 6 års erfaring i lærerfaget. Denne har ikke andre videregående uddannelser end læreruddannelsen. Alle 6 års erfaring er fra samme skole. L underviser i udskoling, fortrinsvis i de naturvidenskabelige fag som matematik og fysik/kemi.

I: Har du elever i din klasse, som du vil kalde inklusionselever?

L: Vi har i hvert fald nogle stykker med vanskeligheder, som kræver lidt ekstra opmærksomhed.

I: På hvilken måde kræver de mere opmærksomhed?

L: Vi har nogle drenge i den klasse som du observerede i, som har tendens til at være urolige og har problemer med at koncentrere sig. Især to af dem har problemer fagligt. Derudover har vi også en pige, som ikke var til stede i den observerede time. Hun er til forskel fra drengene meget stille og gør ikke opmærksom på sig selv.

I: Når du planlægger din undervisning, hvor stor fokus har du så på de her inklusionselever?

L: De har selvfølgelig en stor plads i forberedelsen. Udover alt det udenom undervisningen, som tager meget tid med inklusionselever. Nogle gange kan jeg tage større hensyn til dem end andre. Nogle gange kan de få en ekstra opgave af en slags, hvis de ikke kan styre at have teoriundervisning. Men ofte sørger vi for at de bliver aktiverede så meget som muligt, så de ikke kan forstyrre de andre i klassen.

I: Så til en normal undervisning, vil du så differentierer i sværhedsgraden f.eks. fordi du har disse elever i klassen?

L: Det vil jeg helt sikkert. Så vidt muligt i hvert fald. Nogle gange er det ikke muligt, men hvis jeg kan, så giver jeg dem måske en lidt lettere tekst eller opgave indenfor emnet. På samme måde forsøger jeg også at udfordre de fagligt stærke elever. Men det er hele tiden en balancegang.

I: Så det kan være svært at omfavne både de fagligt stærke og svage elever med de ressourcer du har til rådighed?

L: som sagt, så er det en balancegang. Det vil da altid være rart med flere ressourcer i forhold til ekstra lære eller dele hold. Men jeg synes generelt ikke at jeg har de helt store problemer i forhold til at kunne presse de fagligt stærke elever, samtidig med at have fokus på inklusionseleverne.

I: Hvilke udfordringer ser du så som de største i forhold til at have inklusionselever i klassen?

L: Det kommer meget an på hvilken slags inklusionselever vi taler om. Hende pigen i klassen som er meget stille og fagligt svag, skal jeg bruge mindst lige så meget tid på som drengene, da hun gemmer sig væk lige så snart at hun møder lidt modgang. Og hun fortæller ikke om dette medmindre jeg kommer og spørger ind til hende. Drengene skal nok gøre opmærksom på sig selv, hvis de føler undervisningen er svær eller kedelig. Så der er udfordringen at holde dem til undervisning så vidt muligt. Når dette ikke er muligt skal de aktiveres, så de i det mindste ikke forstyrrer de andre i klassen.

I: Har i været på nogen kurser hvor i har fået redskaber i forhold til at håndterer det stigende antal inklusionselever i folkeskolen?

L: Nu er det jo ikke så lang tid siden jeg gik på lærerseminariet, så jeg har stadig en masse friske ting i rygsækken fra der. På min arbejdsplads har vi har nogle konsulenter ude for at observere og give vejledning på ens undervisning.

I: Synes du denne vejledning har givet dig noget du kan bruge?

L: Det var da meget rart at få lidt inputs til ens undervisning, men det var ikke fordi jeg følte at jeg ikke havde kunne undervise uden.

I: Har du hørt om begrebet 21st century skills før?

L: Jeg har læst lidt om det på et nyhedssite om folkeskolen. Men det er ikke som sådan noget vi har beskæftiget os med her på skolen.

I: Har du så viden om hvilke kompetencer undervisningsministeriet anbefaler eleverne skal lære, for at kunne klare sig på nutidens og fremtiden arbejdsmarked?

L: Det er ikke fordi jeg har sat mig grundigt ind i de specifikke kompetencer.

Der bliver talt om hvilke kompetencer 21st century skills indeholder.

I: Nu når vi har talt lidt nærmere om hvad 21st century skills indeholder, hvad tænker du som om disse?

L: Jeg kan da se at vi helt automatisk lærer eleverne om nogle af disse kompetencer. Vi bruger rigtig meget IT i skoledagen, og eleverne får ofte mulighed for at designe f.eks. en video som præsentationsmiddel.

I: Hvad med f.eks. informationssøgning og digital dannelse?

L: Digital dannelse lærer de om på mellemtrinnet her på skolen. Så det er ikke som sådan noget jeg beskæftiger mig med. Jeg synes egentlig at eleverne er dygtige til at vide hvordan de skal behandle de muligheder, som f.eks. sociale medier giver. Der er selvfølgelig det at de ikke skal bruge deres telefoner til at sende Snapchats i timen, som vi arbejder lidt på. Der gør vi f.eks. det at alle elever afleverer deres telefoner i starten af timen, hvis denne ikke skal bruges.

I: I forhold til de andre kompetencer, er det noget du ser som kunne være fremmende for elevers læring i dine timer?

L: Vi talte om kompetence videnskonsstruktion, som jeg ser helt essentiel for mine fag i den naturvidenskabelige verden. For eleverne har ofte svært ved at se hvordan de kan bruge viden om en matematik ligning eller et atom til noget. Derfor tror jeg helt sikkert at jeg selv kan blive bedre til at have den har praksis kobling til, hvor de får mulighed for at forstå hvad deres viden kan bruges til.

I: Så du tror at ved at arbejde mere med flere af de her 21st century skills, vil have gavn på elevernes læring?

21ST CENTURY SKILLS OG COMPUTATIONAL THINKING

L: Det giver i hvert fald en god rettesnor eller pejlemærke for hvilke kompetencer der er vigtige for eleverne, udover den normale fagfaglige viden. Så er der nogen af dem vi automatisk får koblet på undervisningen, som f.eks. brugen af IT eller problemløsning, som vi gør meget i matematik.

I: Så du kunne egentlig godt tænke dig at blive sat endnu mere end i hvad de her 21st century skills handler om og hvordan de kan bruges i praksis?

L: meget gerne. Jeg er altid åben for at udvikle mine egne læringsprocesser.

I: Hvordan tror du at vi nemmest får udbredt viden om disse kompetencer?

L: Der må åbenbart ikke være så stort fokus på det i kommunerne eller undervisningsministeriet. Det har i hvert fald ikke bredt sig ud til vores skole endnu. Så håber jeg bare at de vil gøre det praksisnært og nemt for os lærere at omsætte deres ord til praksis.

I: I forlængelse af de her kompetencer, kender du så til tankegangen computational thinking?

L: Det har jeg faktisk arbejdet lidt mere specifikt med, end f.eks. 21st century skills.

I: Hvordan har du arbejdet med det?

L: Jeg har brugt det i min matematikundervisning, hvor jeg har forsøgt at bruge det som en metode til at give eleverne et overblik over komplekse regnestykker

I: Kan du beskrive lidt mere præcist?

L: Vi har i klassen talt om hvordan man med nogle matematikopgaver, skal dele dem op i mindre del opgaver. Herefter er det så nemmere at overskue de forskellige dele, hvor de så kan regne del opgaverne ud og til sidst sætte det sammen til et samlet svar.

I: Hvordan har det fungeret i din undervisning?

L: Jeg synes det er en rigtig god metode eller tankegang, som har givet eleverne især de elever som kan have lidt svært ved matematik, bedre muligheder for selv at kunne regne opgaverne. Jeg vil dog også lige sige, at det ikke er altid at jeg synes at metoden er god. Det kommer helt an på opgaven, men det handler måske også hvordan man ser på computational thinking. De fagligt stærke elever og generelt ved nemmere opgaver, så kan det hurtigt overkompliceres, hvis de skal igennem alle stepsene i computational thinking.

I: Er det noget i generelt arbejder med her på skolen?



L: Ikke som sådan. Det var en metode jeg selv faldt over, og tænkte kunne hjælpe nogle af mine elever. Men vi snakker jo selvfølgelig sammen på lærerværelset og i teamet, og jeg ved nogle af de andre også har prøvet det af med min succes.

I: Så her kunne skolen egentlig også gå ind og give jer et kursus i denne metode?

L: Man skal også passe på det hele ikke går op i kurser, men jeg tror bestemt at flere kan bruge metoden i deres undervisning.

Interviewet bliver herefter rundet af, da der ikke var flere spørgsmål fra interviewer eller lærer.

12.4 BILAG 4: OBSERVATION 2

Til denne observation vil der være fokus på hvordan læreren bruger 21st century skills og computational thinking. Derudover vil jeg have et skarpt øje på, hvordan den stille pige reagerer på disse tiltag.

Observationsnoter

Denne observation foregår i to morgenlektioner fra kl. 8.15 til 9.45. Der står matematikundervisning på programmet.

Kl. 08.10: Jeg indfinder mig i lokalet sammen med læreren. Jeg placerer mig i nærheden af den stille piges plads.

08.12: de første elever begynder at komme. De afleverer deres telefoner.

08.17: Klassen er ved at være fyldt op. Pigen har indfundet sig på sin plads. Hun taler ikke rigtig med de andre, som ellers taler lystigt med hinanden.

08.20: Læreren får ro på klassen og timen skal til at gå igang.

08.21: Læreren fortæller om dagens program. De kommer til at blive stillet overfor nogle matematiske problemstillinger indenfor emnet geometri. Her skal de i grupper på 3 sammen komme frem til løsninger. Der bliver lagt vægt på at alle i gruppen skal være med i alle processerne, så det ikke er meningen at man deler opgaverne ud imellem sig. Læreren forklarer videre at de skal bruge den metode omkring problemløsninger, som de tidligere har arbejdet med, nemlig CT. Metodens fire faser bliver kort gennemgået af læreren, der ligger vægt på, at det er vigtigt de bryder problemstillingerne op til mindre bider, hvorfra de løser dem en ad gangen. Undervejs skal de se om



der er nogle mønstre fra de tidligere dele af problemet, som de kan bruge til næste del. Eventuelt kan de lave en fremgangsmåde, der viser hvordan man løser de mindre problemstillinger. Der er generelt ro på klassen og alle lytter.

08.29: læreren går rundt og deler problemstillinger rundt til grupperne. Der breder sig en summen rundt i klassen, og eleverne begynder at finde deres grupper. Pigen jeg har lidt ekstra fokus på, rejser sig op, men bevæger sig ikke umiddelbart hen imod andre.

08.31: læreren er færdig med at dele opgaverne ud, og fører herefter pigens hen til sin gruppe. Hun virker ikke tryk med at skulle arbejde i gruppe, men de andre tager godt imod hende og begynder at tale med hende om opgaven.

08.40: Læreren fortæller at alle grupper skal huske at de skal lave en form for model af deres løsning på et af deres matematik programmer på deres pc. F.eks. GeoGebra.

08.45: jeg holder stadig mest fokus på gruppen hvor pigens er i. De arbejder umiddelbart godt alle tre, og pigens deltager i diskussionerne. Jeg kan høre at de har delt deres problemstillinger op i flere mindre dele, som de er igang med at løse.

08.55: Gruppen får løst første delopgave. Og begynder nu at tale om næste opgave. De diskuterer om hvordan første opgaves løsning kan bruges til at løse næste opgave. Pigen er med, men de to andre gruppemedlemmer er helt klart mere på end hende.

09.02: De kommer frem til at de godt kan bruge samme fremgangsmåde, som de brugte i del 1.

09.08: De bliver hurtigt færdige med del to og mangler herefter kun en del opgave og at lave deres produkt i GeoGebra.

09.10: delopgave tre kan de ikke bruge samme fremgangsmåde som de to sidste. De skal dog bruge resultaterne i opgavebesvarelsen. Pigen siger ikke så meget, men svarer når hun bliver spurgt. Det virker ikke til at hun byder som meget ind, medmindre de andre i gruppen får hende til det.

09.23: De bliver færdige med delopgave 3, som også samler deres delopgaver i slutningen af den. De taler herefter om hvordan de skal indtaste ligningerne i GeoGebra. Pigen giver her sit bud uden at blive spurgt ind til, og de to andre godtager det og spørger videre ind til hendes forslag.

09.28: De kommer frem til i fællesskab ud fra pigens forslag, til hvordan det skal gøres. Pigen ser glad ud for første gang i timen.



09.37: Læreren fortæller at de har 5 min til at afslutte opgaverne og sende resultaterne til ham.

09.39: Gruppen bliver færdig med opgaven og afslutter. De to andre i gruppen taler lidt videre, mens pigen lidt holder sig alene.

09.44: læreren afslutter timen ved at samle kort op på dagens arbejde.

12.5 BILAG 5: ANDET INTERVIEW MED LÆRER

Interviewet finder sted umiddelbart efter observation 2.

I: Hvad betyder det, når I kalder en elev for en inklusionselev?

L: En inklusionselev er en elev som vi får ekstra ressourcer til og som har svært ved at socialt eller fagligt at være til stede i undervisningen.

I: Hvad mener du om den metode at kategoriserer disse elever?

L: Jeg har det generelt ikke godt med at sætte nogen i bokse og kalde dem for bestemte ting. Men vi har nogle elever som vi vanskeligheder med og som vi får ekstra ressourcer til at hjælpe.

I: Hvor mange elever har I i denne klasse?

L: Der har vi to drenge og en pige.

I: Og jeg går ud fra at der er tale om den pige, som jeg har haft fokus på at følge idag?

L: Ja.

I: Hvordan håndterer I at denne pige er så indadvendt?

L: Vi forsøger at inkludere hende i så mange gruppeaktiviteter, så hun får trænet det at være i gruppearbejde. Og så sørger vi for at det gruppearbejde er noget hvor hun ikke bare kan få en delopgave og så lave den for sig selv.

I: Hvordan har 21st century skills hjulpet hende til at blive bedre inkluderet i klassen?

L: En af kompetencer er kollaborativ læring, som vi praktiserer meget. Og som vi talte om før, så gør dette at hun ikke kan gemme sig og lave opgaverne for sig selv. Det tvinger hende til at arbejde med andre, selvom hun ikke er helt tryk ved det.

I: Ser du andre kompetencer fra 21st century skills, som kommer hende til hjælp?



21ST CENTURY SKILLS OG COMPUTATIONAL THINKING

L: Hun er glad for at producere sin viden på IT. Derfor gemmer hun sig heller ikke helt så meget, hvis hun skal bruge sin computer til f.eks. at producere en video. Hun er tryk ved sin computer, som så gør at hun tør udfolde sig lidt mere.

I: Hvis man ser på international forskning, så er der ikke så stor fokus på IT som i den danske definition. Hvad synes du om dette?

L: Jeg synes det er rigtig vigtigt at eleverne bliver dygtige it-brugere, og lærer at producerer forskellige ting med IT. Det er svært at finde et erhverv, hvor dette ikke bruges.

I: Til forskel er der ikke så stor fokus på det kulturelle og det at der kan være diversitet i en gruppe?

L: Det har jeg egentlig heller ikke haft så meget fokus på selv. I den danske folkeskole er disse problemstillinger eller kompetencer lagt over i hænderne på sproglærere og de lærere der har samfundsfag og kristendom f.eks.

I: Kan du selv se at du kan få gavn, af at eleverne lærer disse kompetencer?

L: Helt bestemt. Jeg kan da tydelig mærke forskel på klasser, hvor det er langt nemmere at sammensætte grupper osv., når de kan håndtere hinandens diversitet og bruger dette som en styrke. Det er egentlig lidt sjovt, at dette ikke er blandt de danske kompetencer.

I: Kan computational thinking også være med til at hjælpe hendes læring den rigtige vej?

L: Computational thinking er med til at gøre opgaverne mere håndterbare for hende. Og jeg tror det gør gruppearbejdet mere overskueligt for hende. Men bestemt også svære opgaver som hun laver alene.

I: hvilke tegn ser du på dette?

L: jeg kan se på de opgaver at hun afleverer, at hun på egen hånd kan lave flere og sværere opgaver når hun bruger denne metode.

I: Kan du se hvordan de forskellige faser i CT hjælpe hende?

L: første fase giver hende et bedre overblik over opgaven, da matematiske problemstillinger godt kan være lidt svære at forstå i sin helhed til at starte med. Så det at hun deler opgaven op i mindre bider, gør det mere håndterbart for hende. Næste step efter de begynder at løse de mindre delopgaver, er at se på hvilke ligheder der kan være i opgaverne. Dette kan ofte gøre at de spare



meget tid, ved at genbruge metoden fra en tidligere delopgave. Abstraktion er også ofte en vigtig del, når de løser opgaver i matematik. De bliver præsenteret for en masse oplysninger og informationer og det kan være svært at finde ud af, hvilke dele af informationen der er den vigtige og hvilke der mere er beskrivende information. I matematikopgaver bliver der ofte givet rigtig meget information og forklarende tekst, så det er vigtigt de er i stand til at holde fokus på hvad der er vigtigt. Når de har styr på de mønstre der er i opgaverne og hvilke informationer der er de vigtige, så kan de begynde at lave de her algoritmer for opgaveløsningen. Vi kalder det godt nok ikke algoritmer, når vi taler om det i klassen. Vi taler mere om de kan lave en step for step metode, som de kan bruge til at løse delene i opgaven. Men vi kunne ligeså godt have kaldt det for algoritmer.

I: Hvordan mener du at 21st century skills og CT kan passe sammen?

L: Jeg synes at begge det er meget vigtigt for eleverne at besidde 21st century skills. Det er hvad der bliver vigtigt at kunne for arbejdsmarkedet i fremtiden. CT har en række træk der kan bruges indenfor flere af kompetencer. Især omkring problemløsning, hvor det er en rigtig god metode for eleverne at kende. Så jeg synes godt at man kan tænke de to ting sammen.

I: Hvordan ser du f.eks. Knud Illeris' læringsteori i sammenhæng med undervisnings af 21st century skills?

L: Jeg har før arbejdet med Knud Illeris læringstrekanter, som jeg syn indeholder nogle væsentlige ting for læring. Hans teori om hvordan drivkraft og læringen af indholdet hænger sammen, bruger jeg meget i min undervisning. Også hans samspilsproces, hvor han ser på hvordan individet bliver påvirket af dens omverden, er meget relevant i forhold til min undervisning. Det bruger jeg især når jeg tænker hvordan et gruppearbejde kan blive vellykket.

I: Er dette også vigtigt at indtænke, når fokus er på at lære kompetencer fra 21st century skills?

L: Det mener jeg bestemt det er. Uden en drivkraft for at lære indholdet, vil de ikke være motiverede for at lære, og de vil dermed ikke lære at bruge kompetencer fra 21st century skills.

Interviewet bliver herefter afrundet.

12.6 BILAG 6: INTERVIEW MED ELEV

Efter det andet interview med læreren, fik jeg også mulighed for at lave et kort interview med den pige jeg havde fokus på at følge i min anden observation.

I: Hvordan har du det med at gå i skole?

P: Fint nok, nogle gange sjovt, andre gange kedeligt.

I: Hvornår kan du bedst lig at være i skole?

P: Det ved jeg ikke rigtig. Måske når jeg kan arbejde for mig selv.

I: Så gruppearbejde er ikke så sjovt?

P: Jeg kan bare bedst lig at arbejde alene.

I: I gruppearbejdet idag, så det ellers ud som at du var godt med?

P: Det kommer også an på hvordan vi laver gruppearbejde og hvem jeg arbejder med.

I: Hvordan kan du da bedst lig at have gruppearbejde?

P: Når vi alle får lov til at sige noget og alle kan være en del af opgaven.

I: Hvornår synes du at gruppearbejdet ikke fungerer for dig?

P: Når vi bare deler opgaverne ud imellem os og så ender jeg ofte med at få en lille ligegyldig opgave.

I: Så det er bedre, når i arbejder sammen om alle opgaverne?

P: Ja.

I: Hvilken slags undervisning kan du godt lig?

P: Jeg kan godt lig at have matematik

I: Hvorfor det?

P: Her kan jeg sidde og løse opgaverne i mit eget tempo, men vi har også nogen gange gruppearbejde som er okay.

I: Så det er sjovt når i skal løse problemer?



P: Ja, så længe de ikke er alt for svære. Jeg kan godt lig at lave lidt praktisk arbejde, eller når jeg forstår hvorfor det er vigtigt at jeg lærer de her opgaver.

I: Så det er vigtigt for dig at du ved hvordan du kan bruge det du lærer udenfor skolens vægge?

P: Ja.

I: Hvad med at arbejde med It og lave produkter? Synes du det er spændende?

P: Det kan jeg godt lig. Jeg er rimelig god til at bruge en computer og programmer, så når vi skal lave figurer eller andre ting i GeoGebra, så spørger de andre i klassen mig om hjælp.

I; Det kan du godt lig?

P: Ja, det er rart at være god til noget.

I: Er der noget du ikke er så god til i skolen?

P: Det kan være lidt svært at læse lange tekster og forstå dem. Jeg læser lidt langsomt, så i matematik er der ofte ikke så lange tekster og ofte også figurer at se på.

I: I brugte idag en metode der hedder CT til at løse opgaverne? Kan du godt lig at bruge den til at løse opgaver?

P: Ja, når jeg husker det. Nogle gange minder han os også om det.

I: Hvordan hjælper metoden dig?

P: Den gør det bare nemmere at lave svære opgaver. Det kan være svært at komme igang med dem, men når jeg bruger denne metode kan jeg ligesom godt overskue det.

Interviewet bliver rundet af.

12.7 BILAG 7: PROJEKTKRAVS ARK**Projektkrav til miljø og klimaforandringer projekt****Mål for forløbet:**

I forløbet om miljø og klimaforandringer skal i udover de faglige krav til projektet, udvikle jeres 21st century skills. Hvad dette indebærer vil blive gennemgået i første lektion i forløbet. Derudover skal I også lære at bruge computational thinking, som en metode til at løse virkelige problemstillinger.

Læringsmål:

Jeg kender til 21st century skills.

Jeg har lært hvordan jeg kan udvikle og bruge disse kompetencer.

Jeg kan bruge computational thinking til at løse komplicerede problemstillinger.

Jeg kan lave en undersøgelse om miljø og klimaforandringer

Jeg kan skriftligt reflektere over den proces jeg går igennem under forløbet

Jeg kan designe et produkt vha. IT til at løse en problemstilling

Overordnede krav:

- Lave en problemformulering om miljø og klimaforandringer
- Der skal laves problemstillinger indenfor alle 4 fag.
- I skal undervejs lave minimum 1 forsøg eller undersøgelse, som giver jer nogle resultater at analysere på
- I skal lave et IT design/produkt som en del af jeres problemløsning
- I skal aflevere en mini rapport der indeholder de vigtigste refleksioner igennem jeres arbejde.



Minirapport:

Jeres minirapport på 2-4 sider, skal hovedsageligt indeholde jeres refleksioner igennem forløbet. Det kan derfor være en rigtig god ide, at slutte hver dag af med at I i fælleskab skriver ned hvad I har lavet og reflekteret over den pågældende dag.

Derudover skal rapporten også indeholde jeres problemformulering og problemstillinger, undersøgelse/forsøg, IT-produkt forklaring, samt en kort besvarelse af jeres problemformulering.

Fremlæggelse:

Jeres fremlæggelse skal varer i 7-10 minutter. Her skal I udfolde jeres minirapport og fortælle de andre om det I har arbejdet med. I skal også vise jeres IT-produkt.

Overblik over forløbet:

- Dag 1(2 lektioner):
 - Mål for projektet
 - Udlevering af ark med krav til projekt
 - Intro til forløb og arbejdsmetoder
 - Udarbejdelse af grupper
 - Finde en problemformulering
- Dag 2 (2 lektioner):
 - Dele problemformulering op i mindre problemstillinger
 - Finde mønstre i problemstillingerne
- Dag 3 (2 lektioner):
 - Identificerer hvad der ligger til grund for mønstrene i jeres problemstillinger



- Dag 4 (2 lektioner):
 - Udarbejdelse af løsningsforslag med algoritmedesign
- Dag 5 (hele dagen):
 - Design/produktion af produkt
 - Aflevering af mini rapport
 - Fremlæggelser med visning af produkt

12.8 BILAG 8: OBSERVATION AF AFPRØVNING

Jeg vil under denne observation følge klassen hele ugen i de lektioner, hvor de har undervisning i det forløb jeg har udviklet. Derfor vil jeg dele observationen op i de 5 dage. Jeg har talt og instrueret lærerne om forløbet, så jeg undervejs inde i klassen udelukkende har en observerende rolle.

Dag 1

Det er i dag eleverne skal starte forløbet op. Jeg er med samfundsfagslæreren nede i klassen. Klokken er 8.12 og lektionerne går fra 8.15-9.45.

Kl. 08.13: Jeg sætter mig i et hjørne af klassen og afventer timen skal starte. Der er allerede en del elever i klassen, som går rundt. De hilser på mig, men virker ikke videre at tænke over at jeg er der.

08.16: Klassen er ved at være samlet, et par elever snakker med læreren.

08.19: læreren får ro på klassen og timen skal til at begynde

08.21: Læreren gennemgår de første slides med informationer og læringsmål over forløbet. Klassen er helt stille og virker meget fokuserede.

08.25: læreren har gennemgået de første slides og er klar til at begynde fra dag 1 undervisningen. Her begynder der at komme spørgsmål og sniksnak i klassen. Spørgsmålene går mest på praktiske ting i forhold til projektaflevering og krav. Disse spørgsmål får de svar på om lidt svarer læreren.

08.26: læreren begynder at dele projektkravs arket ud og der bliver igen meget stille mens eleverne læser dem igennem.



21ST CENTURY SKILLS OG COMPUTATIONAL THINKING

08.29: Eleverne begynder at små snakke efterhånden som de bliver færdige. Læreren begynder herefter at gennemgår arket sammen med eleverne.

08.35: Efter at læreren har gennemgået kravene og svaret på lidt spørgsmål, så gør han klar til at fortælle om 21st century skills. Han fortæller det er en rigtig god ide at tager noter til hver kompetence.

08.39: Læreren er godt i gang med at fortælle om de forskellige kompetencer. Der er stort set helt ro i klassen og langt de fleste skriver ned.

08.51: læreren er nu igennem alle kompetencer og spørger om der er nogen spørgsmål. Der er et par spørgsmål til hvordan de skal opfylde alle disse kompetencer. Læreren fortæller dem at de som sådan ikke skal opfylde dem, men de skal arbejde med at udvikle og blive bedre til dem.

08.53: læreren går videre til at fortælle om computational thinking og forklarer samtidig at der vil blive gået mere i dybden med hver enkelt fase, på de dage der står i powerpointen.

08.57: Der bliver gået videre til grupperne og læreren fortæller at lærerteamet har lavet disse grupper. Han fortæller ikke hvordan eller hvorfor de er sat sammen, som de nu er. Der breder sig meget uro i klassen og flere begynder allerede at brokke sig over dette.

08.59: læreren får lidt ro på og begynder at dele grupperne ud.

09.00: Læreren ligger meget vægt på at det er vigtigt at man kan samarbejde med andre end ens bedste venner, og at diversitet i en gruppe vil være meget vigtigt i denne opgave.

09.02: Det lyder lidt til at eleverne har accepteret grupperne og begynder at sætte sig sammen.

09.05: Læreren går videre i dagens program og fortæller at de nu skal begynde at finde en problemformulering og tænke over hvordan de vil planlægge de næste dages arbejde, så de er sikre på at nå i mål på fredag.

09.07: Eleverne bliver sat i gang og jeg bevæger mig hen i nærheden af den stille piges gruppe. Hun er sat sammen med en anden dreng og pige.

09.10: der bliver snakket stille og roligt i gruppen om hvad de gerne vil arbejde med. Pigen jeg har fokus på, er lidt stille som altid, men byder mere ind fra start af, end sidste observation.



09.15: de taler om at de gerne vil arbejde med plastik i havet og alle tre virker til at være tilfredse med det.

09.25: De arbejder med at komme frem til en problemformulering. De arbejder stadig i fællesskab og giver inputs til hinanden. Den stille pige virker til at være tryk ved denne gruppe indtil videre, da hun deltager på lige vilkår med de andre.

09.30: de går op og får godkendt deres problemformulering af læreren. Han fortæller dem, at de så skal begynde at ligge en tidsplan for resten af dagene.

09.39: gruppen skriver ned hvad de skal nå hver enkelt dag, for at nå i mål fredag

09.42: læreren afslutter timen og siger at det er en god ide, at arbejde videre i sin fritid, hvis man kommer bagud i forhold til tidsplanen.

Dag 2

På dag 2 er det biologi timerne, der skal afholdes. Her er det samme lære som i fysik/kemi timerne. Lektionerne foregår mellem klokken 10.30-12.00

Kl. 10.31: Jeg går ind i biologilokalet sammen med læreren, og indfinder mig i hjørnet i klassen. Jeg er ikke sikker på hvor gruppen, men jeg vil i dag også se lidt mere på dynamikken i nogle af de andre grupper.

10.33: eleverne er ved at komme på plads og der er en del snak blandt eleverne og også læreren. Der bliver snakket om opgaven, jeg kan dog ikke høre specifikt hvad de spørger læreren om.

10.37: Læreren er klar til at gå i gang med dagens undervisning, og fortæller at de skal høre om de to første faser i computational thinking.

10.44: De to faser er blevet gennemgået af læreren, hvor der også blev givet nogle eksempler på hvordan disse kan bruges konkret i deres projekter.

10.44: En elev spørger om de skal være færdige med at arbejde i disse to faser efter dagens undervisning. Læreren svarer at det kommer an på deres planlægning af projektet og at der ikke er en facitliste for hvornår de enkelte faser skal være færdige. Bare at de er klar til at aflevere og fremlægge fredag.



10.47: Grupperne er så småt ved at komme i gang, og jeg befinder mig ikke så tæt på den stille piges gruppe, hvilket heller ikke gør det store, da jeg også gerne vil se på dynamikken i nogle andre grupper. Det ville efter min overbevisning også skabe uro og unødvendig opmærksomhed på mig selv, hvis jeg heller tiden sidder tæt på denne gruppe. Jeg vælger derfor at blive i nærheden af to andre grupper, hvor jeg kan følge med i hvordan de arbejder.

10.51: Jeg kan høre i den ene gruppe, at der bliver diskuteret heftigt om hvordan de skal dele problemformulering op i mindre problemstillinger. Især den ene dreng og pige diskuterer på grænsen til hvad der kan siges at være et skænderi. De kan ikke blive enige i om drengens ide, har stor nok relevans i forhold til deres problemformulering.

10.54: Læreren opfanger skænderiet, der også har tiltrukket øjne fra andre i klassen. Læreren forsøger at fungerer som mægler, og vejlede gruppen i deres problem. Han forsøger ikke at tage parti eller sige noget er mere rigtigt end det andet, men roser faktisk at de diskutere, men at de skal gøre det på en mere respektfuld måde. Eleverne virker til at falde lidt til ro, og indgår et kompromis i forhold til hvordan problemstillingen skal lyde.

10.59: Gruppen ser nu ud til at arbejde godt igen, og skænderiet er vidst glemt.

11.07: Gruppen ved siden af, der ser ud til at have en fin dialog, går op og får godkendt deres problemstillinger til de fire fag af læreren. De virker meget selvtilfredse med deres arbejde.

11.12: De er i gang med at tale om hvordan de skal komme i gang med fase 2. De virker lidt forvirrede over hvad de skal gøre.

11.16: de henvender sig nu til læreren om hjælp. Her forklarer han næsten det samme som tidligere i plenum og det er tydeligt at eleverne stadig er forvirrede. Læreren forsøger at give et konkret eksempel og bruger nogle af elevernes problemstillinger som udgangspunkt. Han viser dem hvordan og hvad de skal se efter, når de leder efter mønstre i problemstillingerne. Dette virker til at fungerer for dem.

11.21: den anden gruppe med skænderiet tidligere, kommer nu også op og får godkendt deres problemstillinger. Læreren roser dem igen for at komme frem til et godt resultat i fællesskab. Der udveksles smil i gruppen.

11.29: det virker til flere grupper er lidt forvirrede omkring fase 2. Derfor tager læreren den op i plenum og giver et nyt konkret eksempel på hvordan de kan gøre det.



11.41: der er arbejdsro i klassen og alle ser ud til at arbejde intenst.

11.44: læreren går rundt og vejleder grupperne, men der virker ikke til at være nogen speciel frustration lige pt.

11.50: Læreren fortæller at de snart skal afslutte deres arbejde og tænke på deres planlægning af de næste par dage

11.52: De to grupper jeg sidder tæt ved, er begge i gang med at planlægge om de skal arbejde med noget hjemmefra inden i morgen. Den ene gruppe aftaler at de hver især skal have fundet nogle mønstre, som de kan tale om i morgen.

11.55: Læreren afslutter timen.

Dag 3

I dag er det fysik/kemi lektionerne fra klokken 10.30-12.00. Dermed samme lærer som i går.

Kl. 10.27: vi går ind i lokalet sammen. Jeg venter dog at placere mig, indtil jeg ved hvor den stille piges gruppe sætter sig, da jeg i dag gerne vil se hvordan det går hende.

10.35: Klassen er kommet ind i lokalet og placeret sig. Derved har jeg også fundet en plads, så jeg kan høre hvad der foregår i pigens gruppen.

10.37: Læreren fortæller at de i dag vil få undervisning omkring fase 3, men at han først vil høre hvordan det går i de forskellige grupper.

10.44: Grupperne fortæller generelt at de er lidt stressede i forhold til at skulle nå det hele på fredag, og er nervøse for om de kan nå det hele på fredag. Læreren beroliger dem og fortæller at det jo også er en øvelse i at kunne planlægge længere forløb selv, så det er heller ikke meningen at alt bare skal gå godt fra start af.

10.47: læreren går i gang med at fortælle om fase 3, abstraktionsfasen. Han bruger igen eksemplet fra gårsdagens undervisning til at forklare hvordan denne fase kan bruges og hvorfor det er vigtigt at denne fase er med i deres opgaveløsning.

10.55: Eleverne går i gang med at arbejde.

10.58: Den stille pige, virker til at falde bedre og bedre til i gruppen. Hun taler i hvert fald langt mere end første gang jeg observerede hende.



11.04: Gruppen går i gang med abstraktionsfasen efter at diskutere lidt om mønstrene de har fundet i deres problemstillinger.

11.07: de virker egentlig til at have en god diskussion, hvor de alle tre giver deres meninger til kende. De bruger en del tid på at søge på internettet efter informationer

11.21: Efter lidt tid, hvor der ikke har været så meget snak, begynder de at tale om noget af det de har læst.

11.25: det virker generelt til at mange grupperne er godt i gang, selvom der i starten af lektionen var lidt stress på.

11.32: Gruppen arbejder stadig med at finde grundlaget for at deres problemer opstår og veksler imellem at diskutere og søge informationer. Den stille pige arbejder på lige vilkår med de andre, men hun er blevet lidt mere stille nu, hvor der skal søges om mere konkret viden.

11.55: resten af timen går, uden det store at observere. Læreren afslutter igen timen med at de skal revurdere deres tidsplan.

Dag 4:

Sidste lektioner inden afslutningsdagen. Det er geografielektionerne som ligger fra 12.45-14.15. Det er en ny lærer, som jeg ikke har set undervise før.

Kl. 12.49: Vi er ankommet til biologilokalet, hvor der også er geografi undervisning. Eleverne stod ved døren og var klar til at komme ind fra start af.

12.52: Læreren spørger klassen om hvordan det går og hvor langt de er. Hver gruppe får lidt taletid.

13.06: Efter at have hørt grupperne, hvor de fleste er i gang med fase 3 af computational thinking, vælger læreren have give dem lidt 25 min til at komme videre med dette, inden de får undervisning om fase 4.

13.15: der bliver arbejdet meget intensivt i gruppen med den stille pige, hun virker dog ikke helt så meget på som de foregående dage. De andre forsøger dog at høre hendes mening også.

13.30: Læreren fortæller at han nu vil fortælle om fase 4



13.44: Læreren har gennemgået fase 4 og hvad en algoritme er. Eleverne virker som de har forstået det, og der var ikke så mange spørgsmål. Muligvis fordi alle ikke er helt klar til at begynde på fase 4 endnu.

13.54: Pigens gruppe går i gang med fase 4, hvor de skal til at lave et trin for trin løsning på deres problemstillinger. Pigen virker her til at vågne lidt mere op igen og byder nu ind for hvordan dette kan gøres.

14.08: Læreren fortæller at timen er ved at være slut og at de skal huske at de har hele dagen til det her i morgen, men at de også skal være klar til at aflevere og fremlægge.

14.12: timen bliver afsluttet.

Dag 5:

Den sidste dag er kommet og eleverne har undervisning fra 8.15-15.30. Der er to lærere sat på klassen hele dagen. Deres fysik/kemi og samfundsfagslærere.

Kl. 08.15: Vi er i klassen og eleverne begynder at møde ind. Alle går nærmest direkte op til lærerne med spørgsmål og virker lidt nervøse over at de skal afslutte projektet i dag. Lærerne får sat dem ned og gør klar til at starte undervisningen.

08.21: Fysik/kemi læreren tager styringen og gennemgår hvad eleverne skal nå i dag. Han starter med at tale om produktet. Her kommer der et par spørgsmål omkring hvordan og hvilke materialer de har til rådighed. Herefter går læreren videre og gennemgår minirapporten og fremlæggelsen.

08.37: Efter gennemgang af dagens deadlines, så går eleverne straks i gang. Jeg kan høre at flere grupper har arbejdet med fase 4 hjemmefra, hvor de nu forsøger at få samlet deres arbejde igen.

08.49: Gruppen der skulle til at samle deres hjemmearbejde, får afsluttet fase 4 ret hurtigt og taler nu om hvordan de skal lave et produkt. Jeg bevæger mig over mod den stille piges gruppe.

08.51: Her er de i gang med at tale om udviklingen af deres produkt. De vil gerne lave et produkt der kan være med til at mindske plastik i havene. De er lidt i tvivl om hvordan dette kan gøres.

09.08: De henvender sig til den ene lærer, for at søge om råd. Læreren kommer med nogle forslag til at de kan lave et designforslag til et produkt, eller de kan lave en informationsvideo.

09.17: Gruppen vælger at de gerne vil lave et designforslag til et produkt. De vil gerne lave et produkt, som gør at skibe vil samle plastik op, når de sejler igennem plastik eller andet affald.

09.45: der er ved at være pause, men flere vælger at arbejde videre.

10.23: Gruppen arbejder videre med deres design og begynder at diskutere hvordan denne skal se ud og hvilket program de vil bruge til at tegne dette.

10.45: De vælger at dele opgaverne lidt op imellem sig nu, da de har lidt travlt med at blive færdige. En står for design, en står for rapport og en står for fremlæggelse. Pigen skal stå for at tegne designet.

11.05: læreren går rundt og vejleder grupperne og nu kommer han til denne gruppe. Han minder dem om, at det ikke er meningen de skal dele opgaverne så meget op, men alle have indflydelse på hvordan tingene bliver. De fortæller læreren at de stadig diskutere om tingene, selvom de hver især arbejder med at færdiggøre tingene. Læreren accepterer dette.

12.00: der er spisepause og nogle elever vil gerne fortsætte, men læreren siger de alle skal ud og have lidt luft, samt spise noget mad.

12.48: vi er tilbage efter pausen og der er travlt i klassen. Det virker dog ikke som at nogen grupper er i panik over deadline.

13.00: Læreren fortæller eleverne at de skal have afleveret rapporten om 45 min, så det er en god ide, snart at færdiggøre denne.

13.05: Gruppen med den stille pige taler om hvor tæt på de er at være færdige. Den ene som har fået ansvaret for dette fortæller at de er ved at være klar. De vælger at lave det sidste stykke arbejde sammen, da de andre også er godt med i deres ting.

13.20: Gruppen afleverer deres rapport og går videre med at færdiggøre fremlæggelsen. Designet er færdigt.

13.40: Læreren fortæller at de skal aflevere deres rapport nu og gøre klar til at fremlægge om 20 minutter.

13.55: De får en kort pause til at gøre sig klar til fremlæggelserne.

14.03: Fremlæggelserne begynder.



15.08: fremlæggelserne er slut og grupperne havde alle kommet frem med et løsningsforslag til deres problemformulering. Selvfølgelig med svingende kvalitet, men det er ikke det vigtige her. Grupperne virkede også til at kunne supplere hinanden godt undervejs i fremlæggelsen

15.13: Læreren fortæller at inden de har fri, skal de gennemgå læringsmålene for forløbet. Generelt set synes eleverne at de har opfyldt målene. De føler det har været spændende og en sjov måde at arbejde på. Flere fortæller at de er blevet bedre til at arbejde i gruppe med andre end dem som de normalt arbejder med.

15.21: Læreren siger tak for i dag.

12.9 BILAG 9: KORT INTERVIEW MED DEN STILLE PIGE

Efter sidste undervisnings dag, fik jeg en kort snak med pigen.

I: Hvordan har det været at arbejde med dette projekt?

P: Det har været sjovt og spændende, men også lidt hårdt at skulle nå det hele på en uge.

I: Hvordan havde du det med at arbejde i gruppearbejde på denne måde?

P: Jeg synes vores gruppearbejde var godt, vi arbejdede godt sammen det meste af tiden.

I: Hvordan kan det være?

P: Jeg får bare mere ud af et gruppearbejde, når vi kan sidde og diskutere tingene på en rolig måde. I denne gruppe var der ikke nogen som angreb mig, hvis vi ikke lige var enige til at starte med.

I: Hvis vi ser på den måde i arbejdede i løbet af ugen med computational thinking, hvordan var det så?

P: Jeg synes det gav mig en god struktur på hvordan man kan løse et problem. Normalt forsøger vi bare at løse problemet med det samme, men her kigger vi også på hvorfor problemet er opstået, hvilket jeg synes er meget spændende.

I: Føler du at du har udviklet nogle af de kompetencer der bliver nævnt i 21st century skills?

P: Jeg har i hvert fald udviklet mig på gruppearbejdeområdet, og jeg håber vi skal arbejde mere på denne måde. Så har det også været sjovt at bruge sin viden til at løse et problem som er i den



virkelige verden. Det har også gjort at jeg kunne fortælle mine forældre om hvad vi laver i skolen og synes det er spændende.

Interviewet bliver herefter afsluttet.

