



AALBORG UNIVERSITET

Computational Thinking og eksekutive funktioner hos børn med autismspektrumforstyrrelse

*Et studie i hvordan Computational Thinking kan støtte udviklingen af
eksekutive funktioner hos børn med ASF i indskolingsalderen.*

Navn: Jeanette Kjølby Petersen

Studienummer: 20224910

Vejleder: Camilla Finsterbach Kaup

Institut for Kultur og Læring

Cand.it: It, Læring og Organisatorisk
Omstilling



Afleveringsdato: 31.05.2024

Rapportens art: Speciale type A

Antal anslag: 191.681

TAK

Jeg vil i forbindelse med udarbejdelsen af dette speciale gerne takke venner og familie for at stå ved min side gennem denne specialeproces. Samtidig vil jeg gerne benytte lejligheden til at sende en stor tak til personale og elever på min tidligere arbejdsplads for deres deltagelse og engagement i udarbejdelsen af dette speciale. En særlig tak sendes også til min vejleder, Camilla Finsterbach Kaup. for sparring og konstruktiv faglig vejledning – og for inspirationen til specialets emne gennem valgfaget Computational Thinking på 8. semester

Abstract

Autism spectrum disorder (ASD) is a neurological and developmental disorder that effect the way people think, interact and lean. The challenges in everyday life for people with ASD includes struggles caused by weak executive functions (EF), such as cognitive flexibility, working memory and planning skills. This thesis investigates how Computational Thinking (CT) can aid and support the development of executive functions (EF) in children with (ASD) through programming digital artifacts created for learning purposes.

Through a Desing-Based Research methodology, the study demonstrates how an educational design in CT can be conducted with a pragmatic and abductive approach. Iterative cycles of design, implementation and evaluation were conducted in collaboration with the professional staff in a special educational setting and. Data collection included questionnaire, observation, video, semi structured interview, and a qualitative assessment to capture the impact of CT activities on EF in children with ASD.

The findings include that CT have a positive effect on EF in children with ASD. The close collaboration with the staff and the pedagogical consideration for the children's challenges caused by ASD, resulted in an iterative design, where CT was able to improve the EF during the activities. Notable findings were observed in EF in areas as cognitive flexibility, the ability to plan in sequences and manage more demands simultaneously than in usual circumstances. These improvements were particularly evident when the CT activities aligned with the children's special interests, and thereby facilitating a state of flow.

The study concludes that integration of CT in school activities can effectively support the development of EF in children with ASD, provided the activities are tailored to their interests and abilities. Through engaging in interest-based activities that promote cognitive flexibility and problem-solving skills, CT has the potential to enhance EF in children with ASD.

Indholdsfortegnelse

Abstract	3
1 Indledning	6
1.1 ASF og Computational Thinking	6
1.2 Eksisterende forskning	8
2 Problemformulering.....	11
3 Teoretisk afsæt.....	11
3.1 Autismespektrumforstyrrelse	11
3.1.1 Svag central kohærens og den forudsigende hjerne.....	14
3.2 Computational Thinking.....	17
3.3 Eksekutive funktioner.....	19
3.4 Læringsteori	23
3.4.1 Vygotsky og nærmeste udviklingszone	23
3.4.2 Flow.....	25
4 Metodologi.....	29
4.1 Videnskabsteoretisk afsæt – Pragmatisme	29
4.1.1 Abduktion.....	30
4.2 Design-Based Research	31
4.2.1 ELYK-innovationsmodel	32
4.3 Casestudie og kvalitativ metode	35
4.4 Forskerrolle	36
4.5 Dataindsamling	39
4.5.1 Mixed method design	39
4.5.2 Spørgeskema	39
4.5.3 Observation.....	40

4.5.4	Semistruktureret interview	43
4.6	Tematisk analyse	43
5	Analyse	45
5.1	Første iteration – Indledende skitse.....	45
5.1.1	Fase 1: Kontekst	45
5.1.2	Fase 2: LAB	46
5.1.3	Fase 3: Intervention	49
5.1.4	Fase 4: Generalisering	52
5.2	Anden iteration – Lego Spike	53
5.2.1	Fase 1: Kontekst	54
5.2.2	Fase 2: LAB	59
5.2.3	Fase 3: Intervention	61
5.2.4	Fase 4: Refleksion	68
5.3	Tredje iteration – Ozobot	68
5.3.1	Fase 1: Kontekst	69
5.3.2	Fase 2: LAB	70
5.3.3	Fase 3: Intervention	71
6	Diskussion	85
6.1	Specialets bidrag og understøttelse af eksisterende forskning.....	85
6.2	Refleksioner over metodevalg	86
7	Konklusion.....	91
8	Perspektivering	92
9	Bibliografi	93

1 Indledning

Autismespektrumforstyrrelse (ASF) er en livslang gennemgribende udviklingsforstyrrelse, som kan give udfordringer særligt i hverdagen. ASF er en anderledes måde at forstå, sanse og navigere i verden på, som kan have stor indflydelse på måden man interagerer med andre og hvordan man forstår verden (Autismeforeningen, 2023). Denne anderledes måde at forstå og opleve verden på, kan blandt andet give udfordringer med initiativ- og planlægningsfunktionerne i hjernen, de eksekutive funktioner (EF). Hos mennesker med ASF kan de manglende eksekutive funktioner komme til udtryk som infleksibilitet, vanskeligheder ved at planlægge og initiere handling og en anderledes hastighed af informationsbearbejdning (Fleischer & From, 2015, s. 15–38, 67–73).

I 2017 laver Anne Skov Jensen¹ et opslag på sin facebookside *”Overlevelsesguidens vidensbank”*, hvor hun skriver:

”Jeg har tit fået at vide, at det er lidt underligt, at min søn (og jeg) ikke bare kan gå ud i køkkenet og smøre en mad, hvis vi er sultne, for det er da en nem lille opgave.....hmmm, det er nok også, hvis man ikke har problemer med de eksekutive funktioner” (Jensen, 2017)

I opslaget får hun beskrevet hvordan hun nogle år forinden var blevet provokeret af en holdning til at det da ikke kunne være så svært. Dette resulterede i, at hun lavede en liste over alle de trin der skal til for at smøre en mad, en bolle med pålæg. Listen blev på 95 trin fra start til slut – og med den kommentar, at dette kun er trin til en mad, der følger ikke drikkevarer med. Dette tydeliggør at de svage EF hos mennesker med ASF ofte bliver negligeret som et problem af andre, hvilket hun beskriver at hun ofte har mødt hos mennesker uden ASF. (Jensen, 2017).

1.1 ASF og Computational Thinking

Den stadigt mere digitaliserede verden, som vi i dag lever i, kræver at vi fremadrettet kan begå os i et samfund, hvor digitalisering og teknologiske løsninger er i stor udvikling. Regeringen og de øvrige partier i folketinget har i februar 2024 indgået en aftale om en digitaliseringsstrategi, der skal hjælpe

¹ Dansk kvinde med autisme, der holder foredrag og stifter af Overlevelsesguiden.dk. I 2024 vinder af autismeforeningens pris, for en ekstraordinær indsats for at sprede viden om og forståelse for ASF.

til at løse de udfordringer der i dag er i samfundet (Digitaliseringsstyrelsen, 2024). En del af indholdet i denne aftale fokuserer på forberedelse af fremtidens it, hvor der er fokus på udvikling af teknologiforståelse i folkeskolen, så de digitale kompetencer på sigt kan sikres (Digitaliseringsstyrelsen, 2024). En del af måden at arbejde med teknologiforståelse i folkeskolen er gennem Computational Thinking (CT). Ifølge Wing (2012) defineres CT som nogle kognitive processer, som ofte forbindes med problemløsning. Hun beskriver det som den kreative proces, der kommer forud for anvendelsen af computerteknologi (Wing, 2012). CT er evnen til at kunne tænke algoritmisk, i termer af dekomposition, mønstergenkendelse, abstraktion og evaluerende kritisk tænkning (Csizmadia et al., 2015). Dette uddybes yderligere i afsnit 3.3 – Computational Thinking.

De senere år har flere været nysgerrige på forbindelsen mellem EF og CT, da der ser ud til at være flere af de kognitive processer, der har overlap mellem de to begreber. Blandt andet har Montuori et al. lavet et systematisk litteraturreview af studier fra 2006 til 2022, hvor de blandt andet afdækker, at CT har en generelt øget effekt på børns EF, særligt fremhæves effekt i forhold til problemløsning, planlægning, impulshæmning og arbejdshukommelse² (Montuori et al., 2024). Tony Attwood fremhæver at børn og unge med ASF ofte er exceptionelt gode til udvikle computerprogrammer og at de synes at have en medfødt evne til at forstå computersprog og programmering (Attwood, 2008, s. 222). Baron-Cohen et al. beskriver ligeledes hvordan mennesker med ASF virker til at have en evne ud over det sædvanlige til at systematisere og analysere og katalogiseres givne sæt af regler (Baron-Cohen et al., 2009).

Den fordel mennesker med ASF synes at have i forhold til at udvikle ekspertise, når det kommer til at arbejde med en computer eller et computerprogram, er interessant at undersøge i forhold til hvor vidt det kan udnyttes til udvikling på områder, som virker langt vanskeligere at håndtere i det daglige. Derfor er det interessant at undersøge hvor vidt undervisning i CT vil kunne give mulighed for at understøtte elever med ASF i udviklingen af deres eksekutive færdigheder.

² Arbejdshukommelse er evnen til at rumme og bearbejde information i en kortere periode. Det er et hukommelsessystem, der forarbejder information hentet fra sanserne eller langtidshukommelsen (Hart, 2006, s. 288). Dette udfoldes yderligere i afsnit 3.3.

1.2 Eksisterende forskning

I min afdækning af den eksisterende forskning på området blev der foretaget flere systematiske literatursøgninger, hvor der afdækkes forskning relateret til de tre nøgleord; CT, EF og ASF. Da forskningen i dette stadig er begrænset i forhold til afdækningen af hvilken indflydelse CT har på EF hos børn med ASF, foretages yderligere søgning for at afdække hvilken indflydelse CT har generelt på EF. I første omgang foretages litteratursøgningen systematisk og via flere forskellige databaser, EBSCOHost, PROQuest og SCOPUS benyttes som brede søgemaskiner, hvortil der suppleres med søgninger i ERIC, IEEE og APA PsychNet (Bilag – Litteratursøgning, Bilag – Oversigt over artikler).

I foråret 2024 udgav Montuori et al. et systematisk litteraturreview, hvor de samler den eksisterende forskning, der afdækker hvilke dele af EF, som undervisning af CT har størst indflydelse på (Montuori et al., 2024). I denne gennemgang af eksisterende forskning fra 2006 til 2022, udledes der, at CT viser sig at have en effekt på de elementer af EF, som omfatter impuls kontrol, arbejdshukommelse, kognitiv fleksibilitet og planlægningsevner (Montuori et al., 2024, s. 12). Langt størstedelen af de gennemgåede studier viser en positiv effekt af de EF, der involverer planlægningsstrategier, men samtidig er der kun fundet to studier som har fokus på kognitiv fleksibilitet.

I *"Coding in Primary Grades Boost Childrens' Executive Functions"* (Arfé et al., 2019) foretages studier af børn på 5-7 år, der introduceres for et otte ugers forløb med programmering. Studiet undersøger hvilken effekt dette har på de eksekutive funktioner. Konklusionen på disse forsøg er, at de eksekutive funktioner, særligt i forhold til kognitiv fleksibilitet, og planlægningsevner øges i sammenligning med kontrolgruppen, der modtager ordinær undervisning (Arfé et al., 2019). Robertson et al. (2020) argumenterer yderligere for der er en sammenhæng mellem børns evner til blandt andet debugging og lærerens opfattelse af udviklingen af EF særligt vurderet ud fra adfærd (Robertson et al., 2020).

Montuori et al. konkluderer, at undervisning i CT har en positiv effekt i forhold til udviklingen af EF i 74% af de undersøgte studier, hvilket gør undervisning i CT til en effektiv metode at understøtte og udvikle EF i en undervisningskontekst (Montuori et al., 2024, s. 18). De har i deres artikel ikke fokuseret på hvor vidt der i den gennemgåede forskning, har været fokus på børn med særlige behov,

neurodivergens eller ej, men inkluderet alle disse studier, hvilket gør at der på baggrund af dette ikke kan gives et entydigt billede af hvilken indflydelse CT har på EF hos børn med ASF.

I undersøgelsen af hvilken indflydelse CT har på EF hos børn med ASF, inkluderes både peer-reviewed artikler og konference artikler. Som en del af eksklusionskriterierne i de fremsøgte artikler, udelukkes artikler, hvor fokus med studiet har været på unge med ASF (adolescence), samt studier hvor fokus ikke ligger på EF, men eks. udviklingen af sociale færdigheder (Bilag – Litteratursøgning).

Elena Pérez-Vazques et al. beskriver i 2022 et pilotstudie, hvor der undersøges arbejdet med en Bee-Bot robots³ effekt på EF hos et barn med ASF (Perez-Vazquez et al., 2022). Studiet er baseret på et enkelt barn med ASF, niveau 2⁴ og der konkluderes at barnet benytter sig af planlægningssevner i de fleste af sessionerne, at evner til at fastholde arbejdshukommelse fra en session til den næste er til stede meget ofte, men at der i de fleste sessioner ses begrænset kognitiv fleksibilitet i forhold til at skifte fra en aktivitet til en anden (Perez-Vazquez et al., 2022).

I 2024 beskriver Asbell-Clarke et al. et større studie, hvor de undersøger effekten af særligt udviklede CT-værktøjer og materialer, INFAC (Including Neurociversity in Foundational and Applied Computational Thinking), undersøger disses understøttelse af EF hos børn med neurodivergens. Disse værktøjer har indbyggede stilladserings moduler, som skal understøtte EF hos neurodivergente børn (www.terc.edu/projects/infact/). I dette studie beskrives neurodivergens som et fællesbetegnelse for dysleksi, ADHD og ASF, og deres studie baseres på klasser, hvor mindst 20% af eleverne har en identificeret neurodivergent funktionsnedsættelse på baggrund af en udarbejdet individuel undervisningsplan. Yderligere foretager de forud for studiet en screening af elevernes EF med spilbaserede opgaver, der måler elevens evner i forhold til arbejdshukommelse, kognitiv fleksibilitet og opmærksomhedsregulering (ACE: Neoruscapes Adaptive Cognitive Evaluation). Til vurdering af elevernes evner i forhold til CT, benytter studiet sig af et tidligere udviklet testværktøj ”Interactive Assesment of Computational Thinking” (IAC). Begge disse test foretages før og efter forløbet med de til studiet

³ En BeeBot er en lille gulvrobot, farvet som en bi. Den er henvendt til aldersgruppen 4 til 10 år og kan via knapper programmeres til at bevæge sig i forskellige retninger (Langballe & CFU - VIA, 2015).

⁴ I den amerikanske DSM V manual opdeles autisme i 3 niveauer, svarende til funktionsniveauet og behovet for støtte. Niveau 2 dækker over et betydeligt behov for støtte, og har udfordringer som er tydelige for andre at se. Der kan være udfordringer med verbal kommunikation og øget behov for repetitiv adfærd (ASD Levels of Severity | Autism Speaks).

udviklede computerprogrammer, INFACT(Asbell-Clarke et al., 2024). Studiet foretages med en kontrolgruppe, hvor klasserne har samme kriterier i forhold til neurodivergente elever, men frem for INFACT værktøjerne benytter de sig af de CT-undervisningsmaterialer, som allerede på forhånd er kendt af underviseren ("*business as usual*").

Asbell-Clarke et al. laver en sammenligning af de to test af hhv. EF og CT-evner, hvor de udleder en sammenhæng mellem de individuelle elevers resultater af begge test. Her konkluderer de, at der er en overensstemmelse mellem pre-test af CT og test af EF, hvilket de mener beviser at der kan være en sammenhæng mellem CT og EF(Asbell-Clarke et al., 2024, s. 12). Der beskrives kun en difference i før- og efter testene i forhold til IACT-testen, men det står ikke klart hvor vidt der er en difference i udviklingen af EF i testgruppen i forhold til kontrolgruppen, som benytter sig af "*business as usual*" CT-undervisning. Derfor er det vanskeligt ud fra dette at udlede hvor vidt der er behov for særligt udviklet CT materialer for at kunne understøtte udviklingen af EF hos neurodivergente elever.

Da kriterierne for dette studie er klasser, der består af både neurodivergente og neurotypiske elever, samt at betegnelsen neurodivergent i dette tilfælde dækker over elever med flere forskellige diagnoser, som også inkluderer elever med ADHD og dysleksi, giver det ikke et klart billede af på hvilken måde, at CT-undervisning kan støtte udviklingen af EF hos elever med ASF.

Til trods for at den eksisterende forskning peger på at der er mange overlap mellem CT og EF, og at CT kan have en positiv effekt på EF, er der begrænset forskning, som undersøger denne forbindelse. De eksisterende studier har ofte inkluderet neurodivergente elever som en samlet gruppe, hvorfor der derfor er behov for at undersøge hvordan CT konkret kan anvendes til at støtte udviklingen af EF hos elever med ASF. Den danske folkeskolelov foreskriver i §3 stk.2, at børn, hvis udvikling kræver en særlig hensyntagen eller støtte, skal gives specialundervisning eller anden specialpædagogisk bistand, hvis barnets behov for støtte er mindst 9 timer ugentligt (Børne- og Undervisningsministeriet, 2020). I den kommune specialesamarbejdet foregår i, er specialklassetilbuddene organiseret således, at ASF-eleverne samles i samme tilbud. Derfor er der i denne sammenhæng mulighed for at undersøge hvordan CT kan understøtte udviklingen af EF i en specialklasse for elever med autisme. Da der samtidig ikke findes nogle studier, der undersøger hvordan CT kan understøtte EF hos elever med ASF i en dansk kontekst, er der derfor et videnshul på dette område, hvilket leder til udformningen af specialets problemformulering.

2 Problemformulering

På hvilken måde kan Computational Thinking bidrage til at understøtte udviklingen af eksekutive funktioner hos elever i indskolingsklassen i en specialklasse for elever med autismespektrumforstyrrelse?

3 Teoretisk afsæt

I de følgende afsnit vil jeg behandle det teoretiske afsæt for de tre begreber i problemformuleringen; ASF, CT og EF.

3.1 Autismespektrumforstyrrelse

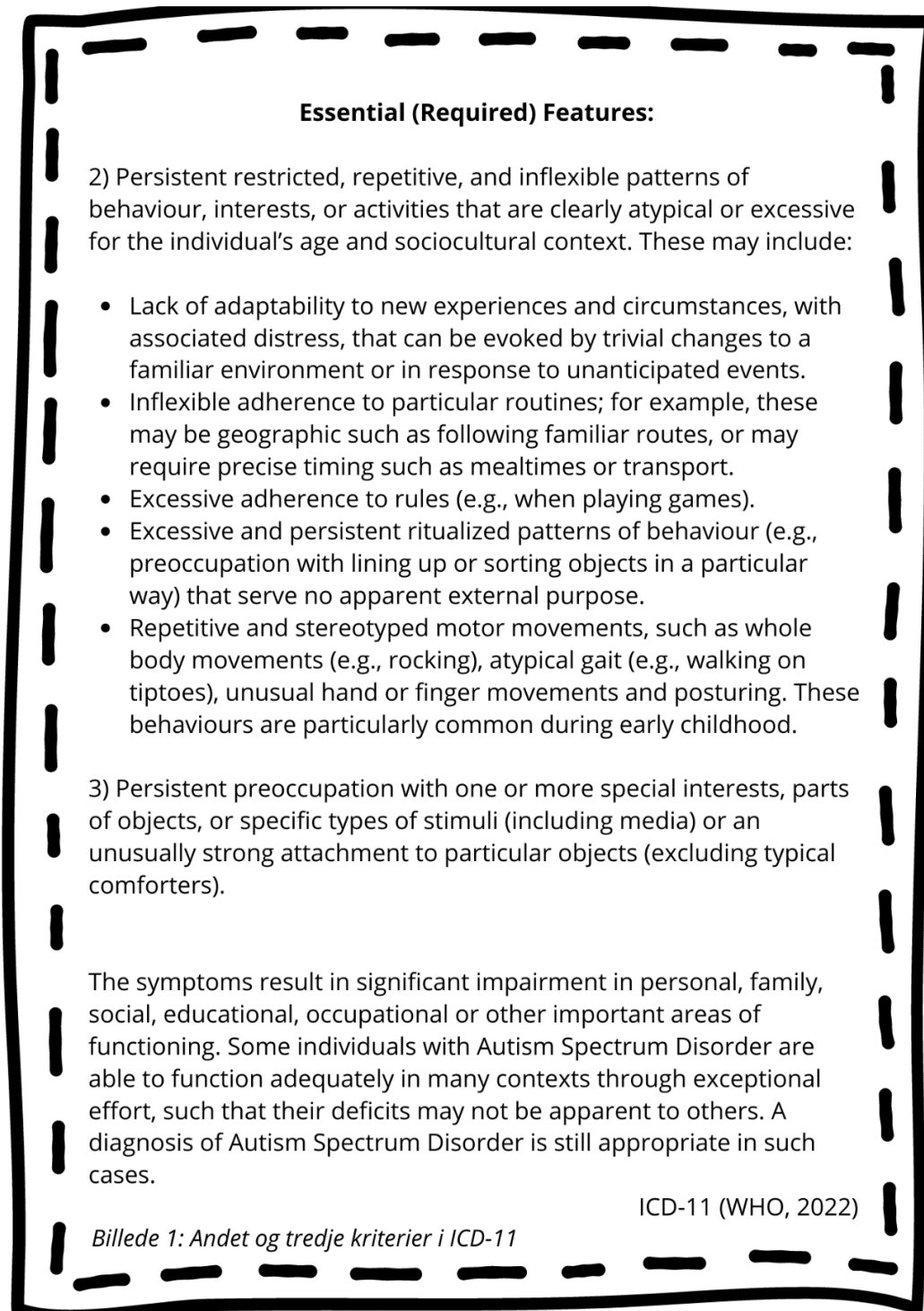
Autismespektrumforstyrrelse er en gennemgribende neurologisk udviklingsforstyrrelse, som karakteriseres ved udfordringer i forhold til evnen til at igangsætte og fastholde social interaktion og -kommunikation, samt ved en række restriktive, gentagne og infleksible adfærdsmønstre, interesser og aktiviteter (WHO, 2022).

Autismespektrumforstyrrelse betegnes i dag som et sammenhængende spektrum, der kategoriseres som en vedvarende mangel i evnen til at indlede og vedligeholde gensidig social interaktion og social kommunikation, samt begrænsede, gentagne og infleksible adfærdsmønstre, interesser og aktiviteter, som tydeligt er atypiske eller overdrevne i forhold sine jævnaldrende (WHO, 2022). Disse mangler er tilstrækkeligt begrænsende til at være en funktionsnedsættelse, der udfordrer på sociale, personlige, familiemæssige, uddannelses- og erhvervsmæssige områder eller andre vigtige funktionsområder.

WHOs overordnede diagnostiske kriterier for ASF i ICD-11 er arrangeret under kategorien *Mentale og neurologiske udviklingsmæssige forstyrrelser* (6A02). I 2022 blev ICD-11 offentliggjort, dog findes der endnu ikke en dansk oversættelse.

Diagnosekriterierne kan deles op i fire områder, hvor det første kriterie omhandler gennemgribende mangler i evnen til at initiere og vedligeholde en gensidig social interaktion og kommunikation, hvor funktionsniveauet er lavere end hos jævnaldrende. Disse begrænsninger betyder at eleven med ASF

blandt andet kan være udfordret på at initiere og opretholde en gensidig social relation, hvilket kunne have en sammenhæng med evnen til igangsættelse som er en del af EF. Yderligere kræver sociale samtaler evnen til et fleksibelt skifte mellem at tale og lytte (Fleischer & From, 2015, s. 67–74). Samtidig kræver det evnen til at se sig selv udefra og tilbageholde eget initiativ til fordel for den anden, hvilket også er en del af EF, som uddybes i afsnit 3.3.



På billede 1 ses anden og tredje kriterie, som omhandler vedholdende og gentagende uflexible adfærdsmønstre eller interesser. Dette kan blandt andet komme til udtryk som manglende fleksibilitet og tilpasningsevne til nye omstændigheder eller ændringer i det kendte, eller ritualiserede handlinger eller bevægelser (Billede 1).

De adfærdsmønstre, interesser eller aktiviteter, der beskrives på billede 1 som vedvarende, begrænsende, ufleksibel og rigide har mange ligheder med beskrivelserne af vanskeligheder med kognitiv fleksibilitet som også kan opleves som manglende tilpasningsevne til nye aktiviteter og omstændigheder, gentagende og rigid adfærd der kan virke overdrevet og ritualiseret.

Da ASF ifølge WHO's (2022) beskrivelse er en medfødt neurologisk gennemgribende udviklingsforstyrrelse, er det derfor ikke muligt at have mere eller mindre autisme, men mennesker med ASF har de karakteristika, der kendetegner diagnosen. Karakteristika for autismen kan optræde med forskellig intensitet hos mennesker med ASF og derfor påvirkes de på forskellige måder, hvilket giver behov for individuel støtte i forhold til den enkeltes udfordringer (Autismeforeningen, 2023).

Ifølge Elvén et al. og Fleischer & From spiller vanskeligheder i de eksekutive funktioner en stor rolle i funktionsnedsættelserne hos mennesker med ASF (Elvén et al., 2012, s. 121–144; Fleischer & From, 2015, s. 67–74). Elvén et al. beskriver EF som værende en del af det begreb de kalder strategiforstyrrelser, som dækker over eksekutive vanskeligheder og vanskeligheder med sammenhængs-forståelse, som begge er to centrale områder i forståelsen af de funktionsnedsættelser mennesker med ASF har (Elvén et al., 2012, s. 121–144). Mange af de ovenstående problematikker i WHO's diagnosekriterier kan derfor have overlap med svag central kohærens, som beskrives i næste afsnit. Dette har betydning for at kunne vurdere hvor vidt elevernes vanskeligheder med udførelsen af en aktivitet bunder i eksekutive vanskeligheder, svag central kohærens eller en kombination af de to.

3.1.1 Svag central kohærens og den forudsigende hjerne

Central kohærens er den kognitive evne til at skabe en sammenhængende forståelse ud fra detaljerede elementer i dagligdagen og gør, at vi f.eks. ser et ansigt som en helhed frem for at fokusere på den enkelte detalje hver for sig. Den centrale kohærens er den evne der gør mennesket i stand til at beregne årsag og virkning i komplekse sammenhænge (Elvén et al., 2012, s. 121–123). Hos mennesker med ASF er denne centrale kohærens svag, hvilket betyder at deres kognitive processer ofte er fragmenterede og primært fokuseret på de enkelte detaljer, frem for den globale sammenhæng (Happé & Frith, 2006). Denne sårbarhed overfor at sammensætte detaljer til en større sammenhæng, giver mennesker med ASF en kontekstfølsomhed, hvor de har vanskeligt ved at koble

specifikke detaljer til en større sammenhæng. Dette gør at mennesker med autisme lagrer detaljerne i hjernen uafhængigt af en given kontekst (Vermeulen, 2023, s. 52–53).

Det andet begreb, som er vigtigt at få beskrevet, forud for forståelsen af de strategiforstyrrelser mennesker med ASF har, er kontekstfølsomhed i forhold til hjernens forudsigelsesevne. Peter Vermeulen er en belgisk forsker med master og ph.d. i psykologi og pædagogisk videnskab (Vermeulen, 2023). Han beskriver hvordan vores hidtidige forståelse af, at hjernen modtager et input fra sanserne, som kognitivt bearbejdes og herefter udmønter sig i en adfærd/ reaktion, er forkert. I stedet har den nyere hjerneforskning vist, at processen i hjernen foregår modsat af vores hidtidige opfattelse – altså forudsiger hjernen konstant mulige scenarier, og herefter bruges sanseinput til at tjekke og afstemme hvor vidt hjernens forudsigelse var korrekt eller ej. Hjernens opgave er at begrænse de processer, der er mest energikrævende, hvilket betyder at når hjernen har lavet en korrekt forudsigelse, skabes der ro i hjernen og balancen opretholdes (Vermeulen, 2023, s. 17-51)). Hvis input fra sanserne ikke stemmer overens med hjernens forudsigelse, opstår der en forudsigelsesfejl i hjernen, som ofte opleves som værende umiddelbart ubehagelige. Et eksempel kan være hvis man forventer en mælkekarton er fyldt, og det viser sig når man løfter den, at den næsten er tom, vil det resultere i en forudsigelsesfejl. Denne forudsigelsesfejl starter en proces i hjernen, hvor forudsigelsesfejlen skal placeres som værende tilfældig og irrelevant fejl eller en justering/ny tilføjelse til allerede kendte forudsigelser. Denne proces er afhængig af hjernens følsomhed overfor at genkende kontekster, da justeringerne afhænger af sammenhængen som sanseinputs opstår i. Dette betyder altså, at hvor vi tidligere har betragtet sanseindtryk som værende feedforward i form af *stimulus -> bearbejdning -> betydning*, viser det sig i virkeligheden at være en feedback respons i form af *forudsigelse-> tjek af forudsigelse ->stimulus*. Denne konstante kontrol af hvor vidt hjernens forudsigelser er brugbare kaldes Predictive Coding (forudsigende kodning) (Vermeulen, 2023, s. 34–35). Perception handler derfor om at afstemme de sensoriske data med input, så de passer med det forventede (Vermeulen, 2023, s. 89). Da den autistiske hjerne grundet den svage centrale kohærens har en lav følsomhed i forhold til kontekster, giver dette vanskeligheder i forhold til at få justeret forudsigelsesfejl, så de tilpasses en ny kontekst. Dette betyder at den autistiske hjerne på det ubevidste plan reagerer med for lav en følsomhed for kontekst for mulig forandring og afvigelser. Den autistiske hjerne har altså en manglende evne til fleksibelt at tilpasse sanseforventningerne(forudsigelserne) i forhold til sanseindtryk. Det har vist sig at komme til udtryk således at den autistiske hjerne ikke bliver nok

overrasket når de bør blive det, kaldet hyporeaktiv, samt *for* overrasket når den ikke bør blive det, kaldet hyperreaktiv (Vermeulen, 2023, s. 94). Yderligere beskriver Vermeulen at denne begrænsede kontekstfølsomhed primært viser sig i forhold til de implicite kontekstaflæsninger, altså der hvor hjernen hurtigt og intuitivt aflæser sammenhængen (Vermeulen, 2023, s. 137–207).

Selvom disse strategiforstyrrelser kommer til udtryk på forskellige måder hos den enkelte med ASF, vil der være nogle ligheder i udfordringer og dermed også de i særlige pædagogiske tiltag, som autismpædagogikken rummer.

Disse autismpædagogiske tiltag indtænkes i udviklingen af undervisningsdesignet specifikt tilrettelagt til de elever, der er en del af dette casestudie. Samtidig vil viden om ASF, EF og forbindelsen mellem dem fungere som en del af det specifikke domænekendskab, som er nødvendigt for at kunne designe og tilrettelægge et forløb, som har til hensigt at besvare problemformuleringen. Den konkrete autismpædagogik, som er den kontekst som forløbet udføres i, uddybes i analyseafsnittets fase 1 af ELYK innovationsmodellen.

Da den autistiske hjerne tænker i absolutter frem for i kontekstuel sammenhæng, har mennesker med ASF sværere ved at sortere irrelevant information fra. Årsagen hertil er, at de ikke kan sætte input i en kontekstmæssig sammenhæng og dermed ubevidst afgøre hvor vidt informationen er relevant eller ej. Det ser derfor ud som om, at mennesker med ASF er langt mindre styret af forudsigelser end neurotypiske mennesker (Vermeulen, 2023, s. 17–72). Hvis dette skal vendes til en positiv egenskab, kunne man udlede at mennesker med ASF ikke er så lette at 'snyde' som andre, fordi de stoler mere på det reelle sanseinput end på den ubevidste og kontekstuelle kategorisering neurotypiske hjerner automatisk laver med urealistiske eller irrelevante informationer (Vermeulen, 2023, s. 17–72). Baron-Cohen et al. beskriver dette som værende et talent i systematisering, hvor mennesker med ASF har en trang ud over det sædvanlige til at systematisere ved at analysere og konstruere systemer, der følger et specifikt sæt af regler, og dermed mønstre (Baron-Cohen et al., 2009). Dette gør ifølge Baron-Cohen et al. mennesker med ASF særligt talentfulde i forhold til mønstergenkendelse, hvilket der beskrives som havende nogle overlap med den detaljefokusering, der er en del af den svage centrale kohærens (Baron-Cohen et al., 2009). Dette kan være en fordel i aktiviteter, der er baseret på CT, fordi mønstergenkendelse er en stor del af begrebsdefinitionen i elementet *generalisering*, som uddybes i afsnit 3.2 om Computational Thinking.

3.2 Computational Thinking

I 2006 påbegyndte Jeannette Wing en afklaring og popularisering af begrebet Computational Thinking (CT) (Wing, 2006). Her argumenterede hun for, at CT ikke kun er for dataloger, men en fundamental kompetence, som alle har gavn af at mestre i en stadigt mere digitaliseret verden (Wing, 2006). Sidenhen har en begrebsafklaring og en konkret definition af CT været meget omdiskuteret, hvorfor Selby og Woollard i 2013 konkretiserer en definition på baggrund af et litteraturreview af eksisterende definitioner af CT (Selby & Woollard, 2013). Gennem systematisk og metodisk gennemgang af konstaterer de, at der er konsensus omkring at CT er idéen om en tankeproces og et koncept om abstraktion og dekomposition. Selby og Woollard laver i deres litteraturreview en gennemgang af de mest anvendte definitioner af begreber om hvad CT indeholder i de fundne artikler. Efter en systematisk gennemgang af disse begreber, når de frem til at CT indeholder fem begreber; abstraktion, dekomposition, algoritmisk design evaluering og generalisering. I dette projekt vil der primært tages udgangspunkt i den definition, som Selby og Woollard udleder af deres litteratur review:

"Computational thinking is a focused approach to problem solving, incorporating thought processes that utilize abstraction, decomposition, algorithmic design, evaluation, and generalizations." (Selby & Woollard, 2013, s. 5)

Definitionen beskriver dermed, at CT er en aktivitet, der er associeret med, men ikke begrænset til, problemløsning. Det er en kognitiv tankeproces, der afspejler abstraktion, dekomposition, algoritmisk tænkning, evaluering og generalisering. Denne definition af begreber i CT er derfor i tråd med det Csizmadia et al. i deres guide til skolelærere kalder for koncepter for CT (Csizmadia et al., 2015), derfor udvælges disse fem elementer som værende specialets grundlag for CT og dermed udgangspunktet for den senere operationalisering af CT i undervisningsdesignet.

Abstraktion er evnen til at kunne filtrere idéer og specifikke detaljer, så der fokuseres på relevant information, og dermed ignoreres irrelevant information. Det giver muligheden for at sammenfatte de generelle karakteristika der er brug for, for at filtrere det fra der ikke er behov for, og på den måde at kunne koncentrere sig om den relevante information. Dette hjælper til at kunne frasortere detaljer og mønstre, som ikke er relevante for den konkrete problemløsning, hvilket hjælper til at udlede hvad problemet er (Csizmadia et al., 2015).

Dekomposition er evnen til at nedbryde større og mere komplekse problemer ned i mindre og mere overskuelige dele, der gør det lettere at forstå. De mindre dele af problemet kan derefter undersøges og løses, eller designes så de er mere simple og overskuelige at arbejde med. Dermed er dekomposition evnen til kognitivt at se helheder som værende flere sammensatte dele (Csizmadia et al., 2015).

Algoritmisk tænkning er evnen til at udvikle trin-for-trin procedurer eller regler, som skal til for at løse et problem (Selby & Woollard, 2013). Algoritmisk tænkning er en del af logisk tænkning, hvor nedbrydningen af komplekse problemer nedbrydes i mindre og mere overskuelige trin, som udføres i en bestemt rækkefølge (Selby & Woollard, 2013). Algoritmisk tænkning kræver at man er i stand til at udtænke en plan for løsningen af et problem. Når problemet er nedbrudt i mindre dele, er det nødvendigt at kunne sætte delene sammen til en korrekt helhed ved at sætte dem trinvis i den korrekte rækkefølge (Csizmadia et al., 2015).

Evaluering dækker over evnen til at kunne analysere og vurdere hvor vidt løsningen på et problem er brugbart. Dette betyder, at evnen til at analysere hvor vidt processerne i en generalisering, eller effektiviteten af en løsning også skal vurderes forud for anvendelsen af løsningen (Selby & Woollard, 2013). En del af evalueringen af et løsningsforslag ved brug af CT indebærer at sikre at problemet er brudt ned i overskuelige dele, at det løser problemet og udnytter ressourcerne bedst muligt (Csizmadia et al., 2015).

Generalisering er et udtryk, som ifølge Selby og Woollard, i mindre grad bruges i beskrivelserne af elementer i CT, som dækker over at bevæge sig fra noget konkret til en bredere anvendelighed og evnen til at genkende dele af en løsning, som kan bruges i lignende situationer. Derfor beskriver de begrebet som værende et sted mellem problemløsning og mønstergenkendelse (Selby & Woollard, 2013). Mønstergenkendelse er ifølge Csizmadia et al. en del af begrebet generalisering. Det beskriver evnen til at kunne identificere ligheder, forbindelser og mønstre, som er nødvendige for at kunne løse komplekse problemer mere effektivt. Vigtigheden af denne evne kommer når genkendelse af mønstre kan gøre et specifikt problem simplere at løse, da man kan bruge samme problemløsnings teknikker til problemer med samme mønster (Csizmadia et al., 2015).

I dette speciale baseres definitionen af CT dermed på disse begrebsdefinitioner, ligesom de danner grundlag for beskrivelsen af CT i udarbejdelsen af materiale til fremlæggelse for personalet. Denne definition bliver dermed grundlag for de sammenfald der, jf. den eksisterende forskning i indledningen, er med EF. De eksekutive funktioner vil blive udfoldet i næste afsnit.

3.3 Eksekutive funktioner

Begrebet eksekutive funktioner er et neuropsykologisk begreb, der beskriver nogle kognitive processer og måder hvorpå hjernen benytter sig af bestemte kognitive funktioner. Begrebet kommer af at kunne eksekvere.

Det er ikke muligt at se de eksekutive funktioner, men derimod kan man se den adfærd, som de resulterer i. Der trækkes på flere forskellige områder i hjernen, men områderne, der styrer de eksekutive funktioner sidder primært i hjernens forreste del, frontallapperne. Dette gør, at de eksekutive funktioner er afhængige af hjernens modning og samtidig udvikles gennem erfaring og handling (Fleischer & From, 2015, s. 18–29). Populært kaldes EF ofte for hjernens ”dirigent”, hvilket Fleicher og From argumentere for godt kan bruges som en metafor til at forstå funktionen bag EF. Her er EF dirigent for et ”orkester” bestående af sociale/emotionelle, kognitive og motoriske færdigheder, og måden hvorpå EF ’dirigerer sit orkester’ er afgørende for hvordan færdighederne kommer til udtryk (Fleischer & From, 2015, s. 27).

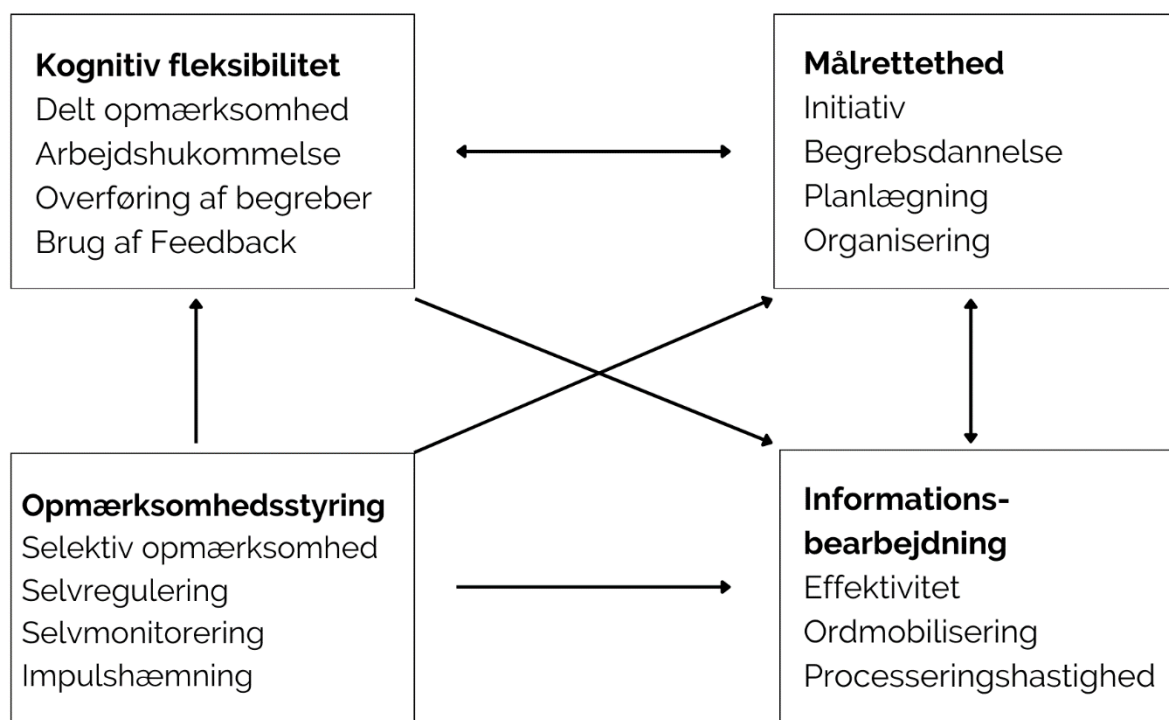
Overordnet kan de eksekutive funktioner opdeles i fire trin: At få en idé, at planlægge og udføre ideen, at udføre planen målrettet og med hensyn til egne behov og situationens krav og at løbende foretage en vurdering af udførelsen og eventuelle justeringer heraf (Fleischer & From, 2015, s. 16–20).

For at kunne *få en idé* skal man kunne danne sig forestillinger. Disse forestillinger bygger dels på tidligere erfaringer, som stiller krav til arbejdshukommelsen, og dels på at analysere hvad der kan gøres i den foranliggende situation. Evnen til at *planlægge* kræver, at man kan fastholde sin idé, bryde den ned i mindre dele, som skal udføres i en bestemt rækkefølge. Dette element stiller krav til arbejdshukommelsen, til forståelse af sekvenser og analyse-syntese-tænkning. *Udførelse af planen* kræver at man formår at udføre handlingerne i en bestemt rækkefølge, samtidig med at unødige forstyrrelser sorteres fra. Det kræver en avanceret kontrol af opmærksomhed og

informationsbearbejdning, at man sikrer moral og etik gennem opmærksomhed på andres krav og forventninger. Dette kræver desuden målrettethed og velfungerende hæmmemekanismer (impulskontrol). *Vurdering og justering af planen* kræver at man undervejs i udførelsen hele tiden skal vurdere hvor vidt planen sigter mod det ønskede mål, og om de lever op til egne og andres forventninger. Det er derfor nødvendigt at vurdere noget i forhold til noget andet, samt udføre justeringer om nødvendigt, hvilket kræver indlevelse og fleksibilitet (Fleischer & From, 2015, s. 18–29). De eksekutive funktioner indebærer derfor nogle af de færdigheder, der beskrives i de kognitive processer, som jf. tidligere definition udgør CT. I trinnet om planlægning stilles der krav til at kunne tænke i sekvenser, hvilket også er en del af definitionen af algoritmisk tænkning, som kræver at man kan udvikle og udføre trin-for-trin beskrivelser af handlinger, som skal udføres i en bestemt rækkefølge. Abstraktion kræver evnen til at kunne filtrere irrelevant information fra, hvilket stiller krav til opmærksomhedskontrol, informationsbearbejdning, hæmmemekanismer og målrettethed. Dette er alle evner i de eksekutive funktioner, som trinnet om at udføre en plan kræver (Csizmadia et al., 2015).

Ligeledes ses der overlap i beskrivelserne af trinnet i de eksekutive funktioner, hvor en plan vurderes og justeres, med elementet evaluering i definitionen af CT. I evaluering er det også nødvendigt at vurdere hvor vidt eksempelvis en kode kan udføres, og hvor vidt det er den bedste løsning i forhold til ressourcerne (Csizmadia et al., 2015).

For at kunne foretage disse fire trin er der flere kognitive funktioner, som er i spil. Alle funktionerne har indflydelse på hinanden og kan derfor i praksis ikke adskilles fra hinanden. For at skabe et overblik har Jacobs & Anderson (2008, s. 16) skabt en model med fire overordnede domæner, som Fleischer og From har oversat til dansk (Fleischer & From, 2015, s. 28).



Figur 1: De eksekutive færdigheder, Jacobs & Anderson (2008), oversat til dansk af Fleischer & From (2015)

Selvom de fire domæner fungerer som en kategori for sig, så er der som pilene illustrerer indbyrdes indvirkning på hinanden og fungerer derfor som helhed som et overordnet kontrolsystem, som skal arbejde sammen på kryds og tværs (Jacobs & Anderson, 2008, s. 16). Modellen skal derfor forstås således, at de eksekutive færdigheder ikke skal ses som mange mindre dele, som kan adskilles fra hinanden. Derfor indsnævres opmærksomheden til de fire domæner, hvor pilene i modellen illustrerer hvilken indvirkning domænerne har på hinanden (Fleischer & From, 2015, s. 28–32).

Opmærksomhedsstyring er udgangspunktet i modellen, hvilket betyder at dette domæne har en indvirkning på de tre øvrige domæner. Opmærksomhedsstyringen dækker over at kunne fastholde opmærksomheden på det udvalgte fokus. Dette kræver, at man kan hæmme både indefrakommende og udefrakommende impulser og at man kan se sig selv udefra og regulere sig selv. Yderligere kræver det selvmonitorering, hvor man har øje for det man er i gang med; at planen udføres i korrekt rækkefølge, at fejl justeres og at målet opnås. Dette betyder, at opmærksomhedsstyringen på den måde har en markant indvirkning på de tre resterende domæner, da dysfunktion i dette domæne påvirker kognitiv fleksibilitet, informationsbearbejdning og måltrettethed. Har man vanskeligheder med opmærksomhedsstyringen vil man fremstå impulsstyret og med manglende selvkontrol. Den manglende opmærksomhedsstyring kan resultere i at opgaver ikke færdiggøres eller at der laves fejl

undervejs, som ikke korrigeres. Som det fremgår af modellen kan vanskeligheder med opmærksomhedsstyring have en negativ påvirkning af mange andre færdigheder (Fleischer & From, 2015, s. 28–32).

I *målrettethed* indgår evnen til igangsættelse, planlægning, strukturering og evnen til at lægge en strategi. Det kræver, at man kan danne sig et overblik, kan forudse hvad der kommer til at ske, samt at kunne formulere mål ud fra en række trin, som man skal igennem. Organisering og strukturering kræver evnen til at sætte en række trin sammen til en effektiv handlingssekvens. Disse funktioner, som det ses af modellen, har indflydelse på den kognitive fleksibilitet, hvor eksempelvis det kan forekomme vanskeligt at udtænke alternativer, hvis der mangles overblik. Vanskeligheder med målrettethed kommer eksempelvis til udtryk som en mangelfuld evne til problemløsning, man kan have svært ved at udvikle effektive strategier til at nå et mål og kan fremstå uorganiseret. Desuden kan vanskeligheder med målrettethed også have en indvirkning på hvor effektiv informationsbearbejdningen er (Fleischer & From, 2015, s. 28–32).

Informationsbearbejdning handler om bearbejdning af hvor meget og hvilken information, der bearbejdes. Informationsbearbejdning handler derfor om effektiviteten i hjernens bearbejdningsproces, og det antages at det ikke giver mening at tale om kognitiv fleksibilitet og målrettethed uden at indregne systemets hastighed og effektivitet. Vanskeligheder med informationsbearbejdningen kan få barnet til at fremstå langsomt, tøvende eller med en lang reaktionstid. Disse vanskeligheder gør, at barnet har behov for ekstra tid til at bearbejde input, indre såvel som ydre, og kan have behov for ekstra lang responstid. En langsom informationsbearbejdning kan også give problemer med arbejdshukommelse og planlægning, da det kan være svært at få alle dele med når hjernen arbejder langsomt (Fleischer & From, 2015, s. 28–32).

Det sidste domæne *kognitiv fleksibilitet* handler om delt opmærksomhed, arbejdshukommelse, begrebsoverføring og brug af feedback som forskellige sider af samme sag, hvilket betyder at det er evnen til at skifte mellem forskellige reaktionsmåder, eller at være opmærksom på flere aspekter af en opgave/situation samtidig. Derfor handler det også om at lære af sine fejl og benytte sig af alternativer, hvis ens plan fejler. Arbejdshukommelsen er evnen til at rumme og behandle information i kortere tid, som er afhængig af at opmærksomheden fastholdes, hvilket er en forudsætning for at kunne tænke fleksibelt. Da arbejdshukommelsen er grundlæggende i evnen til at holde mange bolde

i luften og huske enkeltdele længe nok, har dette en markant indflydelse på læring og derfor en forudsætning for succesfulde læreprocesser. Yderligere er arbejdshukommelse og fleksibilitet en nødvendighed for at kunne mobilisere læring eller begreber lært i én kontekst til en ny kontekst. Kognitiv fleksibilitet bliver derfor i denne model defineret som at kunne vende og dreje informationer på forskellige måder (Fleischer & From, 2015, s. 28–32). Vanskeligheder med kognitiv fleksibilitet viser sig ofte ved at mennesker bliver opfattet som fastlåste eller rigide. Det kommer blandt andet til udtryk ved udfordringer med at planer eller procedurer ændres og det er derfor svært at tilpasse sig de nye krav eller omstændigheder. Vanskeligheder med kognitiv fleksibilitet gør det svært at ændre strategi, hvilket sommetider ses ved at barnet kontinuerligt gentager den samme fejl uden at foretage ændringer (Fleischer & From, 2015, s. 28–32).

Ovenstående beskrivelse af EF danner i specialet grundlag for undersøgelse af hvilke områder / domæner af EF, som kan have en mulig kobling til begreberne i CT. Yderligere sammenholdes vanskelighederne i de forskellige domæner med de vanskeligheder der er særligt kendetegnende for autismespektrumforstyrrelse, samt ud fra personalets udsagn om, hvor de oplever den specifikke gruppe af elever har vanskeligheder i forhold til EF. Når elevernes NUZO sikres, giver det mulighed for at eleverne kan opnå en tilstand af flow, som behandles i næste afsnit.

3.4 Læringsteori

3.4.1 Vygotsky og nærmeste udviklingszone

Lev Vygotskys udviklingsteori er baseret på det dialektiske forhold mellem menneske og kultur, han ser barnets udvikling som et samspil mellem barnet og dets omgivelser, hvor de socialt skabte læringsbetingelser har en afgørende betydning. Han beskriver sit nøglebegreb nærmeste udviklingszone (NUZO) som værende afstanden mellem barnets aktuelle udviklingstrin ved problemløsning på egen hånd, og det udviklingstrin, som barnet kan opnå med hjælp fra den voksne (Vygotsky, 1978, s. 86). Vygotsky hævder at dette potentielle udviklingsniveau opstår i barnets samarbejde med den voksne og at samarbejdet er det betydningsfulde i denne udvikling af læring (Bråten, 2006, s. 144–152; Vygotsky, 1978, s. 84–91). Det centrale i Vygotskys tanker om undervisning er, at den pædagogiske tilrettelæggelse skal tage udgangspunkt i en vurdering af den enkelte elevs udviklingsniveau og hvilke processer det indebærer. Undervisningen skal ifølge Vygotsky tilrettelægges som en aktiv

fælles handling mellem lærer og elever, som kan udvikle eleverne ud fra deres individuelle potenti-ale. Den pædagogiske opgave er derfor at tilrettelægge undervisningen således at der skabes nogle meningsfulde læringsbetingelser for eleven, som matcher den enkeltes aktuelle udviklingsniveau og det potentielle udviklingsniveau, som kan opnås med lidt hjælp (Bråten, 2006, s. 144–152). I udviklingen af et undervisningsdesign til elever med ASF, er NUZO særlig relevant at være opmærksom på. Vygotsky (1978) hævder at samspillet mellem eleven og læreren er grundlag for den menings-skabende læring for eleven, dog er det væsentligt i arbejdet med børn med ASF nødvendigt at tage den svage centrale kohærens i betragtning, da børn med ASF har særligt svært ved den, for os andre, naturlige søgen efter meningsskabelse. Disciplinen med at skabe rum for det potentielle udviklings-niveau hos barnet med ASF, kræver derfor særlig individuel opmærksomhed på barnets NUZO (Bråten, 2006, s. 144–152; Vygotsky, 1978, s. 84–91).

Vermeulen hævder i sin bog fra 2023 at: "Teorien om den forudsigende hjerne viser, at det er på høje tid at skifte kurs i forhold til de metoder, vi bruger, der har til hensigt at gøre børn, unge og voksne med autisme mere socialt kompetente" (Vermeulen, 2023, s. 167), da meget af den under-visning i sociale kompetencer i dag primært omhandler de eksplicitte kontekstfølsomme aktiviteter. Et eksempel herpå er at man ofte træner *Theory of Mind*, som er baseret på kontekster som kræver bevidste processer i hjernen, hvor den sociale kontekst kan forudsiges via logiske og bevidste ræson-nementer. Problemet er, ifølge Vermeulen, at Theory of Mind reelt set er *Prediction of Mind*. Udfordringen er at mennesker med ASF godt kan navigere i det sociale, når der er en logisk årsag-virknings-sammenhæng, men når konteksten ubevidst og hurtigt skal forudsiges og indregnes i ligningen, im-plicit kontekst, bliver det udfordrende for den autistiske hjerne. Udfordringen ligger i, at social inter-aktion sker så hurtigt, at vi er nødt til at trække på evnerne til ubevidst at forudsige menneskers adfærd, da der i social interaktion ikke er tid til at observere og analysere menneskers adfærd (Ver-meulen, 2023, s. 137–182). Når interaktion med andre mennesker kan blive så uforudsigelige for mennesker med ASF, bruges der store mængde af energi og hjernekapacitet på at analysere og forstå andre mennesker i interaktionen. Derfor kan det være en fordel i undervisningsdesignet at flytte noget af interaktionen over på en app eller en robot, da de er mere forudsigelige i deres årsag-virk-nings-adfærd, hvilket forhåbentlig kan øge potentialet for den enkeltes NUZO (Vermeulen, 2023, s. 137–182).

Vygotskys (1978) udviklingsteori er som nævnt baseret på samspillet mellem barnet og den mere kompetente anden, hvilket forudsætter at begge har en implicit kontekstfølsomhed, for at kunne opnå barnets potentielle udviklingsniveau. For at kunne skabe muligheden for at nærme sig det enkelte barns NUZO, når barnet er udfordret på den implicite kontekstfølsomhed, er det derfor nødvendigt at indtænke hvorledes konteksten i den menneskelige adfærd og interaktionen kan blive så tydelig og bevidstgjort for eleven som muligt. I denne sammenhæng betyder det, at som en del af tilgangen i autismpædagogikken, skal både personalet og jeg kompensere for elevernes manglende evne til at forudsige vores adfærd, ved at gøre egen adfærd mere forudsigelig og eksplicit (Vermeulen, 2023, s. 137–182).

3.4.2 Flow

Mihaly Csikszentmihalyis teori om flow handler om en særlig tilstand af fokuseret opmærksomhed, engagement og fordybelse. Her oplever mennesket en fornemmelse af at ens færdigheder er i et passende forhold til de foranstående udfordringer og med et særligt tydeligt mål, der er meningsgivende for den enkelte (Csikszentmihalyi, 2008, s. 227–262). Flow tilstanden indeholder 8 karakteristiske dimensioner, som er medvirkende til oplevelsen af denne tilstand:

1. Klare mål, hvor målet er tydeligt defineret. Undervejs skal der opleves en feedback, og dermed finde ud af hvor kompetent man er i forhold til målet.
2. En balance mellem udfordringen i aktiviteten og ens færdighedsniveau, altså at det er tydeligt at man kan nå målet med de færdigheder man besidder.
3. At handling og bevidsthed smelter sammen, så man oplever en sammensmeltning mellem det indre og det ydre. Ens psykiske energi rettes mod verden / den aktivitet man er i færd med.
4. Opmærksomhed udelukket rettet mod den aktivitet man er i færd med at udføre, hvilket betyder, at der midlertidigt lukkes helt af for forstyrrende og uvedkommende tanker og impulser.
5. Følelsen af potentiel kontrol, hvor man føler at man har kontrol over situationen og ikke bliver påvirket af uforudsigelige udefrakommende faktorer.
6. En oplevelse af et midlertidigt ophør af den normale opfattelse af sig selv, hvor man i stedet oplever sig som værende en del af noget større

7. Oplevelsen af en ændret tid- og sted fornemmelse, hvor tiden på den ene siden virker til at gå hurtigere, men at en bevidsthed gør detaljerigdommen meget større.
8. At man har lyst til at opleve aktiviteten udelukkende for aktivitetens skyld (autoelisk).

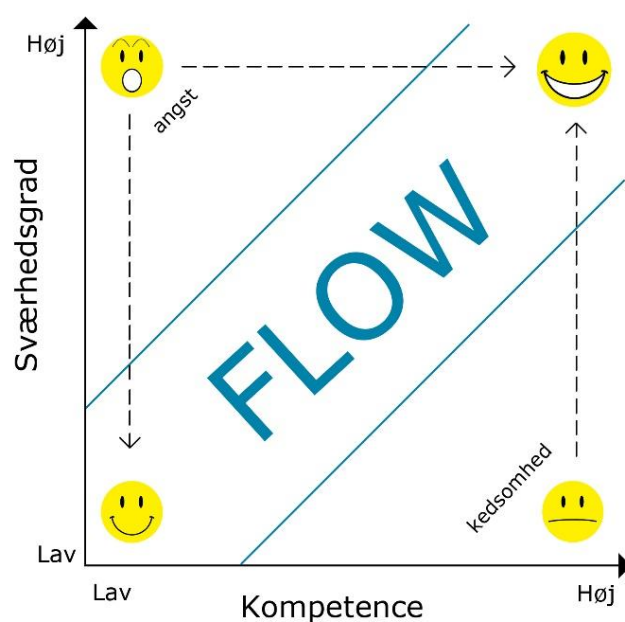
Hvis disse otte kriterier er til stede i en aktivitet, hævder Csikszentmihalyi at muligheden for at opnå flow er stor. Han beskriver ligeledes at flow indeholder en vis interesse for den aktivitet, der skal udføres for at kunne opnå flow, altså er det individuelt hvilke aktiviteter, der kan skabe flow for den enkelte (Csikszentmihalyi, 2008, s. 227–262).

Csikszentmihalyi fremhæver, at flow er essentiel i forhold til læring i skolen, da tilstedeværelsen af flow øger potentialet af læringsudbyttet (Csikszentmihalyi, 2008, s. 248–249). Derfor bliver oplevelsen af balance mellem udfordring og færdigheder grundlæggende i tilrettelæggelsen af et undervisningsdesign.

3.4.2.1 Flow-zonen

Frans Ørsted Andersen (2022) beskriver denne balance og elevens oplevelse af at kunne klare opgaven ved at koncentrere sig og gøre sit bedste, er helt afgørende i arbejde med flow i en pædagogisk sammenhæng. Overstiger udfordringerne elevens oplevelse af egne færdigheder, vil det lede til stress og en følelse af nederlag, og muligheden for læringsudbytte vil derfor mislykkes. Ligeledes kan det mislykkes hvis aktiviteten indeholder for lidt udfordring, og eleven derfor ender med at kede sig eller en følelse af apati. Han kalder dette rum, hvor flow kan opstå for flow-zonen.

Han beskriver ligeledes, at denne zone har visse ligheder med NUZO, hvor vigtigheden ligger i at ramme det rette niveau af udfordring for den enkelte elev (Andersen, 2022). Når eleven opnår følelsen af, at der er balance mellem udfordringen og ens færdigheder opnås der en følelse af kontrol, hvilket kan være med til midlertidigt at begrænse oplevelsen af det kaos skolen kan være for en elev med ASF (Csikszentmihalyi, 2008, s. 227–262).



Billede 2: Illustration af flow-zonen (Andersen, 2022)

3.4.2.2 Flow og særinteresser

En anden faktor i flow, som er værd at fremhæve i sammenhæng med elever med ASF er, at aktiviteten forudsætter at den enkelte finder interesse ved at udføre aktiviteten eller på anden måde ser den som værende meningsgivende. Csikszentmihalyi hævder, at mennesket ikke ville fortsætte med at engagere sig i en bestemt aktivitet, hvis ikke der var en eller anden grad af flow til stede i den (Csikszentmihalyi, 2008, s. 227–262). Derfor er det en vigtig forudsætning i undervisningsforløbet, at eleverne har interesse i indholdet og kan se en mening med at foretage de planlagte aktiviteter. En del af dette imødekommes i samarbejde med personalet, da de som eksperter på de enkelte elever i afdelingen, har et indgående indblik i hvilke emner og aktiviteter, der aktuelt optager eleverne.

Som tidligere beskrevet i afsnit 3.1. i forhold til ICD-11, er et af kriterierne i forhold til vedholdende restriktive, repetitive og ufleksible adfærdsmønstre eller interesser, at der er en vedholdende optagethed af en eller flere særinteresser, hvilket gør særinteresser til en af de særlige kendetegn ved ASF (WHO, 2022). Hvor diagnosekriterierne beskriver denne særlige vedholdne optagethed af specifikke interesser eller aktiviteter som noget negativt; rigiditet og ufleksibel adfærd, er flere begyndt at fokusere på de positive sider af særinteresser (Autism Speaks, 2022; Bennie, 2023; Laber-Warren, 2021). Laber-Warren beskriver blandt andet, at der er flere eksempler på hvordan barnets snævre

fokus på et særligt interesseområde kan blive en fordel på arbejdsmarkedet i voksenlivet. Denne positive måde at betragte særinteresser på har ifølge Laber-Warren gjort sig gældende som en del af den pædagogiske tilgang til børn med ASF i mange år. Her fremhæver hun blandt andet hvordan barnets særinteresse er blevet inkorporeret i måden at lære på, eksempelvis ved at lære at læse med bøger om Thomas Tog eller lave en rumraket ud af et arbejdshæfte for at lette skift mellem aktiviteter (Laber-Warren, 2021). Hvis denne særlige fordybelse indenfor et snævert specifikt område vendes til noget positivt kan denne ekspertise på et udvalgt område blive uvurderlig i en professionel sammenhæng, eksempelvis hvor en leder i et globalt Tech firma opdager en meget lille anomalitet i en kode, som kunne have haft store konsekvenser (Laber-Warren, 2021). Yderligere beskriver Tony Attwood at det kan give ro i en kaotisk hverdag, når mennesker med ASF fokuserer på deres særinteresse, hvor det kan opleves som en måde at stoppe tankestrømmen og udefrakommende stressende input. Ligeledes beskrives det at det kan fungere som en tanke-blokker når barnet med ASF oplever for meget stress og kaos omkring sig, som genskaber en midlertidig oplevelse af kontrol (Attwood, 2008, s. 215–252). Denne fordybelse i en bestemt aktivitet, som leder til en optagethed, der fjerner andre tanker, oplevelsen af at lukke af fra input og følelsen af kontrol er alle blandt de dominerende karakteristika i flow (Csikszentmihalyi, 2008, s. 227–262). Csikszentmihalyi beskriver ligeledes hvordan flowtilstanden frigiver psykisk energi, da man midlertidigt ikke bruger tankekapacitet på bekymringer om hverdagen og mærker ikke hverken mentale eller fysiske udfordringer imens man er i flow (Csikszentmihalyi, 2008, s. 227–262). Da eleverne med autisme er mere udfordret på grund af de uforudsigelige elementer af den manglende kontekstfølsomhed, eksempelvis lyde, lugte, bevægelser osv. fra andre i rummet, er der mange faktorer, der spiller ind i forhold til at udfordre elevens potentielle udviklingsniveau. Derfor er det vigtigt i undervisningsdesignet at indregne enten aktiviteterne som værende en del af elevens område af særinteresser eller på anden vis sikre at elementer af en særinteresse indtænkes i designet. Her er designet meget afhængigt af samarbejdet med praksis, hvor personalet har det indgående kendskab til hvilke elever der kunne have interesse for aktiviteterne forbundet med CT, eller hvordan den enkeltes særinteresse ellers kan tænkes med ind i den enkelte aktivitet.

I undervisningsdesignet gøres et forsøg på at koble Csikszentmihalyis begreb om flow-tilstanden med Vygotskys NUZO og barnets potentielle udviklingsniveau. I denne sammenhæng vil artefakterne spille en væsentlig rolle i løsningen af at forsøge at opnå læring gennem flow i barnets NUZO. Som

beskrevet ovenfor kræver flow tilstanden ligesom NUZO en udfordring i forhold til de kompetencer barnet allerede er i stand til at udføre med nuværende kompetencer. Vygotsky tilføjer til dette, at udviklingen sker med hjælp fra en mere kompetent anden. I dette undervisningsdesign er det i forhold til både NUZO og flow begreberne væsentligt at tage udgangspunkt i fordelene ved særinteresser og muligheden for at føre noget af interaktionen fra mennesker over i en app eller robot. Ved at tage udgangspunkt i børnenes særinteresser skabes der mulighed for at opnå flowtilstand. Hvis særinteresserne har et overlap i forhold til nogle af aktiviteterne med CT, som børnene præsenteres for, eksempelvis gennem en app eller robot, vil dette kunne flytte noget af opmærksomheden væk fra interaktionen med mennesker og dermed give mulighed for en et større potentielt udviklingsniveau hos eleven med ASF.

4 Metodologi

4.1 Videnskabsteoretisk afsæt – Pragmatisme

I udarbejdelsen af dette speciale og undersøgelsen af hvor vidt CT kan bidrage til at understøtte udviklingen af eksekutive funktioner hos elever med ASF, tages der afsæt i pragmatismen.

Den grundlæggende betragtning i pragmatismen som videnskabsteori er, at mennesket i en konkret kontekst tilegner sig viden gennem handlinger og konsekvensen heraf. Ligeledes tager pragmatismen udgangspunkt i, at handling opstår når vi trækker på tidligere erfaringer og forventninger fra andre situationer. En pragmatisk forsker vil undersøge betydningen af forandringer ved at se på hvilken situation de indgår i og konsekvenserne deraf. Derfor er sociale praksisser et oplagt sted at undersøge konkrete handlinger og deres konsekvenser (Egholm, 2014, s. 171–189).

Pragmatismen har det grundlæggende synspunkt, at verden er dynamisk, samt at tilfældigheder og kaos har indflydelse på dens udvikling. Derfor opnås viden om verden kun gennem at agere i den, og erkendelsen retter derfor blikket mod et praktisk slutprodukt (Holm, 2018, s. 59–71). Dette kommer blandt andet til udtryk i udarbejdelsen af problemformuleringen, som er opstået på baggrund af forudgående praksisviden og erfaring fra arbejdet med børn med ASF, sammenkoblet med den erhvervede viden fra valgfagsundervisning i CT. Her trækkes der på tidligere erfaringer og forventninger, som dermed bliver starten på en undren og nysgerrighed omkring sammenhængen mellem

CT og EF. I forlængelse heraf opstår en nysgerrighed på hvordan CT kan understøtte den dysfunktion mennesker med ASF har i forhold til EF.

Erfaring opstår ifølge John Dewey gennem en kombination mellem en aktiv ageren i verden og en passiv refleksion over den foregåede ageren i verden. Erfaring og dermed viden opstår jf. Dewey som konsekvensen af ens handlinger. Videnskab er derfor ifølge John Dewey den viden, der opstår som resultatet af metoder for observation, refleksion og afprøvning i praksis (Dewey, 2005, s. 234–243). Derfor designes forløbet således, at der blev indlagt observationer og refleksioner efter hver aktivitet foretaget i praksis, og designet blev på denne måde tilpasset den kontekst det udføres i. Dette udfoldes yderligere i afsnit 4.5.3: Observation.

Ifølge Dewey er det essentielt for erfaringssituationen, at man afprøver og udfører hypoteser i praksis. Yderligere kan udviklingen af praksis kun foregå når man befinder sig i praksiskontekst og kan ikke ske gennem en teoretisering på afstand af praksis. Pragmatismen kendetegnes desuden ved ikke at lave et skel mellem teori og praksis, men i stedet ser Dewey al menneskelig aktivitet som et udtryk for praksis, hvorfor teori opfattes som en del af praksis og ikke som en selvstændig aktivitet (Dewey, 2005; Løgstrup, 2020).

Med en pragmatisk tilgang er det nødvendigt at interagere med mennesker i praksis for at opnå en viden om dem, og dette vil altid stå centralt i pragmatismen (Dewey, 2005; Løgstrup, 2020). Derfor designes og udformes forløbet i tæt samarbejde med de lærere og pædagoger, der agerer med børnene i det daglige og derigennem har opnået viden om den enkelte gennem handling med barnet i en kontekst, der minder om rammen for forløbet i dette speciale. Både før, under og efter forløbet, er teamets praksiskendskab til eleverne afgørende for forløbets design.

4.1.1 Abduktion

I pragmatismen tager videnskab i praksis udgangspunkt i observationer, der giver anledning til undren, hvorefter forskeren må opstille hypoteser, der kan forklare denne undren. Derfor bliver en del af videnskaben også at afprøve disse hypoteser i praksis, for at komme nærmere en forklaring på undringen. Dette betegnes som en abduktiv tilgang (Holm, 2018, s. 64–65). Ifølge Robert Thornberg er abduktion udvælgelsen eller skabelsen af en foreløbig hypotese, som skal forklare en bestemt undren, for derefter at forfølge denne hypotese gennem yderligere undersøgelser. Det betragtes

dermed som processen med at vælge en hypotese, eller vælge den hypotese, som skal afprøves (Thornberg, 2022).

I dette speciale benyttes denne tilgang til undersøgelsen af problemformuleringen, da de indledende tanker til specialet er opstået på baggrund af en undren over hvor vidt der er en sammenhæng mellem de eksekutive funktioner og processerne i Computational Thinking – og en nysgerrighed på hvor vidt man ved at benytte sig af undervisning i CT kan understøtte udviklingen af EF, hos børn med ASF, der netop er udfordret på de eksekutive færdigheder. Denne undren leder til en abduktiv tilgang, hvor hypotesen afprøves i praksis for derefter at komme nærmere et svar (Thornberg, 2022).

4.2 Design-Based Research

I forlængelse af den pragmatiske og abduktive tilgang, hvor viden genereres ved undersøgelse af en hypotese i praksis, som leder mod forståelse og problemløsning, har jeg valgt at benytte mig af Design-Based Research (DBR) som forskningsmetode. DBR bruges som rammen for udførelsen og analysen af problemformuleringen. DBR og den dertilhørende forankring i praksis i en konkret kontekst, fungerer som rammeværk for opbygningen og tilgangen til undersøgelsen af problemformuleringen.

DBR er en bred forskningstilgang, som er designbaseret og bygger på en række fælles grundantagelser om, at forskning er forankret i en konkret praksis, og at konteksten har stor betydning for læringen. Ifølge Baumgartner et al. kan metoderne i DBR hjælpe til at bygge bro mellem det skel, der tidligere har været mellem teoretisk forskning og pædagogisk praksis. Ved at betragte både designets intervention og afprøvelsen i praksis som en del af forskningen kan lede til principper, som kan beskrive konteksten, så det kan lede til afprøvelse i andre kontekster (Baumgartner et al., 2003).

Det er afgørende i et DBR-projekt at inddrage deltagere fra praksis i alle faser af et DBR-projekt, da de er essentielle for at kunne forstå og udbedre praksis. DBR-forskning er designbaseret, hvilket vil sige at ny viden genereres gennem iterative processer, som samtidig udvikler, afprøver og forbedrer designet (Christensen et al., 2012).

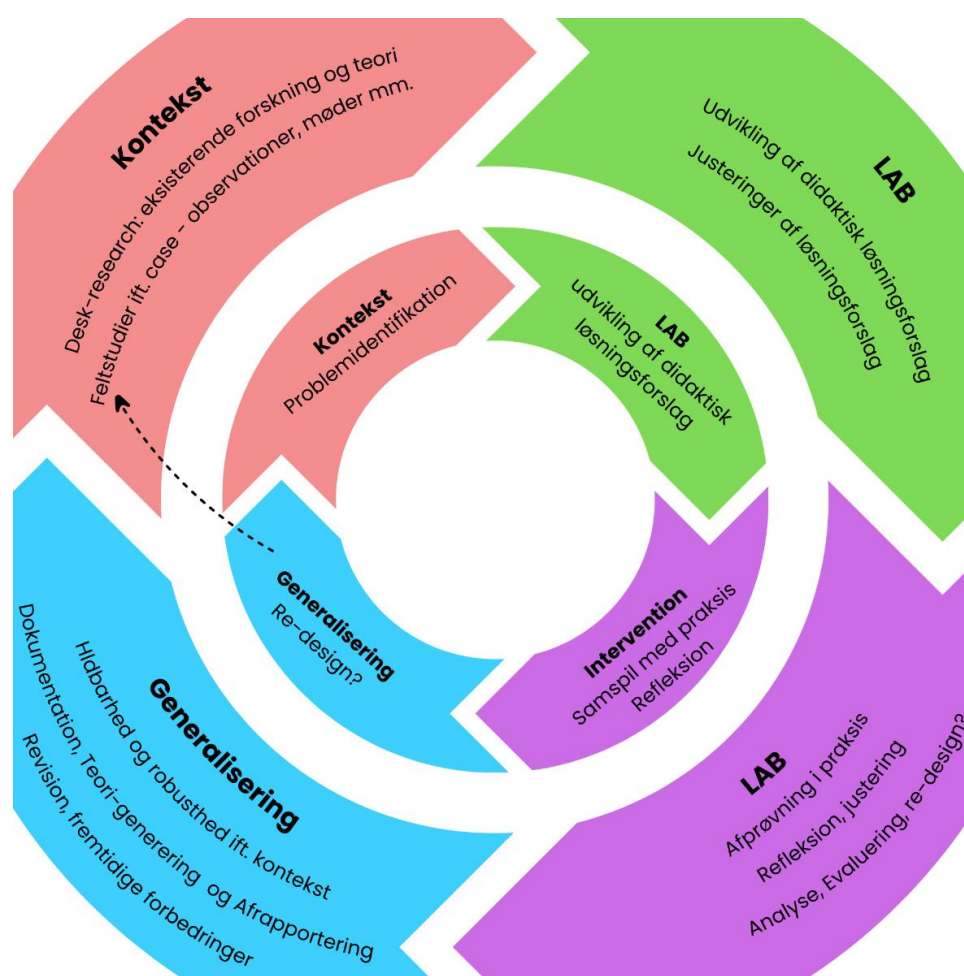
Principperne i et DBR-projekt indebærer bl.a. at det er intervenerende i praksis, hvilket betyder, at i udviklingen af nye designs afprøves i en konkret kontekst, så det med tiden kan blive til konkrete

designs for læring. DBR består derfor af iterative processer, hvor man gentager designafprøvning, evaluering, og forbedring af designet (Baumgartner et al., 2003). Gennem denne DBR-orienterede tilgang forventes det ikke kun at resultere i et didaktisk undervisningsdesign i CT for elever med ASF, men også at dette bidrager til forståelsen af hvilken understøttelse undervisningen kan have for elevernes EF.

4.2.1 ELYK-innovationsmodel

Der tages i udformningen af dette undervisningsdesign udgangspunkt i ELYK-innovationsmodellen, som er inspireret af Thomas Reeves' fire faser i hans forskningsmodel(Reeves, 2006).

Nedenstående model er en tilpasning af ELYK-innovationsmodel, lavet så den passer til de aktuelle iterationer i dette undervisningsdesign.



Billede3: Visualisering af DBR iterationer, tilpasset efter ELYK innovationsmodel Christensen et al. (2012)

De fire faser i ELYK-innovationsmodellen er:

1: Kontekst – problemidentifikation

Som en del af konteksten identificeres problemet og hvor der er et innovationspotentiale. Denne fase består af flere delelementer, bl.a. desk-research med henblik på problemidentifikation, som samtidig drøftes med deltagerne i praksis (Christensen et al., 2012). Ifølge Reeves (2006) udgør denne fase et samarbejde mellem forsker og praksis, hvor der foretages en analyse af praktiske problemstillinger (Reeves, 2006). Problemidentifikationen kvalificeres og suppleres yderligere med feltarbejde i form af observationer, interviews, dokumentanalyse mm. Dette leder til at forskeren opnår domænespecifik viden og kan dermed identificere konkrete problemstillinger i praksis. I dette design betyder dette, at forudgående praksiskendskab til målgruppen suppleres med desk-research, hvor omfanget af eksisterende forskning på området undersøges. Herefter drøftes problemformuleringen og dets relevans med personalet i teamet omkring eleverne i ASF indskolingsgruppen. Det drøftes med personalet hvilke aktiviteter indenfor programmering, som eleverne allerede har stiftet bekendtskab med, for at skabe et kendskab til den konkrete læringskontekst, samt hvilke elever ville kunne have gavn af at deltage i forløbet (Christensen et al., 2012).

For at skabe et overblik over de konkrete udfordringer, som personalet oplever at eleverne har i forhold til EF, udarbejdes et spørgeskema, som beskrives mere detaljeret i afsnittet om dataindsamling. Slutteligt arrangeres og udføres der observation, hvor de udvalgte elever arbejder med det kendte materiale. Dette giver mulighed for konkrete observationer af elevernes udviklingsniveau i forhold til CT og afdækning af hvilke fokusområder indenfor EF, der er mest aktuelle at inddrage i designet.

2: LAB – udvikling af løsningsforslag

I fase 2 udvikles det didaktiske løsningsforslag, hvor domænespecifik teori, bestående af den eksisterende forskning og teori om ASF, CT og EF, kombineres med teorier i forhold til læring og sammenholdes med den konkrete kontekst. Der foretages en idégenerering, som kan lede til et foreløbigt didaktisk løsningsforslag, der fungerer som en "prototype" på designet (Christensen et al.,

2012). Her kombineres den indsamlede domænespecifikke teori med autismspecifik teori og læringsteorierne om Flow og NUZO.

Udviklingen af designet foretages i samarbejde med personalet i forbindelse med det indledende orienteringsmøde med teamet, hvor udvælgelsen af deltagende elever, antallet af deltagere, samt hvor og hvornår sessionerne afholdes beror på personalets faglige praksiskendskab til de enkelte elever.

3: Intervention: afprøvning i praksis og evaluering, analyse og forbedring af designet

Den 3. fase indeholder flere delelementer, hvor afprøvning i praksis er første delelement. Når der i fase 2 er udviklet et didaktisk løsningsforslag, skal dette afprøves i praksis. Fokus i afprøvningen er på at prototypen testes i en konkret kontekst, hvor der er alle de variabler, som kendetegner praksis, heriblandt de handlinger mellem mennesker, som er konsekvensen af den konkrete kontekst (Christensen et al., 2012).

Evalueringen i et DBR-projekt handler om at undersøge hvorledes designet kan forbedres. I evalueringsdelen i fase 3, er det nødvendigt at have for øje hvilken sammenhæng den konkrete kontekst er en del af. Blandt disse faktorer kan nævnes: deltagerforudsætninger, rammeforudsætninger og læringsmiljøet. Disse kontekstfaktorer er nødvendige at have for øje, for at kunne forstå hvorfor og hvordan designet kan flyttes til en anden kontekst, end den, som den er udviklet i. Det er i evalueringen, at der er opmærksomhed på hvor vidt designet er realiserbart, legitimt og effektivt. Evalueringen er et nødvendigt input for at kunne foretage analysen i et DBR-projekt (Christensen et al., 2012). Blandt disse forudsætninger kan nævnes tid og sted for sessionerne, hvor mange elever der er deltagende den pågældende dag, hvor mange og hvilke personaler, der deltager i sessionen den pågældende dag. Hertil tillægges særlige variabler i forhold til konteksten i form af autismspecifikke sårbarheder, så som særlige omstændigheder for den enkelte elev, der er opstået tidligere på dagen, der kan påvirke evnen til selvregulering.

I ELYK-modellen handler analyse-delen primært om at generere viden, der kan bidrage til at mindske forskellen mellem intention, implementering og det realiserede. Der ledes derfor frem mod en

revidering af designet. Da DBR er en iterativ proces, vil disse delelementer ofte foregå igennem flere iterationer(Christensen et al., 2012). I dette design foretages der mindre justeringer undervejs, der mindsker forskellen mellem det tiltænkte design og hvordan designet udføres i praksis. Gennem observationerne i praksis, videooptagelserne og det efterfølgende interview med personalet, kan der herefter findes potentialer og elementer til forbedring, som benyttes i fase 4 til at sikre et mere robust design, der kan fungere i en kontekstmæssig lignende praksis.

4: Refleksion: generalisering

I fase 4 afgøres det hvor holdbart og robust designet er i forhold til flere forskellige typer af kontekster. Denne fase er primært rettet mod evalueringer med henblik på revision og forbedring af designet. I denne fase er det også vigtigt at forskeren reflekterer over egen rolle, og at man både fungerer intervenserende og evaluerende i DBR-projektet(Christensen et al., 2012). Her udfoldes den konkrete kontekst, hvor designet er afprøvet. Herefter udfoldes det, om designets robusthed er tilstrækkelig til at kunne afprøves i andre kontekster.

Da DBR er en iterativ proces leder de ovennævnte faser til flere iterationer, hvor der i dette design laves justeringer undervejs efter hvert endt session. For overskuelighedens og læsevenlighedens skyld beskrives disse dog som et samlet afsnit.

4.3 Casestudie og kvalitativ metode

Med udgangspunkt i pragmatismen og DBR som forskningsramme, baseres dette forskningsdesign på en kvalitativ tilgang. Dette betyder at der sigtes mod at beskrive, forstå og fortolke den menneskelige erfarings kvaliteter, hvilket betyder en optagethed af hvordan noget udvikles, gøres, siges eller opleves (Brinkmann & Tanggaard, 2020, s. 15–23). Med problemformuleringen ønskes det at undersøge på hvilken måde CT kan understøtte udviklingen af EF hos elever med ASF, hvorfor den kvalitative tilgang giver anledning til at dykke ned i *hvordan* denne understøttelse kan foregå. Til trods for at dataindsamlingen indeholder et segment af sekventiel mixed method design (Frederiksen, 2013), er den kvalitative forskningsmetode det primære fokus i besvarelsen af problemformuleringen. Det sekventielle mixed method design udfoldes yderligere i afsnit 4.5.1.

Da specialet primært baseres på den kvalitative tilgang, tages der udgangspunkt i Tanggaard & Brinkmanns kvalitetskriterier for sikring af kvalitet i kvalitative studier (Tanggaard & Brinkmann, 2020b). Frem for forskningen sigter mod reliabilitet, vil jeg sigte mod at sikre specialets transparens ved at specificere mit perspektiv, hvilket blandt andet kommer til udtryk som gennemsigtighed i form af mine beskrivelser af metodologiske valg, samt refleksioner over de bias jeg har haft både før og undervejs i processen (Tanggaard & Brinkmann, 2020b). Ligeledes fokuseres der på genkendelighed som et alternativ til generalisering. Derfor vil omtalen af generalisering fremadrettet primært hen-vise til et sigte mod at skabe resonans hos læseren gennem genkendelighed i konteksten. Hensigten hermed er skabe mulighed for at kunne lave tilsvarende udførelse af undervisningsdesignet i en lig-nende kontekst som den, dette casestudie er situeret i (Tanggaard & Brinkmann, 2020b).

Casestudiet som en del af et kvalitativt forskningsdesignet giver mulighed for en detaljeret og dyb-degående undersøgelse af et enkelt eksempel, som ifølge Bent Flyvbjerg kan lede en kontekstaf-hængig til ekspertviden. (Flyvbjerg, 2010). Strategien for udvælgelse af case foretages ud fra ønsket om, at problemformuleringen undersøges i en kontekst af elever med ASF i indskolingsalderen. Der-for foretages en informationsorienteret udvælgelse af casen, hvor gruppen af indskolingselever fra ASF-afdelingen i dette studie, fungerer som repræsentant for elever i indskolingsalderen i en speci-alklasse for elever med autisme (Undervisningsministeriet, 2023). Det vil således ud fra ovenstående være muligt at designe, afprøve og evaluere et undervisningsforløb, som nærmer sig et svar på pro-blemformuleringen.

Da eleverne i dette casestudie alle går i en specialklasse for elever med autisme, vil en del af de inkluderende kriterier være, at de alle har en autismediagnose og et behov for støtte, som kræver en specialpædagogisk støtte i mindst ni timer ugentligt, og hvor undervisningen tilrettelægges med særligt hensyn til elevens indlæringsforudsætninger (Undervisningsministeriet, 2023).

4.4 Forskerolle

Da jeg i mit speciale samarbejder med min tidligere arbejdsplads og mit tidligere team i ASF-afdelin-gen, har jeg forud for forløbets start et stort forhåndskendskab til arbejdsgangene, kulturen og pæ-dagogikken i afdelingen. Jeg har derfor med udgangspunkt i Mats Alvessons (2009) begreb selv-et-nografi gjort mig refleksioner over min egen rolle i forløbet, hvor jeg skal balancere mellem at være

ukendt for eleverne og noget af det pædagogiske personale, samtidig med at jeg for år tilbage arbejdede meget tæt sammen med den tilknyttede lærer. Yderligere har jeg gjort mig refleksioner over hvordan jeg skal forholde mig til eventuel bias og forforståelse om målgruppen, da jeg selv i praksis har arbejdet med børn med ASF i ca. 15 år. Her skal jeg være opmærksom på at reflektere over, hvordan jeg opdager eventuelle fælles bias, som opstår på baggrund af et fælles socialt framework med personalet (Alvesson, 2009). Ifølge Alvesson er det afgørende for beskrivelser, der har et selv-etnografisk perspektiv, hvor forskeren er, eller som i dette tilfælde tidligere har været, en del af den kultur og kontekst, som studeres, at den personlige involvering og hvor tæt man er på praksis udfoldes (Alvesson, 2009).

Mit kendskab til arbejdsgangene og kulturen blandt personalet i afdelingen giver mig mulighed for at kunne forstå kulturen, som eleverne og personalet er en del af. Selvom det er knap otte år siden, at jeg stoppede som pædagog i afdelingen, var der stadig stor genkendelighed i kulturen, pædagogikken og samspillet personalet imellem, som stadig var som for otte år siden. Derfor har jeg en unik position til, uden at have personligt kendskab til eleverne og de tilknyttede pædagoger, at forsøge at navigere i hvordan jeg indsamler min data og i hvilket omfang mine aktiviteter kan glide let ind i hverdagen (Alvesson, 2009). Dette betyder at jeg undervejs i udformningen af designet reflekterer over min position som kendt kollega for nogle af de deltagende personaler, og samtidig som 'fremmed' for andre personaler og samtlige af eleverne. Yderligere har dette indflydelse på min refleksion om ikke at skelne mellem, hvor vidt personalet er lærer-eller pædagoguddannet, da fokus har været på deres kendskab til eleverne.

Som en del af det at være et ukendt element for eleverne udarbejdes en introduktionsseddel til de deltagende elever og deres forældre, som vedlægges samtykkeerklæringerne (Bilag – Samtykkeerklæring, forældre), der underskrives forud for forløbet. Heri beskrives hvem jeg er og hvad jeg ønsker at undersøge i et let tilgængeligt sprog, så forældrene har mulighed for at tale med deres barn om indholdet. Yderligere tilføjes beskrivelsen et billede og en kort letforståelig uddybning af CT og EF (Bilag – Brev til forældre).

Jeg har udarbejdet to forskellige samtykkeerklæringer ud fra den skabelon AAU har til studerende, en erklæring til forældrene, der giver tilladelse til video- og lydoptagelser af deres barn, og en til personalet der dækker over både video og lyd i sessionerne og samtidig i den efterfølgende

interviewsituation (Bilag xx, Bilag YY). I samtykkeerklæringerne, den medfølgende beskrivelse til forældrene og i opstarten af interviewet gør jeg det tydeligt, at alt data er fortroligt og alle vil blive pseudonymiseret i både specialerapport og bilag (Bilag samtykkeerklæring x2, Bilag til forældre, Bilag interviewguide). På denne måde sikrer jeg at jeg følger datatilsynets beskrivelser, hvor oplysningerne om elever og personale ikke kan knyttes til en specifik fysisk person (Datatilsynet, 2023). I denne forbindelse vælges det bevidst ikke at lave en børne-samtykkeerklæring eller inddrage eleverne i forskrifterne for databehandling. Begrundelsen for denne beslutning bunder i at minimere omfanget af information for eleverne, som kan skabe usikkerhed og frustration hos dem (Brinkmann & Tanggaard, 2020, s. 581–600).

Undervisningsforløbet designes til at være sjovt og lærerigt for børnene, og er udarbejdet med input fra de lærere og pædagoger i [afdelingens navn], som kender dit barn. Vi skal lege med programmering (blokprogrammering) i forskellige apps, som er designet til at lære børn om programmering. Vi skal også se om vi kan programmere en robot.” (Bilag xx)

Som det ses i citatet fra beskrivelsen til forældrene, gik de primære etiske overvejelser på, at forløbet for eleverne skulle opleves som sjovt og lærerigt. Derfor var fokus, i tråd med NUZO og flow, at sigte mod tilpas udfordring for eleverne. Det betyder at prioriteten derfor ligger på at skabe overskuelighed og forudsigelighed i de omgivende rammer, så den potentielle udvikling kan foregå i aktiviteterne.

Ved at indlejre mit undervisningsforløb i den almindelige skolestruktur, vil jeg kunne nærme mig at lave noget nyt i det kendte. Kendskabet til afdelingens rytme har derfor været en fordel i forhold til hvordan elevernes skoledag er struktureret. Samtidig gav det kendskab til hvordan dataindsamling med personalet kunne foregå med stor respekt for deres arbejdstid og -opgaver. Dette kom blandt andet til udtryk i, at indledende oplysninger om elevernes EF blev foretaget i et spørgeskema, som kunne udfyldes på mobil/tablet i klasselokalet i elevernes små planlagte pauser mellem undervisningsmodulerne. Det gjorde at de relevante oplysninger forud for forløbets start kunne indsamles uden at personalet skulle afgive forberedelsestid til det.

4.5 Dataindsamling

4.5.1 Mixed method design

Med afsæt i DBR som forskningsramme og en kvalitativ tilgang til casestudiet, foretages der i forskellige iterationer og faser flere forskellige former for dataindsamling. Derfor benyttes der i dataindsamlingen et sekventielt mixed method design, hvor integrationen af kvantitativ og kvalitativ data foregår sekventielt i metodelen af forskningsdesignet. I dette forskningsdesign betyder det, at den kvalitative dataindsamling underlægges betingelserne fra den kvantitative dataindsamling. Dette betyder, at både data og analysen heraf afhænger af de metoder indsamlingen er foregået på (Frederiksen, 2013).

Konkret kommer dette til udtryk ved, at spørgeskema integreres i forskningsmetoden som kvantitativ dataindsamling, hvilket benyttes til at indsamle personalets vurdering af styrker og svagheder i elevernes EF forud for undervisningsforløbets begyndelse. Dette danner dermed grundlag for udvælgelsen af fokuspunkter i både tilrettelæggelse og afprøvning af undervisningsdesignet. Herefter benyttes kvalitative forskningsmetoder i form af observation under selve forløbet, hvilket giver mulighed for at forstå de sammenhænge som undervisningen foregår i og derved nærme sig et muligt potentiale for besvarelse af problemformuleringen. Slutteligt benyttes et semistruktureret interview til at afdække personalets oplevelse af undervisningsdesignet, samt hvilke potentialer de ser i dette. Spørgeguiden til interviewet kvalificeres desuden af resultaterne fra spørgeskemaet sammenholdt med fund fra observationerne af sessionerne (Frederiksen, 2013).

4.5.2 Spørgeskema

Valget af spørgeskema som forskningsmetode til dataindsamling forud for forløbets start, beror på en respekt for og vurdering af hvornår og hvordan personalet kan bidrage fyldestgørende med data uden at der trækkes for meget på personalets ressourcer og tid, som er øremærket undervisningsforberedelse. Som det første element i det sekventielle forskningsdesign benyttes et kvalitativt spørgeskema, hvor respondenterne, personalet, udfylder et spørgeskema pr elev, der deltager i undervisningsforløbet. I denne sammenhæng har spørgeskemaet til formål at give et kvantitativt billede af elevernes udfordringer med EF, og derigennem kvalificere fokus for udarbejdelsen af undervisningsdesignet og dermed også skabe en mere detaljefokuseret observation i analysen af

videoptagelserne(Ahrenkiel, 2020). Evnen til at se sig selv udefra er en del af EF, hvilket er en stor udfordring for mennesker med ASF. Derfor vurderes det i indeværende undersøgelse af omfanget af elevernes vanskeligheder med EF, at personalet med indgående kendskab til den enkelte elev er bedst egnet til at besvare spørgsmålene.

Forud for udarbejdelsen af spørgeskemaet udvælges en opdateret test af de eksekutive funktioner bestående af 52 spørgsmål der måler omfanget af eksekutive funktioner hos børn og unge (Frazier & Uljarević). Executive Functioning Scale (EFS) er ifølge Uljarević et al. udviklet som et kort og frit tilgængeligt informantbaseret skema til måling af de eksekutive funktioner(Uljarević et al., 2023). Dette skema til måling af EF indeholder, i modsætning til andre skemaer, eks. BRIEF færre spørgsmål, men viser sig stadig holdbart til brug i kliniske- og forskningssammenhænge (Frazier & Uljarević, 2022, s. 8). Spørgsmålene i de forskellige kategorier i EFS sammenholdes med problemformuleringen og ud fra dette vælges 20 spørgsmål, som er dækkende for de forskellige kategorier af EF, der ønskes fokus på i forbindelse med hvor vidt de kan understøttes af CT (Bilag – Survey Xact).

Spørgeskemaet udarbejdes i SurveyXact, hvori spørgsmålene herefter inddeles i tre kategorier; følelsesmæssig regulering, impulskontrol og kognitiv fleksibilitet. Hvert spørgsmål opstilles således at de besvares med en 5 trins Likert-skala: 1= Aldrig, 2= Sjældent, 3 =Nogle gange, 4= Ofte og 5 = Meget ofte, hvor jo lavere score indikerer vanskeligheder i EF. Herefter laves der en QR-kode, som printes og der udleveres et eksempel til hvert klasselokale, så det personale med bedst kendskab til den enkelte elev kan udfylde skemaer for hver af eleverne. Grundet elevernes alder, samt for ikke at give anledning til unødige frustrationer og følelse af utilstrækkelighed hos eleverne, vurderes det at personalets kendskab til eleverne giver de mest grundige beskrivelser af elevernes funktionsniveau i forhold til EF. Spørgsmålene og udfoldelsen af svarene uddybes i afsnit 5.2.1.

4.5.3 Observation

Observationerne blev udført som deltagerobservation, hvor jeg foretog observationer samtidig med aktiv deltagelse i praksis i form af instruktør for eleverne. Dette blev suppleret med et stationært kamera, som optog sessionerne. Denne kombination gjorde at jeg i aktiviteterne kunne give en tryk og fyldestgørende vejledning af eleverne sammen med observationerne, og senere lave mere systematiske og dybdegående observationer via videoerne.

Deltagerobservation er, som mange andre kvalitative metoder, optaget af at forstå og belyse menneskelige oplevelser og erfaringsprocesser. Det er en observationstilgang, hvor forskeren indgår i eller deltager i den praksis, som observeres. Denne metode egner sig godt til observationer, der foregår i de omgivelser, som mennesker befinder sig i, og derved beskriver situerede og partikulære sammenhænge, som er knyttet til praksis (Szulevicz, 2022). Denne metode er derfor oplagt i forhold til udførelsen af undervisningsdesignet, da det i samarbejde med personalet udformes i elevernes skoledag, hvor det indlejres som et 'fag' på deres skoleskema. Samtidig gør deltagerobservation det muligt at jeg både agerer som instruktør i aktiviteten og som forsker i forhold til undersøgelse af problemformuleringen.

En af fordelene ved deltagerobservationer er, at det åbner feltet op, giver mulighed for at beskrive den situerede praksis og giver forskeren mulighed for at fokusere på både verbal og nonverbal kommunikation. Yderligere giver det mulighed for at deltage i og dermed opleve en social praksis på egen krop (Szulevicz, 2022). I dette speciale kommer dette blandt andet til udtryk gennem feltnoter, som noteres i diktafon straks efter afslutning af observationen, og siden hen transskriberes til tekst. Her beskrives hvordan hver aktivitet er oplevet og de umiddelbare refleksioner dette medfører. De ovenstående fund fra observationerne suppleres med videoobservationer, som giver mulighed for en detaljeret observation af egen, personalets og elevernes interaktion og adfærd i praksis. Videoerne afskrives med angivelse af tidsmarkør, aktør, verbal og nonverbal kommunikation (Billede 4). Videoobservationerne samt afskrifterne heraf giver afsæt til at kunne sætte mig ud over den praksis og den kultur som jeg var en del af og dermed fokusere på besvarelsen af problemformuleringen (Alvesson, 2009).

Timestamp	Aktør	Verbal	Nonverbal
00:00	E8		Sidder ved fællesbordet og kigger på det ark med koder, der ligger på bordet. Kigger skiftevis på Ozobot, der kører på demotegningen og på koderne
00:30	E1	Nu går den i turbo	Sætter Ozobot på papir igen og bøjer sig længere ind over bordet
	E8	I'm running and running and running	

Billede 4: Udklip af video afskrift, 13.03.24

Der kan være stor variation i hvor meget forskeren er aktivt deltagende i den observerede praksis, hvor mængden af deltagelse kan bevæge sig fra at være passiv i aktiviteten til at være fuldt deltagende i de aktiviteter, som observeres (Szulewicz, 2022). I dette undervisningsdesign agerer jeg som aktiv deltager i sessionerne, hvor jeg agerer som instruktør for eleverne i forhold til sessionernes indhold og udførelsen heraf. Den aktive rolle i undervisningen er valgt for at begrænse den tid personalet skal afsætte uden for undervisningen. Mit kendskab til den konkrete praksis, kulturen i afdelingen og elevernes dagsstruktur gav mig et fordelagtigt udgangspunkt til at kunne glide ind i den daglige praksis, som mit undervisningsforløb skulle indgå som en del af (Alvesson, 2009). Ulempen ved dette kan være, at jeg ved en meget aktiv deltagelse i afprøvningen af designet, ikke har mulighed for at tage notater undervejs i sessionerne. Samtidig er der risiko for at jeg, når jeg er op er optaget af at hjælpe nogle elever, overser interaktioner og handlinger hos andre elever i rummet. Derfor justeres de forskellige iterationer i samspil med personalet. Derefter forsøges mangler imødekommet ved at opstille videokamera, som optager sessionerne imens, og dermed giver mig mulighed for en systematisk observation med mulighed for at skifte fokus gennem flere afspilninger af samme situation (Brinkmann & Tanggaard, 2020, s. 117–135). Videoafspilningerne transskriberes efter forløbets slutning og analyseres dernæst sammen med logbog og semistruktureret interview, for at kunne komme nærmere hvor vidt undervisningsdesignet har nærmet sig et svar på

problemformuleringen. Udfoldelsen af hvordan materialet analyseres bliver belyst i afsnit 4.6 Tematisk analyse.

4.5.4 Semistruktureret interview

Som opfølgning på undervisningsdesignet og en afdækning af personalets oplevelse af elevernes udbytte, 3 uger efter forløbets afslutning blev der foretaget et semistruktureret interview med det personale i teamet, der deltog i undervisningsforløbet. Et semistruktureret interview indeholder en del struktur og styring af interviewet. Her har forskeren et tydeligt mål med interviewet uden at forholde sig stringent til spørgsmål og rækkefølge, i stedet gives der plads til interviewpersonernes initiativ og fortælling undervejs (Tanggaard & Brinkmann, 2020). Til formålet udarbejdes en interviewguide, som udarbejdes på baggrund af problemformuleringen og fund fra deltager- og videoobservationerne (Bilag – Interviewguide). Det overordnede mål med interviewet var at komme i dybden med personalets oplevelse af om og hvordan forløbet med CT-undervisning har understøttet elevernes EF undervejs (Brinkmann & Tanggaard, 2020). På baggrund af forløbets omfang og den korte periode mellem sessionerne og interview, var fokus primært på forskellen mellem det observerede og vurderingerne af elevernes EF i hverdagen, mens potentialet i forhold til en mulig udvikling på sigt også ønskes undersøgt. Formålet med at lave et samlet interview med personalet i en gruppe frem for individuelle interviews var, at give personalet mulighed for at sparre med og supplere hinanden undervejs i forhold til deres fælles oplevelse med forløbet samt vurdering af elevernes EF (Kvale & Brinkmann, 2015).

I forbindelse med møder og interview med personalet, samt i forbindelse med afprøvning af undervisningsdesignet i praksis noteres refleksioner og observationer i logbog (Hyers, 2018). Denne logbog er blandt andet dikteret på telefon umiddelbart efter hver interaktion med praksis, som senere transkriberes og tilføjes i et dokument med samlede logbogsnotater, og kommer dermed også til at fungere som en del af empiriindsamlingen.

4.6 Tematisk analyse

Til at analysere det indsamlede data, tages der i specialet udgangspunkt i tematisk analyse, hvor der laves analyser både inden for et enkelt datasæt, men også på tværs af datasættene. Tematisk analyse blev valgt som analysestrategi, da det er en systematisk metode, som kan bruges til at udvikle,

analysere og fortolke mønstre på tværs af kvalitative datasæt. Virginia Braun og Victoria Clarke definerer i *“Thematic analysis: a practical guide”* deres specifikke tilgang til tematisk analyse som værende en reflektiv tematisk analyse. Refleksiviteten betyder at analysen indeholder en grundig, disciplineret og systematisk praksis, samt en kritisk tilgang til hvorfor og hvordan analysen foretages. Subjektivitet fremhæves desuden som værende en grundlæggende antagelse af reflektiv tematisk analyse, hvilket betyder at forskerens subjektivitet ikke må ignoreres, men i stedet bør inddrages og forstås så den kan blive en styrke i analyseprocessen (Braun & Clarke, 2022, s. 4–15).

For at kunne følge denne refleksive tilgang til tematisk analyse, anbefaler Braun og Clarke en systematisk analyse i seks faser. Disse faser er ikke en lineær og slavisk model, men skal forstås som en proces, hvor de forskellige faser kan genbesøges.

Fase 1 handler om at blive bekendt med sin data. Her handler det om at sikre kendskabet til datasættet, hvor man bliver bekendt med både bredden og dybden af ens data. Der foretages indledningsvist en søgning efter temaer, som kan have relevans for problemformuleringen. En del af denne fase kommer i dette speciale til udtryk gennem transskribering af data (Braun & Clarke, 2006). Den systematiske afskrivning af videoobservationerne med både verbal og nonverbal kommunikation, transskriberingen af interview og logbog, samt systematisk gennemgang af svarene i spørgeskemaet har givet et godt og indgående kendskab til datasættet.

Fase 2 handler om generering og identificering af de indledende koder, som i datasættet fremstår som værende umiddelbart interessante for problemformuleringen (Braun & Clarke, 2006). Koderne i denne fase laves med udgangspunkt i problemformuleringen og nøgleord i de begrebsdefinitionerne for CT og EF. Herefter undersøges det hvor vidt der er sammenfald mellem koderne og spørgsmålene fra spørgeskemaet.

Fase 3 er en søgning efter temaer. Den kan først påbegyndes når alt data er kodet. Fasen indeholder en sortering af de indledende koder til potentielle overordnede temaer, samt en refleksion over hvor vidt der kan være overordnede temaer (Braun & Clarke, 2006). Til kode- og temaidentifikation benyttes der i specialet farvekoder, som siden samles i et mindmap (Billede 17, afsnit 5.3.3). Efter den detaljeorienterede kodning i forrige fase, vil denne fase søge et bredere perspektiv for at danne nogle overordnede temaer, som kan rumme flere koder i samme tema.

Fase 4 er en gennemgang af temaerne fra forrige fase. Det undersøges hvor vidt nogle temaer kan slås sammen. Der foretages også et tjek af hvor vidt temaerne holder i forhold til fase 1 og 2 (Braun & Clarke, 2006).

Fase 5 består af en definition og navngivning af temaerne. Temaerne fra forrige fase gennemgås og essensen af hvert enkelt tema identificeres. I denne fase af analysen vil temaerne i datasættet blive sammenlignet med de to nøglebegreber CT og EF, for at sikre temaernes relevans i forhold til problemformuleringen (Braun & Clarke, 2006).

Fase 6 er den afsluttende fase og starter når temaerne er fuldt gennemarbejdet. I denne fase analyseres temaerne og skrives derefter ind i specialet (Braun & Clarke, 2006). I dette speciale vil den tematiske analyse blive skrevet ind i de afsnit af DBR, hvor analysen af data skal bruges i de enkelte iterationer.

5 Analyse

I analysen tages der udgangspunkt i ELYK-innovationsmodellen, hvor potentialet for at kunne understøtte EF hos eleverne ved hjælp af CT afdækkes og afprøves i praksis. Herefter evalueres og analyseres undervisningsdesignet med henblik på at undersøge designets robusthed og potentiale for at kunne fungere i en tilsvarende praksis. Analyseafsnittet deles op i tre iterationer indeholdende alle fire faser. Første iteration vil beskrive den indledende skitse, som dannes forud for mødet med personalet og den indledningsvise observation af dele af skoledagen. Anden og tredje iteration var i praksis mere og med flere overlap i faserne, hvor justeringer blev foretaget undervejs.

5.1 Første iteration – Indledende skitse

Den første iteration blev dannet forud for det indledende møde med personalet. Da det indledende møde med personalet i indskolingsgruppen er bekræftet, foretages udformningen af første udkast til undervisningsdesignet.

5.1.1 Fase 1: Kontekst

Den overordnede problemidentifikation var som nævnt grundlaget for udarbejdelsen af problemformuleringen. Dette betyder at det teoretiske afsæt, som udfoldes i afsnit 3 og den eksisterende

forskning udfoldet i indledningen, har dannet grundlag for den domænespecifikke viden og undersøgelsen af problemformuleringen. I denne indledende iteration vil samarbejdet med praksis primært ske i fase 3, hvor præsentationen af samarbejdet betragtes som afprøvningen. Dog betragter jeg den indledende telefonsamtale med en tidligere kollega forud for mødet med personalet som en del af det specifikke domænekendskab, da jeg kan høre ud fra indholdet hvilke elementer af den pædagogiske tilgang og dagsstruktur der stadig er til stede i afdelingen. Denne vurdering sker på baggrund mine tidligere erfaringer med netop denne praksis og de arbejdsgange der er i afdelingen (Alvesson, 2009; Dewey, 2005). Dette gjorde, at jeg ud fra telefonsamtalen kunne forberede en skitse på baggrund af mit forhåndskendskab. Ud fra samtalen kunne jeg udlede at elevernes dagsstruktur var meget lig den jeg kendte fra afdelingen, da hun fortæller at hun har tid til at tale i telefon, fordi eleverne har "vælg selv tid"⁵. Yderligere kan jeg i samtalen, om hvad jeg skal præsentere for personalet, høre at de overordnede pædagogiske linjer stadig er de samme, da hun siger at jeg jo godt ved hvad de gerne vil høre noget om i forhold til forberedelse. Her nævnes blandt andet de 10 h'ér, som er en del af tilgangen i TEACCH principperne og en skabelon, som for at give forudsigelighed, udarbejdes i forbindelse med planlægningen af aktiviteter til mennesker med ASF (Peeters, 2007; *TEACCH® Autism Program*, 2024). Tilgangen ud fra TEACCH principperne udfoldes i næste afsnit, hvor skitsen til det didaktiske løsningsforslag uddybes.

5.1.2 Fase 2: LAB

TEACCH principperne er udviklet til undervisning af University of North Carolina. Et af de grundlæggende principper i TEACCH er, at mennesker med ASF har behov for en livslang støtte, som tilrettelægges ud fra en helhedsbeskrivelse af hele mennesket og derved tages højde for de individuelle særlige behov. Yderligere er principperne baseret på en række strategier og støttewærktøjer i forhold til at skabe en forudsigelig hverdag. Blandt disse er de 10 h'ér, som afklarer en aktivitets rammer for personen med ASF (Peeters, 2007). Efterfølgende er der i pædagogisk praksis kommet to ekstra h'ér til, så de er mere dækkende for de behov mennesker med ASF har brug for afklaring på. Dette ses

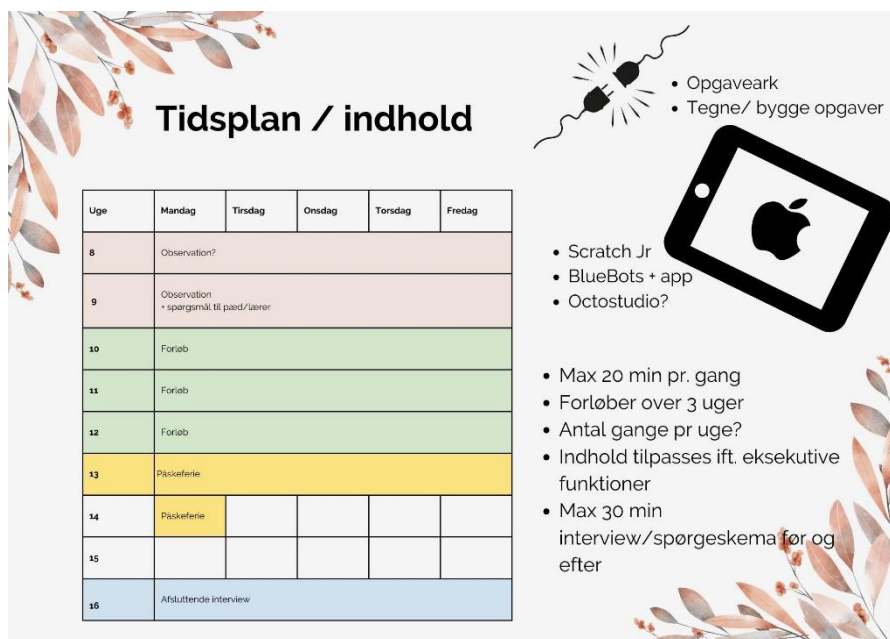
⁵ Vælg selv tid er afdelingens udtryk for de planlagte indlagte pauser i skoletiden, som indlægges i hver undervisningslektion. Vælg selv tiden er dermed en pause fra de faglige og sociale krav, som der stilles til eleverne i undervisningen, hvor hver elev selv (evt. med guidning) sælger en pauseaktivitet.

blandt andet på Anne Skov Jensens (2024) hjemmeside og i Socialstyrelsens inspirationshæfte til inddragelse af børn og unge med autisme (Danmark. Socialstyrelsen, 2022) De 10 h'ere er:

1. Hvad skal jeg lave? (indhold)
2. Hvorfor skal jeg lave det? (mening)
3. Hvordan skal jeg lave det? (metode)
4. Hvor skal jeg lave det? (placering)
5. Hvornår skal jeg lave det? (tidspunkt)
6. Hvor længe skal jeg lave det? (tidshorisont)
7. Hvem skal jeg lave det med? (personer)
8. Hvor meget skal jeg lave? (mængde)
9. Hvem kan jeg få hjælp af? (person)
10. Hvad skal jeg lave bagefter (indhold)

Disse blev inddraget som en del af autis MEPædagogikken i det didaktiske design af undervisningsforløbet. I første iteration var flere af h'erne uafklaret, da jeg ikke havde kendskab til de konkrete elever, og derfor skulle detaljeplanlægningen foregå i samspil med personalet.

Da grundlaget for de fysiske rammer, som danner basis for elevernes læringsforudsætninger blev afdækket i fase 1, kan det dermed indregnes i løsningsforslaget, at det er muligt at bruge apps, der kan hentes til iPad. Der blev udarbejdet 3 sider i A3-størrelse, som skulle bruges til præsentation af nøglebegreberne i CT og EF, samt en foreløbig plan for forløbet (Billede 5).



Billede 5: Planche over tidsplan og indhold til møde med personalet

Der blev planlagt, at forløbets artefakter skulle bestå af ScratchJr app'en, da denne er baseret på blokprogrammering, men med ikoner i stedet for tekst i blokkene. Dette gør ScratchJr egnet til yngre børn, eller som i dette tilfælde, hvor jeg på forhånd havde en idé om at det langt fra var alle eleverne, der var i stand til at læse. Yderligere var jeg i telefonsamtalen blevet informeret om, at der på skolen for nyligt var blevet indkøbt BlueBots⁶, som personalet derfor havde mulighed for at booke.

Da specialeperioden kalendermæssigt er beliggende i foråret, hvor der er en del ferier og helligdage ville dette komme til at have en indflydelse på kontinuiteten i forløbet. Derfor traf jeg indledningsvist beslutningen om, at forløbet skulle ligge mellem vinterferien og påskeferien, hvilket ville give tre sammenhængende uger. Ligeledes indgik det i min planlægning at der var mulighed for observation af eleverne i SFO-tiden. Dette ønske til tidshorisonten skulle naturligvis afklares på mødet i forhold til personalets andre aktiviteter.

I forhold til antallet af gange, havde jeg et ønske om ca. 2 ugentlige sessioner. For at sikre succes vurderede jeg indledningsvist at eleverne nok maksimalt ville kunne koncentrere sig om en ny aktivitet i ca. 20 min. Yderligere var det en del af overvejelserne forud for teammødet, at personalet var eksperter på de enkelte elever i afdelingen og dermed skulle have stor indflydelse på hvilke elever og hvor mange der skulle deltage. Det meningsskabende element i de 10 h'er blev vurderet til, at

⁶ BlueBots har samme funktioner og form som BeeBot, men skal forestille en mus frem for en bi.

eleverne på forhånd adviseres om min tilstedeværelse, men ellers ville det blive inkorporeret som en del af deres almindelige skoleskema. På den måde opleves sessionerne ikke som værende en ekstra opgave, men mere som en del af deres normale skoledag.

Forud for påbegyndelsen af forløbet havde jeg et ønske om at observere eleverne for at blive skarpere på deres nærmeste udviklingszone i forhold til elementerne i CT. Da jeg på forhånd vidste at SFO-tiden foregår i samme lokaler som skolen og med flere af de kendte pædagoger, var dette indledningsvist en mulighed for mig at observere i vinterferien i SFO.

5.1.3 Fase 3: Intervention

I denne fase blev mødet med personalet afholdt i forbindelse med deres ugentlige teammøde, hvor jeg havde en halv time med dem til at fortælle om mine refleksioner og tanker med projektet. Disse refleksioner bundede blandt andet i, som beskrevet i afsnit 1.2 om eksisterende forskning, at Asbell-Clarke et al. (2024) beskriver at der kan være en sammenhæng mellem CT og EF i deres undersøgelse af inkluderende CT-undervisning af børn med neurodivergens, og at et undervisningsdesign i CT, der tager individuel højde for elevernes udfordringer, kan have potentiale for at udvikle elevernes eksekutive færdigheder (Asbell-Clarke et al., 2024).

På selve dagen for mødet var der en enkelt pædagog i teamet der var fraværende, ellers var de resterende 6 til stede. Af disse var der tre lærere, to pædagoger og en pædagogstuderende, hvor to af lærerne var mine tætte kolleger fra da jeg arbejdede i afdelingen.

Jeg var forberedt på, at CT var ukendt for alle, og havde derfor en forestilling om, at det ville gavne at have udarbejdet plancher med korte begrebsdefinitioner af de fem begreber i CT, abstraktion, dekomposition, algoritmisk tænkning, evaluering og generalisering (mønstergenkendelse) ud fra de definitioner, der er beskrevet i afsnit 3.2 Computational Thinking. Denne udfoldelse af CT blev sammenholdt med en planche med modellen af funktioner i EF (Figur 1). Som beskrevet i afsnittet om eksekutive funktioner (Afsnit 3.3), kan et udtryk for udfordringer med EF komme til udtryk som om manglende selvkontrol, en mangelfuld evne til problemløsning eller svært ved at planer ændres.

Hele personalegruppen var positivt stemt overfor ideen, og de begyndte hurtigt at nævne navne på elever, hvor deres udfordringer med EF var meget tydelige. Det noteres i logbog, at særligt

kategorien kognitiv fleksibilitet, som beskrevet i afsnit 3.3, der bliver peget på og kommenteret på af personalet. Som beskrevet tidligere, dækker dette domæne over arbejdshukommelse, delt opmærksomhed, overføring af begreber og brug af feedback, og udfordringer i dette domæne kan gøre det svært at skifte strategi eller give udfordringer ved ændringer, som gør man bliver opfattet som rigid og ufleksibel. Dette ledte til en dialog blandt personalet om hvor mange børn og hvilke børn der skulle deltage. Her overlod jeg beslutningerne til personalet, som frem til ugen efter ville reflektere over hvad de vurderede bedst; en stor gruppe med maksimalt 8 elever, eller to mindre hold på 4-5, hvor sessionernes indhold var ens og tidsmæssigt lå i forlængelse af hinanden. Grunden til dette var at personalet har et indgående kendskab til alle eleverne i afdelingen. På den måde drages der nytte af personalets viden om de enkelte elever, samt hvordan de bedst sammensættes på tværs af de tre indskolingsklasser i afdelingen (Bilag – Logbog). For at kunne have mulighed for at flere elever kunne befinde sig i deres individuelle flow-zone, ville udvælgelsen blandt andet kræve kendskab til hvad eleverne har interesse for, da dette, som beskrevet i afsnit 3.4.2.2, har stor betydning for om den enkelte finder aktiviteten meningsgivende.

Yderligere kunne personalet fortælle, at de tidligere havde arbejdet med Lego WeDo og app'en Bits 'n' Bricks, som begge er apps fra Lego Education, der indeholder blokprogrammering i ikon-form. Denne information var relevant for at kunne undersøge hvor meget kendskab eleverne havde til denne form for aktiviteter, så det var muligt at ramme et passende niveau af udfordring, så eleverne som beskrevet i afsnittet om flow-zonen ville få oplevelsen af at blive tilpas udfordret og ikke komme til at kede sig i aktiviteten. Ligeledes blev det aftalt at jeg ville klargøre samtykkeerklæringer til forældrene og en beskrivelse af projektet på et let forståeligt sprog, som forældrene kunne læse sammen med deres børn (Bilag – Brev til forældre). Som beskrevet under afsnittet om NUZO, har disse elever behov for at få den implicitte kontekst gjort eksplicit blandt andet ved at gøre konteksten tydelig og forudsigelig.

Pædagogerne fortalte, at der var meget få børn tilmeldt SFO i vinterferien, hvorfor denne idé blev droppet. I stedet blev der planlagt en enkelt observations-lektion, hvor den udvalgte gruppe af elever var samlet og skulle arbejde med Lego WeDo.

Efter mødet reflekterede jeg over de indledende planer, sammenholdt med den information jeg havde fået ud fra beskrivelsen af elevernes forhåndskendskab til programmerings apps. Da de

allerede på forhånd havde kendskab til at kunne navigere rundt i en app med ikon-blokprogrammering, valgte jeg at påbegynde udarbejdelsen af en ny plan, i tilfælde af, at de planlagte aktiviteter med ScratchJr og Bluebots ville blive for let og dermed ramme deres aktuelle frem for deres potentielle udviklingsniveau (NUZO). Ved at ramme det aktuelle udviklingsniveau, ville eleverne potentielt komme til at kede sig på grund af den manglende passende mængde af udfordring, som beskrevet i afsnittet om flow. Ligeledes kunne jeg ved at undersøge hvad Lego WeDo var se at der var mange ligheder med Lego Spike, som jeg havde tilgængeligt via AAU og Xlab.

Efter denne evaluering foretog jeg observation i praksis af eleverne i en lektion med Lego WeDo, her var eleverne på forhånd inddelt i makkerpar. Indledningsvist var det planen, at denne observation skulle være foregået mandag i uge 9, men på grund af forvirring omkring starttidspunkt blev dette udsat til om onsdagen. I stedet blev brev til forældre mm. sendt med eleverne hjem uden eleverne blev forstyrret i deres rytme (Bilag – Logbog).

For at have mulighed for at kunne benytte Lego Spike ved første undervisningssession, medbragte jeg en kasse til demonstration, som jeg kort før opstart af undervisningen spurgte personalet om de mente det kunne være relevant, hvilket de bekræftede. Dette valg blev begrundet i at der i Spike var kendte elementer for eleverne i de ligheder der var mellem WeDo og Spike, samtidig med at personalet gav udtryk for, at mange af eleverne havde en interesse for at bygge med Lego. Interessen for aktiviteten er som beskrevet i afsnittet om flow en forudsætning for at eleverne oplever mening med at lave aktiviteten. Yderligere øger flow ifølge Csikszentmihalyi (2008) potentialet for læringsudbyttet, hvorfor det er essentielt i et undervisningsdesign.

Personalet havde forud for forløbets start udvalgt i alt 8 drenge fra tre forskellige klasser i indskolingsgruppen, som skulle deltage i forløbet. Udvælgelsen lavede personalet på baggrund af det fremlagte begrebsdefinitioner af CT og EF, som beskrevet tidligere i dette afsnit. De 8 elever var derfor udvalgt til at deltage på baggrund af en kombination af kriterier: særinteresse i mekaniske/elektroniske ting eller programmering/computerspil og at de havde udfordringer i forhold til EF (Bilag – Logbog). Til observationssession var en enkelt elev fraværende. Nogle af drengene var meget begejstret for det forløb de var blevet præsenteret for, da personalet havde forklaret dem at det handlede om kodning og programmering. Personalet delte dem hurtigt op i grupper. Flere af grupperne havde hurtigt bygget en figur ud fra manualerne i Lego WeDo, og gik selv i gang med at navigere rundt i

den tilhørende ikon-blokprogrammering i app'en. Ud fra den umiddelbare vurdering af deres kompetencer i forhold til sværhedsgraden af Lego WeDo, vurderede jeg i samspil med personalet, at Lego Spike ville være en god aktivitet af starte med. Grunden til dette var, at der var mange ligheder mellem WeDo og Spike, og Lego beskriver Spike Prime som en overbygning til Spike Essentals, som er en videreudvikling af Wedo (Körei & Szilágyi, 2022; Lego.com DK, 2022). Derfor ville der være en sandsynlighed for at man med et artefakt, der er designet som overbygning til det i forvejen kendte, var mulighed for at kunne nærme sig elevernes potentielle udviklingszone (NUZO). Dette gav anledning til at fremvise en Spike Prime kasse for eleverne, hvor jeg på forhånd havde bygget og programmeret en figur, hvilket virkede til at vække begejstring hos størstedelen af eleverne (Bilag – Logbog).

En enkelt elev blev meget udfordret på, at der var kommet en ny aktivitet på hans skema, og sagde gentagne gange at han hadede Lego WeDo og begravede ansigtet i sine arme. Her fortalte personalet, at netop denne elev var udfordret i forhold til EF og særligt i forhold til færdigheder forbundet med kognitiv fleksibilitet så som ændring af kendte rammer og tilpasning til nye krav eller omstændigheder (Bilag - Logbog). Med opmuntring og guidning fra personalet, endte han efter ca. 20 min med at 'tø op'. Da han ikke havde fået set Spike figuren sammen med de andre, fordi hans ansigt var begravet i armene, valgte jeg at vise ham den separat for at kunne advisere om aktiviteten inden sessionen begyndte. Det ledte til en smule nysgerrighed på at figurens arme kunne dreje rundt. Jeg valgte at lave denne ekstra advisering af denne elev, for at skabe den forudsigelighed som er essentiel for autismpædagogikken. Samtidig gav denne advisering en bevidstgørelse af den implicitte kontekst, da jeg kobkede min tilstedeværelse til en specifik aktivitet og artefakt. Personalet som han sad med tilføjede at han kunne bygge noget inden for hans særinteresse, flag, som figuren kunne holde imens (Bilag – Logbog). Her var intentionen at særinteressen bruges til at lette overgangen og den medhørende infleksibilitet ved skift, da særinteresser, som beskrevet i afsnittet med flow og særinteresser, ifølge Attwood (2008) kan give ro i en kaotisk hverdag.

5.1.4 Fase 4: Generalisering

I denne første iteration vil fjerde fase være en refleksion over hvad et re-design kræver for at den indledende skitse kan blive realiseret som et undervisningsdesign til praksis i indskolingsgruppen for

de 8 elever med ASF. Derfor var fokus i denne fase ikke på at undersøge en generaliserende form, men på hvilke elementer, der var robuste nok i iterationen til at danne grundlag i næste iteration.

Som nævnt i fase 3 skulle der foretages nogle justeringer i indholdet i forhold til den oprindelige plan. Dette var primært for at sikre, at der stadig var potentiale for udvikling hos eleverne uden at aktiviteterne blev for lette, og dermed bevare muligheden for at kunne opnå flow undervejs.

Da flere af drengene i observationssessionen hurtigt viste at de mestrede Lego WeDo, ændres strategien om ScratchJr til i stedet at opstarte første undervisningssession med Lego Spike Prime. Eksempelvis beskrives det at en tremandsgruppe var meget selvkørende og hurtigt fik bygget figuren efter manualen, mens flere andre kun fik hjælp i et begrænset omgang. Kun en enkelt elev havde så svært ved opstart af ny aktivitet på skoleskemaet, at det hæmmede hans deltagelsesmuligheder på dagen (Bilag – Logbog, 28.02.24). Det formodes derfor at personalets forberedelse og brevet til forældrene har været tilstrækkelig forberedelse for resten.

5.2 Anden iteration – Lego Spike

Lego Spike Prime er et læringskoncept fra Lego Education, som består af et samlet sæt af Lego klodser, motorer, sensorer, en programmerbar hub med seks porte og en tilhørende app, hvor der findes undervisningslektioner, byggemanualer og et programmerings del, hvor der kan vælges tre forskellige programmeringsniveauer: ikon, ord og Python.

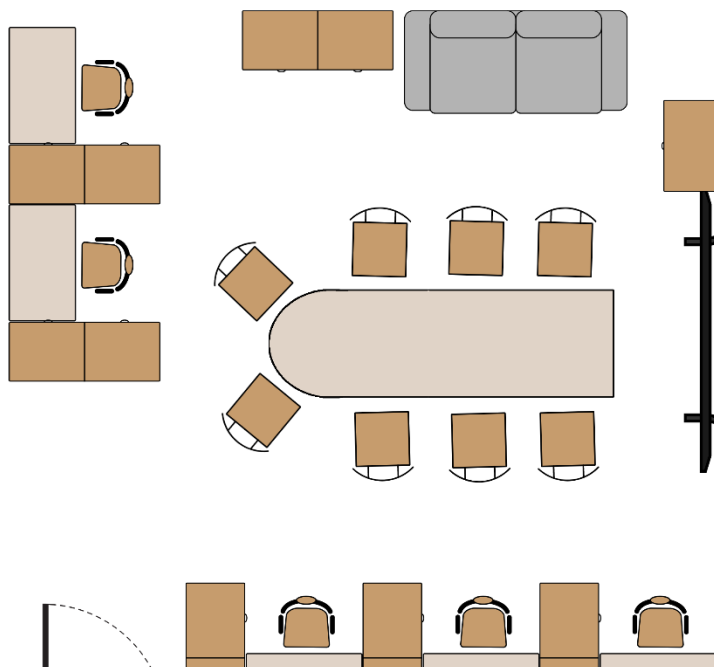


Billede 6: Lego Spike Prime kasse

5.2.1 Fase 1: Kontekst

Da der i fase 4 af forrige iteration blev udledt, at forberedelsen af eleverne virkede tilstrækkelige, blev de 10 h'er en måde at sikre forudsigelsen for eleverne. En elev kom sprudlende af glæde ind ved timens begyndelse, og berettede at han gerne ville være hacker, når han blev stor (Bilag – log-bog). Derfor blev strategien at aktiviteten på elevernes skema hed ”programmering”. En observation i denne sammenhæng var også, at alle klasserne benyttede sig af MobilizeMe⁷ på smartboards til at danne overblik over den fælles klasses skoleskema. Derfor var det muligt for personalet at kalde ’faget’ for programmering og tilføje et billedikon af Lego Spike og via MobilizeMe angive og justere længden af aktiviteterne på skoleskemaet med den indbyggede visuelle tidsmarkør under hver aktivitet. Ligeledes var det muligt for de elever, der ikke havde deres base i det klasselokale aktiviteten skulle foregå i, at dette kunne visualiseres i elevens individuelle skema på egen iPad. Da eleverne under observationssessionen havde klaret den estimerede tid for aktiviteten og fået tillagt 10 min ekstra for at kunne nå at få lavet deres byggeri færdig, blev tidsintervallet øget fra 20 til 30 min ved første session af Lego Spike. Dermed var det muligt at besvare indhold, mening, tidspunkt, placering og tidshorisont i de 10 h'er (nummer 1,2, 4, 5,6 og 10) (Bilag – 10 h'er).

Observationen gav yderligere mulighed for at se det lokale, hvor jeg skulle afholde mine undervisningssessioner. Jeg havde på forhånd gjort mig tanker om indretningen, da jeg gennem telefonsamtalen og mødet med personalet havde fået et godt indblik i, at mange af de overordnede rammer på stedet stadig var, som dem jeg en gang var en del af. Lokalet var indrettet som tegnet på billede 7, hvor det i midten af lokalet stod et fællesbord, hvor hver elev har sin faste plads omkring bordet, og



Billede 7: Illustration af klasselokalets indretning

⁷ Et digitalt strukturværktøj, som visualiserer skoledagen for eleverne. Det er inklusive en tidsmarkør i hver aktivitet, og har en integreret Google billedsøgningsfunktion, så personalet hurtigt kan planlægge skoledagens aktiviteter med meningsgivende billeder og i de ønskede tidsinterval

et smartboard for enden af bordet. Hver af eleverne har i eget klasselokale sin egen arbejdsplads, hvor de kan lave selvstændige opgaver eller trække sig til (Peeters, 2007).

Yderligere er lokalet indrettet med en sofa, en bogreol og en katederpult til computer mm. ved siden af smartboardet. Kendskabet til indretning af lokalet havde blandt andet indflydelse på hvordan videodokumentationen kunne udføres i praksis. Her var det muligt at placere et GoPro kamera lånt i Xlab uden at det ville fjerne elevernes opmærksomhed fra sessionens indhold, og samtidig ville undervisningsforløbet kunne udføres så tæt på en normal skoleaktivitet som muligt.

En stor del af problemidentifikationen i forhold til justeringer mellem første og anden iteration tog udgangspunkt i observationssessionen, hvor elevernes interesseniveau for at bygge og kode Lego kom til udtryk. Lego WeDo er et samlet sæt fra Lego Education, som består af Lego klodser, en motor og en tilhørende app, som var hentet ned på elevernes iPad. I app'en kunne eleverne finde en række figurer med tilhørende byggemanualer, hvorefter det var muligt at gå i en anden del af app'en og kode motoren og få bevægelse i figuren. Lego Education har erstattet WeDo med Spike Essential. Lego Spike Prime, som kasserne jeg havde mulighed for at låne gennem Xlab, er tiltænkt som en udviklingsmæssig fortsættelse af Spike Essential (Lego.com DK).

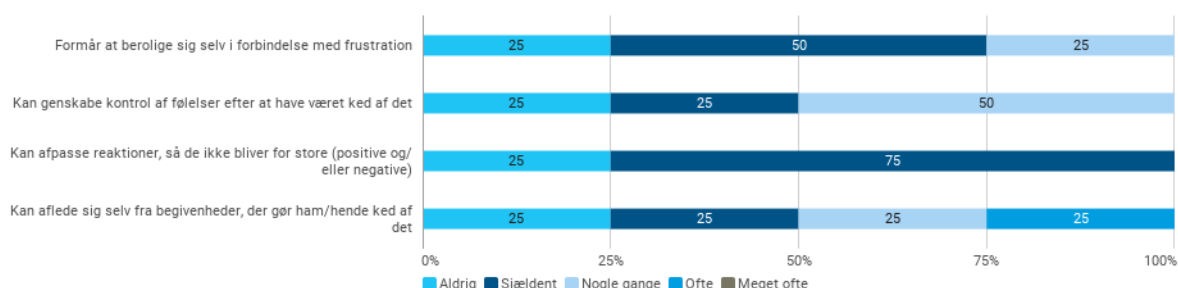
Det var tydeligt at eleverne i grupper hurtigt gik i gang med at bygge en figur ud fra Lego WeDo instruktionsmanual, og da denne var bygget begyndte eleverne at kode motoren i figuren. Kodningen foregik med blokprogrammering af ikoner i app'en, hvorefter eleverne havde mulighed for at teste hvor vidt koden virkede efter hensigten. Alle eleverne blev på de 30-40 min. Lektionen varede færdig med at bygge og kom i gang med kodningen. Derfor vurderede jeg, at selvom WeDo tydeligt havde elevernes interesse, ville de muligvis få mere udfordring ud af Spike Prime, og derfor ville dette kunne give anledning til at opnå et potentielt udviklingsniveau og dermed være en mulighed for at skabe flow frem for at nogle elever endte uden for flow på grund af for lav udfordring.

5.2.1.1 Spørgeskema

Yderligere afdækning af problemidentifikation forud for udarbejdelsen af det didaktiske løsningsforslag var afkodningen af spørgeskemaet som personalet udfyldte om elevernes EF forud for undervisningsforløbets opstart. Spørgeskemaets udformning blev udfoldet i afsnit 4.5.2.

Den første kategori, som personalet har udfyldt handlede om følelsesmæssig regulering, hvoraf fire udsagn fra EFS-testen blev udvalgt. Første udsagn handlede om elevens evne til at berolige sig selv i forbindelse med frustration, her blev eleverne scoret til 25% i kategorien aldrig, 50% i sjældent og 25% nogle gange (Billede 8). Derfor kan det udledes at de deltagende elever alle i en vis udstrækning er udfordret af denne form for selvregulering, hvilket jf. figur 1 er en del af domænet for opmærksomhedsstyring. Andet udsagn handlede om elevens evne til at genskabe kontrol af sine følelser efter at have været ked af det, hvilket både påvirkes af selektiv opmærksomhed og selvregulering i domænet opmærksomhedsstyring (Figur 1). Her lå de deltagende elever samlet 25% i kategorien aldrig, 25% i sjældent og 50% i nogle gange. Det kan derfor udledes, at dette er en udfordring, da ingen elever ligger i kategorierne for ofte eller meget ofte, men dog ses der en højere andel af elever der nogle gange er i stand til at genskabe den følelsesmæssige kontrol.

Tredje udsagn i kategorien følelsesmæssig regulering omhandlede evnen til at afpasse reaktioner, så de ikke bliver for store, både i positiv og negativ retning (Billede 8). Her lå eleverne samlet set på 25% i kategorien aldrig, og 75% i kategorien sjældent. Denne evne indeholder flere elementer fra flere forskellige domæner af EF, da det både kræver evnen til selvregulering og selvmonitorering i domænet opmærksomhedsstyring og evnen til brug af feedback for at kunne justere den konkrete reaktions størrelse i forhold til andre følelsesmæssige reaktioner, hvilket er en del af domænet kognitiv fleksibilitet. Sidste udsagn om følelsesmæssig regulering handlede om elevernes evne til at aflede sig selv fra begivenheder, som gør dem ked af det, hvilket blandt andet trækker på domænet opmærksomhedsstyring i forhold til selvmonitorering og selvregulering, samt domænet målrettethed for at kunne tage initiativ til afledningen (Figur 1). Eleverne blev her scoret til 25% i kategorien aldrig, 25% i sjældent, 25% i nogle gange og 25% i ofte.



Billede 8: Resultat fra Survey Xact, følelsesmæssig regulering

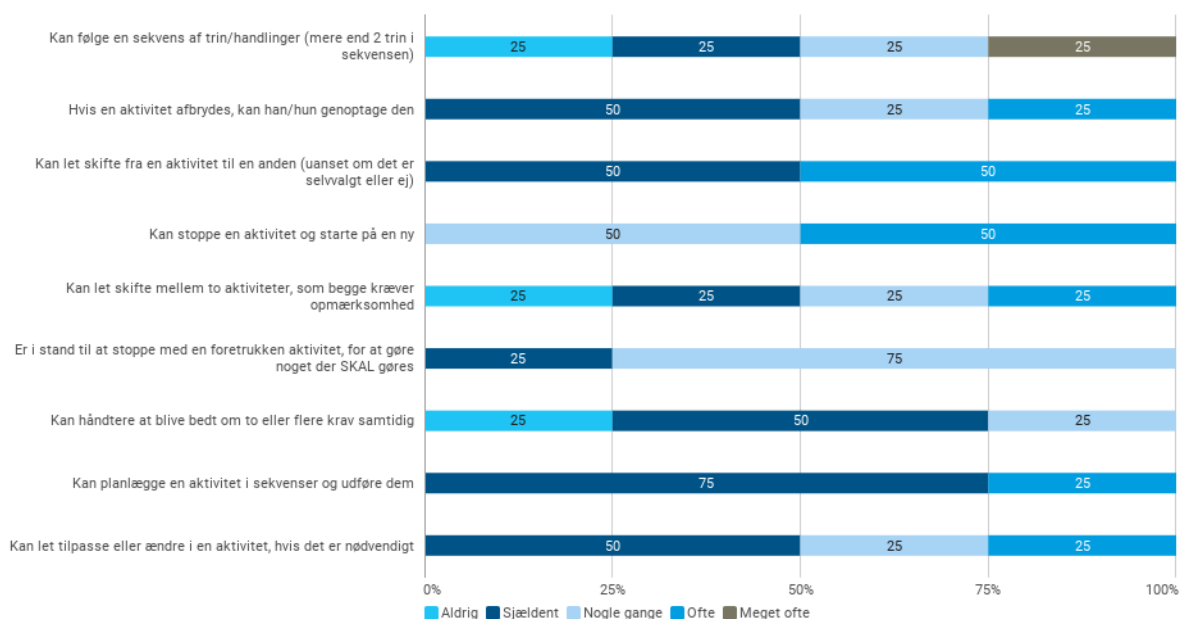
Ud fra ovenstående ses det, at ingen elever lå i kategorien meget ofte, og kun i det fjerde udsagn om evnen til at aflede sig selv fra begivenheder, der gør dem ked af det, scores der i kategorien ofte. Derfor kan det udledes, at eleverne alle i et varieret omfang har udfordringer med følelsesmæssig regulering. Det tredje udsagn i forhold til følelsesmæssig regulering var markant det udsagn, der hvor eleverne var mest udfordret forud for forløbets opstart.

Ud fra dette udledes det, at eleverne som samlet gruppe forud for opstart at forløbet er udfordret på den følelsesmæssige regulering, særligt i forhold til selvregulering og afpasning af reaktioner i forhold så de passer til situationen.

Anden kategori af besvarelser omhandlede elevernes kognitive fleksibilitet, hvor spørgsmålene omhandlede elevernes evne til sekventiel planlægning og udførelse, håndtering af flere krav samtidig, planlægning og justering af aktiviteter, samt evnen til at skifte mellem aktiviteter (Billede 9). Denne kategori indeholdt 9 udsagn, som kan deles op i tre underkategorier; skift i aktivitet, kravtilpasning og sekventiel planlægning. Udsagnene om skift omhandlede evnen til skifte fra en aktivitet til en anden, stop af aktivitet og start på en ny, skift mellem to aktiviteter, som begge kræver opmærksomhed og evnen til at genoptage en aktivitet, hvis den afbrydes. Skift fra en aktivitet til en anden (uanset om den er selvvalgt eller ej) lå eleverne på 50% sjældent og 50% ofte (billede 9). Elevernes evne til at skifte mellem to aktiviteter, som begge kræver opmærksomhed lå på 25% i kategorien aldrig, 25% i sjældent, 25% i nogle gange og 25% i ofte (Billede 9). Udsagnet om hvor vidt eleverne kunne stoppe en aktivitet og starte på en ny lå 50 % på nogle gange og 50% på ofte. Disse udsagn har det til fælles at de kræver, ud over evnen til at hæmme impulser, arbejdshukommelse og evnen til at gøre brug af feedback fra omgivelserne (Billede 9). I evnen til at genoptage en aktivitet, hvis den afbrydes lå 50% af eleverne i aldrig, 25% i ofte og 25% i nogle gange, hvilket trækker på arbejdshukommelsen, da det er nødvendigt for at kunne huske hvad aktiviteten var forud for afbrydelsen. Det kan derfor formodes at nogle former for skift kan være en større udfordring end andre, hvor stop af aktivitet for at påbegynde ny ser eleverne ud til at mestre bedre end eksempelvis evnen til at genoptage en aktivitet, hvis den afbrydes.

I underkategorien kravtilpasning omhandlede udsagnene evnen til at stoppe en foretrukken aktivitet, for at gøre noget der SKAL gøres, og evnen til at håndtere to eller flere krav samtidig. Evnen til at stoppe en foretrukken aktivitet trækker på effektiviteten i informationsbearbejdningen, initiativ,

selvregulering og evnen til at udnytte feedback fra omgivelserne (Figur 1). Til dette udsagn lå 25% af eleverne i kategorien sjældent, mens 75% lå i kategorien nogle gange (Billede 9). Andet udsagn i denne underkategori omhandlede evnen til at håndtere to eller flere krav samtidig. Her lå 25% af eleverne i kategorien aldrig, 50% i sjældent og 25% i nogle gange, hvilket trækker på domænet kognitiv fleksibilitet, da det kræver evnen til delt opmærksomhed arbejds-hukommelse.



Billede 9: Resultat fra Survey Xact, Kognitiv fleksibilitet

De sidste udsagn er interessante i forhold til en eventuel sammenhæng mellem CT og EF. Som beskrevet i afsnittet om eksekutive funktioner kræver det fire trin ifølge Fleischer & From (2015): at få en idé, planlægge den, udføre planen i målrettede sekventielle handlinger, samt vurdering og justering af planen undervejs. Her kan der ses ligheder i CT-elementerne, som beskrevet i afsnit 3.2, hvor algoritmisk tænkning kræver evnen til at udvikle en trinvis procedure eller regel og evalueringen, som kræver evnen til at analysere og vurdere hvor vidt en løsning er brugbar. I udsagnet om elevernes evne til at følge en anvisning eller handling på mere end 2 trin lå 25% af eleverne i aldrig, 25% i sjældent, 25% i nogle gange og 25% i meget ofte. Denne evne trækker både på den kognitive fleksibilitet i forhold til arbejds-hukommelsen og i domænet målrettethed, som indeholder organisering og planlægning, for at kunne følge trinene i den korrekte rækkefølge. Evnen til at tilpasse eller ændre en aktivitet, hvis nødvendigt trækker på udnyttelsen af feedback fra ens omgivelser og

arbejdshukommelse i domænet kognitiv fleksibilitet og samtidig trækker det på domænet målrettedhed i forhold til initiativ, planlægning og organisering for at kunne justere på en plan eller aktivitet (Figur 1).

5.2.2 Fase 2: LAB

Som nævnt i første fase vælges det at Lego Spike Prime bliver omdrejningspunktet i anden iteration. Da Spike Essential har erstattet WeDo, og Spike Prime ses som overbygningen til Spike Essential udviklingsmæssigt, forventes det at eleverne med hjælp fra personalet og mig kan opnå deres NUZO, og have tilpas udfordring og interesse til at eleverne kunne ramme deres individuelle flow-zone. I modsætning til WeDo indeholde Spike Prime kassen flere motorer og sensorer, hvilket giver flere muligheder for at bygge mere komplekse ting med flere motorer og sensorer i samme byggeri. Forud for opstarten af sessionerne havde jeg en forhåbning om at dette kunne være medvirkende til at øge interessen hos de af eleverne, hvis særinteresse lå indenfor elektroniske og/eller mekaniske ting (Attwood, 2008, s. 215–252). Lighederne mellem WeDo og Spike gjorde, at eleverne allerede på forhånd var bekendt med den overordnede proces i hvordan aktiviteten skulle udføres, hvilket dækker punktet metode (3) i de 10 h'er (Bilag – 10 h'er).

Der blev lånt fire kasser med Lego Spike Prime til denne iteration. Forud for introduktionen af kassen til eleverne krævede alle fire kasser en oprydning. For at mindske unødigt frustration hos eleverne over at klodserne ikke lå korrekt i bakkerne i forhold til de visuelle anvisninger, blev alle kasserne sorteret og klodserne lagt korrekt i forhold til de medfølgende klistermærker af de forskellige Lego klodser. Eleverne ellers ville bruge energi og opmærksomhed på at systematisere og sortere kasserne for at skabe orden i kaos (Baron-Cohen et al., 2009). Dette kaos kan opstå fordi børn med ASF tænker i absolutter og derfor bruger mange ressourcer på hvis regler ikke overholdes, som eksempelvis Lego klodser, der ligger i et andet rum end det tegningerne anviser (Vermeulen, 2023, s. 137–182). Yderligere blev de større dele, som ikke havde en plads i et af rummene i de to medfølgende hvide bakker, sorteret og lagt i lynlåsposer. Prime delen af Lego Spike app'en havde ikke særlig mange funktioner i ikon blokprogrammeringen, derfor var jeg nødsaget til at vælge blokprogrammering med ord for eleverne. Da det var under halvdelen af eleverne, der kunne læse var dette ikke optimalt, men med hjælp fra personalet ville dette være et bedre alternativ end ikon-blokprogrammeringen. Udfordringen her var at ramme elevernes individuelle potentielle udviklingsniveau (NUZO), men uden at

komme for langt over niveauet, så eleverne ikke ville få følelsen af at lykkedes, og uden at komme for tæt på det aktuelle udviklingsniveau, hvor eleven i forvejen mestrer opgaven og derfor ender med at kede sig og dermed ramme uden for flow-zonen, som beskrevet i afsnit 3.4.2.1.

En stor del af processen i Lego Spike er byggeprocessen, hvor eleverne ud fra en manual i den dertilhørende app kunne bygge forskellige figurer, som derefter kodes til forskellige bevægelser. Når eleverne byggede med Lego var der flere af de CT-elementer, som defineres i afsnit 3.2, der kom i spil i en "unplugged" eller taktil/konkret udgave. Manualen i sig selv udgjorde en *algoritmisk* skabelon, hvor det trinvist var illustreret hvordan figuren skulle bygges fra start til slut. I udvælgelsen af de korrekte klodser til det konkrete trin i byggeriet blev der benyttet *abstraktion* for at kunne skelne de forskellige typer klodser fra hinanden for at kunne vælge den korrekte klods. Yderligere indeholder udvælgelsen af den korrekte klods også *mønstergenkendelse*, da eleven skulle lede efter den korrekte klods både i form og farve, hvilket krævede en aflæsning af hvilke klodser der lå i hvilke af de hvide rum. I samlingen af byggeriet var der yderligere *evaluering* for eleven i at vurdere hvor vidt byggeriet var samlet korrekt. *Generaliseringen* kom til udtryk i og med at eleverne kunne genkende strukturen og opbygningen af at følge manual i app, samt at det var muligt efter endt byggeri at programmere den byggede figur.

Efter figuren var bygget kunne eleverne ved tilslutning af den medfølgende hub programmere motorer og sensorer i Lego Spike app'en og få figuren til at bevæge sig. Da opbygningen af Lego Spike app'en, som tidligere beskrevet, havde mange lighedspunkter med Lego WeDos app, gav dette anledning til en *generalisering* og identifikation af de mønstre der var i de to apps, som kunne hjælpe dem med at arbejde i programmeringsdelen. For at kunne programmere Lego figuren til at bevæge sig benyttede eleverne *abstraktion*, da det var nødvendigt at sortere i relevant og ikke relevant information, eksempelvis ved at flytte opmærksomheden fra detaljerne i den byggede Lego figur og til app'ens programmeringsdel. De fleste af de byggede figurer indeholdt mere end en motor, og derfor skulle eleverne ved at benytte sig af *dekomposition* bryde programmeringsopgaven ned i mindre dele og vælge at programmere en motor/sensor ad gangen. Når blokkene i programmeringsdelen opsættes trinvist i rækkefølge for at få Lego figuren til at bevæge sig, skal eleverne benytte sig af algoritmisk tænkning. Samtidig skulle eleverne downloade koden til den tilknyttede hub og *evaluere* hvor vidt koden virkede efter hensigten.

For at sikre tid til alle elever havde mulighed for at nå både at bygge og programmere deres figurer blev de tre første af fem sessioner afsat til at arbejde med Lego Spike, og personalet havde forud for første session opdelt eleverne i hold, så det passede med fire kasser Lego. Det blev aftalt efter observationen, at jeg skulle sende en besked til den ene af lærerne, så der på forhånd kunne downloades den app, som eleverne skulle bruge. Ligeledes blev det afstemt, at personalet på dagen ville fortælle eleverne hvilket personale som skulle deltage i aktiviteten. Dermed blev punkterne mængde, og personer (7, 8 og 9) i de 10 h'er afklaret for eleverne (Bilag – 10 h'er).

5.2.3 Fase 3: Intervention

5.2.3.1 Afprøvning i praksis

Første trin i tredje fase er afprøvning af undervisningsdesignet i praksis og med fokus på de variabler, der kendetegner praksis.

En variabel, der gjorde sig gældende i alle fem sessioner var antallet af deltagende elever og hvilket personalet der var til stedet til at hjælpe dem. Fra start var det tiltænkt at der grundlæggende skulle kobles en lærer, en pædagog og den pædagogstuderende på aktiviteten, som de gennemgående. Den studerendes primære tid i skolen var fordelt ud på to klasser, hvor der til sammen var fire elever tilknyttet. De fire elever vil fremadrettet blive benævnt som hhv. E4, E5, E6 og E7. Læreren og pædagogen var primært tilknyttet den samme klasse, hvor E1, E2, E3 og E8 har deres base. De tre klasser arbejder i det daglige tæt sammen på kryds og tværs, hvilket gør at alt fast personale har et godt kendskab til alle elever i de tre klasser. Yderligere har pædagogerne også dagligt tid sammen med børnene, da de er en del af SFO'en, som for disse elever foregår i de samme lokaler, som skoledagen. Personalet tildeles i transskribering og logbog numre (P1-P6) frem for navne og initialer i afskrivningen af sessionernes forløb.

I to ud af de tre sessioner med Lego Spike havde den pædagogstuderende studiedage og var derfor ikke med disse dage. I stedet deltog en fast og kendt vikar i anden Lego Spike session og en fast pædagog fra E5, E6 og E7's klasse. Det blev ligeledes noteret, at E8 var fraværende i alle tre Spike sessioner, og derfor ikke bør tages i betragtning i denne iteration. I den tredje session med Lego Spike var tre elever fraværende.

Timestamp	Aktør	Verbal	Nonverbal
00:30	E5	Må jeg godt lige spørge, hvor er E8 henne?	Kigger søgende ud i rummet.
	P2	Han er her ikke, E8	Kigger på E5
	E5	Hvad?	
	P2	Han er faktisk lige taget hjem. Han skulle hen og snakke med nogen, så han kommer ikke igen i dag. Så du er også lige alene i dag, E5. Men det kan jo være at P5 lige kan hjælpe...	

Billede 10: Udklip fra afskrivning af Video, 06.03.24

I og med, at P2 sad sammen med E1 (E2 var fraværende) og svarede at E8 ikke kom tilbage denne skoledag, kunne det høje fravær denne dag muligvis skyldes en eller anden ekstern samarbejdspartner, der har skulle teste eleverne, som derfor har fået fri efterfølgende. Med disse elever og deres udfordringer på grund af ASF, kan der også forekomme en variabel i forhold til elevernes forudsætninger på den enkelte dag. Sessionerne lå mandage og onsdage kl. 12.00, hvilket betød at eleverne allerede havde brugt noget af deres energi på de første fire timer af skoledagen. Tidspunktet betød også, at aktiviteten lå lige efter spisefrikvarteret, hvor eleverne havde været ude i skolegården og lege. Her opstod der i nogle tilfælde konflikter eleverne imellem, som de kunne være påvirket af under sessionen.

En anden variabel som kom til at spille en rolle i forhold til første session af Lego Spike var at den aftalte besked som jeg skulle sende med app, der skulle downloades ikke var blevet set og derfor skulle en af lærerne først i gang med at installere apps da sessionen skulle være gået i gang. P1, den

tilknyttede lærer til det lokale vi var i, besluttede at flytte UltraNyt op i skemaet, så eleverne så det mens de ventede på installeringen og dermed ville få fri så snart sessionen med Lego var slut.

I den første af de tre sessioner, gik eleverne i gang med at åbne deres kasser og undersøge indholdet mens de ventede på at Spike app'en blev downloadet. I takt med at eleverne modtog app på deres iPad, gik de i gang med at hente et undervisningsforløb, hvor der på forhånd var kombineret instruktionsmanual og en guidning i den efterfølgende blokprogrammering. Da Spike egentlig er lavet til ældre elever end indskolingen var det nødvendigt at der var tæt guidning og hjælp i forhold til det det var for svært. Det valgte undervisningsforløb var egentlig beregnet til 6.-9. klasse. Ulempen ved dette var, at der kunne være dele af forløbet hvor indholdet var for svært fagligt og for abstrakt til elevernes udviklingsmæssige og faglige niveau. Med den tætte guidning fra mig og personalet var det forhåbningen, at dette stadig kunne bevæge sig inden for elevernes nærmeste udviklingszone i størstedelen af tiden, og at udfordringen i byggeriet ville være tilpas i forhold til at skabe flow hos eleverne. Da alle havde fået Spike app'en på deres iPad og var blevet guidet ind i undervisningsforløbet, valgte hver gruppe en figur de ville bygge og gik i gang. En enkelt gruppe, E5 og E6 havde svært ved lydniveauet i lokalet, da der var 11 mennesker i rummet, derfor satte de sig ud til et bord på gangen lige uden for lokalet. Det gav dem den fordel, at de bedre kunne rumme at koncentrere sig om deres byggeri, men ulempen var at de dermed ikke var en del af videooptagelsen (Bilag – Logbog).

Da de afsatte 20 min til sessionen var ovre bippede skemaet, men alle elever i rummet var så optaget af deres byggeri, at de ikke registrerede dette. Derfor tilførte pædagogen, P2, 10 min ekstra til aktiviteten. Efter de 30 min var 3 ud af fire grupper færdig med deres byggeri. E7, som arbejdede alene var hurtigt færdig med at bygge sin valgte figur. Denne figur havde desværre mange fysikelementer (vindhastighed) med i forhold til programmeringen, hvilket gjorde at programmeringen af figuren enten blev for kompliceret eller kedelig. Derfor valgte han at skille sin figur ad igen, så han til anden session ville være klar til at bygge noget nyt, eventuelt ud fra egen fantasi (Bilag –Logbog). Det noteres i logbog, at E3, som gangen forinden havde været udfordret på den nye aktivitet i skoleskemaet var blevet forberedt op til første sessions start. E3 har en særinteresse i flag, og P1 havde gennem de andre skoledage talt med ham om at skulle bygge en 'robot' som kunne holde hans flag. Hos E4

var det tydeligt at han var vant til at bygge efter Lego manualer og den trinvis visuelle anvisning var kendt for ham.

I anden session med Lego Spike påbegyndte nogle af grupperne programmering af deres figur i app'en. Her var en af de faktorer, der havde indvirkning på elevernes proces hvor vidt deres Spike hub kunne få forbindelse til deres iPad. E1 og E2 havde udfordringer med dette og fik en del hjælp af P2 (Bilag – Forløb, 06.03.24). E7 begyndte på sit eget byggeri ud fra fri fantasi, hvor han satte en masse tandhjul sammen og tilsluttede en motor for at få dem til at dreje rundt (Bilag – Logbog). Når konteksten for E7 analyseres ud fra kodning af videooptagelser og logbog, blev det dog tydeligt at dette var en form for særinteresse for ham. Dette ses blandt andet i udklipet fra anden session med Spike:

Timestamp	Aktør	Verbal	Nonverbal
08:00	E7	Jeg vil gerne bygge noget hvor den her er med	Holder dobbeltsensoren op og viser til P1
	P1	Okay	
	P4	Kan han bare selv bygge så, eller hvad?	Til P1
	P1	Ja, så er der bare ingen opskrift, så er det E7 selv der skal lave en opskrift	

Billede 11: Udklip fra afskrift af video, 06.03.24

Her har E7 fokus på en specifik sensor, hvilket han er mere optaget af at få med i sit byggeri end hvad det færdige produkt ellers skal indeholde. Observationen fra videoen underbygges af hans eget udsagn med, at hans hjerne nærmest må være bygget af klodser (Bilag – Logbog), samt P1's beskrivelse af ham i interviewet: P1:

”Og med E7, han er jo sådan en der prøver fordi, han er sådan en opfinder type. Han har trænet sig selv i det, formentlig, derhjemme, hvor han sidder og nørkler med alle mulige specielle ting.” (Bilag – Interview, P1)

Altså kunne man formode, at det at bygge med Lego ud fra fri fantasi uden manual er en del af hans særinteresser, hvilket gør at hans verden er mere kaos, hvis ikke han må bygge fra fri fantasi, end hvis han gjorde det. Dette argumenterer Vermeulen (2023) handler om at den autistiske hjerne tænker i absolutter og derfor har svært ved nuancer som er afhængige af den implicite kontekst. Hvis han hjemme bruger mange timer på at slappe af med at bygge med Lego ud fra fri fantasi, kan han komme på hårdt arbejde når han skal skelne mellem hvordan han bygger med Lego hjemme og hvordan han skal bygge i skoletimen, fordi den autistiske hjerne er tilbøjelig til at vælge den første tillærte betydning (Vermeulen, 2023, s. 137–207). P1s kendskab til ham og viden om at han ofte bygger med Lego hjemme gør at hun kan bekræfte ham i, at det er okay. Dette kan reducere en potentiel ængstelighed i ham, og i stedet give ham tryghed i aktiviteten (Vermeulen, 2023, s. 137–182). Da han gik i gang med en aktivitet indenfor hans særinteresse og samtidig opnåede tilpas udfordring i at der i Spike kassen er nogle sensorer som han ikke kendte, gav det mulighed for at han kom tættere på flow-zonen, som beskrevet i afsnit 3.4.2.1.

Flere grupper valgte at skille deres færdige figur ad, da den efter kodning kun kunne køre frem og tilbage, hvilket de fandt kedeligt. Derfor var der i anden session korte elementer af blokprogrammering med ord, og ellers fortsatte CT-undervisningen som ”unplugged” i form af Lego byggeri (Bilag – Logbog).

Tredje session fortsatte enkelte med at bygge deres anden figur færdig, og først derefter gik i gang med blokprogrammeringen. E3 og E4 havde bygget deres figur færdig i løbet af anden session, hvor de havde testet figurens kunnen ved at sætte flere og forskellige klodser ekstra på Break-dancer figurens arme, derfor var de i tredje session kommet til selv at skulle forsøge at lave en kode, hvor hovedet, en sensor, var en del af koden. Denne del af kodningen var der ingen løsning givet på forhånd i app'en, hvilket gjorde at de to drenge havde brug for en del hjælp til at løse dette (Bilag – Logbog). For at undersøge om jeg var i nærheden af deres NUZO, valgte jeg da koden var færdig, at prøve drengenes forståelse af programmeringen af. Koden bestod af to sæt af to blokke, som angav at en sensor ved registrering af hhv. rød eller gul, skulle bevæge den ene eller den anden motor. Da

drengene kiggede kort væk, skiftede jeg de to farver ud med blå og grøn, og spurgte drengene om de kunne løse min udfordring. E3 kiggede grundigt på koden, kom frem til svaret og kunne forklare hvordan han havde løst det, mens E4 blev meget vred på mig og sagde at jeg havde ødelagt det (Bilag – Logbog). Ud fra dette formodes det, at de simple blokkodninger med meget få sammensatte blokke er passende udfordring for E3. Med E4 kan det enten være fordi niveauet lå for højt i forholdt til hans NUZO og han dermed bliver ængstelig eller frustreret, eller fordi han er for udfordret i forhold til oplevelsen af egne evner, som beskrevet i afsnit 4.3.2.1. Denne frustration kan også være en af udfordringerne i hans eksekutive færdigheder og kognitive fleksibilitet, som gennem hans ASF kommer til udtryk, hvor hans frustrationsniveau over ændringer er meget højt. Et eksempel på at det kunne være tilfældet er følgende kommentar fra P1:

”Jeg tror nok - eller det står for egen regning, at dem der havde en reaktion, eks. E4, det kommer ikke bag på os at han reagerer sådan som han gør, og at han er en af dem der reagerer fordi det skal virke ellers (grrr) [knurrende lyd].” (Bilag – interview)

Derfor formodes det, at E4 har en lavere frustrationstærskel når det kommer til ændringer end nogle af de andre elever i gruppen. Det noteres yderligere i logbog, at overgangen mellem unplugged CT i form af Lego byggeri og til CT i form af blokprogrammering med ord var vanskelig for flere. Til trods for at designet i Spike app’ens programmering var meget lig det eleverne kendte fra Lego WeDo, viste det at være svært at administrere uden støtte fra personalet eller mig (Bilag – Logbog).

5.2.3.2 Evaluering og analyse af afprøvning i praksis

I dette trin af fasen undersøges hvilke justeringer som kræves. Disse evalueringer blev baseret på observationerne fra logbog (Bilag - Logbog) og i sparring med personalet undervejs i sessionen.

Første og anden session var fortløbende uden justeringer i indholdet, da aktiviteten med at følge Lego manual og bygge figur havde været indenfor elevernes NUZO og alle havde virket interesseret og aktivt deltagende (Bilag – Logbog). Undervejs i anden session opstod der, på baggrund af udfordringerne nævnt i forrige afsnit, en refleksion igen over hvor vidt blokprogrammeringen med ord var for kompliceret i forhold til elevernes udviklingsniveau. Derfor blev det undersøgt igen om det kunne være muligt at kombinere de eksisterende byggerier med blokprogrammering med ord. Desværre var der i denne del store begrænsninger på mængden af forskellige ikoner, som kunne vælges. Valget

af ikoner frem for ord ville desuden have forhindret muligheden for at programmere de byggede figurer ud fra de præfabrikerede undervisningsforløb i app'en. Derfor vurderede jeg, at det var bedst at fortsætte tredje session i samme form, da ændringen af aktivitet uden mulighed for tilstrækkelig forberedelse, ville kunne skabe mere frustration hos eleverne og jeg ville kunne risikere at min adfærd ville være for uforudsigelig for nogle af eleverne (Vermeulen, 2023, s. 183–207). Derfor blev der mellem anden og tredje session med Lego forberedt et skifte i aktivitet, så fjerde session ville kunne indeholde en ny artefakt. Denne artefakt, Ozobot, blev medbragt til tredje session, således der i slutningen af sessionen kunne adviseres om indholdet for næste gang, så aktiviteten for eleverne var så forudsigelig som muligt jf. den tidligere beskrevet autis MEPædagogiske tilgang. Iterationen med Ozobot udfoldes i tredje og sidste iteration af undervisningsdesignet.

Det viste sig, at blokprogrammering med ord lå lidt for højt i forhold til flere af elevernes NUZO med den mængde af hjælp og guidning, der var til rådighed i denne kontekst. Dette kom blandt andet til udtryk ved, at der under anden session blev observeret et højere frustrationsniveau end ved første session, når eleverne selvstændigt skulle arbejde med programmeringen. Samtidig blev det observeret, at en enkelt gruppe kiggede mig over skulderen mens jeg hjalp dem med deres programmering, men når de sad alene blev deres tid brugt på at eksperimentere med hvor meget og hvor forskellige sammensætninger af mindre Lego byggerier, som figuren kunne holde til at bære før den fik overvægt og væltede (Bilag – Forløb, 06.03.24). Til gengæld var der meget mere koncentration og fokus på programmeringsdelen hos eleverne i tredje session, hvor der kun var 5 elever til 4 voksne (3 personer og mig) og der dermed var voksenstøtte, og dermed muligheden for at blive støttet i at læse, meget tættere på og lettere tilgængelig for den enkelte.

I logbogen noteres det:

” Der var dog nogle af dem der reagerede lidt på at E3 og E4 i deres Lego ”eksperiment” blev lidt højlydt i deres leg. Jeg tror E5 blev mest forstyrret, fordi han rent faktisk var optaget af at programmere.” (Bilag – Logbog)

Det formodes derfor at blokprogrammering med ord lå på grænsen til at være for højt i forhold til de fleste af elevernes udviklingspotentiale. Udformningen af programmeringselementet bør derfor være simplere i næste iteration, hvis elevernes niveau skulle kunne give anledning til at ligge inden

for flow-zonen. Den taktile del af CT-undervisningen, altså Lego byggeri, havde vist sig at være en godt strategi, hvorfor dette videreføres til næste iteration.

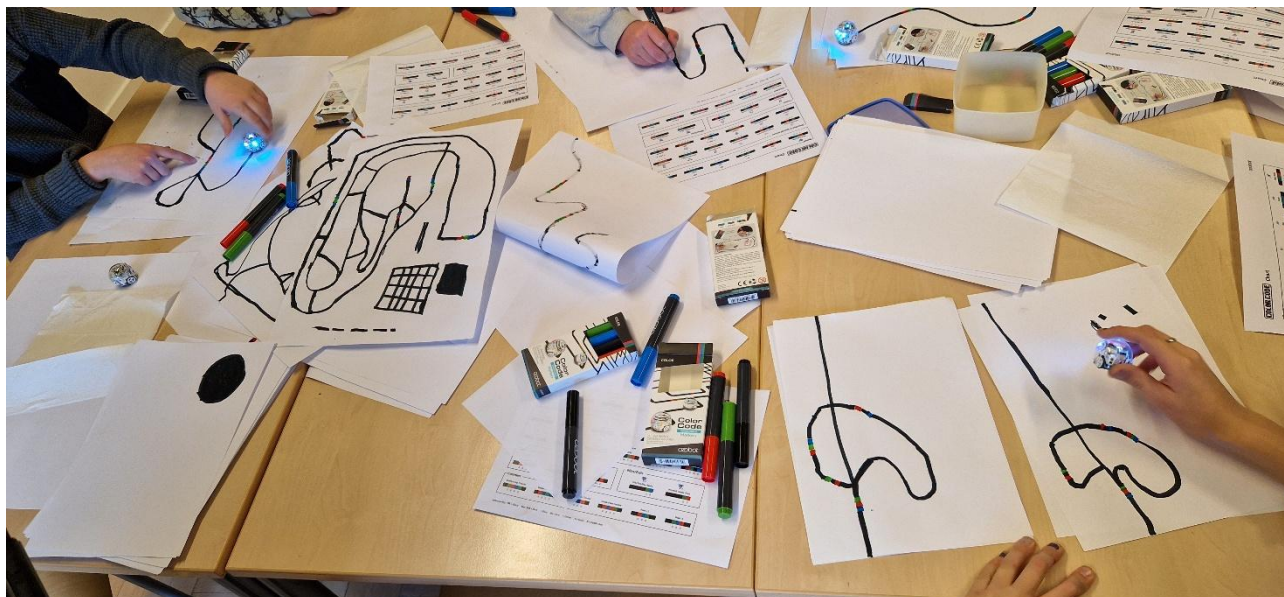
Trods den ovennævnte udfordring, kunne jeg se på skemaet i MobilizeMe, at personalet fra anden til tredje session havde øget tiden med yderligere 10 min, så aktiviteten samlet set ville stå på i 40 min. Dette betragtes som et positivt tegn på at personalet mener, at aktiviteternes sværhedsgrad og elevernes interesse i bred forstand er passende.

5.2.4 Fase 4: Refleksion

Intentionen om at finde et passende niveau af CT-aktiviteter viste i denne iteration at have lidt udfordringer. Den første del af aktiviteten, hvor der skulle bygges figurer efter en manual virkede til at ramme et passende niveau (NUZO), mens programmeringsdelen viste sig en tand for svær, og dermed resulterede i frustrerede elever og elever der ikke arbejdede videre uden støtte. Dette var allerede en bekymring forud for opstarten, da de færreste af eleverne havde knækket læsekoden og dermed ville få svært ved selv at aflæse funktionerne i de forskellige blokke. En ulempe ved en for høj sværhedsgrad ville i dette tilfælde kunne påvirke hvordan elevernes mentale energi blev brugt i forhold til EF. Da EF også bliver påvirket af den følelsesmæssige tilstand (Fleischer & From, 2015, s. 17), var der en risiko for at udfordringen ville overstige elevernes oplevelse af at egne færdigheder slog til, og dermed lede til stress eller følelsen af nederlag (Billede 2). Når der i disse aktiviteter også skulle foregå en undersøgelse af hvor vidt opgaverne havde en indvirkning på elevernes EF, var det nødvendigt at justere designet ved at vælge en ny artefakt, som kunne være den indholdsmæssige artefakt i designet.

5.3 Tredje iteration – Ozobot

Ozobot er en lille programmerbar robot, som ved hjælp fra en sensor kan programmeres ved at tegne en bane med en sort tusch og indlægge farvekoder med røde, grønne og blå tuscher på et stykke papir.



Billede 12: Eleverne arbejder med Ozobot

5.3.1 Fase 1: Kontekst

Da der i fase 4 af den forrige iteration blev udledt, at blokprogrammering med ord var for avanceret til størstedelen af eleverne, var en faktor i udvælgelsen af en ny artefakt, at den ville være lettere at gå til i forhold til at se mening med programmeringen. Hidtil har det virket til at eleverne har haft gavn af, at der var et taktilt element i CT-aktiviteterne. Derfor tilvælges Ozobot frem for eksempelvis Octostudio og ScratchJr.

Fra min tid som pædagog i afdelingen havde jeg på forhånd en formodning om, at den finmotoriske del af arbejdet med Ozobot kunne være en udfordring for mange af eleverne. Øvelse i at holde på en blyant eller tusch var derfor en stor del af træningen i elevernes selvstændige arbejdsopgaver, hvor de eksempelvis skrev bogstaver og tal i skrivehuse. Her var der mulighed for at differentiere i niveauet ved forskellige størrelser på bogstaver/ tal og mulighed for at få lavet en optegning, som eleven så selv forsøger at følge ved at skrive ovenpå. Derfor tjekkede jeg i løbet af tredje session med Lego Spike, hvor vidt dette var aktuelt for de deltagende elever i casestudiet, hvilket jeg fik bekræftet. Dette gjorde, at der potentielt var en finmotorisk udfordring for eleverne i at skulle tegne koden, men ikke en udfordring som var helt fremmed for eleverne at træne. Det gav mulighed for at undersøge om Ozobot var attraktiv nok til at skubbe til elevernes oplevelse af hvor meget udfordring de kunne mestre, og dermed forblive i flow-zonen.

5.3.2 Fase 2: LAB

Modsat anden iteration var der i denne iteration ingen kendskab til overlap med særinteresser. Dog var der en forventning om, at denne nye lille robot ville virke attraktiv for flere af eleverne, da computer og elektroniske/mekaniske ting ofte er en særinteresse hos børn med ASF (Attwood, 2008, s. 215–252; Grove et al., 2018).

Da blokprogrammeringen med ord var den del af konteksten i den foregående iteration der var mest problematisk, blev de andre refleksioner og den opsamlede viden, som beskrevet i afsnit 5.1.1 og 5.2.1 bibeholdt. Derfor blev de 10 h’er også en del af det didaktiske løsningsdesign i tredje iteration. Eleverne blev fortsat adviseret om aktivitetens mening, placering, tidspunkt, tidshorisont, personale og efterfølgende aktiviteter gennem MobilizeMe og adviseringen fra personalet. Eleverne blev ligeledes, som beskrevet i forrige iteration, adviseret om hvilken artefakt de skulle arbejde med ved næstkommende session (indhold). Derfor bestod en del af udformningen af det didaktiske løsningsforslag at lave en tydelig introduktion til Ozobot i starten af den første session i iterationen (metode). I Xlab lånte jeg 9 stk. Ozobot og 9 sæt tuscher. Jeg valgte dette antal, så alle elever havde mulighed for at sidde selvstændigt med deres egen tegning, og samtidig ville der være et ”back-up sæt” i tilfælde at en Ozobot løb tør for strøm, eller at der var mulighed for at enten jeg eller en af personalet havde mulighed for at sætte sig og lave egen tegning, som en form for en inspiration til eleverne. Ved at sikre et sæt til hver, bestående af en Ozobot og et sæt tuscher, ville eleverne selv kunne vælge hvor vidt de havde lyst til at arbejde sammen i makkerpar eller at arbejde alene(personer).

I elevernes arbejde med Ozobot skulle de, ved hjælp af et ark med koder, tegne en bane på et stykke papir og herefter teste hvor vidt Ozobot reagerede på koderne efter hensigten. I udvælgelsen af den ønskede kode skulle eleverne benytte sig af *abstraktion*, i og med at de skulle filtrere unødvendige detaljer og identificere hvilken farvekombination der gav den ønskede kode. Ved programmering af Ozobot med tuscher brugte eleverne *dekomposition*, til at nedbryde en farvekode til mindre dele, hvor de kunne tegne en del af koden ad gangen, samtidig krævede dette en *algoritmisk tænkning* for at kunne tegne kodens forskellige sekvenser. Når Ozobot derefter blev sat på tegningen benyttede eleverne *evaluering* til at vurdere hvor vidt koden virkede efter hensigten eller den havde behov for nogle justeringer. Justeringerne ville desuden indeholde at eleverne skulle benytte sig af *abstraktion*, og *dekomposition* for at kunne finde ud af hvilken justering Ozobot havde brug for før koden

virkede. Eksempelvis kunne det være en justering i stregens tykkelse, længden af de forskellige farver i koderne eller hvor skarpe svingene var for at sensoren i Ozobot registrerede den ønskede handling. I anden session med Ozobots var der også mulighed for at eleverne kunne benytte sig af *generalisering*, da de havde mulighed for at trække på den erfaring de havde med sig fra forrige session.

For at imødekomme en bevidstgørelse af konteksten og skabe forudsigelighed for eleverne, sikres en konkret og visuel introduktion af aktiviteten (Vermeulen, 2023, s. 183–207). Til dette blev der fremstillet et eksempel på en kode til Ozobot på et stykke A3-papir, en demotegning, som jeg kunne vise eleverne ved sessionens start. Dette blev medbragt sammen med Ozobots, tuscher, ark med farvekoder og blankt papir.

5.3.3 Fase 3: Intervention

5.3.3.1 Afprøvning i praksis

Interventionens første trin var afprøvning af det justerede undervisningsdesign i praksis, hvor jeg i den første af to sessioner med Ozobot begyndte med en konkret demonstration af hvad Ozobot var og hvad den kunne. Som beskrevet i afsnit 3.4.2.2 om flow og særinteresser er interesse i indholdet en vigtig forudsætning for disse elevers mulighed for at opnå flow i aktiviteten. Derfor fik jeg skabt interesse og nysgerrighed hos eleverne ved at placere en Ozobot på en tegning med kode.

Timestamp	Aktør	Verbal	Nonverbal
	E1		Sætter Ozobot i gang på papiret
	I	Det hedder en Ozobot	
	E2	Er det en du har lavet?	Sidder på sin arbejdsplads og er ved at tage sko på
00:30	I	Nej, det er en jeg har lånt, som vi må bruge	
	E1	Nu går den i turbo	Sætter Ozobot på papir igen og bøjer sig længere ind over bordet
	E8	I'm running and running and running	
	E1	Siger "racerbil-lyde" Nå, så slukkede den	

Billede 13: Udklip fra afskrift af video, 13.03.24

Da videooptagelsen blev startet stod E1, E5 og E8 omkring bordet og kiggede på Ozobot, der kørte rundt på demotegningen (Bilag – Forløb, 13.03.24). Som det ses af billede 13 er E1 aktiv i at sætte Ozobot i gang på koden igen og holder øje med den undervejs. Både E1 og E8 kommenterede på da Ozobot skiftede tempo efter at have aflæst en turbo-kode. E2, der var på vej til at blive klar til undervisningen, viste også interesse ved at spørge mig ind til den. E7 kom også ind i rummet og kiggede interesseret på Ozobot, som kørte. Her spurgte han flere gange om hvor man kunne købe sådan en henne, hvilket må betyde at han synes den var interessant. Mens de andre elever stod og var optaget af at betragte Ozobot, gav E3 fra sin arbejdsplads i lokalet udtryk for at han ikke vidste hvad han skulle. Med opmuntring fra P3 og en lovning på, at de kunne finde ud af hvad aktiviteten gik ud på sammen, kom han med tiden hen til bordet og i gang med at kigge på kodearket til Ozobot ((Bilag – Forløb, 13.03.24). Derfor formodes det, at Ozobot for størstedelen af eleverne var interessant fra starten, hvilket var en forudsætning, hvis eleverne skulle have mulighed for at komme i flow-zonen.

Som beskrevet i fase 1 af denne iteration, var det forventet at de finmotoriske færdigheder ville være en udfordring for flere af eleverne. I forhold til de fem elementer af CT, som beskrevet i afsnit 3.2

om Computational Thinking, var denne øvelse en del af *evalueringen*, da eleverne skulle afprøve den tegnede kode og dermed analysere hvor vidt deres kode var brugbar eller ej. Var den ikke brugbar skulle eleverne benytte sig af *dekomposition* ved at bryde problemet ned i mindre dele for at kunne finde frem til årsagen til fejlen i koden.

Timestamp	Aktør	Verbal	Nonverbal
14:30	E2		Kigger over på P3, der sammen med E3 sætter deres Ozobot i gang
	E2	Hvordan kan det være så clean?	
	P3	Det ved jeg ikke	
	E2	Hjælper du E3?	
	P3	Ja lige nu gør jeg	
	E2	Det ikke fair. Du tegner clean	
	E1	Ja, og vi kan tegne pis	
16:30	E2	Man kan vende den lidt på siden! E1, jeg tror jeg har fundet ud af hvordan man får den clean!	

Billede 14: Udklip fra afskrift af video, 13.03.24

I figur 1 ses det, at E1 og E2 italesatte deres udfordringer med at tegne streger, så Ozobot kunne læse den. E2 har konstateret, at det er svært at tegne en lige streg i den korrekte tykkelse til at Ozobot kan registrere både streg og farvekoder og forsøgte sig frem for at finde en løsning på problemet. I forhold til de eksekutive funktioner, som beskrevet i afsnit 3.3 og figur 1, trak E1 på delt opmærksomhed i forhold til kognitiv fleksibilitet, da han følger E2s opmærksomhed på deres finmotoriske evner sammenlignet med P3s. Ved at lave sammenligning mellem egen tegning og den E3 og

P3 sad med, trak han på selektiv opmærksomhed og selvmonitorering i domænet opmærksomhedsstyring.

I forhold til domænet kognitiv fleksibilitet trak E2 i figur 1 på arbejdshukommelsen, da han efter 2 min vender tilbage til samtalen og udtrykket "clean" om den lige streg. Yderligere krævede dette en brug af den feedback han fik fra omgivelserne, hvor Ozobot ikke udfører de tiltænkte handlinger, hvis ikke strengen er tydelig nok for den. Derudover ses det ved tidsmarkøren 16:30 at han i forhold til målrettethed trak på initiativ og planlægning, hvor han italesatte sin vedholdne problemløsning og derigennem opnåede en mulig løsning. I begge sessioner med Ozobot trak E2 adskillige gange på arbejdshukommelse, delt opmærksomhed og brug af feedback i forhold til kognitiv fleksibilitet, samt planlægning og initiativ i forhold til målrettethed. Yderligere benyttede han sig af selektiv opmærksomhed og selvmonitorering i domænet opmærksomhedsstyring, da han gennem flere minutter i begge sessioner skifter mellem at samtale med hhv. E1, E7, P1 og P3 samtidig med han flere gange vendte opmærksomheden tilbage til egen tegning og Ozobot (Bilag Logbog 13.03.24, Bilag – Logbog 20.03.24, E2). Denne evne til gentagende gange at skifte fokus fra udformning af egen kode over til samtale og igen tilbage til kode, kunne være en demonstration af udsagnet om at skifte mellem to aktiviteter, som begge kræver opmærksomhed i kategorien om kognitiv fleksibilitet. Interessen for at få Ozobot til at virke efter hensigten og dermed have en opmærksomhed på øvelse af finmotorikken var også et tema i anden session med Ozobot. Her forklarede E2 eksempelvis til P1 hvad han og E1 kom frem til i forhold til stregenes udformning i løbet af første session (Bilag – Forløb 20.03.23).

Ud over de allerede omtalte færdigheder i EF trak E2 hermed også på ordmobilisering i domænet af informationsbearbejdning, da han kunne italesætte sine finmotoriske udfordringer og samtidig sætte ord på mulig løsning af udfordringen overfor P1. I afsnit 5.2.1.1 hvor udsagnene fra spørgeskemaet behandles ses det, at 50 % af eleverne sjældent evner dette, hvorfor dette kunne være et tegn på, at interessen for aktiviteten havde fået E2 i flow-zonen og dermed muligvis kunne understøtte denne færdighed.

I første session var P1 fraværende, og denne variabel fik betydning i anden session med Ozobot, da eleverne på dette tidspunkt havde større kendskab til det artefakt de arbejdede med end P1 havde. Dette gav eleverne mulighed for at forklare P1 hvad man skulle, eksempelvis da E2 forklarede P1 om hans erfaring fra første session med hvordan strengen skulle tegnes (Bilag – Forløb 20.03.24, E2).

Denne oplevelse af at kende artefaktet bedre end P1 gav også E3 mulighed for at demonstrere brugen af arbejdshukommelse og brug af feedback i det kognitive domæne og målrettethed i form af initiativ (Figur 1).

Timestamp	Aktør	Verbal	Nonverbal
17:30	P1	Hvordan tænder jeg den? Hvis du lige kunne undervise mig i det. Jeg har jo aldrig prøvet sådan en før	
	E3		Tager P1's Ozobot, drejer den for at finde tænd sluk knappen og tænder den

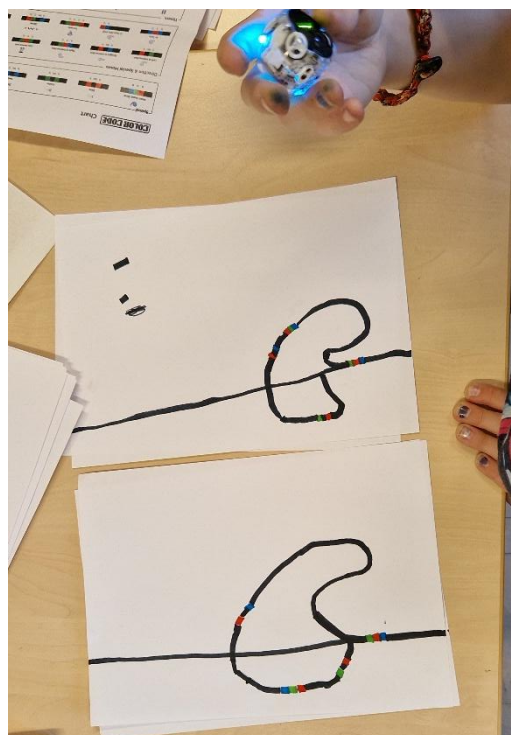
Billede 15: Udklip fra afskrivning af video, 20.03.24

Da E3 og P3 i første session er kommet godt i gang og havde fået tegnet de første farvekoder ses det, at E3 har lavet en plan for opbygningen af deres koder. 12 min inde i videooptagelsen spørger P3 efter hvad det næste der skal laves var. Hertil kiggede E3 på kodearket og mens han pegede på flere forskellige koder sagde: "Vi har taget den, og vi har taget den, og vi har taget den. Det skal vi ikke bruge her mere" (Bilag – Forløb 13.03.24). Ud fra dette formodes det, at E3 havde lavet en plan om at de ikke skulle bruge den samme kode to gange. Dermed har han brugt evnen planlægning under domænet målrettethed, ordmobilisering til italesættelse af sin plan i domænet informationsbearbejdning og benyttet sig af feedback fra omgivelserne i domænet kognitiv fleksibilitet. Som beskrevet i afsnit 5.2.1.1, besvarede personalet forud for forløbet, at 75% af eleverne sjældent kunne planlægge en aktivitet i sekvenser og udføre dem, mens 25% formåede dette nogle gange. I ovenstående eksempel, hvor E3 gav udtryk for sin plan, kunne det antages at E3 havde fået interesse for Ozobot og dermed i flow øgede evnen til sekventiel planlægning. Dette underbygges af hans særlige udtryk, i form af begejstret stimming⁸, når noget er ekstra interessant eller spændende for ham. Denne stimming blev jeg første gang gjort opmærksom på i første session af Lego Spike i forrige iteration, hvor P1 gjorde mig opmærksom på, at han var for begejstret til at kunne høre andet, da Lego figuren

⁸ Stimming er en selvstimulerende adfærd, som hos mennesker med ASF kan komme til udtryk som gentagende motoriske bevægelser. De kan både være en adfærd der stimulere beroligelse af sig selv, men kan også være et udtryk for meget stor begejstring (Kapp et al., 2019).

var færdigbygget (Bilag – Logbog, 04.03.24, E3). I videooptagelsen af første session med Ozobot noteres disse stim flere gange, når E3 startede Ozobot på deres tegnede kode, og det kan derfor udledes, at E3 kom i flow under arbejdet med Ozobot (Bilag – Forløb 13.03.24). I anden session med Ozobot ses det, at E3 benyttede eksekutive færdigheder i form af arbejdshukommelse og overførelse af begreber i forhold til kognitiv fleksibilitet, da han formåede at overføre sine erfaringer fra første session. Dette kom til udtryk ved at han allerede ved videooptagelsens begyndelse havde taget plads ved fællesbordet og havde sat Ozobot i gang på den tegning han lavede med P3 i første session.

E8 var fra starten af første session nysgerrig på Ozobot, hvilket gav et godt udgangspunkt for mulighed for at skabe flow hos ham. Undervejs i videooptagelserne af første session spurgte han mig flere gange ind til specifikke koder og betydningen af dem. Her trækkes der på den kognitive fleksibilitet og evnen til at få skabt et udbytte af feedback fra omgivelserne. Han fortsatte ihærdig gennem de 40 min. som første session varede med at tegne på sin kode og afprøve om den virkede efter hensigten. Når han havde prøvet at køre Ozobot på det samme stykke kode flere gange uden at det havde den ønskede effekt, tog han sit papir, smed det i skraldespanden og startede på et nyt.



Billede 16: E8s tegninger til Ozobot

På billede 16 ses det, at de koder som E8 lavede havde mange lighedstræk, og det kan derfor antages at han havde en plan om hvordan han ønskede at få sin kode til at se ud og hvad den skulle kunne. Her trækkes der blandt andet på domænet målrettethed, som trækker på evnen til at planlægge og udføre en idé. Yderligere krævede det af E8 arbejdshukommelse, selvmonitorering og selvregulering at kunne blive i at genskabe en tilsvarende med nogle justerede optimeringer fra den ene tegning til den næste.

Da første session var færdig havde E8 startet forfra på et nyt stykke papir 4 gange og havde genskabt de samme farvekoder på alle papirerne. Som tidligere nævnt spurgte han mig flere gange efter hvad de forskellige farvekoder betød og hvad de kunne. Det noteres i logbog at han så ud til at bruge en

del energi på at forstå dette og samtidig udholde frustrationen når koden ikke virkede efter hensigten. Ligeledes var det først i slutningen af første session, at han blev utrolig ked af det, krøllede sig sammen på stolen på sin arbejdsplads og græd. Det noteres i logbog at dette skyldes at hverken han eller jeg kunne finde forklaringen på hvad Ozobot laver når den kører fra en bestemt retning. Farvekombinationen (blå, rød, grøn) for kommandoen "drej til højre" havde ikke nogen løsning på hvad kommandoen betød når Ozobot kom fra modsatte retning (grøn, rød, blå), hvilket blev for meget for E8 (Bilag – Logbog, 13.03.24). Det antages derfor, at min guidning af E8 undervejs i sessionen har været passende i forhold til hans NUZO, hvilket sammen med hans interesse for Ozobot har holdt ham i flow-zonen gennem hele sessionen. Dog kom han sidst i sessionen ud af flow-zonen og oplevede en følelse af nederlag, da vi i fællesskab ikke kunne finde et svar på hans spørgsmål, hvilket understøtter at min guidning øgede hans udviklingsniveau fra det aktuelle til det potentielle.

Da E4 var fraværende i den første session, var anden session første gang han skulle arbejde med Ozobot. Dette betød at han ikke fik den samme introduktion som de andre elever havde fået, men i stedet fik udleveret materialerne og havde mulighed på at se hvordan de andre elever udførte opgaven. Han var tydeligt udfordret på sin finmotorik og blev frustreret når Ozobot ikke reagerede efter hensigten. På videooptagelsen ses det, at han længe tegner videre på en tegning han fandt fra første session. Efter ca. 12 min. Hjalp P1 ham med at lave hans tegnede streg mere tydelig, da han havde tegnet en masse små streger med den tynde side frem for at vende tuschen på den brede led og tegne en enkelt streg (Billede 16). Da han fik tegningen tilbage fra P1 og Ozobot stadig ikke virkede efter hensigten, blev det for meget for E4 og han forlod lokalet grædende. Det formodes at den finmotoriske øvelse med at få en præcis nok streg til at Ozobot kunne registrere koden, var uden for hans aktuelle udviklingszone, og derfor ikke noget han oplevede at mestre selv (Bilag – forløb 20.03.24). Uden for lokalet blev E4 beroliget af P3 og de kom fælles ind og fortsatte aktiviteten sammen, men kun kortvarigt før E4 igen grædende forlod lokalet. I det efterfølgende interview fortalte P3, at hans tilgang til guidningen af E4 var at tegne stregerne for ham samtidig med han opfordrede E4 til at tage tuschen og tegne selv, da det var en succes med E3 sessionen forinden: "Ja, jeg prøvede i hvert fald at lægge den over til ham så vidt som muligt jeg kunne. Og med E4, der prøvede jeg også det samme med ham, men han var lidt mere frustreret i situationen." (Bilag – Interview, P3). Derfor formodes det, at E4s forsøg på at løse opgaven med kodning af Ozobot på egen hånd var over hans aktuelle niveau, men at det var muligt at han kunne ramme NUZO med støtte og guidning fra P3, da

NUZO, som beskrevet i afsnit 3.4.1, er elevens potentielle udviklingsniveau med støtte fra en mere kompetent hjælper. I afsnit 3.4.2.1 om flow-zonen beskrives det, at eleven kan opnå følelsen af kontrol gennem oplevelsen af balance mellem udfordring og evner. Samtidig kan eleven opleve følelse af nederlag eller stress, hvis udfordringen overstiger elevens oplevelse af færdigheder. Derfor formodes det, at i denne situation lå E4 uden for flow-zonen, hvilket gjorde at muligheden for et læringsudbytte hos E4 mislykkedes (Andersen, 2022). Det ses både i denne og forrige iteration at E4 lettere frustreres end resten af eleverne, hvorfor man kunne have en formodning om, at aktiviteterne måske ikke var nær så passende i forhold til hans NUZO i sammenligning med de andre elever i casestudiet.

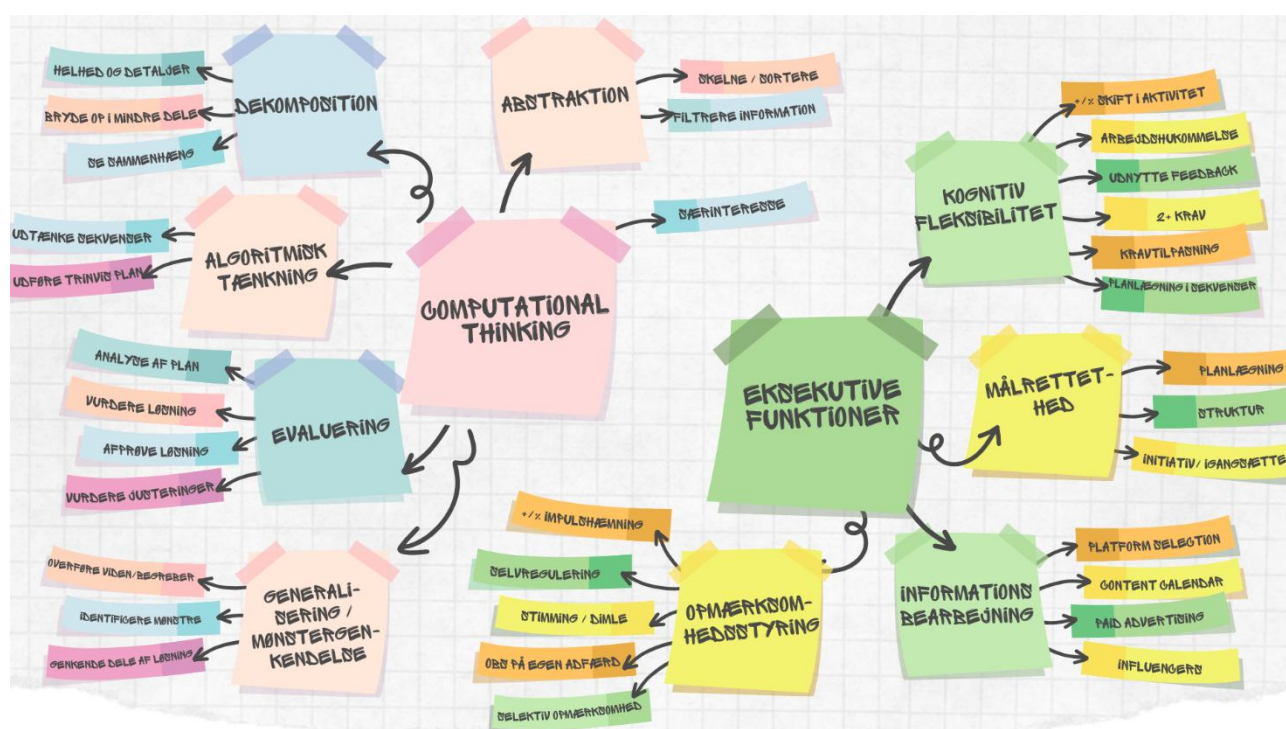
Som tidligere beskrevet var der undervejs i sessionerne løbende sparring omkring iterationernes design og udformning. Dette var også tilfældet i begge sessioner med Ozobot, hvor P2 efter første session gav udtryk for at dette virkede meget mere meningsgivende for eleverne end blokprogrammeringen med ord i anden iteration (Bilag – Logbog, 13.03.24). Dette bakkes efter anden session op af en samtale, som P2 og P3 havde kort efter afslutningen af hele forløbet. Her var de allerede blevet enige om at de gerne ville fortsætte aktiviteten 'programmering' og i gang med at aftale hvordan de i de efterfølgende uger ville benytte skolens BlueBots (Bilag – Logbog, 13.03.24). Derfor må det formodes at personalets oplevelse af aktiviteten og elevernes interesse herfor var positiv. Hvordan dette i praksis så ud og hvorfor det blev oplevet som positivt udfoldes i afsnit 5.3.3.3, hvor interviewet med personalet behandles.

5.3.3.2 Evaluering og analyse af afprøvning i praksis

Efter afslutning af tredje iterations afprøvning i praksis foretages næste trin i fase 3: Evaluering og analyse af afprøvningen i praksis, for at kunne vurdere designets robusthed i forhold til muligheden for at flytte designet til en kontekst tilsvarende den i dette casestudie.

Efter den indledende behandling af tredje iteration, som beskrevet i forrige fase påbegyndes den tematiske analyse for at undersøge om undervisningsdesignet kunne nærme sig et svar på problemformuleringen. Som beskrevet i afsnit 4.6 Tematisk analyse følges her en systematisk og reflektiv tilgang til den tematiske analyse og bearbejdning af datasættet. Videoobservationer og logbog transkriberes og kodes med henblik på at finde koder, der kunne pege i retning af en besvarelse på problemformuleringen. Herefter inddeles koderne i temaer, to hovedtemaer med hver deres gruppe af

undertemaer, og der dannes en mindmap over koder og temaer (Billede 6). Efter kategoriseringen af koder ud fra temaerne var der en enkelt kode, som ikke passede i et undertema. Koden særinteresse, altså tidspunkter hvor det autistiske udtryk viste sig som særlig begejstring eller interesse for aktiviteten via enten stimming eller 'dimle' (Bilag – Forløb 11.03.24, E1. Bilag – Forløb 13.03.24, E4). Ifølge Kapp et al. (2019) er stimming et udtryk for selvregulerende stimuli, enten i form af beroligelse eller udtryk for ekstrem begejstring. Da eleverne som beskrevet i afsnit 5.1.3, formodes at have særinteresser indenfor områder som mekaniske/elektroniske ting eller programmering/computerspil, kobles denne kode på hovedtemaet Computational Thinking (Billede 6). Ved gennemgang af de to temaer ses det, at hovedtemaet Computational Thinking afspejler hvordan eleverne udfører CT-aktiviteterne, mens Eksekutive funktioner primært afspejler elevernes reaktioner og adfærd under udførelsen af CT-aktiviteterne. For at komme nærmere en besvarelse af problemformuleringen og undersøge på hvilken måde CT understøtter EF hos eleverne, undersøges koderne i hovedtemaet om eksekutive funktioner yderligere.

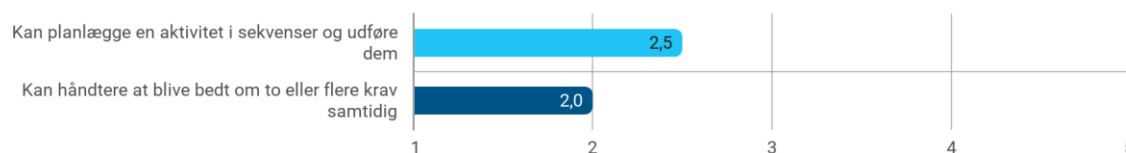


Billede 17: Koder og temaer fra tematisk analyse

Særligt interessant i forhold til spørgeskemaet, efter udførelsen af den tematiske analyse er koderne, der dækker sekventiel planlægning og udførelse af 2 eller flere krav samtidig. Koderne udføre/ planlægge i sekvenser var både relevante for temaet algoritmisk tænkning under Computational Thinking

og kognitiv fleksibilitet under temaet eksekutive funktioner. Dette kunne tyde på, at der i algoritmisk tænkning i undervisning af CT trækkes på den kognitive fleksibilitet i EF. Ligeledes var der sammenfald i mange af koderne mellem udførelse af trinvis plan i temaet algoritmisk tænkning og initiativ/igangsættelse i undertemaet målrettethed i Eksekutive funktioner.

Disse koder og temaer sammenholdes med udsagnene fra spørgeskemaet, som er behandlet tidligere i afsnit 5.2.2.1. Her blev det tydeligt, særligt i forhold til kognitiv fleksibilitet, at koderne understøttede et andet billede end det udsagnene gav. To udsagn udvælges, da forskellen er mest fremtræden her. De to udsagn omhandlede elevernes evne til at håndtere to eller flere krav samtidig, hvor gennemsnittet lå på 2,0 på skalaen 1-5, samt at planlægge en aktivitet i sekvenser med et gennemsnit på 2,5(billede 18).



Billede 18: Gennemsnit af spørgsmål om kognitiv fleksibilitet, Survey Xact

Eksempelvis ses det i afskrivningen af første session med Ozobot, at E3 på 10 min. Selv tegner kode når P3 opmuntrende rækker ham tuschen (Bilag – Forløb 13.03.24, E3). Sammenholdes dette med anden session med Ozobot, spurgte P1, der som nævnt var fraværende i første session, hvilken hånd han ville vælge at tegne med (Bilag – Forløb 20.03.24, E3). Det formodes derfor, at E3 endnu ikke er blevet tryk ved hvilken hånd han bedst skriver/tegner med, og dermed vil være en af de elever hvor finmotorikken i Ozobot er en udfordring og dermed et krav til ham. Ud over de finmotoriske krav til aktiviteten, var selve opgaven i CT-undervisningen et krav i sig selv. Dette betragtes som et krav, da både Ozobot og arbejdet med den er nyt, og derfor blev det at benytte sig af *dekomposition*, *algoritmisk tænkning*, *abstraktion* og *evaluering* betragtet som et krav for E3. Denne difference mellem koderne og udsagnet i spørgeskemaet gav derfor anledning til at det blev indregnet i det semistruktureret interview med personalet, som udfoldes i afsnit 4.5.4.

Det andet udsagn som bør fremhæves havde særlig interesse i forhold til det sammenfald mellem CT og EF, som nævnes i afsnit 1.2, da udsagnet handler om hvor vidt eleverne evner at planlægge i sekvenser og udføre dem. Her var elevernes samlede score, forud for undervisningsforløbets start, på 2,5. Da lavest mulige score er 1 og højeste er 5, lå eleverne altså samlet set under gennemsnittet

i forhold til dette (Billede 18). Et eksempel på det ses i udklippet fra afskrivning af første session med Ozobot. Her formåede E1 og E2 at planlægge og udføre udarbejdelsen af en kode til Ozobot, der havde flere sekventielle elementer i form af flere farvekoder med en sort streg imellem som Ozobot kunne køre på (Billede 19). Derfor blev dette udsagn interessant at få uddybet yderligere af personalet i det semistruktureret interview.

Timestamp	Aktør	Verbal	Nonverbal
08:50	E2	Så, E1! nu har vi fået det første	Sætter proppen på tuschen
	E1	Ja, og så mangler vi turbo	
11:30	E1	Skal vi prøve nu?	Tænder Ozobot og placerer den på papiret
	E2	Prøv at se Men vi har også taget slow der. Tror du det er den der så, den der, der er slow?	Peger på Ozobot Peger på papir

Billede 19: Udklip fra afskrivning af video, 13.03.24

Som tidligere beskrevet i afsnit 3.4.2.2 om flow og særinteresser, fremhæver Attwood (2008), at særinteresser har mange fordele for mennesker med ASF, da de blandt andet kan virke stressreducerende for den enkelte. Denne kode i analysen havde en mindre tilknytning til et tema end de andre koder (Billede 17). Dog blev den koblet til hovedtemaet Computational Thinking, da koden dækker over udtryk for særlig begejstring eller interesse i enten aktiviteten eller artefaktet. Et eksempel på dette var at E7 i begyndelsen af første session med Ozobot gentagne gange spurgte til hvor man kunne få sådan en henne, hvis man gerne ville have sådan en derhjemme (Bilag – Forløb 13.03.24, E7). Som beskrevet i afsnit 5.1.3 havde personalet udvalgt disse elever til at deltag på baggrund af to kriterier, særinteresse eller udfordringer på EF. For at undersøge hvor mange af eleverne der på

forhånd havde særinteresser, der blev dækket af aktiviteterne i anden og tredje iteration, tilføjes dette til interviewguiden forud for interviewet af personalet (Bilag – Interviewguide).

5.3.3.3 Interview med personalet

For at få en mere indgående forståelse af hvordan undervisningsdesignet havde støttet elevernes EF, blev der 3 uger efter afslutning af tredje iteration afholdt et interview med de tre fra personalet, der havde været gennemgående i hele forløbet. Her blev der spurgt ind til de fund, der er beskrevet i foregående afsnit. Yderligere var der i interviewet fokus på at undersøge hvordan personalet havde oplevet eleverne i forløbet, samt deres vurdering af hvordan eleverne havde oplevet aktiviteterne.

Som det ses af billede 8, var personalets vurdering forud for forløbets start, at 75% af eleverne sjældent formår at afpasse sine følelsesmæssige reaktioner og 25% formår det aldrig. I forhold til dette udsagn var det interessant at undersøge om personalet så en øget evne til at afpasse reaktionerne under forløbet, da der over alle fem sessioner med Lego og Ozobot kun var to gange en elev forlod lokalet og en enkelt gang hvor personalet internt øgede fokus på at reducere et forhøjet frustrationsniveau. Derfor blev dette også noteret som værende interessant at spørge personalet ind til. I forhold til dette, ses det i interviewet, at P2 vurderede at normeringen, altså antal personale og mig, var god og derfor gav mulighed for hurtigt at træde til hvis en elev var på vej til at blive frustreret (Bilag – Interview, P2). P1 havde ud over dette også følgende refleksion over den reducerede mængde af store følelsesudbrud:

”men måske også fordi vi havde, altså besøg. Det kan også have en betydning” (Bilag – Interview, P1).

Hanna Belcher (2022) beskriver maskering som en måde at skjule dele af ens udtryksmåder for at passe bedre ind i omgivelserne og kan være en undertrykkelse af en adfærd man normalvis ville have (Belcher, 2022). Det er derfor muligt at min tilstedeværelse i lokalet, trods forsøg på at glide så naturligt som muligt ind i elevernes skoledag, kunne have en indflydelse på dette udsagn. Ud fra ovenstående, er det på grund af konteksten som undervisningsdesignet er afprøvet i, derfor ikke muligt at udlede hvor vidt undervisning i CT har haft indflydelse på elevernes følelsesmæssige regulering og dermed evnen til impulshæmning.

Den kognitive fleksibilitet var, som beskrevet i foregående afsnit, det område af EF hvor der var størst forskel på koderne fra videoobservationer og logbog og til udsagnene i spørgeskemaet. I forhold til hvor vidt svarene på udsagnet, omkring evnen til at håndtere to eller flere krav samtidig, stemmer overens med personalets daglige billede af eleverne beskrev P2 det således:

”Det er også det billede jeg tænker, at vi ser i det daglige. Lige så snart, at der er mere end et krav, så... så vælter det for dem” (Bilag – Interview, P1).

I interviewet blev særligt kravet omkring de finmotoriske evner hos eleverne fremhævet, hvor det beskrives at flere af eleverne håndterede og udholdte udfordringerne omkring dette bedre end personalet havde forventet. Det fremhæves blandt andet, at E2 ihærdigt fortsætter med at forsøge at tegne streger korrekt trods flere afprøvninger hvor Ozobot ikke reagerede som ønsket (Bilag – Interview, P2). Yderligere observeres der, som beskrevet i afsnit 5.3.3.1, af videoen af første session med Ozobot, stemming når E3 satte Ozobot i gang, hvilket jf. P1s beskrivelse er hans udtryk for stor begejstring, ofte forbundet med hans særinteresser (Bilag- Logbog, 28.02.24).

”P1: E3, han har jo helt motorisk svært ved at lave de der streger så han er: [irritationslyd] ... Det kørte overraskende godt.” (Bilag – Interview, P1).

Når hans stemming er et udtryk for stor begejstring, og P1 samtidig er positivt overrasket over den udholdenhed E3 viste i tegning af streger til Ozobot, formodes det, at hans særlige interesse og begejstring for Ozobot har skabt flow hos E3 og dermed øget hans læringsudbytte.

Ud fra ovenstående antages det, at fundene fra videooptagelserne, i forhold til elevernes håndtering af finmotoriske krav samtidig med at de skulle arbejde med programmering på en ny måde, stemmer overens med personalets oplevelse af afprøvningen af undervisningsdesignet. Derfor udledes det at eleverne under udførelsen af aktiviteterne i tredje iteration formåede at håndtere flere krav samtidig end ved deres sædvanlige skoleaktiviteter.

I forhold til udsagnet om elevernes evne til at planlægge og udføre i sekvenser, beskrives det ligeledes at der var forskel på elevernes evne til dette i forhold til det billede der ellers ses i løbet af den normale skoledag. P2 beskriver hvordan eleverne normalvis har brug for meget mere struktur, men at det visuelle i koderne ved Ozobot kunne give en struktur i sig selv (Bilag – Interview, P2). Desuden

fortæller personalet at de har lavet samme observationer samme dag som interviewet afholdes, da eleverne i skoletiden havde arbejdet med BlueBots. Her var det tydeligt for personalet, at eleverne både formåede at planlægge og udføre en sekvens og at de klart havde overført noget af den viden de havde opnået med Ozobot til arbejdet med BlueBots (Bilag – Interview, P1). Ud fra dette ses det at eleverne benytter sig af CT-elementet *generalisering/mønstergenkendelse*. Som beskrevet i afsnit 3.2 Computational Thinking, er *generalisering/ mønstergenkendelse* evnen til at identificere ligheder, forbindelser eller mønstre, hvilket eleverne, ud fra personalets udsagn, formåede ved at overføre begreber og viden opnået ved Ozobot til en anden artefakt, som programmeres ved at trykke på knapperne på BlueBot.

Både P1 og P2 fremhævede flere gange i interviewet, at elevernes koncentrationsniveau gennem forløbet havde været højere end hvad de ellers ser i dagligdagen. Det vurderedes at dette hang sammen med at eleverne havde haft ekstra interesse for aktiviteterne (Bilag – Interview, P1, P2). Som beskrevet i afsnit 3.4.2.2 formodes det forud for afprøvning af undervisningsdesignet, at elevernes særinteresse kan være grundlag for at eleverne opnår flow og dermed får et læringsudbytte ud af aktiviteten. Derfor var det relevant gennem interview at undersøge hvor mange af eleverne der havde særinteresse indenfor noget at det de havde arbejdet med i sessionerne. 6 ud af 8 elever blev nævnt ved navn i forhold til at have en særinteresse indenfor enten noget med iPad/computer/programmering eller Lego (Bilag – Interview). Eksempelvis beskriver P2 koblingen mellem E7's særinteresse og en øget udholdenhed således:

”Han er klart i flow, selvom han sidder og er lidt frustreret og sådan. Fordi det er jo det han kan lide – at sidde og nørde med sådan noget.” (Bilag – Interview, P2)

Derfor kan der være en mulig sammenhæng mellem de færdigheder i EF, som ovenfor beskrives som øget i aktiviteterne og det faktum at eleverne havde en særinteresse i aktiviteternes indhold, da dette med stor sandsynlighed har øget deres forudsætninger for flow.

Fase 4: Generalisering

Den fjerde fase af denne iteration inkluderes og udfoldes som en del af diskussionsafsnittet, da holdbarheden af designet her afgøres ud fra refleksioner over egen rolle og den konkrete kontekst som

er gældende for afprøvningen af designet. Ligeledes vil perspektiveringen bestå af et bud på hvordan det fremadrettede arbejde kunne se ud.

6 Diskussion

6.1 Specialets bidrag og understøttelse af eksisterende forskning

For at kvalificere specialets pointer forud for en opsamlende konklusion på den opstillede problemformulering, vil dette afsnit diskutere specialets fund i undervisningsdesignet og hvordan disse understøtter eksisterende forskning. Yderligere diskuteres det hvordan disse støtter eksisterende forskning, refleksioner omkring metodevalg, samt hvilke implikationer disse fund kan have for praksis.

Ved at designe et undervisningsforløb i CT, gennem arbejdet med programmering af Lego Spike og Ozobot, er dette undervisningsdesign et bud på hvordan CT kan bidrage til at understøtte udviklingen af EF hos elever med ASF i indskolingen. Ved at kombinere data fra spørgeskema og observationerne, var det muligt at identificere væsentlige forskelle mellem personalets vurdering af elevernes EF i det daglige og elevernes præstationer under CT-aktiviteterne. En særlig interessant opdagelse var at elevernes deltagelse i CT-aktiviteterne øgede deres evne til at håndtere mere end to krav samtidig, og evnen til sekventiel planlægning, som er en del af domænet for den kognitive fleksibilitet i EF. Disse fund understøtter også den eksisterende forskning, herunder i litteraturreviewet af Montuori et al. (2024), der peger på at CT har en positiv effekt på børns EF, især inden for problemløsning og planlægning. Dette er interessant i forhold til, at der i specialets sidste iteration registreres en forskel på netop elevernes kognitive fleksibilitet, herunder evnen til at håndtere to eller flere krav samtidig, sammenlignet med personalets daglige billede. Der er dermed indikationer der peger på, at interventionerne i specialet understøtter at CT har en positiv effekt på EF specifikt hos børn med ASF i indskolingsalderen.

Tony Attwood (2008) beskriver at børn med ASF ofte viser særlig interesse og evne indenfor områder som computerprogrammering og computerspil, hvilket kan skabe et højt engagement i eksempelvis CT-aktiviteter (Attwood, 2008, s. 227–262). Baron-Cohen et al. (2009) understøtter dette ved at fremhæve at personer med ASF har en exceptionel evne til at systematisere og analysere regler og mønstre, hvilket kan være en fordel i CT, da dette kræver både algoritmisk tænkning og

mønstergenkendelse (Baron-Cohen et al., 2009). Derfor var en særlig interessant opdagelse betydningen af særinteresser for interventionens effektivitet. De fleste af eleverne havde særinteresser relateret til aktiviteterne i undervisningen, hvilket formodes var medvirkende til deres øgede engagement. I interviewet giver personalet udtryk for at de observerer en øget udholdenhed hos eleverne og at dette kan have en sammenhæng med elevernes særinteresser og mulighed for at komme i flow. Som et eksempel kan E3 fremhæves i forhold til hans øgede udholdenhed i de finmotoriske udfordringer, der var forbundet med kodning af Ozobot. Hans stemming indikerede særlig interesse og begejstring for når Ozobot kørte på koden, hvilket potentielt har øget hans flow.

Specialet understøtter, at Asbell-Clarke et al. (2024) beskriver i deres studie, at der kan være en sammenhæng mellem CT og EF i inkluderende CT-undervisning af børn med neurodivergens, samt at et undervisningsdesign i CT, der tager individuel højde for elevernes udfordringer, kan have potentiale for at udvikle elevernes eksekutive færdigheder (Asbell-Clarke et al., 2024). Gennem et struktureret og forudsigeligt undervisningsdesign, særligt tilrettelagt i forhold til elevernes nærmeste udviklingszone, formår undervisningsdesignet ved brug af CT at understøtte elevernes færdigheder i EF særligt i forhold til evnerne i domænet kognitiv fleksibilitet.

6.2 Refleksioner over metodevalg

I dette afsnit reflekteres over metodevalg i specialet og rollen som forsker og facilitator. Dette kvalificeres ved at tage udgangspunkt i artiklen "Kvalitet i kvalitative studier" af Tanggaard & Brinkmann (2020), hvor transparens, gyldighed og genkendelighed er nøglebegreber i kvalitetssikringen af kvalitative studier (Tanggaard & Brinkmann, 2020).

Med Design-Based research som forskningsramme tager specialets metodologiske refleksioner afsæt i pragmatismen med en abduktiv og kvalitativ tilgang, hvor det centrale er at søge efter et svar på problemformuleringen i en konkret kontekst. Denne tilgang betyder at specialet har sigtet mod at genere viden om en hypotese ved at afprøve den i praksis. Denne tilgang har betydet at undervisningsdesignet har sigtet mod at forstå og løse et problem – hvordan CT kan bidrage til understøttelsen af EF hos elever med ASF. Samtidig sigtes der med DBR som forskningsramme mod at mindske skellet mellem teoretisk forskning og pædagogisk praksis.

Som det fremgår af metodologifsnittet, beror refleksionerne, om et sekventielt mixed method design i den kvalitative tilgang, på en vurdering af den bedste mulige udnyttelse af personalets tid. Valgene foretages med stor respekt for at begrænse mængden af tid hvor personalet ellers skulle tilsidesætte andre administrative opgaver eller forberedelse af undervisning. Udsagnene i spørgeskemaet med kvantitative resultater af personalets vurdering af elevernes EF forud for forløbets opstart, bliver dermed afgørende for både tilrettelæggelsen af undervisningsdesignet og den efterfølgende behandling af observationer af elevernes EF, da svarene i spørgeskemaet er en forudsætning for hvilke af de fire domæner i EF, der ses øget evner hos eleverne under aktiviteterne.

Som en del af DBR som forskningsramme, indeholder fase 4 af ELYK-modellen et kriterie om at designets robusthed opnås gennem en generalisering. Det kan diskuteres hvor vidt man i et studie, der primært beror på den kvalitative tilgang, kan tale om kvalitetssikring i form af generaliserbarhed, da det kvalitative studie er forankret i den kontekst det udføres i (Tanggaard & Brinkmann, 2020). Derfor vil der, som en del af refleksionerne om designets robusthed i forhold til en lignende kontekst, blive taget udgangspunkt i genkendelighed i konteksten (Tanggaard & Brinkmann, 2020). Dette ses ved at konteksten for rammerne undervisningsdesignet udføres i, situerer eleverne i forhold til læringsforudsætninger og udfordringer gennem deres ASF-diagnose. Rammerne omkring de deltagende børn beror på pædagogik tilpasset deres autismediagnose, og at de er udfordret i en sådan grad, hvor de har behov for specialpædagogisk støtte i deres skoletilbud (Børne- og Undervisningsministeriet, 2020). Derfor kunne der være en formodning om, at et undervisningsforløb ville kunne afprøves i en tilsvarende kontekst, eksempelvis i en anden indskolingsklasse i en specialklasse for elever med ASF. Frem for begrebet reliabilitet i forhold til studiets pålidelighed, bruger Tanggaard & Brinkmann (2020) transparens. Altså skal specialet kunne skabe en resonans hos læseren, så konteksten og handlingerne foretaget heri bliver så gennemsigtige som muligt. Dette kommer blandt andet til udtryk via de beskrivelser af handlinger og refleksioner før, under og efter afprøvningen af undervisningsdesignet, samt i eksemplerne fra dataindsamlingen som inddrages i analysearbejdet (Alvesson, 2009; Tanggaard & Brinkmann, 2020).

Hvis der, i stedet for den pragmatiske tilgang med sigte mod løsning og forståelse af praksis, i specialet var taget udgangspunkt i en socialkonstruktivistisk tilgang, ville dette have haft betydning for udformningen og resultatet af undervisningsforløbet. Her kunne der eksempelvis i stedet være

fokuseret på elevernes interaktion med de forskellige artefakter, den betydning de tillægger disse og hvad dette betyder for elevernes læringsforudsætninger i forhold til EF. Her ville der med en deduktiv tilgang kunne undersøges i en læringskontekst hvor vidt kravet om interaktion med en iPad eller en robot er mindre end kravet om social interaktion med mennesker. Denne hypotese kunne udledes af Vermeulens (2023) beskrivelser af, at for den autistiske hjerne er interaktion og kommunikation med mennesker hårdt arbejde, fordi det forvirrer dem og kræver meget energi (Vermeulen, 2021, s. 137–210).

I forhold til børneperspektivet kan man diskutere hvor vidt eleverne er blevet tilstrækkeligt involveret i, at de har deltaget i et forskningsprojekt. Peter Vermeulen kommenterer på, at man på autismeområdet i årtier har negligeret at inddrage menneskerne med ASF i forskningen og dermed først for nylig er begyndt at forske i de områder af autismen, som er en stor udfordring for dem, der lever med ASF (Vermeulen, 2021, s. 75). Derfor kan det diskuteres om eleverne eksempelvis burde have været inddraget i italesættelsen af deres udfordringer med EF eller hvilken effekt CT havde på disse. Dog fravælges dette for at skabe så genkendelig en ramme for forskningen som overhovedet muligt for eleverne og for at skåne dem for den stress der kunne følge med at skulle interagere og svare på den type spørgsmål. Når kontekstforståelse er en stor udfordring for mennesker med ASF og nye sammenhænge er stressende, ville det med stor sandsynlighed lede til mere forvirring end afklaring at skulle forholde sig til både at være skoleelev og deltager i et forskningsprojekt (Vermeulen, 2023, s. 137–207). Med det potentielt øgede stressniveau, ville der være risiko for at dette påvirkede elevernes læringsforudsætninger i en negativ retning (Andersen, 2022).

Min rolle som forsker og facilitator har været dobbelt, dels har jeg designet og afprøvet et interventionsforløb i en DBR-ramme, og dels har jeg skulle observere og analysere forløbets effekt i praksis. Jeg har som forsker været aktiv i udførelsen af undervisningsdesignet, hvilket både har fordele og ulemper. Fordelen har været at jeg har kunne justere og tilpasse forløbet undervejs, baseret på mine observationer, samt elever og personalets feedback undervejs. I den pragmatiske tilgang opstår vi den ifølge Dewey som en konsekvens af ens handlinger og refleksionerne over disse (Dewey, 2005). Derfor har mit store forhåndskendskab til både afdelingen og målgruppen været afgørende for måden hvorpå undervisningsdesignet blev tilrettelagt og afprøvet i praksis, og ikke mindst justeret i forhold til hvordan elevernes udfordringer med ASF kan imødekommes. Min erfaring fra tidligere

praksis i arbejdet med børn med ASF kommer også til udtryk gennem de tiltag som foretages for et trygt rum for læring gennem forudsigende adfærd og handlinger, og ved at jeg qua min viden kan glide let ind i den hverdag og struktur eleverne kender. Eksempelvis når jeg på forhånd sorterer Lego Spike kasserne, så alt i kasserne ligger efter foreskrifterne, og den absolut tænkende autistiske hjerne derfor ikke skal bruge unødigt energi på at tingene ikke ligger korrekt (Vermeulen, 2023, s. 137–182). Det har også betydet at jeg, med mit kendskab til Lego Spike og Ozobot og min viden om CT, fra første session har kunne give eleverne en sikkerhed i hvordan begge artefakter fungerer og dermed give dem en grundig og udførlig introduktion, hvor alle de 10 h'er er indtænkt på forhånd (Jensen, 2024; Peeters, 2007). En ulempe ved min tilstedeværelse og intervention i klasselokalet er dog, at jeg potentielt kunne påvirke resultaterne, hvilket kræver en høj grad af refleksivitet og transparens for at sikre specialets gyldighed (Tanggaard & Brinkmann, 2020). Her ses det eksempelvis i afsnit 5.3.3.3 at min tilstedeværelse som 'gæst' kan have påvirket elevernes følelsesmæssig regulering og dermed resultatet af forskellene mellem spørgeskemaet og observationerne.

Når jeg tager udgangspunkt i Mats Alvessons (2009) begreb selv-etnografi, trækker jeg på min viden og erfaringer som en del af det empiriske materiale. Selvom jeg ikke nøjagtig har undersøgt den praksis jeg er en del af, kan Alvessons principper om at være reflekterende over hvor tæt jeg er på den praksis jeg undersøger stadig være relevant, da jeg har et grundigt indblik i kulturen og de pædagogiske principper, der praktiseres i afdelingen (Alvesson, 2009). Når man deler udgangspunkt i de sociale rammer med forskningsfeltet, er det svært at undgå at der kan opstå en reproduktion af fælles bias. For at løse op på disse mulige biases, er det nødvendigt med en åbenhed omkring dem (Alvesson, 2009). Et eksempel på dette vil blive udfoldet i næste afsnit i forhold til betydningen af video observation.

Man kan diskutere hvor vidt dokumentationen af elevernes adfærd under arbejdet med CT har været fyldestgørende nok, i og med at jeg har været aktivt deltagende som facilitator af undervisningsforløbet. Dette gjorde at jeg ikke havde mulighed for at observere og tage feltnotater mens aktiviteterne har foregået. Her trak jeg i stedet på min erfaring som pædagog, hvor jeg i årevis har trænet evnen til at kunne foretage observationer sideløbende med min ageren i praksis. Ifølge Dewey er dette opstået som en kombination af aktiv ageren i verden og foregående refleksioner over denne ageren i verden, hvilket i dette tilfælde er den specialpædagogiske praksis og erfaringen med denne (Dewey,

2005, s. 234–243). Dog forsøges det at lukke hullet i den manglende mulighed for at tage noter undervejs, ved at opstille et kamera, som kan optage forløbet og dermed efterfølgende give mulighed for en grundigere observation. Et eksempel herpå ses i første session med Ozobot, hvor P3 guider og støtter E3 tæt i arbejdet med at tegne koden. Her noteres der i logbog reflektioner over en fordeling, hvor E3 primært bruger sine kræfter på at udvælge farvekoderne og planlægge rækkefølgen af disse. Her havde jeg i min indledende observation en forudindtaget forestilling om hvordan E3 ville klare det, hvis han ud over CT-elementerne også skulle håndtere finmotorisk krav (Bilag – Logbog. 13.03.24). Gennem en grundig og minutiøs gennemgang af videoobservationerne ses det imidlertid, at den indledende observation ikke er korrekt, da det i videoen bliver tydeligt at P3 kontinuerligt tilbød E3 at tegne, og dermed tegnede meget mere end jeg umiddelbart havde antaget (Bilag – Forløb 13.03.24. Bilag – Interview, P3).

I forhold til udvælgelsen af deltagere i casestudiet, har jeg ladet denne beslutning være op til personalet. Dette gør at de deltagende elever udvælges ud fra et informationsorienteret grundlag, og med udgangspunkt i personalets forventning om at aktiviteterne kunne have netop disse elevers interesse (Flyvbjerg, 2010). Da elevernes særinteresse ser ud til at spille en stor rolle i deres øgede evner i forhold til EF, ville udfaldet muligvis ikke have været det samme hvis eleverne eksempelvis var blevet undervist i deres normale klasse konstellationer. Her har eleverne måske ikke nødvendigvis et overlap mellem programmeringsrelaterede aktiviteter og deres særinteresser, hvilket muligvis ville have en indflydelse på elevens mulighed for at opnå flow (Csikszentmihalyi, 2008, s. 227–262).

Specialets tidsperspektiv i forhold til tilrettelæggelse og afprøvning af undervisningsdesignet har været en væsentlig faktor i forhold til at kunne besvare entydigt på problemformuleringen. Skolernes ferie og perioden for specialeskrivning, har haft indflydelse på hvor længe det var muligt at foretage interventionen i praksis. Indledningsvist nævnes der i specialet et studie foretaget af Arfé et al. (2019) med et otte ugers forløb, hvor de påviser sammenhæng mellem CT og EF hos neurotypiske børn. Mennesker med ASF har ofte brug for længere tid til at lære og flere gentagelser (Vermeulen, 2023, s. 137–182) hvorfor et længerevarende forløb potentielt havde været at foretrække. Til trods for at specialet ikke har haft mulighed for at måle en langsigtet effekt af udviklingen af EF på baggrund af undervisning i CT, har specialet dog belyst at der i selve aktiviteterne er forbedring af EF hos

eleverne med ASF. Ligeledes har interventionen i praksis været årsag til at eleverne fortsat har 'programmering' indlagt som en del af undervisningen.

7 Konklusion

Dette afsnit indeholder en konkluderende besvarelse af specialets problemformulering.

På hvilken måde kan Computational Thinking bidrage til at understøtte udviklingen af eksekutive funktioner hos elever i indskolingsklassen i en specialklasse for elever med autismspektrumforstyrrelse?

Specialet har behandlet hvorledes et undervisningsdesign i CT, i form af programmeringsopgaver med digitale artefakter, ved at tage udgangspunkt i elevernes særinteresser indenfor mekaniske eller elektroniske ting, kan skabe en øget interesse hos eleverne med ASF. Specialet har behandlet hvordan man i undervisningsdesignet kan understøtte elevernes NUZO og tilrettelægge en struktureret og forudsigelig undervisning i CT for elever med ASF, ved at tage udgangspunkt i TEACCH og viden om den autistiske hjerne.

Ved at tage udgangspunkt i den øgede interesse på grund af særinteresser, har undervisningsdesignet været medvirkende til at skabe en tilstand af flow hos eleverne. Specialet har vist hvorledes eleverne i denne flowtilstand har formået at øge deres EF i udførelsen af CT-aktiviteter, særligt i forhold til kognitiv fleksibilitet, evnen til at håndtere flere krav samtidig og den sekventielle planlægning. Dermed har CT bidraget til at understøtte udviklingen af EF på den måde, at disse ser ud til at øges, når eleverne arbejder med begreberne i CT; *abstraktion, dekomposition, algoritmisk tænkning, evaluering og generalisering/mønstergenkendelse*, og dele af aktiviteten som indeholder elevernes særinteresse.

8 Perspektivering

I ovenstående afsnit konkluderes det, at CT har en positiv effekt på udviklingen af elevernes EF mens de arbejder med CT-aktiviteter, der ligger inden for området af deres særinteresser. Det er derfor på baggrund af specialet ikke muligt at konkludere hvor vidt CT kan have en længerevarende effekt på elevernes EF, og dermed kunne give muligheden for, at eleverne med ASF har lettere ved at udføre aktiviteter forbundet med EF i hverdagen. Da EF er et neuropsykologisk begreb, som dækker over måder hvorpå hjernen benytter sig af bestemte kognitive funktioner, ville det være nærliggende at undersøge dette i forhold til at hjernen er plastisk. Plasticitet dækker over at hjernen udvikler sig hele livet, og at hver gang vi lærer noget nyt forandres hjernen en smule, ligesom disse forandringer bliver stærkere når vi øver os (Fleischer & From, 2015, s. 55–62). Arfé et al. (2019) og Robertson et al. (2020) beskriver i deres studier at CT har en længerevarende effekt på EF ved forløb der pågår over længere tid. Da mennesker med ASF ifølge Vermeulen (2023) ofte har brug for længere tid til at lære og flere gentagelser, ville undersøgelsen af hvordan CT kan understøtte den langtidssigtede udvikling af EF kræve, at studiet havde en betydeligt længere interventionsperiode.

9 Bibliografi

- Ahrenkiel, L. (2020). *Spørgeskema*. Læremiddel.dk. 2. udgave. <https://laeremiddel.dk/viden-og-vaerktoejer/videnskabsteori/videnskabelige-metoder/spoergeskema/>
- Alvesson, M. (2009). At-Home Ethnography: Struggling with Closeness and Closure¹. I *Organizational Ethnography: Studying the Complexities of Everyday Life* (Bd. 46, Nummer 2, s. 156). SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781446278925.n9>
- Andersen, F. Ø. (2022, august 15). *Flow i undervisningen – hvorfor, hvornår og hvordan? - Pædagogik og didaktik - GRUNDSKOLE | Emu.dk*. <https://emu.dk/grundskole/paedagogik-og-didaktik/undervisningsformer/flow-i-undervisningen-hvorfor-hvornaar-og>
- Arfé, B., Vardanega, T., Montuori, C., & Lavanga, M. (2019). Coding in Primary Grades Boosts Children's Executive Functions. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2019.02713>
- Asbell-Clarke, J., Dahlstrom-Hakki, I., Voiklis, J., Attaway, B., Barchas-Lichtenstein, J., Edwards, T., Bardar, E., Robillard, T., Paulson, K., Grover, S., Israel, M., Ke, F., & Weintrop, D. (2024). Including neurodiversity in computational thinking. *Frontiers in Education*, 9, 1358492. <https://doi.org/10.3389/FEDUC.2024.1358492>
- Attwood, T. (2008). *Aspergers syndrom* (1. udgave). Dansk psykologisk Forlag.
- Autism Speaks. (2022, februar 23). *New research examines autistic special interests*. <https://www.autismspeaks.org/science-news/autistic-special-interests>
- Autismeforeningen. (2023). *Autisme er en gennemgribende udviklingsforstyrrelse*. <https://www.autismeforeningen.dk/om-autisme/>
- Autismspeak.org. (2024). *ASD levels of severity | Autism Speaks*. <https://www.autismspeaks.org/levels-of-autism>

- Baron-Cohen, S., Ashwin, E., Ashwin, C., Tavassoli, T., & Chakrabarti, B. (2009). Talent in autism: Hyper-systemizing, hyper-attention to detail and sensory hypersensitivity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1522), 1377–1383. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0337>
- Baumgartner, E., Bell, P., Brophy, S., Hoadley, C., Hsi, S., Joseph, D., Orrill, C., Puntambekar, S., Sandoval, W., & Tabak, I. (2003). Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry [Article]. *Educational Researcher*, 32(1), 5–8. <https://doi.org/10.3102/0013189X032001005>
- Belcher, H. (2022, juli 7). *Autistic people and masking*. National Autistic Society, UK. <https://www.autism.org.uk/advice-and-guidance/professional-practice/autistic-masking>
- Bennie, M. (2023, maj 7). *Recognizing Autistic Interests as a Strength*. Autism Awareness Centre Inc. <https://autismawarenesscentre.com/recognizing-autistic-interests-as-a-strength/>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology [Article]. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Braun, V., & Clarke, V. (2022). *Thematic analysis : a practical guide*. SAGE.
- Brinkmann, S., & Tanggaard, L. (2020). *Kvalitative metoder: en grundbog* (3. udg.). Hans Reitzels Forlag.
- Bråten, Ivar. (2006). *Vygotsky i pædagogikken* (Ivar. Bråten & I. Bråten, Red.) [Book]. Frydenlund.
- Børne- og Undervisningsministeriet. (2020, september 28). *Folkeskoleloven*. Retsinformation.dk. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/1396>
- Christensen, O., Gynther, K., & Petersen, T. B. (2012). Tema 2: Design-Based Research – introduktion til en forskningsmetode i udvikling af nye E-læringskoncepter og didaktisk design medieret af digitale teknologier. *Læring og Medier*, 5(9), 1–17. <https://doi.org/10.7146/lom.v5i9.6140>
- Csikszentmihalyi, Mihaly. (2008). *Selvets udvikling : evolution, flow og det gode samfund* (M. Csikszentmihalyi, Red.; 1. udgave.) [Book]. Dansk psykologisk Forlag.

- Csizmadia, A., Curzon, P., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. (2015). *Computational thinking. A guide for teachers*. <http://www.digitalschoolhouse.org.uk><http://www.teachinglondon-computing.org><http://www.digitalschoolhouse.org.uk><http://www.computinga-tschooll.org.uk><http://www.southampton.ac.uk/education/about/staff><http://www.southampton.ac.uk/education/about/staff>
- Danmark. Socialstyrelsen. (2022). *Inddragelse af børn og unge med autisme i egen sag : et inspirationsmateriale*. Socialstyrelsen.
- Datatilsynet. (2023, november 7). *Pseudonymisering og anonymisering*. <https://www.datatilsynet.dk/hvad-siger-reglerne/vejledning/sikkerhed/katalog-over-foranstaltninger/pseudonymisering-og-anonymisering>
- Dewey, John. (2005). *Demokrati og uddannelse* (1. udgave.) [Book]. Klim.
- Digitaliseringsstyrelsen. (2024). *Aftale om Digitaliseringsstrategi 2024-2027*. <https://digst.dk/nyheder/nyhedsarkiv/2024/februar/regeringen-har-indgaaet-aftale-om-en-digitaliseringsstrategi-for-danmark/>
- Egholm, L. (2014). *Videnskabsteori : perspektiver på organisationer og samfund* (1. udg.). Hans Reitzel.
- Elvén, B. Hejlskov., Beier, Henning., & Veje, H. Koborg. (2012). *Udviklingsforstyrrelser og psykisk sårbarhed*. (B. Hejlskov. Elvén, Henning. Beier, & H. Koborg. Veje, Red.) [Book]. Dansk Psykologisk Forlag.
- Fleischer, A. V., & From, K. (2015). *Eksekutive funktioner hos børn og unge*. (A. V. Fleischer & K. From, Red.; 1. udgave.) [Book]. Dansk Psykologisk Forlag.
- Flyvbjerg, B. (2010). Fem misforståelser om casestudiet. I S. Brinkmann & L. Tanggaard (Red.), *Kvalitative metoder: en grundbog* (s. 463–487). Hans Reitzels Forlag.

- Frazier, T. W., & Uljarević, M. (2022). *Executive Functioning Scale (EFS) Manual*. [http://autismanalytica-public-assets.s3.amazonaws.com/PROD-1366+Executive+Functioning+Scale+\(EFS\)+Manual+\(1\).pdf](http://autismanalytica-public-assets.s3.amazonaws.com/PROD-1366+Executive+Functioning+Scale+(EFS)+Manual+(1).pdf)
- Frederiksen, M. (2013). Integration i “mixed methods” forskning: Metode eller design? [Article]. *Metode & Forskningsdesign*, 1(1). <https://doi.org/10.54337/ojs.mf.2013.1.2134>
- Grove, R., Hoekstra, R. A., Wierda, M., & Begeer, S. (2018). Special interests and subjective wellbeing in autistic adults [Article]. *Autism Research*, 11(5), 766–775. <https://doi.org/10.1002/aur.1931>
- Happé, F., & Frith, U. (2006). The weak coherence account: Detail-focused cognitive style in autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36(1), 5–25. <https://doi.org/10.1007/S10803-005-0039-0/METRICS>
- Hart, S. (2006). *Hjerne, samhörighed, personlighed : introduktion til neuroaffektiv udvikling* (S. Hart, Red.; 1. udgave.) [Book]. Hans Reitzel.
- Holm, A. Beck. (2018). *Videnskab i virkeligheden : en grundbog i videnskabsteori*. (A. Beck. Holm, Red.; 2. udgave.) [Book]. Samfundslitteratur.
- <https://www.terc.edu/projects/infact/>. (2024). *INFACT - TERC*. <https://www.terc.edu/projects/infact/>
- Hyers, L. (2018). *Diary Methods* (Bd. 1). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190256692.001.0001>
- Jacobs, V., & Anderson, R. (2008). *Executive functions and the frontal lobes : a lifespan perspective* (V. Anderson, R. Jacobs, & P. J. Anderson, Red.) [Book]. Psychology.
- Jensen, A. S. (2017, marts 17). *Overlevelsesguidens vidensbank | Her er de 95 trin til en mad på et billede (fra mine slides)....med forklaring :-)*. Overlevelsesguidens vidensbank, Facebook side. https://www.facebook.com/groups/overlevelsesguidensvidensbank/posts/1491936100817481/?locale=da_DK
- Jensen, A. S. (2024). *Overlevelsesguiden*. <https://overlevelsesguiden.dk/>

- Kapp, S. K., Steward, R., Crane, L., Elliott, D., Elphick, C., Pellicano, E., & Russell, G. (2019). 'People should be allowed to do what they like': Autistic adults' views and experiences of stimming. *Autism*, 23(7), 1782–1792. <https://doi.org/10.1177/1362361319829628/FORMAT/EPUB>
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). *Interview: det kvalitative interview som håndværk* (3. udg.). Hans Reitzels Forlag.
- Körei, A., & Szilágyi, S. (2022). From Scratch to Python : Lego Robots as Motivational Tools for Coding. *Multidiszciplináris tudományok*, 12(3), 247–255. <https://doi.org/10.35925/J.MULTI.2022.3.22>
- Laber-Warren, E. (2021). The benefits of special interests in autism. *Spectrum*. <https://doi.org/10.53053/UVVZ8029>
- Langballe, M. E., & CFU - VIA. (2015). *Bee-Bot, Materialesæt - mitCFU.dk*. <https://mitcfu.dk/materialeinfo.aspx?idnr=99872754&cfuid=1>
- Lego.com DK. (2022). *Hvordan SPIKE™ Prime er forskellig fra WeDo 2.0 og MINDSTORMS® EV3*. https://www.lego.com/da-dk/service/help/wedo_2_0/how-spike-prime-is-different-from-wedo-20-and-mindstorms-ev3-kA009000001dcNVcAY?locale=da-dk
- Løgstrup, L. B. (2020). *Pragmatisme*. <https://laeremiddel.dk/viden-og-vaerktoejer/videnskabsteori/videnskabsteoretiske-retninger/pragmatisme/>
- Montuori, C., Gambarota, F., Altoé, G., & Arfé, B. (2024). The cognitive effects of computational thinking: A systematic review and meta-analytic study. *Computers and Education*, 210. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104961>
- Peeters, Theo. (2007). *Autisme : Fra teoretisk forståelse til pædagogisk praksis: Bd. 2. udgave, 6. oplag* (2. udgave / overs...) [Book]. Videnscenter for Autisme.
- Perez-Vazquez, E., Lledo, G. L., & Cerda, A. G. (2022). Bee-bot robot in the use of executive functions in students with ASD: a pilot study. *Proceedings - JICV 2022: 12th International Conference on Virtual Campus*. <https://doi.org/10.1109/JICV56113.2022.9934286>

- Reeves, T. C. (2006). Design research from a technology perspective. I J. V. D. Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney, & N. Nieveen (Red.), *Educational Design Research* (s. 52–66). Routledge. <https://www.researchgate.net/publication/285854675>
- Robertson, J., Gray, S., Martin, T., & Booth, J. (2020). The Relationship between Executive Functions and Computational Thinking. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 3(4).
- Selby, C., & Woollard, J. (2013). *Computational thinking: the developing definition*. <https://eprints.soton.ac.uk/356481/>
- Szulevicz, T. (2022). Deltagerobservationer. I S. Brinkmann & L. Tanggaard (Red.), *Kvalitative metoder: en grundbog* (3. udg., s. 97–116). Hans Reitzel.
- Tanggaard, L., & Brinkmann, S. (2020a). Interviewet: samtalen som forskningsmetode. I S. Brinkmann & L. Tanggaard (Red.), *Kvalitative metoder: en grundbog* (3. udg., s. 33–63). Hans Reitzels Forlag.
- Tanggaard, L., & Brinkmann, S. (2020b). Kvalitet i kvalitative studier [Book]. I Svend. Brinkmann & L. Tanggaard (Red.), *Kvalitative metoder : en grundbog* (3. udgave., s. 657–670). Hans Reitzels Forlag.
- TEACCH® Autism Program. (2024). University of North Carolina. <https://teacch.com/>
- Thornberg, R. (2022). Abduction as a Guiding Principle in Qualitative Research Design. I U. Flick (Red.), *The SAGE Handbook of Qualitative Research Design*. SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781529770278>
- Uljarević, M., Cai, R. Y., Hardan, A. Y., & Frazier, T. W. (2023). Development and validation of the Executive Functioning Scale. *Frontiers in psychiatry*, 13. <https://doi.org/10.3389/FPSYT.2022.1078211>
- Undervisningsministeriet. (2023, november 15). *Regler for specialundervisning | Børne- og Undervisningsministeriet*. <https://www.uvm.dk/folkeskolen/laering-og-laeringsmiljoe/specialundervisning/regler-for-specialundervisning>

Vermeulen, P. (2021). *Autisme som kontekst-blindhed* (1. udg.). A&A.

Vermeulen, P. (2023). *Autisme og den forudsigende hjerne : absolut tænkning i en relativ verden*. Pressto.

Vygotsky, L. Semenovitj. (1978). *Mind in society : the development of higher psychological processes*. (L. Semenovitj. Vygotsky, Red.) [Book]. Harvard University Press.

WHO. (2022, januar 1). *ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics*.
<https://icd.who.int/browse/2024-01/mms/en#437815624>

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>

Wing, J. M. (2012). *Computational Thinking*. <http://www.cs.cmu.edu/~wing/>