

Julie Ødegaard

"Smart Øving vet ka æ kan"

En kvalitativ studie av hvordan elever bruker den adaptive læringsressursen Smart Øving i matematikkfaget

Masteroppgave i spesialpedagogikk
Trondheim, juni 2016

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse
Institutt for pedagogikk og livslang læring



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

De siste årene har adaptive digitale læringsressurser blitt svært populære i matematikkfaget, både i Norge og utlandet. En av de ledende adaptive læringsressursene i Norge er Gyldendal forlags Multi Smart Øving. Det finnes foreløpig lite forskning om hvordan adaptive læringsressurser påvirker undervisningen, læringen og matematikkfaget. Enda mindre forskning er blitt gjort på hvordan elevene opplever å bruke adaptiv læring i matematikk. Denne studien vil derfor undersøke hvordan elever i én klasse på 4. trinn og én klasse på 5. trinn bruker Smart Øving.

Det er brukt en kvalitativ forskningsmetode med casestudie som design for å belyse problemstillingen ”*Hvordan bruker elever Smart Øving i matematikkfaget?*”. Studien er basert på videoobservasjon av de to klassene og fokusgruppeintervju av to grupper elever.

Resultatene viser at elevene opplever at Smart Øving kjenner dem, gir oppgaver som både er lette og vanskelige, og de har en positiv holdning til å bruke Smart Øving. De fleste elevene virker oppgaveorienterte når de jobber med læringsressursen. Samtidig kommer det også frem at en gruppe med elever heller mer i retning av å være prestasjonsorienterte, hvor sosial sammenlikning og konkurranse kommer i fokus. Bruken av adaptive læringsressurser retter også matematikkfaget i en individualiserende og differensierende retning, og oppgaven ønsker å sette et kritisk blikk på hvilken betydning adaptiv læring kan ha for matematikkfaget i skolen.

Forord

Denne masteroppgaven setter punktum for fem års utdanning ved NTNU. Prosessen frem mot masteroppgaven har vært spennende og lærerik, men også krevende og til tider frustrerende. Det er mange som fortjener en takk for at de har støttet meg og bidratt til at jeg har kommet hit jeg er i dag.

Først og fremst ønsker jeg å takke rektoren, lærerne og elevene som har bidratt til at denne studien kunne gjennomføres. Takk for at dere åpnet klasserommene og delte deres tanker med meg. Det hadde ikke blitt noen studie uten dere. En stor takk rettes også til mine to veiledere, Marit H. Hoveid og Halvor Hoveid, for hyggelige samtaler, konstruktive tilbakemeldinger og spennende diskusjoner.

Studietiden hadde ikke vært den samme uten gode studievenninner. Takk for alle fine dager på skolen, gode samtaler og avkoblingskvelder. Spesielt tusen takk til Kristine for at du har gjort det siste året helt supert, for alle fine dager på lesesalen og hjemme på hybelen. Dagene hadde ikke vært de samme uten deg! Sist, men ikke minst, ønsker jeg å takke min familie og Mathias for at dere alltid støtter meg og er her for meg. Nå gleder jeg meg til å reise hjem igjen og ta fatt på en spennende og utfordrende hverdag som spesialpedagog

Julie Ødegaard

Institutt for pedagogikk og livslang læring

Trondheim, våren 2016

INNHOLDSFORTEGNELSE

1.0 INNLEDNING	1
1.1 BAKGRUNN FOR VALG AV TEMA	1
1.2 PROBLEMSTILLING	2
1.3 TIDLIGERE FORSKNING	3
2.0 TEORETISK RAMMEVERK (10-15 SIDER)	5
2.1 MATEMATIKKFAGET I SKOLEN	5
2.1.1 Matematikkunnskap	6
2.1.2 Tilpasset opplæring i matematikk	7
2.2 MOTIVASJON	8
2.2.1 Mestringsforventning	8
2.2.2 Miljøets betydning for elevenes motivasjon	9
2.2.3 Den nærmeste utviklingssonen	10
2.2.4 Teori om målorientering	10
2.2.5 Motivasjon i matematikk	11
2.2.6 Det affektive aspektet ved matematikk	12
2.3 ADAPTIV LÆRING	14
2.3.1 Digitale læringsressurser i undervisningen	14
2.3.2 Læringsanalyse	14
2.3.3 Smart �ving	15
3.0 METODISK TILNÆRMING	19
3.1 VALG AV METODE OG DESIGN	19
3.2 UTVALG	20
3.3 VIDEOOBSERVASJON	21
3.3.1 Gjennomføring av observasjon	21
3.4 FOKUSGRUPPEINTERVJU	22
3.4.1 Gjennomføring av intervju	23
3.5 BEARBEIDING AV DATAMATERIALE	24
3.5.1 Transkripsjon	24
3.5.2 Analyse og drøfting	25
3.6 KVALITET OG REFLEKSJONER RUNDT STUDIENS UTFORDRINGER	26
3.7 ETISKE VURDERINGER	28
3.7.1 Informert samtykke	28

3.7.2 Konfidensialitet.....	28
3.7.3 Konsekvenser.....	29
3.7.4 Forskerens rolle.....	29
4.0 PRESENTASJON OG DRØFTING AV EMPIRISKE FUNN.....	31
4.1 BESKRIVELSE AV STUDIENS UTVALG	31
4.2 HOLDNINGER TIL MATEMATIKK OG SMART ØVING	32
4.3 ULIKE FREMGANGSMÅTER I MØTE MED OPPGAVENE	34
4.3.1 En typisk fremgangsmåte	34
4.3.2 Fingertelling.....	36
4.3.3 Samarbeid	37
4.3.4 Fremgangsmåter i møte med utfordrende oppgaver	40
4.3.5 Poengsummen er målet.....	43
4.3.6 Sosial sammenlikning og konkurranse	44
4.4 MESTRINGSOPPLEVELSER	46
4.4.1 Valg og tilpassede oppgaver	47
4.4.2 Begrepsforståelse med hjelp fra lærer.....	49
4.4.3 Hjelpesøkende atferd.....	52
4.4.4. Alternative veier til mestring.....	54
5.0 AVSLUTTENDE REFLEKSJONER.....	56
5.1 VIDERE FORSKNING	58
6.0 LITTERATUR.....	59
VEDLEGG 1: INFORMASJONSSKRIV FORELDRE	65
VEDLEGG 2: INFORMASJONSSKRIV LÆRERE	67
VEDLEGG 3: INFORMASJONSSKRIV REKTOR.....	69
VEDLEGG 4: INTERVJUGUIDE	71
VEDLEGG 5: OBSERVASJONSSKJEMA	75
VEDLEGG 6: GODKJENNING FRA NSD	77

1.0 Innledning

På starten av 1990-tallet skrev McLeod (1992) at teknologi sannsynligvis ville spille en viktig rolle i å endre oppfatninger av matematikk. Siden den tid har bruk av digitale hjelpe- og læremidler blitt en integrert del av matematikkfaget. Gyldendal Forlag har utviklet en ny digital læringsressurs, Multi Smart Øving¹, til bruk i matematikkundervisningen i barneskolen. Smart Øving baserer seg på *adaptiv læring*, som bruker *læringsanalyse* for å registrere elevenes kunnskapsnivå og bruker algoritmer for å gi elevene oppgaver innenfor deres nærmeste utviklingszone (Bjørkeng, 2015; Dreambox, u.å.). Læringsressursen gir elevene individuelle oppgaver basert på deres interesser, læringsstil og i forhold til hva som har hjulpet andre elever tidligere. Ifølge Arne Krokan (2015) kan læringsanalyse komme til å skape et paradigmeskifte i pedagogikken ved å optimalisere og tilpasse læringsprosessene på en annen måte enn hva en lærer kan, og han spår adaptiv læring en stor fremtid innenfor skole og undervisning i årene fremover. Dette styrkes også ved at NOU 2015:8 *Fremtidens skole* (Kunnskapsdepartementet, 2015) hevder at vi vil se en økt individualiserende trend i fremtidens skole, sammen med en mer veiledende fremfor instruerende lærerrolle. Samtidig viser noen samtaler² jeg har hatt med lærere som bruker Smart Øving at læringsressursen fremmer samarbeidspreget læring i matematikktimene. Dette er imidlertid lærernes meninger om å bruke Smart Øving. Hittil finnes det lite forskning rundt hvordan elever bruker og opplever læringsressurser basert på adaptiv læring.

1.1 Bakgrunn for valg av tema

Da jeg etter videregående fikk jobb på en skole for elever med særskilte behov, vokste interessen for koblingen mellom spesialpedagogikk og IKT frem. Jeg fikk se hvordan digitale lære- og hjelpemidler gav elevene mulighet til å bruke sine evner og forutsetninger på nye måter, og hvordan det å bruke det digitale var av stor interesse for dem. Etter praksis i PP-tjenesten og skolen, samt innblikk i matematikkvansker i løpet av mastergraden ble jeg spesielt interessert i matematikkfaget og hvordan man kan tilrettelegge matematikkundervisningen for alle elever.

Sommeren 2015 kom jeg over en artikkel om Smart Øving, og etter rask undersøkelse så jeg hvor populære liknende adaptive læringsressurser hadde blitt i spesielt USA og Australia. Smart Øving var tilsynelatende den første av sitt slag tilgjengelig for norsk skole. De første

¹ Heretter vil jeg kalle programmet Smart Øving, da det er dette navnet elevene bruker

² Innledende samtaler med to lærere som et ledd i forberedelsene til denne oppgaven, sept/okt 2015

tilbakemeldingene på programmet, både fra lærerne jeg snakket med og fra media, virket svært positive (Bjørkeng, 2015). Idéen om at en læringsressurs kunne tilpasses hver enkelt elev i ett og samme klasserom virket svært interessant, og jeg ønsket å undersøke dette nærmere. Forskningen som hittil har blitt gjort på adaptive læringsressurser i matematikk har ofte fokusert på at elevene fikk bedre resultater i matematikk eller hvordan frafallet fra matematikkfag ble påvirket (Knewton Case Study, 2013; McGraw-Hill Education, u.å.). Jeg fant lite forskning som hadde forsøkt å få frem elevenes perspektiv rundt å bruke adaptiv læring i matematikkfaget, og jeg så muligheten til å fordype meg nærmere i dette i min masteroppgave. Formålet for studien er dermed å gi et innblikk i hvordan elever bruker og opplever Smart Øving i matematikkfaget, og gi et kritisk blikk på bruken av adaptive læringsressurser i matematikkopplæringen. I et spesialpedagogisk lys kan studien være viktig for å se hvordan elevene bruker Smart Øving, og hvorvidt læringsressursen kan brukes som et ledd i den tilpassede matematikkundervisningen for alle elever. Studien kan også være nyttig i et forebyggende perspektiv, hvor det å få kunnskap om hvordan elever bruker Smart Øving kan bidra til å forstå og eventuelt hjelpe de mange elevene strever med matematikkfaget.

1.2 Problemstilling

Ut ifra lite tidligere forskning på adaptiv læring, og spesielt fra et elevperspektiv, så jeg behovet for å undersøke hvordan elever bruker og opplever Smart Øving. Dette førte frem til problemstillingen

”Hvordan bruker elevene Multi Smart Øving i matematikkfaget?”.

Dette er en empirisk styrt studie, og av den grunn, samt at temaet adaptiv læring foreløpig er lite forsket på, har jeg valgt en åpen tilnærming i datainnsamlingen. Problemstillingen åpner for å gå ut med et bredt og undersøkende blikk i datainnsamlingen, for deretter å begrense fokuset underveis ettersom hva jeg finner interessant og aktuelt for å få frem elevenes perspektiv ved å bruke Smart Øving. For å belyse problemstillingen ønsker jeg å gjøre en kvalitativ analyse med videoobservasjon av to klassers matematikktimer, samt fokusgruppeintervju av elever. Gjennom studien ønsker jeg å undersøke både utførelses- og erfaringssiden ved Smart Øving. Intervjuet bidrar til å få innblikk i elevenes erfaringer rundt hvordan de bruker Smart Øving, mens observasjonene bidrar til å få en oversikt over hvordan elevene går frem når de bruker Smart Øving. I arbeidet med datamaterialet vil jeg gå dypere inn i interessante aspekter som har kommet frem.

1.3 Tidligere forskning

Digitale læringsressurser basert på adaptiv læring er foreløpig lite utviklet i Norge, og det finnes lite forskning på hvorvidt slike programmer kan ha en effekt på elevenes læring. I USA og Australia har adaptiv læring derimot skutt fart de siste årene, med blant annet firmaet Knewton som en av de store produsentene av adaptive læringsressurser. Forskning fra disse landene viser en positiv effekt på læring (Knewton Case Study, 2013; McGraw-Hill Education, 2015, u.å.). Resultatene peker mot at adaptiv læring gir muligheter til å forebygge at elever stryker i matematikk, og fokuserer også på hvordan det kan hjelpe elever som får spesialundervisning. Forskningen er hovedsakelig rettet mot høyere utdanning og tar utgangspunkt i enklere adaptive programmer enn Smart Øving. I tillegg er dette forskning som er gjennomført av produsentene av de adaptive programmene, noe som trolig påvirker forskningens troverdighet.

Det er imidlertid gjort forskning i Norden på liknende, mindre avanserte læringsressurser. Burman (2005) undersøkte hvordan elever brukte matematikkspillet *Mattekungen*. Han fant at programmet fremmet en individualisert og tilpasset opplæring, at elevene fikk direkte tilbakemeldinger og belønning. Han fant også at programmet var spesielt anvendbart i spesialundervisningen og at læreren kunne følge med elevenes nivå, dele ut nye oppgaver eller repetere enkelte temaer. Dette stemmer godt overens med uttestingen Olafsen og Maugesten (2009) har gjort av det samme programmet. De fant at flere av elevene foretrakk å arbeide med et slikt program som en avveksling fra den tradisjonelle matematikkundervisningen. Samtidig erfarte de at elevene fort gikk lei av spillet, ønsket flere oppgaver og mer variasjon.

I en forberedende studie til sin doktoravhandling, observerte Godejord (2004) blant annet hvordan elever i videregående skole brukte IKT som læringsverktøy i matematikktimer. Resultatene viste at mange av elevene benyttet seg av en spillteknisk prøv-og-feil-metode for å komme videre til neste nivå med oppgaver, mens andre elever fokuserte mer på å løse oppgavene. Sistnevnte var mest vanlig hos jentene, mens guttene i større grad hadde en spilltilnærming til matematikkoppgavene.

Wæge (2007) viser i sin doktorgrad at elevens motivasjon i matematikkfaget varierer stort, og er avhengig av deres følelse av kompetanse og autonomi. Motivasjon blir påvirket av samarbeidet mellom elevene, som bidrar til økt kompetanse og følelse av læring. I tillegg medførte samarbeid økt glede og følelse av forståelse hos to elever. Resultatene viser også at elevene foretrekker å jobbe med oppgaver som verken er for lette eller for vanskelige, og at

de synes det er morsomt og interessant å jobbe med oppgaver når de opplever mestring eller får utvidet sin forståelse.

2.0 Teoretisk rammeverk (10-15 sider)

All forskning har sin forankring i forskerens fortolkningsramme, både oppfatninger og faglige synspunkter. Derfor ønskes det å gjøre rede for den teoretiske rammen rundt forskningen i denne studien. I dette kapitlet ønsker jeg først å redegjøre for teori innenfor matematikkfaget i skolen. Deretter vil jeg presentere teori innenfor motivasjon, før jeg til slutt vil redegjøre for Smart Øving, adaptiv læring og læringsanalyse.

2.1 Matematikkfaget i skolen

Matematikkfaget har en sentral plass i den norske skolen. Opplæringslovens §1-3 (1998) poengterer blant annet at det skal satses ekstra på fagene norsk, samisk og matematikk på småtrinnet. Matematikkfaget kan betegnes som et byggestein, hvor basiskunnskapene er i fokus i begynneropplæringen og den senere opplæringen bygger videre på dette. Derfor kan det å ha kunnskapshull fra de tidlige skoleårene gjøre det vanskelig å henge med i undervisningen senere. Dette fant blant annet Sjøvoll (2006) i sin undersøkelse av ulike elever med matematikkvansker. Elevene på mellom- og ungdomstrinnet som ikke hadde fått tilstrekkelig støtte og hjelp tidligere, tok med seg vanskene videre til neste trinn. I dag er matematikk det faget hvor størst andel elever (37 %) har de to laveste karakterene etter fullført skolegang. Dette hevdes å være på grunn av blant annet store kunnskapshull i de grunnleggende ferdighetene i faget (Utdanningsdirektoratet, 2014).

Matematikkfaget har tradisjonelt vært preget av utregning av ulike matematiske oppgaver. Når matematikken dreier seg om å arbeide med tall uten å knytte dette til det naturlige språket eller virkeligheten, kan matematikken beskrives som *ren matematikk* (Grønmo, 2005). I løpet av siste halvdel av 1900-tallet ble fokuset rettet mot prosessaspektet i matematikk og den *anvendte matematikken*. Dette innebar at man ikke bare var opptatt av riktige svar på oppgaver, men prosessen som ledet frem til svaret, og det å knytte matematikk til hverdagslivet. Utgangspunktet var aspekter ved den virkelige verden, som deretter ble matematisert og abstrahert (ibid.). Med L97 ble det presisert at ”*mer vesentlig enn å pugge tabellen er det å forstå selve begrepet multiplikasjon og kunne bruke det*” (Kirke- utdannings- og forskningsdepartementet, 1996, s. 155). Med andre ord skulle det fokuseres mer på forståelsen av de matematiske begrepene enn på automatisering. Kunnskapen ble sett på som konstruert av eleven selv, og ikke noe eleven kunne motta passivt fra omgivelsene (Skorpen, 2006). Det konstruktivistiske læringssynet bragte også videre et fokus på det språklige aspektet ved matematikkfaget (ibid.). Ut ifra Kunnskapsløftet skal elevene etter 4. årstrinn

”utvikle, bruke og samtale om ulike reknemetodar for addisjon og subtraksjon av fleirsifra tal både i hovudet og på papiret” (Utdanningsdirektoratet, 2010, s. 4).

I dag er det å uttrykke seg muntlig også en del av de grunnleggende ferdighetene i Kunnskapsløftet, og innebærer i matematikkfaget å

”gjere seg opp ei meining, stille spørsmål, argumentere og forklare ein tankegang ved hjelp av matematikk. Det inneber òg å vere med i samtalar, kommunisere idear og drøfte problem og løysingsstrategiar med andre” (Utdanningsdirektoratet, 2010, s. 3).

Ut ifra et konstruktivistisk syn på læring konstruerer elevene sin kunnskap gjennom å skape representasjoner ut ifra sine erfaringer. På denne måten er ikke kunnskap noe de kan motta passivt, men selv må skape gjennom aktivitet.

2.1.1 Matematikkunnskap

Matematikkunnskap innebærer både forståelse og ferdigheter. Kunnskapen økes når elevene forstår hva de matematiske prinsippene inneholder, og deretter kan benytte ferdighetene sine til å regne ut oppgaver (Anderson, 1995 i Holm, 2005). Denne todelingen blir ofte karakterisert som prosedyrekunnskap og konseptuell kunnskap (Hiebert & Lefevre, 1986). Prosedyrekunnskap handler om å ha kjennskap til de ulike matematiske symbolene, samt algoritmene som trengs for å løse ulike matematiske oppgaver. Prosedyrene består ofte av steg-for-steg-oppskrifter, som trengs for å finne svaret på problemene. Den konseptuelle kunnskapen kan beskrives som et nettverk av ulike kunnskaper. Når elever tilegner seg ny kunnskap i matematikk, knyttes den til tidligere kunnskap. Dette er med andre ord en forståelse av matematikk som må tilegnes på en meningsfull måte (ibid.).

Prosedyrer som brukes for å nå et bestemt mål, som å løse en matematikkoppgave, kan defineres som en *strategi* (Ostad, 2013). Strategiene beskrives som ikke-obligatoriske, og innebærer elevers ulike fremgangsmåter for å løse en matematikkoppgave. I starten av sin matematikkopplæring bruker mange elever fingertelling som sin primære strategi. Fingrene brukes ofte for å ”keep track” (Frostad, 2005, s. 122) i telleprosessen, altså for å strukturere tellingen og som en representasjon for tallsymbolene. Etter hvert vil elever som lykkes i matematikkfaget benytte stadig mer avanserte strategier (Frostad, 2005; Ostad, 2013). Om elevene derimot henger igjen i de mer elementære strategiene oppover i klassetrinnene, kan dette være tegn på en mangelfull strategiutvikling (Ostad, 2013). For disse elevene kan oppgaver som legger opp til de enkleste tellestrategiene, hindre noe av strategiutviklingen (Geary, 2003).

Matematikkfaget handler i stor grad om å forstå og anvende abstrakte symboler og begreper for å løse ulike matematiske problemer. Dette peker mot viktigheten av å

tilrettelegge for aktiviteter som kan skape meningsfulle erfaringer med matematikk som kan brukes som et grunnlag for videre kunnskap (Brekke, 1995, i Sjøvoll, 2006). I matematikkundervisning brukes konkretiseringsmateriale for å utvikle matematikkunnskapen fra det konkrete til det abstrakte. Konkretene kan være helkonkreter som kulerammer og tellebrikker, eller halvkonkreter som for eksempel todimensjonale bilder (Frostad, 2005). Smart Øving kan sees på som en halvkonkret da programmet presenterer de abstrakte symbolene til elevene konkret på skjermen, ofte sammen med andre representasjoner. Forskning viser at bruk av konkrete kan hjelpe elever som strever med matematikk til å utføre oppgaver (Hughes, 1986). På den måten kan elevene få knyttet det abstrakte teoretiserte språket til noe konkret og hverdagsnært.

2.1.2 Tilpasset opplæring i matematikk

Tilpasset opplæring står som en paraply over den norske skolen. For å tilpasse undervisningen til hver enkelt elev, velger mange lærere å differensiere undervisningen. Differensieringen kan skje gjennom organisatorisk differensiering, hvor elevene organiseres i grupper etter nivå og/eller behov (Buli-Holmberg & Lyster, 2000). Undervisningen kan også differensieres pedagogisk, hvor elevene får arbeide med ulikt lærestoff i henhold til nivået de befinner seg på eller i forhold til å benytte ulike arbeidsformer eller -metoder (ibid.). Smart Øving kan kategoriseres som en læringsressurs for pedagogisk differensiering, hvor elevene samlet i én klasse kan arbeide på ulike nivåer og med ulike oppgaver. I henhold til Skorpen (2006) henger bruk av differensierte oppgaver sammen med en instrumentell og smal forståelse av tilpasset opplæring, som ser på hvordan lærestoffet kan tilpasses den enkelte eleven. Hans undersøkelser viser at slike oppgaver er mer brukt i matematikk enn i noe annet fag. I motsetning til dette handler en bred forståelse av tilpasset opplæring om å se på tilpasset opplæring som et overordnet mål for undervisningen (Haug, 2006).

Matematikkfaget er det skolefaget som i størst grad benytter oppgaveløsning i skoletimene (53,7% i forhold til 29,2% i alle fag) (Skorpen, 2006). Oppgaveløsningen består av både felles arbeidsoppgaver og differensierte arbeidsoppgaver, og dreier seg om å løse oppgaver i boka eller på utdelte ark (ibid.). Ved å bruke differensierte oppgaver vil undervisningen individualiseres, og ifølge Bergem (2009a) kan dette være et hinder for elevsamarbeid. Resultater fra TIMSS viser hvordan bruk av individuelt arbeid i det norske matematikklasserommet har økt mellom 1995 og 2003. Dette kommer også frem av forskningsprosjektet PISA+ som viste at rundt 50% av matematikkfaget som ble observert bestod av individuelt arbeid, og gruppearbeid forkom nesten aldri (Bergem, 2009b). Det

individuelle fokuset oppstår på tross av at forskning fra for eksempel Wæge (2007) viser at elevene føler økt mestring og kompetanse når de samarbeider. Noe av denne trenden kan belyses gjennom å se på fremveksten av digitale læringsressurser i matematikkfaget, hvor muligheten for tilpassede individuelle oppgaver blir spesielt benyttet.

2.2 Motivasjon

Teorier om motivasjon ønsker å forklare, forutsi og forstå den menneskelige atferden. Det er i dag stor enighet om at motivasjonen til elever må sees i sammenheng med omgivelsene og kan påvirkes av faktorer som blant annet forventning om mestring, skolemiljøet og tilrettelegging av lærings situasjonen (Skaalvik & Skaalvik, 2009).

2.2.1 Mestringsforventning

Teorien om mestringsforventning (self-efficacy) handler om en elevs forventning om å organisere og gjennomføre handlingene som kreves for å mestre gitte oppgaver (Bandura, 1997). Bandura har definert fire hovedkilder til mestringsforventninger; mestringserfaringer, vikarierende erfaringer, verbal overtakelse og fysiologiske og emosjonelle reaksjoner, hvor mestingserfaringer er den viktigste kilden (Skaalvik & Skaalvik, 2009). Mestingserfaringer dreier seg om hvorvidt eleven har tidligere erfaringer med å mestre liknende oppgaver. Dermed økes mestringsforventningene når tilsvarende oppgaver dukker opp. I motsatt tilfelle vil erfaringer med å mislykkes svekke elevens mestringsforventning. Da kan eleven blant annet velge å yte liten innsats for å løse oppgavene om de ikke forventer å klare oppgavene (Covington, 1984). Mestingserfaringer deles opp i to aspekter – reell og opplevd mestring. Den reelle mestringen handler om objektiv mestring, for eksempel ved å ha erfart å få gode karakterer tidligere, mens den opplevde mestringen handler om elevenes subjektive opplevelse av å mestre (Skaalvik & Skaalvik, 2009). Collins (1982, i Bandura, 1993) har vist at elevens opplevde mestring, i større grad enn deres faktiske evner i henhold til matematikkprestasjoner, predikerte positive holdninger til matematikk. Dette bekrefter at de opplevde mestingserfaringene ikke alltid er et reelt bilde på en elevs aktuelle nivå, og at det kan være mulig å tilrettelegge for opplevd mestring uavhengig av hvilket nivå de er på.

Forskning viser at elevens mestringsforventning er av stor betydning for deres motivasjon for å jobbe med skolearbeidet (Skaalvik & Skaalvik, 2009). I tillegg har Bandura og Schunk (1981) funnet at elever med middels til høy mestringsforventning oftere går løs på vanskeligere matematikkoppgaver. Disse elevene har også høyere grad av interesse for faget, i motsetning til elevene med lav mestringsforventning. Videre viser de til at det vil ta tid å

skape en indre interesse for matematikk om elevene tidligere har vært lite interesserte. Dette krever imidlertid mestringsopplevelser over tid.

En måte å styrke en elevs mestringsforventning på er ved å legge til rette for vikarierende erfaringer ved at en elev kan observere andre som mestrer den samme oppgaven (Alderman, 2008). Den andre kan både være en lærer eller en medelev, men ifølge forskning vil elever ha høyere mestringsforventninger etter å ha observert en medelev mestre den samme oppgaven enn om det er en lærer som observeres (Shunk & Hanson, 1985 i Alderman, 2008). Dette begrunnes ved at elevene i større grad ser seg selv i medelevene. Størst mestringsforventning ble funnet ved elevene som observert andre elever som selv hadde utfordringer ved oppgaver, men som ved innsats jobbet seg frem til riktig svar.

2.2.2 Miljøets betydning for elevenes motivasjon

Sosialkonstruktivistiske teorier anser læring som et resultat av sosiale prosesser, og er opptatt av hvordan læring skjer i ulike sosiale sammenhenger (Woolfolk, 2004). De siste førti årene har det sosialkonstruktivistiske perspektivet hatt stor påvirkning på den fagdidaktiske utviklingen (Skorpen, 2006). Dette har rettet fokuset mot elevers meningssskaping gjennom sosial aktivitet. Basert på et konstruktivistisk syn på læring, legger også det sosiokulturelle perspektivet vekt på at læring skjer i samhandling med andre. Ut ifra dette synet på læring er et godt læringsmiljø og en aktiv læringsprosess viktige aspekter for å være motivert for ny læring. Ønsket om å lære er avhengig av at man føler en nytteverdi for det som skal læres, som igjen handler om hvorvidt dette er ansett som viktig i miljøet man er en del av. Dette viser til viktigheten av å skape en læringskultur og et klassefellesskap hvor elevene føler nytte ved å lære, at de føler seg inkluderte og aksepterte av medelevene, samt at det legges opp til at alle elevene har noe å bidra med til fellesskapet (Dysthe, 1999). Forskning fra Evans og Wedege (2004) støtter dette synet ved å vise at motivasjon ikke kan sees på som et utelukkende individuelt fenomen, men må settes inn i en sosial kontekst.

Negative motivasjonsmønstre kan også dannes på grunn av klasseromspraksiser. Et fokus på konkurranse mellom elevene basert på resultater fremfor innsats, vil kunne spille negativt inn på elevenes motivasjon (Alderman, 2008). Dette gjelder spesielt i klasserom hvor elevene belønnes etter resultater og evner, og bedømmes i forhold til hverandre.

2.2.3 Den nærmeste utviklingssonen

I henhold til Vygotskys (1978) sosiokulturelle læringsteori skjer læring i to omganger – først mellom mennesker (interpsykologisk) og så inne i det enkelte mennesket (intrapsykologisk). Deretter kan kunnskapen anvendes i nye sammenhenger. Dette setter fokus på at læring skjer i samhandling med andre, og ikke utelukkende er en individuell prosess. En sentral del av Vygotskys teorier er hans skille mellom hva eleven kan oppnå uten hjelp og hva eleven kan gjøre med støtte og veiledning. Dette blir beskrevet som den nærmeste utviklingssonen og er definert som

”avstanden mellom det aktuelle utviklingsnivået bestemt av individuell problemløsning og det potensielle utviklingsnivået som kan oppnås gjennom problemløsning under veiledning fra voksne eller i samarbeid med mer kompetente jevnaldrende” (Vygotsky, 1978, s. 86, oversatt fra engelsk av meg).

I stedet for en passiv situasjon hvor læreren eller medeleven overfører sin kunnskap, skapes en gjensidig aktivitet hvor begge partene bidrar ut ifra sitt kunnskapsnivå og sine forutsetninger (Bråten & Thurmann-Moe, 1996). I det potensielle utviklingsnivået legges et grunnlag for videre utvikling og læring. I følge Vygotsky (1978) må god undervisning rettes innenfor avstanden mellom det aktuelle og det potensielle nivået. Dette kobler han til prinsippet om tilpasset opplæring, og viktigheten av å kartlegge elevenes aktuelle og potensielle soner, samt legge til rette for læringsaktiviteter som i stor grad benytter sosial samhandling mellom medelevene.

2.2.4 Teori om målorientering

En elevs motivasjon kan ikke utelukkende beskrives kvantitativt, som sterk eller svak. For å studere elevers motivasjon må man også se på hvor den rettes, og hva som er elevenes mål i læringsarbeidet. Mål kan skape spenning og motivere elever til å arbeide. En viktig faktor er at målene må være tydelige, konkrete og gi mening for elevene. Av den grunn er det ikke nok med kun overordnede kompetansemål (Olafsen & Maugesten, 2009). De konkrete målene kan dreie seg om, for eksempel, å få en bestemt karakter på en prøve. Kognitive motivasjonsteoretikere går dypere inn i hva som er overordnede mål for elevene, og deler målorientering inn i oppgaveorientering og prestasjonsorientering³. Målorienteringen kan gi innsikt i årsakene til at elever involverer seg eller ikke. Det er derimot ikke slik at en elev vil være utelukkende den ene eller den andre orienteringen, men tenderer som regel mot en av de to

³ Oppgaveorientering kan også defineres som læringsorientering eller mestringsorientering, mens prestasjonsorientering også kan kalles egoorientering. I denne oppgaven ønskes det å bruke oppgaveorientering og prestasjonsorientering.

retningene (Nicholls, 1983; Skaalvik & Skaalvik, 2009). Skaalvik og Skaalvik (2009) har samlet forskning om målorientering. Forskningen beskriver at oppgaveorienterte elever fokuserer på at evner kan forandres gjennom innsats, attribuerer prestasjoner til innsats, søker utfordringer, viser utholdenhet ved utfordringer, samt bruker effektive læringsstrategier. En oppgaveorientert elev setter læringsprosessen som et mål i seg selv, og vektlegger innsats som noe positivt. Det å gjøre feil, vil av en oppgaveorientert elev være noe de kan lære av, og de vil ikke i like stor grad som prestasjonsorienterte elever være opptatt av sosial sammenlikning (ibid.). Et affektivt læringsmiljø med fokus på å ta utfordringer har vist seg å være positivt for elevers mestringsorientering, positive følelser rundt matematikkoppgaver, samt å spørre om hjelp, noe som viser til en oppgaveorientert elev (Stipek et al., 1998).

En prestasjonsorientert elev er derimot opptatt av å sammenlikne seg med andre. Kompetansen eleven føler vil ha sammenheng med hvordan eleven plasserer seg selv i forhold til medelevene. Fokuset vil ofte være på å få riktige svar, samt å fremstå som flink eller unngå å virke inkompetent i forhold til medelevene (Stipek et al., 1998). Dette gjør at det fort kan skapes vinnere og tapere i klasserommet (Anderman & Maehr, 1994). Elever med mål om å hevde seg ovenfor sine medelever, viser tegn på en offensiv prestasjonsorientering, mens elevene som fokuserer på å ikke virke "dum" ovenfor de andre, heller mot en defensiv prestasjonsorientering (Nicholls, 1983; Skaalvik & Skaalvik, 2009). Prestasjonsorienterte elever vil anse evner som stabile og lite påvirkbare, attribuere prestasjon til evner, ofte gi opp når de støter på utfordringer, samt kun yte innsats ved aktiviteter de forventer å mestre (Duda & Nicholls, 1992; Skaalvik & Skaalvik, 2009).

2.2.5 Motivasjon i matematikk

Elever i de lavere klassetrinnene er ofte svært motiverte til å lære matematikk. De har ofte en sterk akademisk selvoppfatning og tro på at å jobbe hardt vil føre til suksess. Allerede på mellomtrinnet har holdningen til å lære matematikk endret seg. Elevene oppfatter matematikk som et fag hvor noen er svært flinke og andre så vidt klarer seg, og faglig mestring attribueres i større grad til evne fremfor innsats (Middleton & Spanias, 1999).

Et økt ansvar for egen læring og medbestemmelse i arbeidssituasjonen kan bidra til å skape motivasjon og økt læringsutbytte hos elevene, samt gjøre læringsaktiviteten meningsfull og engasjerende. Dermed blir det viktig å legge til rette for at de kan ta egne valg, både i forhold til hvilke oppgaver de ønsker å gjøre og hvilke metoder de skal bruke (Nortvedt & Vogt, 2012; Wedøe, 2003 i Olafsen & Maugesten, 2009).

Hva en elev gjør når utfordrende oppgaver skal løses kan knyttes til elevens motivasjon. En elev med selvtillit i matematikk og en positiv oppfatning av sin akademiske kompetanse vil ofte være motivert til å gå løs på utfordrende oppgaver. Selvtillit i matematikk har stått i fokus for matematikkforskning siden 70-tallet, og er ansett som en sentral del av det affektive aspektet i matematikk (McLeod, 1992). Selvtilliten viser seg blant annet gjennom atferden når elevene skal gå løs på vanskelige oppgaver. En elev med høy matematisk selvtillit vil legge ned innsats og være stolt av suksessen han eller hun oppnår (Stipek et al., 1998). Selvtillit i matematikk handler om elevens oppfatning av egen kompetanse. Dette kan knyttes til elevenes forventning om å mestre og påvirker hvorvidt elever velger vanskelige oppgaver, yter innsats og er stolt av sin suksess (ibid.). I følge forskning fra Kloosterman, Raymond og Emenaker (1996) trives elever med oppgaver som er noe utfordrende.

Fra et motivasjonsteoretisk perspektiv anses det å spørre om hjelp som en del av elevens problemløsningsstrategier og et tegn på at eleven jobber mot å lykkes med en oppgave (Alderman, 2008; Stipek et al., 1998). Elevenes hjelpesøkende atferd kan deles inn i to typer, etter hva som synes å være målet med hjelpesøkingen. Den ene typen handler om en *instrumentell hjelpesøking*, hvor eleven søker å få akkurat tilstrekkelig hjelp til at han kan løse oppgaven på egenhånd, for eksempel å spørre om hint eller hjelp til å forstå begreper som trengs for å løse oppgaven. Den andre typen handler om en *utøvende (executive) hjelpesøking*, hvor eleven ønsker å få svaret av noen andre (Karabenick & Knapp, 1991). Forskning viser at elever ofte relaterer det å spørre om hjelp til dårlige evner og dermed unngår å spørre om hjelp (Alderman, 2008). Dette kan knyttes til en elevs ønske om å beskytte selvverdet og ikke bli oppfattet som en elev som strever. For å unngå å mislykkes velger flere elever ulike strategier som blant annet å yte lav innsats ved å bruke svært lang tid på hver oppgave, jukse, gi opp eller gjøre andre ting (Skaalvik & Skaalvik, 2009).

2.2.6 Det affektive aspektet ved matematikk

Det affektive aspektet er vesentlig for å oppleve trivsel og læring i alle fag, og innenfor matematikkfaget har dette blitt satt mer og mer i fokus de siste årene, blant annet gjennom L97 som sa at ”*positive holdninger til matematikk er en viktig forutsetning for læring i faget*” (Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet, 1996, s. 154, i Skorpen, 2006, s. 118). Læreplanen for matematikk fastslår at faget skal tilrettelegge for erfaringer som skaper positive holdninger som grunnlag for en livslang kompetanse (Utdanningsdirektoratet, 2010).

McLeod (1992) har delt det affektive feltet innenfor matematikk i tre konsepter – *oppfatninger* (beliefs), *holdninger* (attitudes) og *emosjoner* (emotions). Oppfatninger har en

høy kognitiv komponent, og dannes innenfor en kulturell kontekst og kan deles inn etter hva som er oppfatningenes objekt. Dette kan være oppfatninger om matematikk, som om matematikk er vanskelig eller lett, et viktig fag, eller et fag man enten kan eller ikke. Oppfatninger kan også rettes mot selvet, som om man er kapabel til å løse oppgavene, er flink eller strever i matematikk, eller mot den sosiale konteksten om hvorvidt matematikk er et kompetitivt fag (ibid.). Forskning av Kloosterman et al. (1996) viser at elevers oppfatninger av matematikkens nytteverdi i større grad knyttes til egne erfaringer, fremfor mer abstrakte grunner ettersom elevene blir eldre.

Holdninger til matematikk innebærer blant annet hvorvidt elevene liker eller misliker å for eksempel løse oppgaver innenfor geometri. Holdninger er ofte basert på tidligere opplevelser, og er ikke avhengige av, men dannes i samspill med prestasjoner. Det vil si at en elevs matematikkresultater ikke nødvendigvis speiler holdningene til matematikk, men at de påvirker hverandre gjensidig (McLeod, 1992). Holdninger og oppfatninger i matematikkfaget er å regne som relativt stabile faktorer. Samtidig viser forskning at dette ikke alltid er tilfelle, og at elevers holdninger og oppfatninger kan endre seg til det positive, også uavhengig av om matematikkprestasjonene bedres (Hannula, 1998; Hannula, 2002). En positiv holdning og forventning om å mestre kan øke elevenes innsats, engasjement og at de velger å benytte hensiktsmessige strategier. Forskning viser at det er en sammenheng mellom elevenes forventninger til matematikk og elevenes læringsutbytte og prestasjoner (Shores & Smith, 2011 i Nortvedt & Vogt, 2012). En negativ holdning til matematikk er ofte vanskelig å snu til det positive. Av den grunn er det viktig med en tidlig innsats for å forebygge dette, slik at elevene kan oppleve mestring og positive erfaringer knyttet til matematikkfaget.

Der en elevs holdninger kan anses som et produkt, er elevens emosjoner en prosess som følger hele matematikkfaget. Emosjonsaspektet i matematikk er, i forhold til de to andre aspektene, lite forsket på. Dette har sin bakgrunn i metodiske problemer, hvor forskere har sett etter stabile faktorer som kan måles med spørreskjemaer. Emosjonene er svært ustabile og kan variere innenfor kort tid og ut ifra hvilken sosiale kontekst elevene befinner seg i. Det er imidlertid enighet om at emosjonene har en vesentlig fysiologisk side som alltid er tilstede (DiMartino & Zan, 2011; Hannula, 2002; McLeod, 1992). En elevs emosjoner i matematikkfaget kan komme til uttrykk som glede eller frustrasjon ved oppgaveløsning. Tidlige studier av Bloom og Broder (1950, i McLeod, 1992) fant at elever som stod fast ved oppgaver ofte vist sterk frustrasjon. På den andre siden viser forskning at elever føler en sterk tilfredsstillelse, en slags aha-følelse, når de mestrer oppgaver (Mason, Burton & Stacey, 1982 i McLeod, 1992).

2.3 Adaptiv læring

Begrepet adaptiv læring virker å ha oppstått etter fremveksten av digitale læringsressurser basert på læringsanalyse. Adaptiv stammer fra det engelske ordet *adaptation*, som betyr tilpasning. For å få et innblikk i hva slags program Smart Øving er, gis her en redegjørelse av digitale læringsressurser i undervisningen, læringsanalyse og adaptiv læring.

2.3.1 Digitale læringsressurser i undervisningen

Vi skiller mellom tekniske eller digitale hjelpemidler og digitale læringsressurser. Hjelpemidler brukes for å erstatte eller hjelpe en svekket eller manglende sans eller funksjon hos eleven. Dette kan være for eksempel at en elev bruker talesyntese for å få teksten på skjermen opplest eller en blind elev som kan få skrevet tekst overført til punktskrift (Buli-Holmberg & Lyster, 2000). En digital læringsressurs, som Smart Øving, brukes for å fremme innlæring hos elevene gjennom blant annet å visualisere og konkretisere ulikt lærestoff.

Pedagogiske dataspill og andre digitale læringsressurser blir mer og mer brukt innenfor matematikkfaget. Spillene oppfattes ofte som spennende for elevene, og får en lekpreget funksjon i det ellers teoretisk styrte matematikkfaget. Spesielt tre faktorer nevnes som viktig for at de skal være spennende for elevene; mål, tilpasning og beslutninger. Mål handler om at programmene hele tiden setter opp både langsiktige og kortsiktige mål for elevene. Elevene får hyppige tilbakemeldinger om hvorvidt de mestrer oppgavene eller ikke og ofte belønninger i form av poeng, stjerner eller diplomer. At programmene tilpasser vanskeligheter, læringsstiler og tilbakemeldinger til hver enkelt elev kan medføre at alle elevene opplever mestring. Gjennom at eleven kan gjøre egne beslutninger om hvordan å gå frem for å løse de enkelte oppgavene, økes graden av ansvar for egen læring. Elevene må stadig gjøre valg som kan ha betydning for hvordan veien blir videre (Olafsen & Maugesten, 2009). Disse faktorene videreføres gjennom læringsanalyse og adaptiv læring.

2.3.2 Læringsanalyse

Ifølge rapporten ”*Teknologiske framtidsutsikter for norsk skole i 2013–2018*” (Johnson, 2013) er en av hovedutfordringene norsk skole står ovenfor at teknologien som benyttes ikke møter behovet for individuell tilpasset opplæring. Som et forslag til å skreddersy undervisningen til hver enkelt elevs nivå introduserte rapporten begrepet *læringsanalyse* (learning analytics) for den norske utdanningssektoren, og forutså at det ville ha stor betydning for pedagogikken fremover. Analytics handler om ”*automatisert innhenting og analyse av store mengder digitale data som underlag for å ta beslutninger*” (Lid, 2013, s. 1). I utgangspunktet ble

læringsanalyse benyttet av bedrifter for å analysere hvordan kunder benyttet seg av deres tjenester, for igjen å tilpasse markedsføringen til kundene (Johnson, 2013). Etter hvert har man i større grad benyttet teknologien til å analysere, forstå og tilpasse læringsprosesser (Lid, 2013).

Læringsanalyse kan deles inn i fem ”nivåer”; grunnleggende læringsanalyse, prediktiv læringsanalyse, adaptiv læringsanalyse, sosial nettverksanalyse og diskursanalyse (Lid, 2013). Den grunnleggende læringsanalysen gir eleven og læreren oversikt over hva eleven mestrer og hvor eleven trenger mer trening. Dette handler om å forstå den enkelte elevs læringsprosess. Den mer avanserte delen av læringsanalyse, den prediktive analysen, forutsier hvilke læringsprosesser og aktiviteter som eleven vil ha best utbytte av. Dermed må programmet ha god kjennskap om elevens nåværende nivå og læringsstil. Den adaptive delen av læringsanalyse handler om å gi eleven tilpassede oppgaver innenfor deres nivå, og gi kontinuerlige tilbakemeldinger til elevene. Gjennom sosiale nettverksanalyser kan man få kjennskap til elevenes relasjoner og gruppestrukturer i klasserommet, og fange opp elever som faller utenfor (ibid.). Diskursanalysen kan gi kjennskap til hva som skaper motivasjon hos elevene, hvilke tilbakemeldinger som er til hjelp og hva som fører til godt læringsutbytte (Krokan, 2015). Læringsanalyse hevdes å kunne bidra som et virkemiddel mot mange av de store utfordringene utdanningssektoren står ovenfor i dagens skole, som blant annet dårlige PISA-resultater, høye frafallstall og en mangelfull individuell opplæring (Dahl, 2015). Adaptiv læring, som er en sentral del av læringsanalyse, kan være med på å fange opp elever som strever og som kan gå tilbake til tidligere emner for å jobbe med det de trenger mer trening i.

2.3.3 Smart Øving

Knewton var et av de første firmaene som produserte adaptive læremidler i matematikk, noe som har blitt svært populært i USA. Som et av de første forlagene i Europa har Gyldendal i samarbeid med Knewton utviklet en avansert adaptiv læringsressurs, Smart Øving. Smart Øving er en del av Gyldendal forlags matematikkserie Multi, bestående av blant annet trykte lærebøker, nettoppgaver, Smart Tavle, Smart Time og Smart Vurdering⁴ (Gyldendal forlag, u.å.-b). Smart Øving er en læringsressurs for oppgaveløsning og skal fungere som et supplement til resten av Multi-serien. Gjennom adaptivitet og læringsanalyse er intensjonen å bidra til en mer effektivisert undervisning, med tilbakemeldinger til lærere og elever, motivasjon for elevene og større differensiering og personalisering enn på papir (IKT-Norge,

⁴ Verktøy for interaktiv tavle, planlegging av undervisning og nettbaserte kartleggingstester

u.å.)⁵. Adaptive læringsressurser integrerer adaptiv læringsanalyse i læringsplattformer som kontinuerlig gir elevene lærestoff som er tilpasset deres nivå (Le & Pinkwart, 2015; Lid, 2013). For å kunne tilpasse oppgavene, kartlegger læringsressursen elevenes faglige nivå, ferdigheter, misoppfatninger og problemløsningsstrategier. Det blir også samlet informasjon om faguavhengige faktorer, som elevenes interesser, tidligere prestasjoner, læringsstil og læringsmål (Le & Pinkwart, 2015). Sentral innenfor adaptiv læring er anbefalingsmotoren. Denne funksjonen fungerer som i programmene Netflix og Spotify, hvor brukeren får anbefalt henholdsvis nye filmer og musikk basert på tidligere interesser og andres ønsker ved tilsvarende interesser. Den adaptive motoren finner andre elever som har hatt liknende fremgang for å se hva slags oppgaver som fungerte eller ikke fungerte for dem (Krokan, 2014, 2015). Dermed kan man si at læringsressursen blir ”smartere” ettersom flere elever bruker den.

Smart Øving er testet ut i 1200 skoler, og foreløpige erfaringer viser til at lærerne bruker mindre tid på forberedelser, får mer tid med elevene og får en kontinuerlig oversikt over elevenes nivå. Lærerne forteller at elevene er selvgående og mer motiverte (Gyldendal forlag, 2016). Det må derimot tas i betraktning at dette er en del av Gyldendals markedsføring, og henviser ikke til empirisk forskning. Produsentene bak Smart Øving har definert 400 ulike kompetanser som trengs i matematikkfaget. Hver av disse kompetansene har 25 oppgaver knyttet til seg. Når en elev strever med oppgaver innenfor kompetanse nummer 10, kan han eller hun få flere oppgaver innenfor kompetansen, men på et lavere nivå. På Smart Øving logger elevene seg inn med hver sin bruker og arbeider individuelt med oppgavene. Bildet⁶ på neste side viser hvordan en typisk oppgave i Smart Øving er.

⁵ Bekreftet gjennom samtale med Espen Tokerud i Gyldendal forlag, september 2015.

⁶ Bildet hentet fra: <http://barnevakten.no/matematikkprogrammet-som-kjenner-elevene/>



Oppgaven står midt på skjermen, ofte med illustrasjoner til teksten. Øverst i venstre hjørne vises hvor mange minutter eleven har brukt på Smart Øving denne uken. Læreren kan sette opp ukemål til både skolearbeid og hjemmelekser. Øverst i midten står navnet på kapittelet elevene arbeider med, og øverst til høyre er poengsummen elevene har fått. Ved hver fullførte oppgave økes den samlede poengskåren med ett poeng. Når elevene kommer opp på en viss poengsum, endres stjernen til en diamant og etter hvert til andre farger på diamanten. Spørsmålstegnet øverst til høyre i den hvite ruten er ”hjelp-knappen”. Den kan eleven trykke på når de ønsker hjelp til hvordan å løse oppgaven, eller hvis de ønsker å gi opp oppgaven. Etter eleven har skrevet inn ønsket svar, klikker de på OK. Om svaret er riktig, blir svarfeltet farget grønt og de får ett poeng til i stjernen. Dersom svaret er feil blir svarfeltet farget rødt og stjernen ”rister”. Hvis det gis alternativer, som på bildet over, blir alternativet grønt eller rødt ettersom om svaret er riktig eller ikke. Elevene får samtidig tips, hint og forslag til løsningsmetode frem på skjermen om hvordan de bør gå frem i oppgaven. Jo mer de strever med oppgavene, desto mer hjelp skal de i utgangspunktet få. Elevene gis ikke informasjon om hvor mange forsøk eller feil de har gjort, dette vises kun for læreren⁷.

⁷ Studien er basert på versjonen av Smart Øving som var i bruk i feb-mars 2016. Senere oppdateringer har endret noen av funksjonene

De ulike tilbakemeldingene elevene får fra Smart Øving kan sees på som en del av den uformelle vurderingen de får gjennom skoledagen. Den uformelle vurderingen består av kommentarer, veiledning, spørsmål og vurderinger av elevenes læringsprosess, i motsetning til den formelle vurderingen som består av blant annet eksamener og nasjonale prøver (Skaalvik & Skaalvik, 2009). Forskning viser at tilbakemeldinger fra pc kan gjøre at elevene ser og kan rette opp sine feil, og ikke er avhengige av lærerens tilbakemelding (Kaput, 1989 i McLeod, 1992). Tilbakemeldinger i form av ros og oppmuntring bør foreligge gjennom selve arbeidsprosessen og som en respons på det ferdige produktet. Dette kan ha en positiv effekt på motivasjon og arbeidsinnsats, og bidra til at innsatsen fortsettes. Samtidig kan et stort fokus på resultater føre til et prestasjonsorientert klima. For at ros skal ha en motiverende funksjon, må den gis i henhold til innsats, og den må være noe elevene har kontroll over, i motsetning til om rosen gis i forhold til evner (Brophy, 1981 i Skaalvik & Skaalvik, 2009).

3.0 Metodisk tilnærming

I dette kapitlet vil jeg først redegjøre for valg av metode og forskningsdesign. Videre ønsker jeg å gå nærmere inn på de to datainnsamlingsmetodene som jeg har benyttet i denne studien, observasjon og intervju. Jeg vil deretter presentere utvalget av informanter og hvordan datainnsamlingen foregikk. Videre vil jeg gå inn på behandlingen av datamaterialet før jeg til slutt i kapitlet vil presentere kvalitetsmessige og etiske aspekter ved studien.

3.1 Valg av metode og design

Utgangspunktet for valg av forskningsmetode er prosjektets problemstilling. I min studie ønsket jeg å undersøke hvordan Smart Øving brukes av elever i matematikkfaget, noe som medførte at jeg valgte en kvalitativ forskningsmetode. Denne tilnærmingen søker å fremheve prosesser, mening og opplevelser (Ringdal, 2013).

Forskningsdesignet for dette forskningsprosjektet er casestudie, hvor bruken av Smart Øving er caset som studeres. Casestudier egner seg til å forske på et eller flere individer, en organisasjon, et program eller en aktivitet (Creswell, 2007; Yin, 2012), og egner seg spesielt godt til å undersøke områder hvor det finnes lite forskning fra tidligere (Postholm, 2005). Yin (2012) skiller mellom beskrivende (descriptive) casestudier, forklarende (explanatory) og utforskende (exploratory) casestudier. I denne studien henviser problemstillingen til en beskrivende tilnærming da jeg er ute etter *hvordan* Smart Øving brukes av elevene. Studien kan også klassifiseres som en utforskende studie da jeg ønsker å skaffe meg ny innsikt i et tema som er lite forsket på. Videre deles casestudier inn i to dimensjoner, singelcase eller multipelcase, hvorav de to dimensjonene igjen deles inn i holistisk (holistic) eller sammensatt (embedded) case. Da denne studien undersøker to analyseenheter (klasser) som belyser ett case, er dette en sammensatt multipel casestudie (Skogen, 2006; Yin, 2012).

I casestudier benyttes ofte flere datainnsamlingsmetoder for å belyse problemstillingen (Creswell, 2007; Yin, 2012). For å undersøke problemstillingen har jeg brukt observasjon og intervju som datainnsamlingsmetoder. Dette gir mulighet til å gå i dybden av ulike sider ved bruken av Smart Øving, samt øke kvaliteten i studien. Intervjuer og observasjoner av nøkkeldeltakere er spesielt vanlige datainnsamlingsmetoder i casestudier (Yin, 2012). Observasjonene har bidratt til et helhetlig overblikk over feltet og casen som skal studeres, og deretter har intervjuene bidratt til å få frem deltakernes erfaringer ved å bruke Smart Øving.

I spesialpedagogisk forskning ønsker man ofte å samle inn ikke-observerbart datamateriale (Næss, 2006). I forhold til mitt prosjekt vil dette spesielt gjelde begrepet

motivasjon. Ofte blir motivasjon vurdert på grunnlag av observerbar atferd, men dette gir kun et begrenset bilde av motivasjonen (Skaalvik & Skaalvik, 2009). Siden motivasjon er vanskelig å observere direkte, har jeg valgt å operasjonalisere begrepet til noe mer observerbart, som deltakelse, involvering og engasjement. Motivasjon kan blant annet vise seg gjennom valg elevene tar, innsatsen de legger ned når oppgaver skal løses, og ikke minst utholdenheten når elevene støter på utfordrende og vanskelige oppgaver (ibid.). Derfor har jeg observert elevenes motivasjon ved å se på deres engasjement og deltakelse.

3.2 Utvalg

Jeg ønsket å forske på elever som bruker Smart Øving i matematikkfaget. Dette medførte at jeg foretok et strategisk utvalg, som er basert på spesifikke egenskaper eller karakteristikk (Thagaard, 2013). For å få et innblikk i hvordan ulike elevene bruker Smart Øving, valgte jeg å observere matematikktimer i to klasser på ulike trinn.

For å bestemme fokuset i masteroppgaven og bli kjent med temaet ønsket jeg tidlig i planleggingsprosessen å komme i kontakt med lærere for å få innblikk i deres foreløpige erfaringer rundt å bruke Smart Øving i matematikkundervisningen. Derfor tok jeg kontakt med en lærer jeg hadde kjennskap til fra før av, som videre satt meg i kontakt med en lærer som bruker Smart Øving i matematikkundervisningen, Anders. Slike kontakter, som denne læreren, blir ofte kalt døråpnere, og kan være nyttige å få innpass i et miljø (ibid.). Deretter hadde jeg samtaler med Anders og en annen lærer, samt med en ansatt i Gyldendal forlag for å få et innblikk i foreløpige erfaringer rundt Smart Øving. Dette var videre med på å bestemme fokuset for studien. Skolene lærerne jobber ved hadde vært med i utprøvingen av Smart Øving. Anders og en annen lærer ved skolen hans, Katrine, samt skolens rektor takket senere ja til å delta i studien. Elevene i Anders' og Katrines klasser, til sammen 28 elever, danner utvalget til observasjonene. Utvalget til fokusgruppeintervjuene ble foretatt av lærerne, da jeg ønsket å være mest mulig objektiv. Det finnes ulike meninger om hvor mange deltakere som er hensiktsmessig i fokusgrupper (Wibeck, 2011). Med flere deltakere blir det mindre tid og plass til hver enkelt deltaker, samtidig vil ulike elever kunne komme med forskjellige uttalelser. Derfor falt valget på fire elever til hvert av de to intervjuene. Jeg kom også med et ønske om elever på ulike nivåer i matematikk for å få en bredere innsikt i elevenes opplevelser av Smart Øving. Feltet for studien vil bli nærmere presentert under kapittel 4. 1.

3.3 Videoobservasjon

For å samle informasjon om hvordan elever brukte Smart Øving valgte jeg observasjon som min primære datainnsamlingsmetode. Observasjon er godt egnet til å beskrive mennesker og deres handlinger innenfor sine omgivelser, og er spesielt egnet i case-studier (Næss, 2006; Thagaard, 2013). Ved å benytte videokamera under observasjonen fikk jeg større muligheter til å få frem ”*naturlig forekommende data*” (Silverman, 2011 i Thagaard, 2013). Kameraet gjorde det også lettere å komme med tykke beskrivelser av aktiviteter og å se igjennom opptak flere ganger enn jeg ville fått med å kun bruke egne observasjonsnotater (O’Leary, 2014). I tillegg valgte jeg å ta enkle observasjonsnotater⁸ i etterkant av hver observasjonssekvens for å skape en oversikt over datamaterialet og notere viktige hendelser. Dette gjorde det lettere gå tilbake til enkelte situasjoner jeg ønsket å se nærmere på.

3.3.1 Gjennomføring av observasjon

Observasjonene i de to klassene varte over tre uker, i til sammen 12 matematikktimer. Jeg ønsket å observere elevene i en så naturlig setting som mulig. Samtidig var det viktig å tilrettelegge for å få best mulig lyd og bilde av elevene og skjermene deres. Jeg valgte derfor å benytte to videokameraer, hvorav det ene kameraet ble plassert på et stativ for å få et oversiktsbilde av gruppen. Det andre kameraet var håndholdt og ble brukt av meg for å få frem interaksjonene mellom elevene, samt et bedre bilde av deres strategibruk og dataskjermer. Fordelene med flere kameraer poengteres også i litteraturen, blant annet av Luff og Heath (2012).

I den første observasjonsøkten i 4. klasse satt elevene som jobbet med Smart Øving foran i klasserommet, mens resten av klassen også var tilstede i klasserommet. Det ble vanskelig å få frem god lyd på grunn av mye bakgrunnsstøy. I samråd med læreren ble dermed de neste øktene gjennomført i et grupperom hvor elevene satt rundt et stort bord med hver sin bærbare datamaskin. Dette medførte derimot at læreren ikke var så mye tilstede for å hjelpe elevene underveis. Samtidig gjorde romendringen det lettere å unnlate elever uten samtykke fra videoopptaket. Elevene i 5. klasse jobbet med Smart Øving på et datarom, så de nevnte utfordringene var ikke aktuelle da jeg observerte dem.

Under videoobservasjonen ønsket jeg i utgangspunktet å ha en ikke-deltakende observatørrolle, for i minst mulig grad å påvirke situasjonen. Jeg erfarte raskt at dette ble svært unaturlig og også en ulempe for elevene, da de ikke fikk hjelp til å løse oppgaver, og

⁸ Se vedlegg 5

det var vanskelig å observere deres strategibruk ved en ikke-deltakende observatørrolle. Derfor ble min rolle mer og mer deltakende utover datainnsamlingen. De fleste elevene løste oppgavene alene og uten å bruke hjelpemidler. Det var derfor en utfordring å vite hvordan de regnet ut de ulike oppgavene. Etter hvert som min observatørrolle ble mer deltakende, fikk jeg et større innblikk i hvordan elevene tenkte mens de regnet oppgavene i hodet.

3.4 Fokusgruppeintervju

En god kvalitativ studie søker å få frem det emiske perspektivet, deltakerens perspektiv (Guðmundsdóttir, 2011). I denne studien ble dette gjort ved å intervjuere grupper av elever i forhold til deres tanker om Smart Øving. Gruppeintervjuer kan være nyttige når man ønsker å få innsikt i oppfatninger eller meninger hos personer som finnes innenfor feltet som studeres (Thagaard, 2013). Intervjuene gav innsikt i elevenes opplevelser med å bruke Smart Øving og gav meg mulighet til å stille spørsmål til episoder jeg hadde observert. Gjennom intervjuene fikk jeg større innsikt i de subjektive opplevelsene til elevene, som var vanskelig å få frem kun ved bruk av videoobservasjon.

Fokusgruppeintervju er en type gruppeintervju som kan defineres som ”*en forskningsteknikk der data innsamles gjennom gruppeinteraksjon rundt et emne som bestemmes av forskeren*” (Morgan, 1996, s. 130). Denne definisjonen uttrykker tre egenskaper ved fokusgruppeintervjuet. At fokusgrupper er en forskningsteknikk utelukker andre typer grupper uten forskningsmessig hensikt. Videre gir fokusgrupper mulighet til å studere den sosiale interaksjonen som foregår mellom deltakerne. Emnet som skal diskuteres skal bestemmes av forskeren, noe som gir fokusgruppeintervjuet en viss struktur (Morgan, 1996; Wibeck, 2011). Fokusgruppeintervjuer er spesielt hensiktsmessig når man ønsker å forstå ulikheter mellom mennesker, hvordan mennesker handler og til forskning på nye emner (Kvale & Brinkmann, 2015; Wibeck, 2011). Flere studier har også funnet fokusgruppeintervjuer spesielt egnet for å forske på barn og ungdommers erfaringer, da barna kan føle seg mer avslappet og komfortable med å snakke i en setting med andre jevnaldrende enn i en situasjon alene med forskeren (Wibeck, 2011).

Kvalitative intervjuer deles ofte inn etter grad av struktur, og dette kan både dreie seg om hvor styrende intervjueren er i forhold til spørsmålene som stilles og i forhold til kontroll av gruppedynamikken (Morgan, 1996). Jeg har valgt semi-strukturerte intervjuer i min studie. Valget gjorde det mulig å tilpasse spørsmålene underveis i intervjuet, samt at det ble åpent for å kunne spille videre på elevenes tanker og idéer. Struktureringen åpnet også for samhandling mellom elevene, mens jeg kunne legge til rette for å få alle elever til å delta. Som poengtert av

Ringdal (2013) kan det være stor forskjell på hvor mye hver informant deler og dermed hvor mye oppfølging hvert spørsmål vil trenge, noe som var tilfelle i intervjuene jeg hadde. Dette ble tatt hensyn til ved bruk av semi-strukturert intervju.

3.4.1 Gjennomføring av intervju

Det ble gjennomført ett intervju per klasse, som hver varte i underkant av én time. Intervjuene fant sted på et av skolens grupperom elevene var godt kjent med. Elevene satt to og to på hver side av bordet, mens jeg satt ved den ene enden. Jeg valgte å benytte videoopptak i tillegg til enkelte notater underveis. Videokameraet ble plassert i enden av rommet så alle elevene ble inkludert i bildet. Å bruke video gjorde det lettere å skille hvem av deltakerne som sa hva (Wibeck, 2011). Jeg fikk i tillegg samlet all informasjon, også kroppsspråk, gjennom bruk av video. Samtidig gjorde notatene det lettere å gå tilbake til ting underveis i intervjuet. Mens jeg tok notater fikk deltakerne tenketid til å komme med utfyllende svar på spørsmålene (Thagaard, 2013).

Den første tiden i intervjusituasjonen er avgjørende for å skape gode rammer for det videre intervjuet (Halkier, 2010; Kvale, 1997). Da dannes grunnlaget for en god relasjon mellom intervjuer og deltakere, som kan være med på å skape tillit til forskeren slik at informanten kan prate åpent om sine tanker rundt temaet. Dette var spesielt viktig ettersom jeg skulle intervju barn. Det at jeg hadde observert og vært rundt elevene i flere uker allerede, kan ha bidratt til å skape en god relasjon til elevene.

Intervjusekvensen startet med at jeg presenterte temaet for forskningen min, poengterte anonymitet i studien og muligheten til å trekke seg. Jeg forklarte også hvordan intervjuet kom til å foregå, i henhold til anbefalinger av Halkier (2010), for at elevene skulle føle seg trygge. Deretter presenterte jeg noen videoklipp fra observasjonen, med påfølgende spørsmål rundt ulike måter å løse oppgavene på. Dette åpnet for at alle kunne delta i samtalen, og at de fikk et innblikk i hvordan de jobbet med oppgavene. For å innlede temaet videre fikk elevene utdelt hvert sitt ark hvor de kunne skrive ned hva de synes om Smart Øving. Å inkludere en aktivitet som alle deltakerne kan bidra i, er en måte for å få deltakerne til å bli kjent med egne tanker rundt temaet, samt å minke terskelen for å delta (ibid.). Selve intervjuet startet med nøytrale åpningsspørsmål for å etablere tillit, før jeg gikk over til hovedspørsmålene rundt elevenes opplevelse av å bruke Smart Øving. Til slutt gikk jeg tilbake til nøytrale temaer for å avrunde intervjuet. Ved utformingen av intervjuguiden⁹

⁹ Se vedlegg 4

forsøkte jeg å benytte begreper som var forståelige for elevene for å sikre en felles forståelse av begrepene hos intervjuer og deltakere. Det semi-strukturerte intervjuet åpnet for en mulighet til å stille oppfølgingsspørsmål før å få mer utdypende svar, samt kontrollere at jeg hadde forstått deltakerne riktig (Thagaard, 2013).

3.5 Bearbeiding av datamateriale

Analyseprosessen begynner samtidig som datainnsamlingen og varer gjennom hele forskningsprosessen. Den handler om å sortere og organisere datamaterialet og så sette det sammen i kategorier for å se etter mønstre. Som et ledd i sorteringen blir datamaterialet omgjort fra lyd og bilde til tekst gjennom transkribering (Kvale & Brinkmann, 2015).

3.5.1 Transkripsjon

Opptakene fra datainnsamlingen ble transkribert i sin helhet ved hjelp av analyseprogrammet Atlas.ti. Transkripsjonene valgte jeg å gjennomføre selv, både for å få et innblikk i egen intervjustil frem til neste intervju, og for å beholde anonymiteten. Datamaterialet fra videoobservasjonen ble gjennomgått kort tid etter innsamlingen for blant annet å notere interessante hendelser og for å få et generelt overblikk til neste observasjonssekvens. Videre ble videoopptakene transkribert og spesielle hendelser ble markert. Grunnet et stort og omfattende datamateriale fra videoobservasjonene har jeg valgt å fokusere på enkelte hendelser som var relevante for problemstillingen, og disse ble grundigere transkribert. Transkriberingen ble gjort ordrett og med bruk av elevenes dialektord for å være mest mulig virkelighetsnær, samt å styrke transkriptenes reliabilitet. Da transkripsjonene ikke skulle brukes til detaljerte språklige analyser, valgte jeg å ikke inkludere alle transkripsjonskonvensjoner, men fokuserte på hva som ble sagt og gjort, i tillegg til at jeg inkluderte pauser, særskilt understreking av ord og overlapping. Videre gjorde jeg meg godt kjent med transkripsjonene for å se etter mønstre og temaer som kunne belyse problemstillingen, for videre å markere relevante hendelser og utsagn med koder. Denne prosessen resulterte i mange forskjellige koder. Jeg valgte å gå videre med kodene som på best mulig måte belyste problemstillingen. Etter nøyere gjennomgang av kodene og datamaterialet så jeg at elevene tok i bruk andre fremgangsmåter enn i den tradisjonelle matematikkundervisningen. I tillegg ligger det en mulighet for at alle kan oppleve mestring når de bruker Smart Øving, siden de får tilpassede oppgaver. Dette ga utgangspunkt til tre spørsmål jeg ønsket å undersøke nærmere:

- Hvordan opplever elevene å bruke Smart Øving?
- Hvordan går de frem for å løse oppgavene i Smart Øving?
- Hva gir mestringsopplevelser når de bruker Smart Øving?

Spørsmålene ble videre samlet i kategoriene: holdninger til matematikk, arbeidsstrategier og mestringsopplevelser. Kategoriene har dannet grunnlaget for analysen og drøftingen.

3.5.2 Analyse og drøfting

I henhold til kvalitativ forskning har jeg gjennom analysen og drøftingen fokusert på fellestrekk og mønstre (Guðmundsdóttir, 2011; Thagaard, 2013). Analysen har en induktiv form hvor utgangspunktet er empirien som er samlet inn, og analysen tar utgangspunkt i dette for å identifisere mønstre og fellestrekk, for deretter å drøfte ulike forklaringer på mønstrene (Kvale & Brinkmann, 2015). Jeg har funnet det hensiktsmessig å drøfte funnene underveis i analysen. Analysen vil inneholde empiriske data fra både observasjon og intervju sammen, for å både inkludere hvordan elevene bruker Smart Øving i matematikk-faget, samt deres oppfatninger.

Jeg har valgt en meningscentrert analyse for denne studien, hvor fokuset er på innholdet i det informantene sier og gjør, fremfor *hvordan* informantene uttrykker seg. Meningsanalyser går utover det som er uttalt i intervjuene eller direkte observerbart i observasjonssekvensene og ser etter meninger som ikke fremtrer umiddelbart (Kvale & Brinkmann, 2015; Thagaard, 2013). Dette innebærer at jeg som forsker tolker og trekker mening ut ifra det innsamlede datamaterialet. Drøftingen vil av den grunn bære preg av min forforståelse, teoretiske ståsted og erfaringer. Hvilke sider av empirien som belyses vil også være farget av dette. Å løfte frem utdrag fra empirien er et ledd i å vise transparens. Derfor blir et utvalg av sitater og hendelser fra empirien presentert, så leseren selv kan finne egne tolkninger og vurdere hvorvidt mine tolkninger er rimelige (Nilssen, 2012). Dette bringer oss videre til studiens kvalitet.

3.6 Kvalitet og refleksjoner rundt studiens utfordringer

God kvalitet i kvalitativ forskning avhenger av studiens reliabilitet og validitet. Reliabilitet er knyttet til om forskningens resultater er pålitelige. Validitet handler om hvorvidt studien undersøker det den hadde som intensjon å undersøke, altså om studiens troverdighet. God reliabilitet og validitet er avhengig av transparente beskrivelser av forskningsprosessen, som kan gi leseren forståelse for de valg som er tatt og tolkningen som er gjort (Postholm, 2005). Jeg ønsker i dette delkapitlet å redegjøre for noen av de kvalitetsmessige forholdene og utfordringer som har dukket opp i min studie.

I presentasjonen av empiriske funn og drøfting kan mine teoretiske synspunkt, ferdigheter og subjektive blikk ha utelukket temaer som en annen forsker ville ha trukket frem. Det er likevel umulig å ha en objektiv forskerrolle, og dette er heller ikke målet for kvalitativ forskning. Forskeren må i stedet være bevisst sine valg og sin subjektivitet, og vise dette i forskningsrapporten (Nilssen, 2012). Gjennom transparens og etterrettelighet styrkes forskningens validitet. For å øke troverdigheten utover det subjektive har jeg vært opptatt av at teorien som er valgt og tolkningene som blir gjort er forankret i det empiriske materialet.

Et av målene i kvalitativ forskning er å vise leseren at det som presenteres ikke er feilaktige forhold eller forvrengninger av virkeligheten. Derfor er det viktig å gi nøye beskrivelser av valg som er tatt gjennom forskningsprosessen, som hvilket teoretisk materiale som ligger til grunn for analysen og utfordringer underveis i studien (ibid.). For å sikre pålitelighet har jeg gjort rede for min forforståelse og interesse som dannet bakgrunnen for valg av tema, samt det teoretiske grunnlaget for studien. I metodekapitlet har jeg gjort rede for hvilke metodiske valg som er blitt tatt gjennom forskningsprosessen, samt hvordan deltakerne for denne studien ble valgt. En videre beskrivelse av utvalget og feltet vil komme under kapittel 4.1.

I observasjonsforskning er det viktig å være bevisst sin egen observatøreffekt, det vil si påvirkningen på deltakerne, og i hvilken grad min tilstedeværelse kan ha endret atferden til deltakerne som observeres. For å redusere observatøreffekten, har jeg forsøkt å bli kjent med deltakerne og prøve å bli en mest mulig naturlig del av miljøet som studeres. Å bli inkludert i feltet man observerer er viktig for å skape troverdighet i forskningen (Vedeler, 2000). Etter hvert som min observatørrolle ble mer og mer deltakende, ble elevene mindre opptatt av at jeg filmet dem og snakket mer åpent med hverandre. Dette kan ha vært på grunn av at de i større grad aksepterte meg som en del av klassen. Siden intervjuene ble gjort i etterkant av observasjonene, var elevene allerede godt vant med at jeg var tilstede i matematikktimene og stilte spørsmål rundt Smart Øving.

For å få frem elevenes perspektiv har det blant annet vært viktig å stille alders-tilpassede spørsmål. Dette sikret jeg blant annet ved å teste intervju spørsmålene på en bekjent som er godt kjent med å snakke med barn. I intervjuguiden ønsket jeg å formulere åpne spørsmål som ikke skulle være styrende for deltakerne. I etterkant ser jeg av transkripsjonene at noen av spørsmålene kan ha vært noe ledende, og at elevene av og til svarer med de samme ordene jeg brukte. Elevene svarer ofte med ordrett gjengivelse av hva intervjueren sier. Dette er imidlertid en kjent utfordring ved intervju av barn (Kvale & Brinkmann, 2015).

En metodisk utfordring er at elevene i intervjuet kan ha formet sine svar etter hva de tror jeg ønsker å høre (ibid.). For å forsikre meg om at jeg hadde forstått deltakerne riktig, valgte jeg å aktivt oppsummere hva jeg hadde oppfattet av elevenes uttalelser, hvorpå elevene kunne bekrefte hvorvidt jeg hadde forstått dem riktig (Næss, 2006). I intervjuene fikk jeg bekreftelse for mine tolkninger da jeg valgte å vise frem videoklipp fra observasjonene, for å få innblikk i hvordan de gikk frem for å regne oppgavene, og undersøke hvorvidt de så andre løsningsmetoder.

Det har vært utfordrende å observere hvordan elevene bruker Smart Øving, særlig i forhold til å både få observert hva de gjør på skjermene, deres dialoger og samspillet mellom de ulike elevene, siden jeg var alene som forsker da jeg gjorde observasjonene. Også det å bruke fokusgrupper har bydd på utfordringer, ved at jeg fikk gått mindre i dybden av hva hver deltaker mener i forhold til intervju med enkeltpersoner. Deltakerne kan ha vært påvirket av hverandre, spesielt ettersom de kjenner hverandre fra før av. I tillegg var det tydelig at enkelte elever i større grad snakket og kom med sin mening i intervjuene, mens andre var mer tilbakeholdne. Dette kunne vært bedret ved å intervjuere elevene én og én. Samtidig ville da ikke de interessante samtaler mellom elevene kommet frem. I løpet av datainnsamlingen så jeg også forskjell på elevene i de to klassene. Det var mange flere elever fra 4. klasse som deltok og deres fremgangsmåter var mer varierte i observasjonene. Samtidig pekte elevene i 5. klasse seg ut som mer reflekterte i intervjuet, og det er derfor i større grad deres uttalelser som har blitt inkludert.

Dataene fra intervju og observasjon utfyller hverandre, noe som øker sjansen for at jeg har forstått situasjoner og elevenes oppfatninger på en riktig måte. Å bruke flere datakilder er med på å styrke studiens troverdighet og bidrar til å kunne komme med tykke beskrivelser. De tykke beskrivelsene kan legge til rette for muligheten til å generalisere funnene (Postholm, 2005). Et kjennetegn på casestudier er at fenomener studeres innenfor en avgrenset kulturell eller sosial sammenheng (Fog, 2004). Forskningen kan derfor ikke bli gjennomført på nøyaktig samme måte en gang til. Av den grunn kan det argumenteres for at funn ikke kan

generaliseres på grunnlag av et enkelt case. Derimot kan funn fra casestudier generaliseres analytisk og brukes som en rettleiding for hva som kan finne sted i en liknende situasjon (Kvale & Brinkmann, 2015). I henhold til min studie kan dette dreie seg om andre klasser og skoler som bruker Smart Øving i matematikkfaget, og at de kan bruke mine funn som en antydning for hvordan deres elever kan komme til å bruke Smart Øving.

3.7 Etiske vurderinger

Etiske dilemmaer oppstår gjennom hele forskningsprosessen, og spesielt informert samtykke, konfidensialitet, konsekvenser og forskerens rolle er viktige faktorer å vurdere ved en kvalitativ studie (Kvale & Brinkmann, 2015).

3.7.1 Informert samtykke

Elevene fikk muntlig informasjon om studien fra meg og lærerne i god tid før data-innsamlingen fant sted og i forkant av den første observasjonsøkten. I tillegg ble et informasjonsskriv¹⁰ sendt med hjem. Informasjonsskrivet ble også gitt til rektoren ved skolen og lærerne for klassene som skulle delta¹¹. Der fikk de ytterligere informasjon om studien, anonymisering, mulighet til å trekke seg, kontaktinformasjon til min veileder og meg, samt svarslipp for samtykke. Da elevene er under 15 år var det deres foresatte som skulle samtykke til deltakelsen. I samsvar med avtale¹² gjort med Norsk Samfunnsvitenskapelig Datatjeneste (NSD), ble svarslippen delt opp i to, for henholdsvis deltakelse i observasjon og deltakelse i intervju, da det skulle være mulig å samtykke til kun én av disse. I forkant av hver observasjonsøkt og hvert intervju presenterte jeg igjen formålet med studien, samt poengterte både anonymitet og muligheten til å trekke seg fra deltakelsen.

3.7.2 Konfidensialitet

De personidentifiserende opplysningene som ble samlet inn gjennom samtykke og data-innsamlingen ble anonymisert for å beskytte deltakerne, og slettes ved studiens slutt. Det var heller ikke relevant for forskningen hvem av elevene som hadde sagt eller gjort hva. Videre har ikke resultatene vært tilgjengelige for lærerne eller andre som arbeider med elevene. Dette var spesielt viktig for meg å påpeke i intervjusituasjonen for at elevene skulle føle seg åpne for å komme med både positive og negative opplevelser fra matematikkfaget.

¹⁰ Se vedlegg 1

¹¹ Se vedlegg 2 og 3

¹² Se vedlegg 6

3.7.3 Konsekvenser

Innenfor kvalitativ forskning er det viktig å forholde seg til om det kan være uheldige konsekvenser for deltakerne å være med i studien. Dette ble spesielt aktuelt for meg da jeg skulle velge ut videoklipp som skulle vises i intervjuet. Jeg ønsket å få elevenes innspill på ulike situasjoner, men samtidig ikke vise klipp som kunne være krenkende for enkelte elever. Dette gjaldt særskilt i forhold til å vise klipp av elever som gjør feil i oppgavene sine, og å vise klipp av elever som ikke var tilstede under intervjuet. For å unngå dette valgte jeg blant annet å kun vise stillbilder av oppgaver, uten å få med hvordan den enkelte eleven hadde løst oppgaven. I andre tilfeller ble kun deler av oppgaveløsningen vist frem.

3.7.4 Forskerens rolle

Etiske spørsmål rundt forskerens rolle i kvalitativ forskning blir spesielt aktuelle når barn skal intervjues. I en intervjusituasjon oppstår et asymmetrisk forhold mellom forskeren og deltakerne, og dette er spesielt viktig å være bevisst når man intervjuer barn. Samtidig er elever i dag i stor grad vant med å snakke om og reflektere rundt egen læring. Etter intervjuene satt jeg igjen med en følelse av at elevene svarte reflektert og åpent på spørsmålene, og at de var ivrige etter å fortelle om sine tanker rundt Smart Øving. Samtidig var et par av elevene noe mer tilbakeholdne i starten av intervjuet. Det hjalp derimot at vi startet med en felles oppgave, hvor de fikk skrive ned tanker om Smart Øving på et ark.

4.0 Presentasjon og drøfting av empiriske funn

I min empiri har to forhold pekt seg ut som spesielt interessante – elevenes valg av arbeidsstrategier og deres mestringsopplevelser ved bruk av Smart Øving. Smart Øving åpner for nye måter å jobbe med matematikkoppgaver på, noe som vises tydelig i datamaterialet. I tillegg ligger det en mulighet i læringsressursen at elevene kan oppleve mestring siden de får oppgaver tilpasset sitt nivå. I dette kapitlet ønsker jeg å presentere og drøfte empiriske funn som løfter frem disse forholdene. Jeg ønsker også å løfte frem elevenes holdninger til matematikk og Smart Øving, som et grunnlag for den videre analysen. Kapitlet er derfor strukturert i tre hoveddeler; holdninger til matematikk, arbeidsstrategier og mestringsopplevelser. I presentasjonen vil mønstre fra intervjuer og observasjoner trekkes frem for å belyse problemstillingen *”Hvordan bruker elevene Multi Smart Øving i matematikkfaget?”*. Dette vil drøftes opp imot forskning og teori fra kapittel 1 og 2, i henhold til en menings-sentrert analyse. For å bli kjent med deltakerne som danner utvalget for denne casestudien, vil kapitlet starte med en beskrivelse av skolen og klassene som har deltatt i studien.

4.1 Beskrivelse av studiens utvalg

Datainnsamlingen har foregått på en middels stor barneskole lokalisert i Midt-Norge. Noen av klasstrinnene er delt inn i to klasser, mens i andre trinn er alle elevene samlet i én klasse. Alle klasserommene har sin egen SmartBoard-tavle som brukes aktivt i undervisningen, i tillegg til klassesett med datamaskiner og et eget datarom. Klassene på 4.-7. trinn har klasserom i et åpent landskap.

Datainnsamlingen er gjennomført i klasse A og B, klasser på henholdsvis 4. og 5. trinn. Klasse A består av 16 elever og Anders er klassens kontaktlærer og matematikklærer. Fra klasse A har Sofia, Alex, Thea og Victoria deltatt i intervju, og til sammen 5 jenter og 3 gutter deltok i observasjonene. I klasse B er Katrine både kontaktlærer og matematikklærer. Klassen består av 21 elever, hvorav 20 elever har blitt observert. Av de 20 er 8 elever jenter og 12 gutter. Elevene Astrid, Maria, Sindre og Lasse har deltatt i intervju. Begge klassene benytter Gyldendals Multi lærebøker (Gyldendal forlag, u.å.-a) i matematikk, og måling var hovedtemaet for begge klassene i perioden jeg samlet inn data..

Alle klasstrinnene på skolen har egne skoletimer med stasjonsarbeid, og det er i disse timene Smart Øving benyttes mest. Elevene deles inn i mindre grupper som rullerer mellom stasjoner hvor elevene jobber med oppgaver innenfor ulike fag som blant annet norsk, naturfag, matematikk. Én gruppe jobber med Smart Øving på et datarom bakerst i klasse-

rommet eller på bærbare datamaskiner i klasseringen. Elevene sitter ved hver sin datamaskin, logger inn selv og starter Smart Øving. I stasjonstimene arbeider elevene stort sett individuelt, mens læreren enten går rundt til gruppene eller holder seg på én stasjon hvor elevene trenger hjelp til å komme i gang eller skal lære noe nytt.

4.2 Holdninger til matematikk og Smart Øving

I dette delkapitlet ønsker jeg å belyse hvilke holdninger elevene har til matematikk og til å bruke Smart Øving. Jeg har valgt å bruke holdninger som et paraplybegrep for elevenes oppfatninger, holdninger og emosjoner. Innblikk i dette kan gi forståelse for hva slags læringsmiljø som er fremtredende i matematikktimene.

Etter gjennomført datainnsamling satt jeg igjen med et inntrykk av at elevene hadde et positivt syn på matematikk. Når læreren forteller at de skal jobbe med matematikk, og spesielt Smart Øving, blir dette ofte møtt av jubel og gledesuttrykk som ”yes” fra elevene. Elevene forteller i intervjuet at det å kunne matematikk er nyttig for dem, som blant annet uttrykt av Sofia: ”*man treng jo matte egentlig til alt man gjør*”. Når jeg reiser spørsmålet om de synes matematikk er noe de har bruk for senere i livet, trekker elevene i klasse A frem at de bruker matematikk i hverdagslivet, blant annet når de skal handle i butikken eller dele mat. Elevene i klasse B trekker frem at de synes matematikk vil være viktig i forhold til fremtidige yrker, som blant annet lærer eller doktor. Dette tyder på at elevene ser en kobling mellom matematikk, hverdagsliv og fremtidig arbeid. Samtidig er det usikkert hvor mye av dette som er konkrete erfaringer de har fått gjennom bruk av matematikk, eller om dette er noe de har blitt fortalt hjemme eller på skolen. Elevenes svar kan tyde på en kombinasjon av dette, i og med at de kommer med konkrete eksempler. Gjennom å enten handle på butikken eller dele mat med andre kan de ha fått praktiske erfaringer i aktiviteter hvor de har hatt bruk for matematikk. I tillegg må min rolle som forsker tas med i denne vurderingen. På grunn av min deltakende forskerrolle kan elevene ha sett på meg som en lærer, og valgt å styre svarene i forhold til meg som lærer fremfor meg som forsker. Dette kommer for eksempel til uttrykk ved at jeg stiller spørsmål om hvorvidt de tror matematikk *er* noe de kan få bruk for senere, mens flere av elevene svarer med at de *må* bruke matematikk senere. Samtidig tolker jeg det dithen at i elevenes egne eksempler til hvordan de kan bruke matematikk i hverdagen, ligger det en forståelse av matematikkens nytteverdi hos elevene. De trekker linjen fra ”noe de kan få bruk for senere” til ”noe de har bruk for nå”. Elevene som trekker denne koblingen er de eldste elevene. Dette er i samsvar med forskning gjort av Kloosterman et al. (1996), som studerte elevens holdninger til matematikk. De fant at ettersom elevene ble eldre koblet de i

større grad matematikkens nytteverdi til egne erfaringer, fremfor mer abstrakte grunner for bruk.

Under intervjuene fikk elevene utdelt hvert sitt ark hvor de kunne skrive tre ting de tenkte om Smart Øving. De fikk etterpå mulighet til å fortelle hva de hadde skrevet på arket. Som svar nevnte elevene at Smart Øving er kjempegøy, utfordrende, lett, vanskelig, smart, kult og bra. Det kommer frem i intervjuet at elevene foretrekker å gjøre matematikk ved å bruke Smart Øving eller regne felles på tavla. Ved spørsmål om hva de tenker når læreren sier de skal jobbe med Smart Øving forteller elevene at de ønsker å være på den første eller siste stasjonsgruppen, for da får de jobbe litt lenger på Smart Øving-stasjonen.

Maria: ”æ tenke, kom igjen la mæ få lov te å være sist, kom igjen!”

Astrid: ”ja, fordi det e gøyest når vi e på sistegruppa for da får vi jobba bittelitt lenger”

De fleste av elevene forteller med andre ord om en positiv interesse for å bruke Smart Øving i matematikktimene. Alex er derimot ikke like positiv som de andre elevene. Han synes Smart Øving er feilprogrammert, og begrunner det med at ”*mange ganger når svaren e riktig, til og med ifølge kalkulator så vise det at det er feil.*” Likevel forteller Alex at han synes det er bedre å jobbe med Smart Øving enn å jobbe i matematikkboka. Dette er fordi ”*fingrene mine liker seg bedre på tastaturet enn rundt en blyant*”. Ut ifra hva Alex forteller virker han interessert i det digitale, og det virker som at det er det tekniske aspektet ved Smart Øving som appellerer sterkest til ham. I matematikktimene er Alex rask med å løse oppgavene, men holder ofte på med andre ting på pcen. Når han i tillegg forteller at han av og til synes matematikktimene kan være kjedelige, kan dette være et tegn på at han får for få utfordringer.

Interessen for det digitale finner vi også hos flere av de andre elevene. Etter at de har svart at de liker Smart Øving bedre enn matematikkboka, stiller jeg videre spørsmål om hva som er bedre med Smart Øving.

Sofia: ”fordi at det e mye enklere syns æ”

Thea: ”ja og da e det liksom –”

Sofia: ”mye digitalt”

Sofia knytter det digitale sammen med noe som er enkelt. Her er det uklart hva elevene synes er enklere, men senere empiri vil tyde på at elevene både finner oppgavene og det å slippe innføring av oppgaver i Smart Øving enklere enn å arbeide i boka.

Empirien viser at elevene er svært positivt innstilte til å bruke Smart Øving. Elevene viser i all hovedsak engasjement og positive følelser i disse timene. I motsetning til Olafsen og Maugesten (2009) har jeg ikke observert at elevene blir lei av å bruke Smart Øving. Dette kan ha noe med omfanget av oppgaver som finnes i Smart Øving, som var savnet i deres utprøving av ”Mattekungen”.

De positive holdningene vil være et godt grunnlag for å lære matematikk, men for å forstå hvordan elevene bruker Smart Øving trenger vi se nærmere på hvordan de arbeider med de ulike oppgavene.

4.3 Ulike fremgangsmåter i møte med oppgavene

For å forstå hvordan elevene bruker Smart Øving er det viktig å få innblikk i hvordan de går i gang med matematikkoppgavene når Smart Øving brukes. Selv om elevene arbeider med den samme læringsressursen, og i stor grad like oppgavetyper, har det av datamaterialet kommet frem ulike mønstre for hvordan elevene går frem for å løse de ulike oppgavene. I dette delkapitlet vil jeg først presentere hvordan elevene oftest går frem når de skal løse oppgavene. Deretter vil jeg vise til to mønstre som har pekt seg ut i forhold til elevenes målorientering. Kapitlet vil først dreie seg om hva de ulike elevene gjør individuelt, før blikket rettes mot hvordan de jobber sammen.

4.3.1 En typisk fremgangsmåte

Av observasjonene kommer det frem at elevene i all hovedsak jobber selvstendig med egne oppgaver. En typisk fremgangsmåte for elevene kan eksemplifiseres gjennom Mathilde. Hun sitter på et grupperom med en bærbar datamaskin, og har selv logget inn på Smart Øving. Ved siden av seg har hun ark og blyant, og hun arbeider stort sett for seg selv.

Mathilde får en tabelloppgave om omkretsen av en trekant. Først har hun gjort feil på oppgaven, deretter skriver hun opp regnestykket på ark. Hun teller på fingrene, får rett svar på oppgaven og fører inn svaret i Smart Øving.

(Observasjon 4. Klasse, 9/2)

Elevene starter ofte med å regne oppgavene uten å bruke hjelpemidler. Om svaret blir feil er neste skritt som regel å skrive ned regnestykket på arket, for deretter å regne ut stykket. I klasse B legges det stor vekt på at elevene skal bruke kladdark når de regner oppgaver i Smart Øving. I følge elevene blir kladdark brukt som en erstatning for Word. Med andre ord virker det som om de ønsker å notere uansett. Læreren minner elevene på å ta med ark og blyant til hver økt og forklarer at det er viktig at de skriver opp regnestykkene på arket. I den andre klassen (A) er det ingen av elevene som benytter kladdark ved siden av pc-skjermen, og læreren fokuserer heller ikke på det. Derimot forteller elevene, her forklart av Thea, at de kan velge å hente ark når de støter på vanskelige oppgaver. Eventuelt bruker de svarfeltet i Smart Øving til å skrive ned mellomregninger, slik Alex forteller her:

Thea: ”når æ først har henta papir og blyant så bruke æ det mye da. Men æ hente det liksom ikke bare for å bruk det, men når det e noen oppgava som æ syns e vanskelig”

Alex: ”æ bruke å noter der man skal skriv svaret æ”

Arkene blir av elevene brukt som en støtte til oppgaveløsningen og for å sortere tallene, spesielt i møte med vanskelige oppgaver. Thea forteller i intervjuet at hun ikke pleier å bruke ark når hun jobber med Smart Øving, men ut ifra hva hun forteller virker det som om hun ser det å bruke ark i oppgaveløsningen som nyttig. I forhold til skrivestøtte i oppgaveløsningen, kan det å bruke datamaskin og Smart Øving i matematikkfaget gi utfordringer. Læringsressursen legger ikke opp til at elevene kan notere i selve programmet, og det blir derfor opp til lærerne å tilrettelegge for dette. Det å skrive ned tallene på ark gir en mulighet til å se tall i forhold til hverandre samt en motorisk skrivetrening i å skrive tall og stille de opp under hverandre. Det kan virke som om elevene i klasse A synes at det å skrive ned matematikkstykker, som de gjør når de regner i matematikkboka, tar unødvendig tid. De forteller i intervjuet at en av fordelene med Smart Øving er at man ikke trenger å notere. Dette kan handle om at de ikke bruker ark aktivt mens de er på Smart Øving, og at læreren ikke fokuserer på at de skal ha med seg ark til stasjonen.

Victoria: ”også på Smart Øving så slepp du å skriv nokka med hånda di. Du kan bare trykk liksom”

Thea: ”fordi at i matteboka så må man skriv med egne setninga”

Sofia: ”da sitt du kanskje sånn her i matteboka og skriv noe også men på Smart Øving så kan du bare trykke inn noe også tenke du i stedet for”

Elevenes fortellinger tyder på at de ser det som en fordel med Smart Øving at de slipper å føre inn oppgavene for hånd og heller kan trykke på tastaturet. Dette kan sees i sammenheng med hva Alex fortalte tidligere om å bruke tastatur fremfor blyant. Sofia forklarer videre at ved Smart Øving kan man bruke tid på å tenke i stedet for å føre inn. Jeg tolker det som om de synes det er tidsbesparende å bruke Smart Øving fremfor å bruke matematikkboka. Det kan også tolkes som at de forstår hvordan man jobber abstrakt, og ikke trenger å skrive ned underveis. Observasjonsdataene viser at flere av elevene rekker igjennom flere titalls oppgaver i løpet av en økt med Smart Øving, sannsynligvis flere enn når de jobber i boka. Dette kan bedre automatiseringen av matematikkferdighetene, som kan bidra til å frigjøre plass for mer avanserte oppgaver senere (Grønmo, 2005). På en annen side vil automatiseringen mangle flere aspekter sett opp mot læreplanen, hvor det poengteres at elevene skal ”*utvikle, bruke og samtale om ulike reknemetodar*” (Utdanningsdirektoratet, 2010, s. 4). I forhold til kravene i læreplanen, kan Smart Øving låse noen av elevene i en automatiseringsfremgangsmåte, hvor de verken får utviklet eller snakket sammen om ulike strategier.

Det kan også reises spørsmål om noe faller bort når elevene kun trykker på tastaturet og ikke skriver ned tallene. Ved å skrive ned på ark, kan elevene også få trening i å skrive tall, og læreren kan hjelpe elevene med eventuelle misoppfatninger. Å skrive tallene henviser til

en prosedyrekunnskap og gir en utvendig representasjon av tallene, som kan bidra til at elevene kan se forholdene mellom tallene. Skrivning av tall er grunnleggende i matematikkopplæringen, men ut ifra observasjonene viser det seg at en av elevene fremdeles strever med dette. Ved et eksempel i observasjonen hjelper Astrid Mats med en oppgave hvor han skriver ned en h i stedet for et 6-tall. Astrid hjelper han videre med å forme 6-tallet. Ut ifra dette kan det tenkes at det å skrive tall inn på tastaturet eller trykke på et svaralternativ på skjermen kan man risikere at slike misoppfatninger ikke blir oppdaget.

4.3.2 Fingertelling

Som i eksemplet med Mathilde, bruker mange av elevene i begge klassene fingertelling når de regner oppgaver i Smart Øving. I intervjuet blir elevene spurt om de pleier å bruke fingrene til å telle, og Thea forteller: *”ja det gjør æ veldig ofte. Ja da føle æ mæ trygg ja”*. På en side kan fingertelling være en måte å konkretisere tallene på. Fingrene representerer en trygghet, og hjelper elevene til å ”keep track” og strukturere tellingen ved mindre konkrete oppgaver. Oppgavene i Smart Øving er fremstilt som halvkonkreter, ofte med illustrasjoner av epler, brikker eller ruter. Dette er ikke konkrete som elevene kan få en fysisk erfaring med, og derfor kan fingertelling eller det å notere på ark gjøre tallene mer konkrete for elevene. På en annen side mener for eksempel Ostad (2013) at hvis fingertelling er den dominerende strategien for oppgaveløsning helt opp til mellomtrinnet, kan det være tegn på en mangelfull strategiutvikling. Mange elever som strever med matematikk bruker uhensiktsmessige fremgangsmåter. Det å få oppgaver som legger opp til å bruke enkle tellestrategier kan være en ulempe for disse elevene (Geary, 2003). Dette kan vi blant annet se hos Astrid. I en av timene fikk hun oppgaven $1394+20$ og det stod at oppgaven skulle regnes i hodet. Stykket stilte hun med en gang opp på arket og brukte fingrene til å regne ut. Denne episoden viste jeg frem i intervjuet for å høre hvordan de andre elevene hadde regnet den ut. Der kom det frem at elevene så at det kunne økes med to tiere, og at dette kunne gjøres gjennom hoderegning. Medelevene til Astrid ser med andre ord forholdet mellom tallene og klarer å regne ut stykket i hodet. Astrid sitter for seg selv og løser oppgavene og samtidig virker noe låst i å alltid skrive ned regnestykkene før hun ser på delene og helheten i tallene. På bakgrunn av dette kan det tenkes at hun ville hatt utbytte av å samarbeide med noen av de andre elevene for å se denne sammenhengen. Der kunne de andre ha fungert som de mer kompetente jevnaldrende (Vygotsky, 1978). I henhold til Geary (2003) bør det, når det regnes matematikk, fokuseres mer på å løsrive seg fra tellestrategier og mer på å se delene i helhetene. Oppgavene i Smart Øving virker derimot som om, for elever som Astrid, legger opp til at de skal bruke de faste

tellestrategiene fremfor å se på tallene og forholdene dem i mellom, og låser henne i denne prosedyren ved å være rettet mot at de skal jobbe individuelt. Dersom læringsmiljøet hadde vært mindre individualiserende og mer samarbeidspreget kunne det ha vært med på å gi Astrid bedre læringsmuligheter knyttet til forståelse.

4.3.3 Samarbeid

Bruken av Smart Øving i matematikktimene foregår som regel individuelt. I intervjuet forteller elevene at det kan være vanskelig å samarbeide om oppgavene i Smart Øving siden man stort sett får ulike oppgaver, og at medelevene heller brukes til å spørre om hjelp enn å arbeide sammen. Når de derimot får like oppgaver, etableres ulike typer samarbeid og kommunikasjonsmønstre mellom elevene. En av måtene det arbeides sammen på blir forklart av Thea og Alex:

Thea: ”Også (1) ehm, når vi i tilfelle har like oppgava så samarbeide vi jo, fordi hvis den ene vet svaret så blir det jo enklere for den andre, bare at begge må delta”.

Thea: ”for hvis ikke, hvis for eksempel æ og Alex da har like oppgaver også skal vi samarbeide, også e det en vanskelig oppgave som æ får til og han bare ser på skjermen min, også trykker han samme svar hele tida, sånn at han får liksom svaret uten at han liksom bidrar med noe”.

Alex: ”det æ bruke å gjør e sånn at først så skriv æ feil svar også venter æ te den andre har skrevet det inn også etterpå viske æ det ut det æ har skrevet for æ har ikke trykka enter ennå, også skriv æ inn det riktige”

Thea setter som et premiss for samarbeid at begge parter må delta. Hun forklarer videre at det kan bli slik at én regner ut oppgaven mens den andre skriver av svaret og ikke bidrar med noe. Med andre ord er gjensidig deltakelse viktig for Thea i samarbeid med andre, og det å ”stjele” svar fra medelever blir ikke sett på som et bidrag til samarbeidet. Videre forklarer Alex sin strategi når andre vil stjele svarene hans, nemlig at han lurer dem til å skrive inn feil svar. Av det elevene forteller virker det som om de beskriver samarbeid som at den ene eleven får svaret av den andre, fremfor at de arbeider sammen mot et svar. Dette er en noe som ofte ble observert i klasse A.

I eksempelet nedenfor vises en annen måte å samarbeide på. Stian og Eivind har fått den samme oppgaven hvor de skal regne omkretsen av en mangesidet figur med to ukjente sider. Stian snakker høyt mens han regner sammen de ulike sidene rundt figuren, skriver inn tallet 85, men får beskjed fra Smart Øving om at svaret er feil. Eivind velger en annen strategi for å løse oppgaven, og skriver ned de ulike sidene på kladdarket sitt.

Stian: ”hæ? det e jo åttifem”

Stian: ”ka e sekstifem pluss tjue, Eivind?”

Eivind: ”æ huske ikke”

(Eivind regner videre på arket, Stian prøver å regne i hodet. Ser på hverandre)

(Eivind får 83, men er feil svar. Stian ser på skjermen hans)

Stian: ”åttitre?”

(Stian peker videre på de to ukjente sidene de har glemt)

Stian: ”dem mener man skal ha med den der. Se, tjuvfem skulle vært der, dem lure oss. Og der e det tjuv.”

Eivind: ”æ har tjuv”

Stian: ”ja men der skal det også være tjuv. Og der tjuvfem”

(Stian peker fortsatt på de to ukjente sidene)

Eivind: ”ja”

(Eivind regner videre uten å skrive på arket. Får feil.)

Eivind: ”hæ? tjuvfem pluss tjuvfem e femti”

Stian: ”tretti. Det e hundre og tretti”

(Observasjon 4. kl. 9/2)

Samarbeidet mellom Stian og Eivind innebærer at de arbeider hver for seg, samtidig som de diskuterer hvordan de skal finne svaret på oppgaven. Det kan virke som om de bruker hverandre for å få en bekreftelse på utregningene sine. Gjennom å forklare hverandre hvordan de skal regne ut oppgaver, får elevene brukt språket til å ” snakke matematikk”. Guttene brukte også ulike strategier som hoderegning og å skrive ned. Dette er i samsvar med hva Kunnskapsløftet poengterer at elevene skal kunne etter 4. årstrinn (Utdanningsdirektoratet, 2010).

I likhet med Eivind og Stian har også Thea og Mia fått like oppgaver. I eksempelet nedenfor skal de regne ut summen av to poser med frukt ved hjelp av overslag. Da de fikk oppgaven, leste de oppgaveteksten høyt og snakket om hvordan de skal løse den. I utdraget har de nå kommet i gang med utregningen, og har gjort et overslag av de to tallene.

Thea: ”da blir det tjuvfem (2) pluss tretti. Det fant vi ut var femti (1) femtifem”

(Thea teller på fingrene. Mia begynner med det samme)

Thea til Mia: ”vent nå litt (2) før du begynner med det”

(Thea peker på skjermen mens hun teller høyt)

Thea: ”femtifem (1) også blir det sekstifem, syttifem”

(Thea teller videre på fingrene)

Thea: ”syttifem syttiseks syttisju syttiåtte syttini åtti åttien åttito åttitre åttifire åttifem åttiseks åttisju åttiåtte åttini nitti nittien nittito nittitre. Det ble det.”

Thea: ”nitti..tre (2) Ja!”

(Thea og Mia klapper hendene sammen)

(Thea og Mia får nå forskjellige oppgaver)

Thea: ”å nei Mia! Da må jeg prøve å klare denne her”

(Observasjon 5. kl, 11/2)

Begge jentene er aktive i samarbeidet og snakker sammen mens de regner. Samtidig er det Thea som tar styringen. Det kan gjennom observasjonene se ut som om hun mestrer matematikk på et høyere nivå enn Mia, noe som kan være grunnen til at hun leder an og forteller Mia at hun skal vente med å telle, men samtidig teller selv. Etter å ha løst oppgaven, uttrykkes en felles glede over å ha mestret. Ved en tilsvarende oppgave senere, roper Thea ”*vi klart'n! Vi klart'n æ og Mia*”. Selv om det har sett ut som om det er Thea som i størst grad gjør utregningene, viser Thea at de begge har klart oppgaven. For Mia sin del kan det å arbeide med Thea være avgjørende ved at hun får støtte fra en mer kompetent medelev. I henhold til teori om mestringsforventning, kan Mias forventning om å mestre liknende

oppgaver senere øke ettersom hun observerer hvordan Thea arbeider (Alderman, 2008). Som Shunk og Hanson (1985, i Alderman, 2008) viser, kan Mias mestringsopplevelse være økt etter hun observerte Thea klare en utfordrende oppgave ved å yte ekstra innsats.

Smart Øving legger i utgangspunktet opp til at elevene skal jobbe individuelt, men observasjonene viser at elevene samarbeider når de får mulighet til det gjennom like oppgaver. Dette kan sees i sammenheng med funn fra Bergem (2009a), som beskriver det at elevene får ulike oppgaver som et hinder for elevsamarbeid. Når elevene får like oppgaver kommer det frem gode samarbeid hvor de snakker matematikk sammen. Det å kommunisere til andre hvordan man kommer frem til svar, kan være med på å styrke den matematiske forståelsen (Olafsen & Maugesten, 2009). Læring i henhold til Vygotsky (1978) er knyttet til dialog og intersubjektivitet. Gjennom dialogen vil forståelse oppstå mellom individene, interpsykologisk, og deretter intrapsykologisk. I samarbeidet kan altså elevene yte mer enn de klarer på egenhånd. Dette kan sees i observasjonen av Eivind og Stian. Eivind stod fast på en oppgave, men gjennom samarbeid og dialog med Stian, fikk han løst oppgaven. Med andre ord oppstår høyere mentale prosesser først mellom elevene før dette internaliseres til hver av dem, og de har kommet et skritt lenger i læringsprosessen. Dette kan sees opp imot eksempelet med Astrid under kapittel 4.3.2, hvor hun kunne hatt utbytte av en medelev å samarbeide med, på lik linje som Eivind og Stian får.

Kunnskapsløftet poengterer en utforskende tilnærming til matematikkfaget, hvor dialog, samarbeid og elevenes løsningsmetoder skal vektlegges (Utdanningsdirektoratet, 2010). Samtidig påpeker Rasmussen (2014) fra Ludvigsenutvalget at vi vil se en individualiserende trend i skolen fremover. Hvis trenden i matematikkfaget fremover heller i retningen av en individualisert tilnærming til oppgaveløsning, kan dette gå utover læringen som skjer mellom elevene. Dette kan tenkes å skrumpe inn det pedagogiske ved å kun fokusere på at elevene skal jobbe hver for seg, og utelukke det som kan oppstå mellom elevene. Spesielt med tanke på at læreren er lite tilstede i timene hvor elevene bruker Smart Øving, vil elevene kunne ha god nytte av å bruke hverandre som støttende stillaser. Likevel kan det at oppgavene tilpasses til hver elevs evner og forutsetninger medføre en større grad av tilpasset opplæring i matematikkundervisningen. Dette viser imidlertid til en instrumentell og smal forståelse av tilpasset opplæring (Skorpen, 2006).

4.3.4 Fremgangsmåter i møte med utfordrende oppgaver

Av datamaterialet har det pekt seg ut to mønstre i forhold til hvilken målorientering som er styrende hos elevene når de jobber med Smart Øving. Det ene mønsteret peker mot elever som er oppgaveorienterte, som prøver seg frem med ulike strategier om de gjør feil, sjelden gir opp oppgaver og ofte samarbeider med hverandre. Det andre mønsteret peker mot elever med større grad av prestasjonsorienterte mål, hvor antall poeng, konkurranse og sosial sammenlikning står sterkt. Disse elevene gir ofte opp oppgavene om de står fast, og det ble observert mer individuelt arbeid hos disse elevene enn i den første gruppen. Ut fra spørsmål om hva elevene synes om utfordrende oppgaver, kan man se tegn til oppgaveorientering hos Sofia.

Alex: ”æ syns at noen ganga så e det bare en hel drøss med oppgava som e så enkle at æ syns dem e kjedelige”

Sofia: ”ja. Du må ha oppgava som du kan klar, så du på en måte kan komme dæ litt lenger. For eksempel hvis du pugge hver dag hjemme og alt sånn kan det jo være at du kjem dæ litt lenger enn dem andre, og da vil du jo ikke være på samme oppgavan som dem, for du kan det jo veldig godt da. Da vil det jo på en måte være litt vanskelig, du vil få en utfordring”

Sofia: ”litt sånn æ like noen ganger at dem skal være litt vanskelig for utfordring. For da blir æ jo bedre”

De uttrykker at de liker når oppgavene er litt utfordrende for å bli bedre, og at det kan være kjedelig å jobbe med mange enkle oppgaver. Elevene peker også på at om man jobber ekstra med oppgavene, vil man komme seg lenger i matematikkoppgavene og få vanskeligere oppgaver. Med andre ord attribueres prestasjonene i Smart Øving til innsats.

I følge Alex kan det å få mange lette oppgaver bli kjedelig. Dette kommer også frem fra observasjonene, hvor blant annet Thomas ble sittende lenge med oppgaver han løste raskt og riktig. Han sier deretter oppgitt til læreren: “*Æ får bare sånn her oppgava!*”. Med dette tenker jeg at Thomas mener det er kjedelig å få like oppgaver, og det virker som om han ikke får nok utfordring fra oppgavene. Smart Øving skal i prinsippet tilpasse oppgavene til elevene og gi dem stadig vanskeligere oppgaver etter hvert som de får høyere måloppnåelse. Likevel kan det stilles spørsmål om hvor godt dette faktisk fungerer, når elever som Thomas blir sittende lenge med samme type oppgave som han mestrer godt og synes er enkle. Mønstre fra datainnsamlingen tyder på at elevene liker når oppgavene er utfordrende. Tilsvarende funn finnes også i forskning fra Kloosterman et al. (1996), som fant at elever likte matematikk bedre når oppgavene ble vanskeligere. Samtidig påpeker elevene flere ganger at oppgavene må være mulig å mestre. I henhold til Banduras (1997) teori om mestringsforventning, vil dette tilsi oppgaver som elever har en forventning om å mestre. Mestringsforventninger bygger blant annet på tidligere mestringsopplevelser. Elevenes utsagn om at de synes Smart Øving er gøy, lett og vanskelig, kan ha sin bakgrunn i at de har erfart å mestre oppgavene i

Smart Øving tidligere, noe som kan øke deres forventning om å mestre oppgavene også i fremtiden. Om oppgavene derimot blir for vanskelige, kan dette resultere i mangel på mestring. Samtidig vil også for lette oppgaver kunne føre til lav mestringsopplevelse, da de ikke får utviklet sin kompetanse.

Elevene får ofte oppgaver med flere svaralternativer. Når elevene møter utfordringer med disse oppgavene går de frem på ulike måter. Observasjonsmaterialet viser at mange av elevene velger å trykke på alle svaralternativene til ett er riktig. På spørsmål om hva de gjør når de får vanskelige oppgaver forteller elevene blant annet dette:

Victoria: "hvis æ ikke greie'n da blir æ sint"

Sofia: "du, æ gjette hele tida"

Observatør: "du gjør det ja?"

Sofia: "ja, men ikke noe mer egentlig. Æ gjord det mest i starten. Men no like æ ikke å gjett"

Thea: "ja"

Sofia: "men når æ bli irritert på en oppgave så gjette æ hele tida"

Victoria: "hvis æ bli irritert på en oppgave og ikke greie'n så gir æ opp'n"

Både Victoria og Sofia knytter det å ikke klare en oppgave til negative emosjoner, både sinne og irritasjon. Reaksjonen de får ved oppgaveløsningen, samsvarer med hva Bloom og Broder (1950, i McLeod, 1992) fant ut i sin studie. Med andre ord er denne tidlige forskningen svært aktuell fortsatt, og kan sees uavhengig av digitale læringsressurser. Sofia starter i eksempelet over med å fortelle at hun gjetter hele tiden. Så endrer hun svaret sitt til "*ikke noe mer egentlig*" og forteller at hun gjorde det i starten, men ikke liker å gjette lenger. Samtidig poengterer hun at hun tyr til gjetting når hun blir irritert på en oppgave. Det kan av svarene Sofia gir tenkes at hun endrer svaret i forhold til hva hun tenker jeg synes er greit. Når en av lærerne ser elever som gjetter, får de tilsnakk som "*Se nå, Stian, nå gjetter du.*" Av den grunn kan det tenkes at elevene styrer sine svar i forhold til hva som er akseptert av læreren. Dette kom også frem i forhold til elever som ville gi opp oppgavene sine. I de første observasjonsøktene skjulte elevene vinduet med "gi-opp-knappen" hvis jeg var i nærheten med kameraet. Etter hvert ble elevene mer åpne om når de valgte å gi opp, både i forhold til meg og medelevene, som for eksempel når Johan spør Magnus om hjelp, og Magnus svarer: "*æ tok feil på den så æ gidd opp*". Noen av elevene velger altså å gi opp vanskelige oppgaver. Likevel velger flere av dem å prøve flere ganger først, og hvis de fremdeles ikke får til oppgaven velger de å gi opp.

Astrid: "æ prøve og prøve og prøve og prøve og prøve. Når æ ikke får det te så gir æ opp"

Sindre: "da prøve æ kanskje sånn tre gang og så gir æ opp"

Axel: "vel, først så prøve æ, og hvis at jeg ikke får det til mer enn ti ganger så bare tar æ et random tall mellom tre og ka det noe enn e som e realistisk"

Elevene forteller om og viser utholdenhet og benytter ofte ulike strategier for å løse oppgavene. Jeg tolker dette som et uttrykk for at de er oppgaveorienterte. Andre elever velger

med en gang å gi opp de vanskelige oppgavene. Gjennom det empiriske materialet har den sistnevnte gruppen ofte bestått av elever med tilsynelatende høy teknisk interesse, hovedsakelig gutter. De fokuserer i stor grad på prestasjoner i form av oppnådd poengsum og symbol. Elevene kjennetegnes ved at de er digitalt kompetente og snakker mye om dataspill og bruk av pc hjemme. Mange av disse elevene gjør ofte andre ting på datamaskinen i matematikktimene, som blant annet å søke på Google og endre bakgrunnsbilder og html-koder. Ved å bruke Smart Øving i matematikktimene får disse elevene brukt sine tekniske ferdigheter på mange måter som ligger utenfor læringsressursens målsetninger. Dette dreier seg for eksempel om å hjelpe andre elever med tekniske utfordringer, men også om å forsøke å manipulere spillet. Hvis elevene trykker på knappen ”inspiser” får de opp et ekstra vindu hvor de kan endre på html-koder og endre sine poengsummer og tittelen på kapittelet. Dette er imidlertid endringer som kun vises i den aktuelle timen, men som går tilbake til utgangspunktet når de oppdaterer nettsiden. I den første observasjonsøkten spør Emil Alex om hjelp til å finne ”inspiser”:

Emil til Alex: “Kosn gjør du det igjen? Her?”

(Emil trekker pilen bort til der hvor poengsummen står)

Alex: "(...) har du gjort det på ordntli?"

Emil: “Ka ska man gjøre der da? Høyreklikk og så inspiser?”

(Emil snur fort på hodet og ser jeg står bak og filmer. Går deretter fort tilbake til oppgaven)

(Observasjon 5. kl., 4/2)

Ved å bruke et digitalt læremiddel som Smart Øving kan elevene få brukt sine evner på andre måter enn i de tradisjonelle matematikktimene. De tekniske mulighetene Smart Øving gir er noe som ser ut til at appellerer til elevene, som vi også så i svarene til Alex under kapittel 4.2. Han foretrekker å bruke tastaturet fremfor å bruke blyant, og har lagt merke til at Smart Øving til tider kan være feilprogrammert. Guttene viser gjennom oppgaveløsningen en spillpreget fremgangsmåte, med hyppige klikk, en prøv- og feil-metode, fokus på poeng og konkurranse seg i mellom. Den spillpregede måten å gå løs på matematikkoppgavene er i tråd med hva Godejord (2004) fant i sin studie. I likhet med hans funn er det også i min studie hovedsakelig gutter som bruker denne måten å tilnærme seg oppgavene på. En slik tilnærming til Smart Øving skiller seg fra de oppgaveorienterte elevene vi så tidligere. Guttene tilnærming kan tyde at de er prestasjonsorienterte, siden sosial sammenlikning og konkurranse fort blir en del av læringsmiljøet.

4.3.5 Poengsummen er målet

Mønstre i datamaterialet peker på at elever som viser utholdenhet ved vanskelige oppgaver ikke er så opptatt av poeng. Dette står i kontrast til de mer prestasjonsorienterte elevene, som i større grad sammenlikner seg med de andre elevene i klassen, konkurrerer om flest poeng og fokuserer på resultater. På spørsmål om hva som er målet når de jobber med Smart Øving kommer dette frem. For Alex er målet først og fremst å oppnå et visst antall poeng: ”*Målet mitt e å få 600 før vi skifter kapittel. Over 600.*” Målet hans er konkret og lett å forholde seg til, og han setter seg høye forventninger om å oppnå mange poeng. Fokuset på resultatet fremfor læringsprosessen styrker tanken om en prestasjonsorientering i matematikk.

Mål i læringsarbeidet kan være både kortsiktige og langsiktige, og er viktige for å skape spenning. En viktig faktor er at de må være konkrete og gi mening for elevene, det er derfor ikke nok med kun overordnede kompetansemål (Olafsen & Maugesten, 2009). Målene i Smart Øving, i form av oppnådd poengsum eller en ny farge på stjernen eller diamanten virker konkrete for elevene, de kan tydelig se når de har oppnådd flere poeng og når de er på ”neste nivå”.

Observatør: ”hva synes du om diamanten dere får da? Er det morsomt å se at –”

Astrid: ”ja, bare WOOHOO. For æ e ikke nybegynner lenger”

Thea: ”Men at æ syns det også e bra med stjerna fordi at da vet man at man har klart sæ langt, for at man - æ trur kanskje det e sånn at når man har fått større stjerne så får man kanskje litt vanskeligere oppgave og sånn”

Den umiddelbare responsen ser ut til å være lett å forholde seg til for elevene, og virker motiverende ved at de tydelig ser at de går fremover. Som forklart av elevene blir poengene et tegn på at de har mestret og kommet seg lenger til vanskeligere oppgaver. Elevene får direkte og umiddelbare tilbakemeldinger fra Smart Øving om hvordan de arbeider, i stedet for at de må vente til læreren gir tilbakemeldinger. At det er datamaskinen som gir tilbakemeldingene, og ikke læreren, virker motiverende for elevene. Dette kan sees i sammenheng med forskning fra Kaput (1989, i McLeod, 1992) som fant at ved å bruke pc i oppgave-løsningen, kunne elevene selv oppdage feil og ikke være avhengige av tilbakemelding fra læreren. Dette kan tenkes å bidra til økt følelse av frihet og autonomi fremfor om det er læreren som skal rette oppgavene. For at tilbakemeldinger skal være motiverende må de gis i forhold til innsats og gis ofte, men selektivt (Brophy, 1981 i Skaalvik & Skaalvik, 2009). Tilbakemeldingene fra Smart Øving ser ut til å gjøre elevene bevisst sin egen innsats. Poengsummen oppdateres etter hver fullførte oppgave, og etter de har fått til flere oppgaver, får de andre farger og symboler som belønning. I tillegg er klokka som viser hvor mange minutter de har arbeidet den aktuelle uken noe elevene snakker om i timene. Der kan noen stolt fortelle at de har jobbet flere

minutter mer enn oppsatt tid, og de sammenlikner seg med hverandre i forhold til hvor lang tid de har brukt.

4.3.6 Sosial sammenlikning og konkurranse

Hos elever med et prestasjonsorientert fokus kan det lett oppstå konkurranse, og oppnådd kompetanse blir ofte målt ved å sammenlikne sine resultater med andres (Stipek et al., 1998). I klassene jeg har observert har dette kommet til uttrykk ved at noen elever er opptatt av å opplyse medelevene om sin poengsum.

Emil til Alex: "Du e på 114, æ e på 117"
Alex: "115, jeeey!"
Thomas: "æ e på 202"
Eivind: "æ mangle bare ti så har æ diamant"
Hanna: "Da har jeg hundre poeng"
(Observasjoner 4. g 5. kl.)

Flere av elevene forteller hvor mange poeng de har uten at dette virker direkte tilsiktet noen. Andre ganger, som mellom Emil og Alex i eksemplet over, blir poengene brukt som en sammenlikning. Det kan virke som om Emil ønsker å hevde seg ovenfor Alex ved å påpeke at han har flest poeng. Dette kommer mer indirekte frem fra de andre elevene. Fremfor å rette utsagnet om antall poeng til en bestemt medelev, sies summen høyt til alle som er i gruppa. Dette forstås også som en måte å markere seg på i forhold til medelevene, men ikke for å direkte sammenlikne seg med en bestemt annen.

Når elevene bruker Smart Øving er ikke nødvendigvis antall poeng i overenstemmelse med matematikkunnskaper, men siden elevene får oppgaver tilpasset sitt nivå, vil poengsummen reflektere hvor mange riktige oppgaver eleven har på sitt nivå. Dette er et aspekt det ikke virker som elevene har fanget opp. En høy poengsum vil ikke nødvendigvis bety at man er av de flinkeste i klassen i matematikk, og motsatt med en lav poengsum. Av den grunn kan elevene oppleve mestring, uavhengig av nivået de ligger på. Enkelte av elevene arbeider sakte, men gjør de fleste oppgavene rett, og har av den grunn lavere poengsum enn andre som haster igjennom mange oppgaver. I et motivasjonsperspektiv tolker jeg dette som en positiv ting, fordi det kan medføre at alle elevene kan oppleve å mestre og delta i oppgaveløsningen uavhengig av nivå, samtidig som de får tilpassede oppgaver. Dermed har elever som ellers ville hengt etter med matematikkoppgavene en mulighet til å få en vel så god poengsum som medelevene. På en annen side viser empirien til at det lett kan bli konkurranse i forhold til hvem som har flest poeng. På spørsmål om det blir konkurranse i klassen i forhold til poengsummene, trekker Sofia frem at det fort kan bli slik at elevene bruker poengsum som en måte å vise at man er flink på og å hevde seg ovenfor de andre elevene:

Sofia: ”Ja. Da prøve jo folk å kom sæ lengst og alt sånn. Da blir det jo på en måte konkurranseinstinkt og da blir det ikke så morsomt å held på med det heller hvis folk går rundt og sier sånn: æ har flere enn dæ og alt sånn.”

Smart Øving åpner opp for at elevene kan sammenlikne seg med andre i forhold til antall poeng. I intervjuet kommer det frem et annet aspekt ved den sosiale sammenlikningen. Elevene har nettopp svart ja på hvorvidt de finner diamantene motiverende, og de er videre opptatt av at det kan være *nedstøttende* (jeg forstår dette som nedsettende) i forhold til de andre elevene om man til stadighet roper ut hvor mange poeng man har.

Sofia: ”ja, det e jo motiverende, men det kan jo vær nedstøttende på andre og”

Observatør: ”hvorfor tenker du det?”

Sofia: ”for at hvis dem for eksempel har at dem syns det e veldig ekkelt å jobb med matte for dem syns det e veldig vanskelig, dem får det ikke te så –”

Thea: ”- sitt dem der med bare stjerne”

Sofia: ”- har dem problem så sitter dem med stjerne og alle andre e kommet på diamant, også sier dem sånn: æ har kommet på diamant. Selv om dem ikke sier det til den personen så går man liksom rundt og sier det. Da kan det hende den personen synes det e nedstøttende”

Thea: ”ja for da føler den liksom at den er dårligere enn dem andre da, men hvis –”

Sofia: ”- dem andre har kommet seg så høyt og den har kommet seg så lavt”

Av eksempelet forstår jeg det som at elevene er opptatt av hvordan det kan føles for elever som kun har oppnådd stjernesymbolet om andre som har fått diamant går rundt og snakker om at de har kommet langt. Dette har gjennom observasjonene vist seg å være aktuelt, da fokuset på poengsummene medfører at enkelte elever føler seg ”dårlige” når de ikke oppnår like høy sum som noen av medelevene. Et prestasjonsorientert læringsmiljø med fokus på konkurranse mellom elevene vil, ifølge Anderman og Maehr (1994), kunne føre til at det skapes vinnere og tapere. Dette kan sees i eksempelet under, hvor Magnus ikke har oppnådd like høy poengsum som de andre guttene i gruppen. Ved 75 poeng blir elevenes stjerne oppgradert til en diamant, og flere av medelevene har allerede fått diamanter.

(Guttene ser på hverandres poengsummer)

Jonas: ”nå mangle æ bare en! I'm gonna make it, yes!” (Han har 74 poeng, ved 75 får de diamant).

(Johan ser på Magnus sin skjerm. Magnus skjuler skjermen)

Johan: ”æ skulle bare se kor mange poeng du hadde”

Magnus: ”du har syttifem men ikke sagt ifra!” (Han ser på skjermen til Jonas)

Johan: ”åh du har syttifem du! Kor mye har du? Æ har åttifire”

Magnus: ”æ bryr mæ ikke, siden du sa feil æ har ikke syttifem”

Johan: ”æ sa til Jonas”

Magnus: ”åja”

Johan: ”du har noe med seksti på gull”

Magnus: ”æ vet det. Det betyr at æ e dårlig”

Johan: ”næhæhei”

(Observasjon 4. kl., 15/2)

Ut ifra Magnus' svar om at han er dårlig, virker det som om han attribuerer oppnådd poengsum til evnene sine, og konkluderer med at han er dårlig siden han har færre poeng enn de andre. I henhold til forskning fra Duda og Nicholls (1992) er det en sterk sammenheng mellom prestasjonsorientering og attribusjon av prestasjoner til evner. Dette kan vi se igjen i

eksempelet over, hvor det at Magnus har fått en lav poengsum gjør at han sier han er dårlig. Som forklart av Nicholls (1983, s. 216) er prestasjonsorienterte elever mer tilbøyelige til å konkludere med ”jeg er dum” hvis de feiler på en oppgave. Dersom han også ser på evnene som stabile og lite foranderlige, kan hans forventning om å mestre senere oppgaver være svekket. Samtidig vil vi senere se at Magnus viser tegn på å være oppgaveorientert. Det kan likevel virke som om han i denne episoden blir påvirket av de andre guttene han sitter sammen med, som fokuserer mye på poengene.

Smart Øving åpner for elever innenfor begge de to målorienteringene. For prestasjonsorienterte vil Smart Øving gi muligheter til å konkurrere mot medelevene, og hvis de ikke ønsker å jobbe lenge med utfordrende oppgaver, kan disse gis opp. I forhold til ”gamer-gutta” åpner Smart Øving for at de kan bruke sine digitale ferdigheter i mye større grad enn i de tradisjonelle matematikktimene. De viser kreativitet gjennom det de får til på pcen, men samtidig stjeler dette mye av fokuset til matematikkoppgavene. Ved å klikke seg forbi vanskelige oppgaver kan de miste noe av den matematiske forståelsen. I tillegg vil de da heller ikke få tildelt vanskeligere oppgaver og utvide sin kunnskap. Som en konsekvens av dette kan det tenkes at elevene vil bli hengende etter de mer oppgaveorienterte medelevene fremover.

4.4 Mestringsopplevelser

Adaptive digitale læringsressurser, i dette tilfelle Smart Øving, er basert på at hver elev skal få oppgaver innenfor sin nærmeste utviklingszone (Dreambox, u.å.). Utviklingssonen, i henhold til Vygotsky (1978), baseres på at oppgavene er oppnåelige med hjelp og støtte fra andre. ”Den andre” kan gjennom adaptiv læring være selve læringsressursen, som gir instruksjoner, tips og hjelp underveis. Med dette som utgangspunkt legges det opp til at alle kan oppleve mestring og en følelse av kompetanse. I dette delkapitlet ønsker jeg å presentere empiriske funn som peker på hvordan elevene opplever Smart Øving og hvilke egenskaper ved Smart Øving som kan bidra til at elevene kan oppleve mestring. I tillegg ønsker jeg å løfte frem en situasjon hvor Magnus er avhengig av hjelp fra læreren og konkretiseringsmateriell for å mestre en oppgave. Jeg ønsker også å trekke frem elevenes hjelpesøkende atferd ved bruk av Smart Øving, samt alternative veier til mestring.

4.4.1 Valg og tilpassede oppgaver

Bruk av Smart Øving i matematikkfaget stimulerer til aktivitet og handling hos elevene. Læringsressursen krever at elevene er aktive deltakere, og det er ikke nok med kun passiv observasjon. Elevene må gjøre valg i forhold til hvilke oppgaver de ønsker å gå løs på, hvilke strategier de ønsker å bruke og hvordan de vil gå frem når de møter utfordrende oppgaver. Elevene forteller at en fordel med Smart Øving i motsetning til boka er at programmet kjenner dem og vet hva de kan og ikke. Utsagnene peker også på at de er klar over at læreren kan styre hvilke oppgaver de skal få i Smart Øving, og de er trygge på at læreren vet hva de kan.

Thea: ”og liksom Anders vet ka æ kan, men i matteboka så har man ikke noe valg. Da står det jo oppgava fra før da, men på Smart Øving så vet man liksom kan æ kan og ikke og da tar dem sånner oppgava og sånn og tilvenner mæ liksom. Også syns æ det e litt gøyere fordi at det e på en måte enklere eller ka æ ska si, selv om det nesten e like oppgava bare at det e bare enklere fordi at det e sånne oppgava og sånn som Anders vet at du kan gjør, men at boka e jo lagd sånn at alle skal få dem samme oppgavan”

Thea forteller at i matteboka har de ikke noe valg. Oppgavene i boka er forhåndsbestemte og like for alle, i motsetning til Smart Øving som ”kjenner” henne og gir tilpassede oppgaver. Jeg tolker ut ifra det Thea sier at Smart Øving i større grad legger opp til at elevene kan ta egne valg enn når de arbeider i matematikkboka. Å kunne bidra til å ta valg rundt hvilke oppgaver de vil gjøre og hvilken metode de skal bruke er viktig for at elevene skal få et eierforhold til læringsaktiviteten og for å gjøre den meningsfull og engasjerende. Dette kan sees opp imot behovet for medbestemmelse og økt ansvar for egen læring (Wedøe, 2003 i Nortvedt & Vogt, 2012; Olafsen & Maugesten, 2009). Samtidig kan det stilles spørsmål ved hvor stor mulighet de faktisk har til å ta valg i Smart Øving. Det er læreren som velger hvilke kapitler de skal arbeide med og Smart Øving plukker ut oppgaver til hver elev. Dette er imidlertid elevene klar over. Ifølge Thea forstår jeg det som om de stoler på at Anders kjenner dem og vet hvilke oppgaver som passer dem på det nivået de er.

Thea peker her på en av grunntankene innenfor adaptiv læring, nemlig at læringsressursene blir kjent med elevenes matematikkunnskaper, og deretter gir tilpassede oppgaver. Dette gjør at oppgavene både blir en utfordring, men samtidig oppleves som enklere enn oppgavene i boka. Det kan tolkes dithen at elevene forventer å få oppgaver de får til, og dermed vil deres mestringsforventning øke.

Matematikkfaget i dag er i stor grad basert på at elever jobber med ett kapittel i en viss periode. Etter endt periode går ofte klassen videre til det neste temaet, eventuelt med en prøve mellom kapitlene for å se hvor mye elevene har fått med seg. Uavhengig av hvor høy skåre elevene får på denne prøven, går de videre til neste kapittel. Dermed kan mange av elevene fort henge etter, og ikke få tatt igjen manglende kunnskap. Ved å bruke et program som Smart

Øving, ligger det et potensial for å tette igjen slike kunnskapshull, ved at læreren kan ”kaste” elevene tilbake til tidligere kapitler eller skoleår. På denne måten kan elevene få oppgaver som til enhver tid ligger innenfor deres mestringsområde.

Balansen mellom oppgaver er en utfordring, men samtidig oppnåelige, ser ut til å være viktig for elevene. Dette er i tråd med hva Wæge (2007) fant i sin forskning, hvor elevene foretrakk oppgaver som verken var for lette eller vanskelig. I motsetning til de oppnåelige oppgavene Smart Øving gir, forklarer Thea at boka har låste oppgaver kan føre til at de får oppgaver de gruer seg til, og at hun da velger å jobbe sakte for å unngå å løse dem.

Thea: ”- sånn som i matteboka så e det kanskje noen oppgava du ikke vil ha som du grue dæ til å kom te og da vil du liksom jobb så sakte som mulig men i Smart Øving så bare kjem det noen oppgava og det syns æ e gøy for at det e på en måte Smart Øving vet ka æ kan og ikke”

Å somle med oppgaver, som for eksempel å bruke ekstra lang tid, er en måte å beskytte seg mot et forventet nederlag (Covington, 1984). Hvis eleven skulle mislykkes med oppgaven til slutt, kan dette attribueres til lav innsats og dermed ikke svekke selvtilliten i like stor grad som om eleven hadde lagt ned stor innsats og fortsatt mislykkes. Hvordan Thea unngår å løse oppgavene, kan sees i sammenheng med en defensiv prestasjonsorientering. Det at hun velger å ikke løse oppgaver, kan være en måte å unngå å bli fremstilt i et dårlig lys. Somlingen Thea beskriver kommer også frem av observasjonsmaterialet. Elever som over lengre tid står fast ved oppgaver, begynner ofte å gjøre andre ting som å flytte rundt på datautstyret, snurre rundt på stolen eller følge med på hva medelevene gjør. Elevene som regner langsomt, har ofte behov for økt bruk av konkretiseringsmateriell og praktiske erfaringer. Dette er derimot ikke noe Smart Øving direkte legger opp til og elevene risikerer dermed å bli sittende fast i en ond sirkel av å somle med oppgaver. Samtidig har elevene mulighet til å gi opp oppgaven og få en ny oppgave, en mulighet de ikke har når de arbeider i matematikkboka. Men elever som ikke velger å gi opp oppgavene, blir sittende med det samme over lang tid. Dette kan medføre at de ikke får så mange mestringsopplevelser i løpet av timen.

For å legge til rette for matematisk forståelse er det viktig med en undervisning som balanserer mellom faglige utfordringer og elevenes kompetanse. Dermed kan elevene erfare å mestre matematikken, samtidig som de vil utfordres til videre læring. De forteller at de synes det er kjedelig om oppgavene er for lette, og at det er morsomt når oppgavene er en utfordring, men at de lett kan få dem til. Et eksempel på dette er Sofia. I en av timene jeg observerte, strevde hun med en oppgave hvor hun skulle pluss sammen store tall. Hun fikk hjelp til oppgaven, og mestrer liknende oppgaver senere. I intervjuet trekker hun frem at hun liker slike oppgaver.

Sofia: ”du veit dem tallan æ holdt på med når æ skulle pluss sammen alle?”

Observatør: ”ja”

Sofia: ”det synes æ e veldig morsomt no”

Jeg forstår dette som at hun nå mestrer oppgavene og derfor synes de er morsomme. Forventninger om å mestre er som vist i teorien blant annet avhengig av tidligere mestrings-erfaringer. At hun tidligere mestret oppgaven kan være med på å øke hennes forventning om å mestre oppgavene i fremtiden. Ved at elevene erfarer at Smart Øving vet hva de kan og legger opp til oppgaver de kan mestre, kan de forvente å mestre likende oppgaver senere, selv om oppgavene skulle bli vanskeligere (Skaalvik & Skaalvik, 2009). Det virker ut ifra empirien at de fleste elevene opplever å mestre oppgaver når de bruker Smart Øving, uavhengig av hvilket nivå de er på i matematikk generelt, og de virker ivrige til å jobbe når de opplever mestring. Dette kan tyde på, i likhet med forskning fra Collins (1982, i Bandura, 1993), at elevenes opplevde mestring, i større grad enn deres reelle evner, kan bidra til en positiv holdning til å løse matematikkoppgaver.

4.4.2 Begrepsforståelse med hjelp fra lærer

En av elevene jeg har observert er Magnus. Han er aktiv når de bruker Smart Øving og er svært ivrig etter å hjelpe andre. Magnus starter sjelden samtaler med fokus på hvor mange poeng han har fått, men når han sitter sammen med enkelte grupper, blir han fort med på konkurransene. Ut ifra det empiriske materialet har jeg observert at han strever med flere av matematikkoppgavene. I den første observasjonsøkten har Magnus gitt opp mange oppgaver på rad. Deretter arbeider han lenge med en oppgave hvor han skal regne ut hvor mange centimeter 1 meter og 13 centimeter blir. Han forsøker først å addere 1 og 13, deretter subtrahere 13-1, men får respons fra Smart Øving om at svarene er feil. Etter en stund kommer læreren bort for å spørre hvordan det går.

Katrine: ”Koss går det, Magnus?”

Magnus: ”Æ har bare sånne” (peker på oppgaven sin)

Katrine: ”Vet du kor mange centimeter det er i en meter da?”

Magnus: ”fem?”

Katrine: ”nei. ska vi sjå”

(Katrine henter meterstokken)

Katrine: ”sjå her. Det her det e en meter”

Magnus: ”hele den der?”

Katrine: ”vi kaller det for en meterstokk. Vet du kor mange centimeter det er i den her da?”

Jonas: ”e'kke det der –”

Katrine: ”ikke si det. La han få lov til å tenke”

Magnus: ”hundre?”

Katrine: ”hundre. Så én meter e hundre centimeter. Så egentlig så står det her at du har, kor mange centimeter?”

(Katrine peker på skjermen til Magnus der hvor det står 1 m)

Katrine: ”kor mange e det der?”

Magnus: ”hundre”

Katrine: ”hundre pluss?”

Magnus: ”tretten?”

Katrine: ”kor mange e det da? Hundre pluss tretten?”

Magnus: ”hundre og tretten?”

(Observasjon 4. Klasse, 9/2)

Læreren inviterer Magnus inn i en samtale hvor han kan få forklare selv hvordan han synes det går med oppgavene. Han sier oppgitt at han kun får ”sånne” oppgaver, noe jeg forstår som liknende oppgaver den han nå har fått. Dette kan ha sin bakgrunn i at Magnus ikke har fått oppgaver innenfor hans mestringsnivå, og i stedet får flere like oppgaver som han ikke får til. Når elevene arbeider med Smart Øving og ikke svarer rett på oppgavene, skal de få flere tilsvarende oppgaver eller lettere oppgaver for å øve seg i den aktuelle kompetansen. I dette eksempelet får ikke Magnus oppgaver som gjør at han kan komme seg videre.

Når læreren spør om Magnus vet hvor mange centimeter det er i en meter, kommer det frem at han ikke har sett sammenhengen mellom centimeter og meter. Ved å trekke frem meterstokken knytter læreren begrepene ”meter” og ”centimeter” til noe konkret, og gjennom aktiviteten kan Magnus få erfaring med begrepene. Dette er i samsvar med forskning fra Hughes (1986), som viser at konkretiseringsmaterieell kan være til hjelp for elever som strever med oppgaver. Læreren fungerer her som en person på et høyere utviklingstrinn enn Magnus, som i tråd med Vygotsky (1978), kan gi den støtte og hjelp han trenger for å komme seg til det neste nivået. I senere observasjoner kommer det frem at Magnus mestrer liknende oppgaver og har økt sin kompetanse om hvordan å regne med meter og centimeter. Med dette sees viktigheten av støtte fra læreren for å skape en virkelighetsopplevelse og knytte algoritmespråket til konkrete referanser for Magnus.

Senere i observasjonene spør eleven Mats meg om betydningen av begrepet *bredde*. Etter jeg forklarer han, oversetter han bredde til begrepet *tjukk*, som er noe han har mer erfaring med. Som for Magnus, var det også viktig for Mats å forstå de matematiske begrepene før de kunne løse oppgavene. I motsetning til andre elever som i større grad kunne valgt å hoppe over oppgavene, søker Mats og Magnus hjelp fra andre som hjelper dem å mestre oppgavene.

Smart Øving inneholder kun illustrasjoner av virkeligheten, og ikke noe elevene kan ta på eller se som størrelsesforhold. Brekke (1995, i Sjøvoll, 2006) poengterer hvordan undervisningen bør bestå av aktiviteter som kan skape erfaringer med matematikk som kan brukes som et grunnlag for videre kunnskap. I matematikktimene elevene bruker Smart Øving kan dette bli en utfordring. Selv om Smart Øving viser frem halvkonkreter i form av tegninger av linjaler og meterstokker, er det vanskelig å få en fysisk erfaring med uten å gå ut av det digitale og inn i den fysiske verden. Derimot kan Smart Øving betraktes som et ledd i en

avkonkretiseringsprosess på vei fra det konkrete, via Smart Øving som det halvkonkrete, mot en abstrakt forståelse av de matematiske begrepene. Å se koblingen mellom matematikkens abstrakte språk og konkrete anvendelse er viktig for å oppnå en matematisk forståelse. Ved å få en konkret erfaring med hva en meter er, vil det være lettere for Magnus å gjenhente denne kunnskapen ved likende oppgaver senere.

Etter denne episoden mestret Magnus i større grad liknende oppgaver om meter og centimeter, og han løsriver seg i større grad fra konkretiseringsmaterialet. Han sier ofte høyt hva han tenker når han regner oppgavene og viser tydelig følelser som glede når han mestrer oppgavene, i form av "yes".

Magnus: "å, æ kan jo bruk gange! Selvfølgelig. En-to-tre, nei, en-to-tre-fire ganger en-to-tre. Også tar vi en.. Elleve-tolv. (2) Nå begynne æ forstå det derre. Nå kjem den hele tida"
(Observasjon 4. Kl. 15/2)

Senere i denne stasjonsøkten spør Helene om hjelp til å forstå en oppgave. Magnus sitter på den andre siden av bordet, men tilbyr raskt å hjelpe Helene med oppgaven. Helene skal regne ut størrelsen på to rom som er tegnet i et rutenett på skjermen.

Magnus: "du, det e meininga, okey. Det e meininga at du skal tell den ruta også skal du tell den også skal du pluss sammen"
(Observasjon 4. Kl. 15/2)

Ut ifra de to siste utdragene forstår jeg det som at Magnus har opplevd mestring på dette området. Sett opp imot Bandura og Schunk (1981), kan dette skape en indre interesse for matematikk om Magnus opplever mestring over tid. Han snakker høyt mens han arbeider og er opptatt av å dele sin mestringsfølelse med de andre rundt seg. For ham ser ikke mestringsfølelsen ut til å være en utelukkende innvendig følelse, men noe han vil dele. Ut fra observasjonene av Magnus ser det likevel ikke ut som om han deler sin mestringsfølelse med de andre for å hevde seg overfor de andre, men heller at han er stolt av egne prestasjoner. Dette kan bety at han har oppnådd økt faglig selvtillit. Elevers selvtillit i matematikk handler om deres opplevelse av matematisk kompetanse, og er basert på tidligere opplevelser av mestring (McLeod, 1992). At Magnus ønsker å dele sin opplevelse med de andre kan sees i sammenheng med læringsmiljøet i klassen. Et viktig aspekt ved læringsmiljø er de sosiale relasjonene mellom elevene. Læringsmiljøet i klassen til Magnus synes å være preget av elever som i stor grad hjelper hverandre, noe som kan sees i sammenheng med et oppgaveorientert miljø (Skaalvik & Skaalvik, 2009). Dette kan være med på å legge listen lavt i forhold til å spørre de andre elevene om hjelp, noe som kan være avgjørende i skoletimer hvor de i all hovedsak jobber individuelt og uten hjelp fra læreren.

4.4.3 Hjelpesøkende atferd

I timene hvor klassene bruker Smart Øving er elevene i stor grad overlatt til seg selv. Lærerne er ofte mer tilstede hos elever på andre stasjoner. Det kan være flere årsaker til dette. På en side er elevene i stor grad selvhjulpne når de jobber med Smart Øving, og oppgavene gis automatisk. I tillegg hjelper de hverandre når det oppstår tekniske utfordringer, som for eksempel at pcen ikke spiller av lyd eller ikke vil starte. Men elevene møter også på utfordrende oppgaver og vanskelige uttrykk de ønsker hjelp til, og ut fra datamaterialet har jeg sett at elevene agerer ulikt i disse situasjonene.

I Smart Øving er det inkludert en ”hjelp-knapp” hvor elevene kan få tips og hjelp om de står fast ved oppgavene. Det er også denne knappen elevene trykker på for å finne ”gi oppknappen”. I løpet av perioden jeg observerte klassene, har jeg ikke sett noen benytte seg av denne knappen. Da jeg skulle intervjuere elevene ønsket jeg å stille dem spørsmål i forhold til dette. Elevene forteller at *”det er ikke noe særlig hjelp i det”* og at det kun står det de vet om oppgaven fra før av. De forteller videre at *”det eneste som er hjelp i den boksen der det er jo gi opp”*. Det samme kommer også frem gjennom elevenes bruk av instruksjonsvideoene, både i observasjonene og intervjuene. De fleste av elevene velger å hoppe over disse videoene før de har sett igjennom dem. I den ene klassen begrunnes dette blant annet med at de ikke får lov til å ha på lyd på pcene. I den andre klassen forteller de at de ikke synes de får noe hjelp av instruksjonsvideoene siden de der løser andre oppgaver enn elevene får.

Thea: ”æ synes ikke den videoen hjelper så mye fordi at dem sier, dem løser bare en oppgave som vi ikke kjem til å ha”

De to mulighetene for hjelp til å mestre oppgavene som Smart Øving gir, benytter elevene seg lite av. I forhold til instruksjonsvideoene, opplever elevene at oppgavene som løses der ikke er relevante for oppgavene de selv skal løse. Jeg oppfatter dette som en misforståelse fra elevene sin side, hvor de forventer at instruksjonsvideoene skal vise hvordan de skal løse den aktuelle oppgaven, fremfor å være tips til hvordan løse liknende oppgaver. Samtidig gjør det at elevene ikke bruker hjelp-knappen eller videoene at de i større grad søker til hverandre for hjelp. Det kan imidlertid tenkes at de opplever større grad av mestringsforventning ved å se medelever løse oppgavene fremfor å se på Smart Øving, som er i tråd med teori om vikarierende erfaringer som kilde til mestringsforventning (Alderman, 2008). Sett opp imot den nærmeste utviklingssonen, kan det argumenteres for at Smart Øving kan fungere som en læringsressurs basert på å gi elevene oppgaver innenfor den nærmeste utviklingssonen, hvor hjelpknappen og hintene fra programmet kunne vært den mer kompetente andre. Empirien

viser derimot at elevene ikke benytter seg av denne muligheten, og i praksis blir konseptet om den nærmeste utviklingssonen borte når elevene jobber individuelt med Smart Øving.

Empirien viser ulike mønstre på hva elevene gjør når de støter på utfordrende oppgaver. Enkelte elever forsøker først å regne ut oppgaven, og deretter spør de om hjelp fra medelever eller lærer, før de får hjelp til å klare oppgavene eller velger å gi opp. Dette kan illustreres gjennom et eksempel med Stian og Eivind. I en av mattetimene får Stian en tabell-oppgave med to gitte sider i en trekant samt gitt omkrets, men med en ukjent side. Tabellen viser fire ulike trekanter (A, B, C og D), hvor Stian skal finne den ukjente siden i trekant D. Seks alternativer er gitt til trekantens ukjente side, både i cm og dm. Han svarer feil på første forsøk, og spør deretter Eivind om hjelp.

Stian: ”diameter. Ka e diameter igjen, Eivind? Det e dm”
(Eivind peker på skjermen til Stian hvor han må se)
Eivind: ”du må se på D”
(D er den skjulte siden Stian skal finne)
(Stian jobber videre alene)
(Observasjon 4. Kl. 9/2)

Stian er usikker på hva diameter er, og spør Eivind om hjelp. Ved å gi et tips om hvor han bør se på tabellen, hjelper Eivind Stian uten å gi han svaret. Stian stiller ikke spørsmål om hva svaret er, men hva et av begrepene innebærer. Dette er i samsvar med en instrumentell hjelpesøking, hvor han ønsker hjelp til forståelse fremfor kun å få riktig svar. Andre ganger er det en mer utøvende (executive) hjelpesøking som kommer frem, som når elevene spør hverandre ”*ka va svaret på denne her?*” (Karabenick & Knapp, 1991). Særlig i klasse A kommer en slik hjelpesøkende atferd frem, spesielt når de skal regne store tall og trenger bekreftelse på at mellomregningen er riktig. Dette kan igjen ha en sammenheng med at elevene i klasse A i liten grad noterer på kladdemarket, og da blir mer avhengig av hverandre for å sjekke svar. Sett opp imot målorientering, kan den utøvende hjelpesøkingen være tegn på en prestasjonsorientering hos elevene, ved at de raskest mulig og med minst mulig innsats ønsker å få det riktige svaret. Dette står som en motsetning til den instrumentelle hjelpesøkingen som vi ser hos Eivind og Stian, hvor de søker tilstrekkelig hjelp fra hverandre for å få løst oppgaven på egenhånd (Karabenick & Knapp, 1991; Skaalvik & Skaalvik, 2009).

4.4.4. Alternative veier til mestring

Som nevnt tidligere gjør noen av elevene andre ting på datamaskinen enn Smart Øving. Dette gjelder også Emil. Han skal løse oppgaven: 8 tideler = __ (skriv som desimaltall). Emil gjør andre ting på pcen i stedet for å jobbe med Smart Øving, og prøver blant annet å endre noen av innstillingene. Når han ser at jeg følger med han med kameraet, lukker han de andre vinduene og går tilbake til Smart Øving. Noe senere står Emil fremdeles fast på den samme oppgaven. Han spør om hjelp fra medelevene, men får lite hjelp.

Emil til Alex: "Alex, (uklart) - kossn gjør man det når det står åtte tideler? Ka ska vi gjør? Dele?"

(Alex holder på å logge inn og svarer ikke Emil)

Emil til Thomas: "Thomas, ka ska man gjør når det står åtte tideler?" (peker på skjermen sin)

Thomas: "Ka e åtte tideler da?"

Alex: "Åtte"

Thomas: "Det e det du ska finne ut"

Emil: "å"

(Observasjon 5. Klasse, 4/2)

Emil spør Alex om hjelp til oppgaven. Da han ikke fikk noen respons derfra, spør han Thomas i stedet. Thomas stiller deretter et spørsmål tilbake til Emil, som Alex svarer på. Ut ifra svaret til Emil og det at han blir sittende videre med den samme oppgaven, virker det som om svarene fra Thomas og Alex er lite til hjelp. Ved å spørre medelevene om hjelp, stiller Emil seg i en sårbar situasjon hvor han kan risikere å bli oppfattet som "dum", og det kan bli synlig for de andre at han ikke mestrer oppgaven (Skaalvik & Skaalvik, 2009). I lys av Vygotsky (1978) kan det virke som om Emil ser på medelevene som mer kompetente og ønsker støtte fra dem for å klare oppgaven. Det å erfare at han ikke fikk den hjelpen han var ute etter, kan ha påvirket hvordan han jobbet videre. Emil går tilbake til å gjøre andre ting enn Smart Øving.

Mot slutten av timen får Emil flere oppgaver hvor han skal lese av på en gradskive hvilken vinkel som er tegnet. Han gir opp flere av oppgavene, og spør ikke om hjelp. Dette kan tenkes å være på grunn av at han ikke fikk hjelp sist. Da jeg så nærmere etter virket det som om han ikke hadde forstått hvordan han skulle sette opp gradskiven for å lese av. I det han skal gi opp en oppgave registrerer han kameraet bak seg.

Observatør: "Den tror jeg du får til, Emil. Ser du den streken der? Den skal treffe akkurat i hjørnet"

(Observatør peker på skjermen hvordan gradskiven skal plasseres)

Emil: "Det er så vanskelig"

(Observasjon 5. Klasse, 18/2)

Emil uttrykker at han synes det er vanskelig å plassere gradskiven. Etter å ha fått hjelp til hvordan han skal plassere gradskiven for å lese av oppgaven, klarer han å lese av antall grader og får rett på oppgaven. Deretter får han flere tilsvarende oppgaver han løser, og gir ikke opp flere oppgaver den timen. Det kan tyde på at Emil har vært usikker på hvordan han skal løse

oppgavene, og derfor har unngått utfordringene ved å gjøre andre ting på pcen. Denne unngåelsesstrategien minner om det vi så hos Thea tidligere, hvor hun fortalte hun somlet for å unngå å gjøre vanskelige oppgaver. I stedet for å somele eller ikke gjøre noe, velger Emil å holde på med andre ting på pcen. Dette er et område han mestrer godt og som gir anerkjennelse fra medelevene. Dermed flyttes området for mestring fra Smart Øving til aspekter ved datamaskinen. Dette kan virke tryggere for Emil i forhold til å gå løs på oppgaven han ikke mestrer. Elevene søker hele tiden mestringsopplevelser, enten det er gjennom matematikkoppgaver eller de utilsiktede aktivitetene ved å jobbe på pcen, som vi kan se hos Emil.

5.0 Avsluttende refleksjoner

I denne studien har jeg sett på hvordan elever på 4. og 5. trinn bruker Smart Øving. Ved å observere to klasser i matematikktimene samt foreta to fokusgruppeintervjuer med elevene var ønsket å belyse problemstillingen ”*Hvordan bruker elevene Multi Smart Øving i matematikkfaget?*”. Etter å ha undersøkt hvordan elevene bruker Smart Øving i praksis, og hvordan de opplever å bruke adaptiv læring i matematikkfaget, ønsker jeg her å trekke frem noen sentrale funn.

Det ene funnet handler om muligheten til å få tilpassede oppgaver når elevene bruker Smart Øving. I og med at oppgavene er tilpasset hver elevs nivå, og kan bruke de fremgangsmåtene de ønsker, legges det opp til at alle kan klare matematikkoppgavene, og eventuelt få mer hjelp der de skulle trenge det. Elevene forteller at Smart Øving kjenner dem og gir oppgaver de kan klare, men at oppgavene samtidig er utfordrende. Med andre ord bidrar Smart Øving med å tilpasse undervisningen til elevenes nivåer. Dette gjenspeiles i elevenes erfaringer. De synes det er gøy å bruke Smart Øving og er ivrige etter å komme i gang med oppgavene. I et matematikdidaktisk perspektiv er motiverte elever med en positiv holdning til å løse matematikkoppgaver grunnleggende viktig for å lære matematikk. Bruk av programmer som Smart Øving kan bidra til engasjerte elever som bruker mye tid på oppgaveløsning. En positiv holdning til matematikk og forventning om å mestre oppgavene kan bidra til å øke elevenes innsats, engasjement og valg av hensiktsmessige strategier (Shores & Smith, 2011 i Nortvedt & Vogt, 2012). I et forebyggende perspektiv kan dette bidra til at elevene jobber mye med matematikkoppgaver, som kan være med på å tette noen av kunnskapshullene elevene har fra tidlig i skoleløpet. Likevel peker dette på en smal og instrumentell tilpasset opplæring, hvor oppgavene tilpasses elevene. Dette står i motsetning til hva forskning har vist at er viktig, som blant annet at det legges opp til læring i fellesskap med andre, da særlig gjennom samarbeid og dialog (Wæge, 2007).

Adaptiv læring er sagt å være basert på å gi elever oppgaver innenfor den nærmeste utviklingssonen (Dreambox, u.å.). I henhold til Vygotsky (1978) er utviklingssonen basert på hjelp eller støtte fra en mer kompetent voksen eller medelev. I utgangspunktet kunne tipsene, instruksjonsvideoene og hjelpknappen i Smart Øving fungert som ”den andre”. Empirien peker derimot på at elevene ikke finner disse mulighetene nyttige, og heller hopper over oppgaven eller bruker hverandre. Det kan dermed stilles spørsmål ved hvorvidt læringsressursen fungerer som ”den andre” for elevene.

Et annet funn peker mot noen utfordringer ved bruk av adaptive læringsressurser i matematikkfaget. Én utfordring er i forhold til hvilket fokus som skal ligge til grunn for matematikkfaget, og med hvilken hensikt Smart Øving brukes. Dette kommer frem gjennom individualiseringen programmet legger opp til. Trenden i matematikkundervisningen har de siste to tiårene gått fra fokus på den rene matematikken til en mer anvendt matematikk, samt fra et fokus på automatisering og heller i retning av et fokus på forståelse (Grønmo, 2005). Med fremveksten av adaptive læringsressurser, kan det derimot se ut som om man går bort fra forståelsesparadigmet som har preget matematikkfaget. Det er uvisst om dette bidrar til mer avendt og konseptuell forståelse hos elevene. Som empirien peker på, strever noen av elevene med den konseptuelle forståelsen av begreper og matematikkstykker når de jobber, og trenger hjelp fra læreren og konkretiseringsmateriale for å komme seg videre. Derfor er det viktig å ikke glemme lærerens viktige rolle når elevene bruker Smart Øving.

Gjennom empirien har det kommet frem at flere av elevene har et prestasjonsorientert fokus. Ved at Smart Øving gir elevene poeng etter resultat, kan elevene som lett fanges inn i det prestasjonsorienterte fokuset holdes i denne målorienteringen. Det skapes mer konkurranse og prestasjonsfokus i læringsmiljøet enn hva som virker å være utgangspunktet i klassene. For elevene som er mer oppgaveorienterte, virker det derimot som om de klarer å holde seg der, og i liten grad blir påvirket av de prestasjonsorienterte elevene.

Selv om elevene stort sett jobber individuelt skjer det noe spennende i det sosiale fellesskapet mellom elevene. Det sosiale elementet fungerer ikke som det var tenkt i Smart Øving, men elevene finner veier for å hjelpe hverandre, jobbe sammen og vise hverandre muligheter ved datamaskinen. I samarbeidene oppstår gode dialoger mellom elevene og de prater i stor grad matematikk når de hjelper hverandre med å komme videre. Med andre ord har jeg observert det samme som lærerne fortalte om i de innledende samtalene.

I et elevperspektiv er det tydelig at en slik digital læringsressurs kan ha mye å bidra med når man ser hvordan de fleste av elevene bruker Smart Øving sammen med deres ivrighet og engasjement etter å løse matematikkoppgaver når de får bruke Smart Øving. Det er altså noe ved Smart Øving som engasjerer elevene, selv om de også kan bli engasjert i noen av tingene som i utgangspunktet ikke er tiltenkt i mattetimene.

5.1 Videre forskning

I denne studien er det samlet inn data fra to klasser på én skole. I utgangspunktet var planen å forske på to skoler, men forskningens omfang og utfordringer med å skaffe informanter, har bidratt til å heller gå i dybden i to klasser ved samme skole. Det er derfor et behov for å undersøke hvordan Smart Øving brukes av flere elever. I og med at Smart Øving har blitt såpass populært vil det være nødvendig å få et tydeligere innblikk i hvordan elevenes læring blir når læringsressursen brukes i matematikkfaget.

Når jeg ser tilbake på studien, kommer det frem flere ulike perspektiver som hadde vært interessante å undersøke for å få en bredere forståelse av elevenes bruk av Smart Øving. Dette handler blant annet om lærerens rolle, og hvordan læreren opplever å bruke Smart Øving. Det hadde også vært interessant å ha tilgang til elevenes resultater fra perioden jeg observerte, for å se dette i sammenheng med det empiriske materialet jeg har lagt frem her. I tillegg hadde det vært spennende å undersøke hvordan elevene jobber i andre matematikk-timer, for å se hvordan de jobber med Smart Øving fremfor i matteboka.

Arne Krokan (2015) skriver at adaptiv læring og læringsanalyse vil skape et paradigmeskifte i pedagogikken. Samtidig påpeker han at vi trenger mer kunnskap om hvordan slike programmer brukes og konsekvensene av adaptive læringsressurser i forhold til læring. Funn fra min studie viser at adaptiv læring kan ha mye å tilby matematikkfaget, blant annet ved å skape en positiv holdning til matematikk og få elevene til å løse mange oppgaver. Samtidig peker studien på noen begrensninger i forhold til hva slags læring som finner sted. Sett opp imot et paradigmeskifte, kan det i større grad tyde på at adaptiv læring peker mot en gjeninnføring av en gammel pedagogikk, og ikke et paradigmeskifte mot noe nytt, og det kan stilles spørsmål ved om det er dit vi skal?

Det kan virke som om McLeods (1992) antakelser fra 1990-tallet har blitt til virkelighet. Den digitale utviklingen gir store muligheter for elevenes matematikk-undervisning og holdninger til matematikk. Det er imidlertid viktig å sette pedagogikken i førersetet for utviklingen av de digitale læringsressursene. Som sagt av Trond Giske (2015) er det viktig at pedagogikken styrer teknologien, og ikke omvendt.

6.0 Litteratur

- Alderman, M. K. (2008). *Motivation for achievement : possibilities for teaching and learning* (3rd ed. utg.). New York: Routledge.
- Anderman, E. M., & Maehr, M. L. (1994). *Review of Educational Research*, 64(2), 287-309.
- Bandura, A. (1993). Perceived Self-Efficacy in Cognitive Development and Functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117-148.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy : the exercise of control*. New York: Freeman.
- Bandura, A., & Schunk, D. H. (1981). Cultivating competence, self-efficacy, and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41(3), 586-598.
- Bergem, O. K. (2009a). Arbeidsplaner. *Tangenten*, 4, 6-11.
- Bergem, O. K. (2009b). *Individuelle versus kollektive arbeidsformer : en drøfting av aktuelle utfordringer i grunnskolen*. Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Det utdanningsvitenskapelige fakultet, Universitetet i Oslo Unipub, Oslo.
- Bjørkeng, P. K. (2015). *Datasystemet som holder elevene i flytsonen*. Hentet 15.09. 2015, fra <http://www.aftenposten.no/fakta/innsikt/Datasystemet-som-holder-elevne-i-flytsonen-8010691.html>
- Bråten, I., & Thurmann-Moe, A. C. (1996). Den nærmeste utviklingssonen som utgangspunkt for pedagogisk praksis. I I. Bråten, (Red.), *Vygotsky i pedagogikken* (s. 123-143). Oslo: Cappelen akademisk forlag.
- Buli-Holmberg, J., & Lyster, S.-A. H. (2000). *Spesialpedagogiske arbeidsmåter - Muligheter for alle* (2. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Burman, L. (2005). *Mattekungen – muligheternas program*. Presentert på Nordisk konferanse i matematikdidaktikk ved NTNU, Trondheim.
- Covington, M. V. (1984). The Self-Worth Theory of Achievement Motivation: Findings and Implications. *The Elementary School Journal*, 85(1), 4-20.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry & research design : choosing among five approaches* (2. utg.). Thousand Oaks, California: Sage.
- Dahl, M. (2015). *Læringsanalyse*. Hentet 19.01 2016, fra <https://iktsenteret.no/ressurser/notat-laeringsanalyse>
- DiMartino, P., & Zan, R. (2011). Attitude towards mathematics: a bridge between beliefs and emotions. *ZDM Mathematics Education*, 43, 471-482.
- Dreambox. (u.å.). *What is adaptive learning?* Hentet 05.02. 2016, fra <http://www.dreambox.com/adaptive-learning>
- Duda, J. L., & Nicholls, J. G. (1992). Dimensions of achievement motivation in schoolwork and sport. *Journal of Educational Psychology*, 84, 290-299.
- Dysthe, O. (1999). Ulike teoriperspektiver på kunnskap og læring. *Bedre skole*, (3), 4-10.
- Evans, J., & Wedege, T. (2004). *Motivation and resistance to learning mathematics in a lifelong perspective*. Presentert på 10th International Congress on Mathematical Education, Copenhagen, Danmark.
- Fog, J. (2004). *Med samtalen som utgangspunkt: Det kvalitative forskningsinterview* (2. utg.). København: Akademisk forlag.

- Frostad, P. (2005). Grunnleggende ferdigheter i matematikk. I I. Sigmundsson, & M. Haga, (Red.), *Ferdighetsutvikling. Utvikling av grunnleggende ferdigheter hos barn* (s. 118-141). Oslo: Universitetsforlaget.
- Geary, D. C. (2003). Learning disabilities in arithmetics: Problem solving differences and cognitive deficits. I H. L. Swanson, K. R. Harris, & S. Graham, (Red.), *Handbook of Learning Disabilities* (s. 199-210). New York: The Guildford Press.
- Giske, T. (2015). *Statpeds årsrapport 2015: La pedagogikken styre teknologien – ikke omvendt*. Hentet 06.05. 2016, fra <http://www.statped.no/Stottemeny/Om-Statped/statpeds-arsrapport/statpeds-arsrapport-2015/statpeds-arsrapport-2015/fra-spot-konferansen/la-pedagogikken-styre-teknologien--ikke-omvendt/>
- Godejord, P. A. (2004). IKT skaper både variasjon og læring : de første tanker fra et prosjekt om elevers oppfatning av IKT som læringsverktøy. *Fredrikke* (13), 2-12.
- Grønmo, L. S. (2005). Ferdighetenes plass i matematikkundervisningen. *Nämnaren* (4), 38-44.
- Guðmundsdóttir, S. (2011). Den kvalitative forskningsprosessen. I T. Moen & K. Ragnheiður (Red.), *Sentrale aspekter ved kvalitativ forskning* (s. 15-32). Trondheim: Tapir akademisk.
- Gyldendal forlag. (2016). *Brukernes erfaringer med Multi Smart Øving*. Hentet 20.05 2016, fra <https://vimeo.com/166225438>
- Gyldendal forlag. (u.å.-a). *Multi*. Hentet 18.04 2016, fra <http://www.gyldendal.no/grs/Multi>
- Gyldendal forlag. (u.å.-b). *Multi 1-7*. Hentet 11.04 2016, fra <http://podium.gyldendal.no/multi?page=elev>
- Halkier, B. (2010). *Fokusgrupper* (K. Gjerpe, Overs.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Hannula, M. S. (1998). Changes of beliefs and attitudes. I E. Pehkonen, G. Törner & M. Workshop (Red.), *The State-of-art in mathematics-related belief research : results of the MAVI activities; Research report (Helsingin yliopisto. Opettajankoulutuslaitos)* (B. 195). Helsinki: Department of teacher education, University of Helsinki.
- Hannula, M. S. (2002). Attitude towards Mathematics: Emotions, Expectations and Values. *Educational Studies in Mathematics*, 49(1), 25-46.
- Haug, P. (Red.). (2006). *Begynnaropplæring og tilpassa undervisning : kva skjer i klasserommet?* Bergen: Caspar forlag.
- Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: An Introductory Analysis. I J. Hiebert (Red.), *Conceptual and Procedural Knowledge: The Case of Mathematics* (s. 1-23). Hillsdale, N. J. : Lawrence Erlbaum Associates.
- Holm, M. (2005). IKT og tilpasset opplæring i matematikk IT. Brøyn & J.-H. Schultz (Red.), *IKT og tilpasset opplæring* (2. utg., s. 36-63). Oslo: Universitetsforlaget.
- Hughes, M. (1986). *Children and number : difficulties in learning mathematics*. Oxford: Blackwell.
- IKT-Norge. (u.å.). *Hvordan optimalisere læring*. Hentet 11.04 2016, fra <https://www.ikt-norge.no/arrangement/hvordan-optimalisere-laering/>
- Johnson, L. A. B., S.; Cummins, M.; Estrada, V. (2013). *Teknologiske framtidsutsikter for norsk skole i 2013–2018 – en regional analyse fra NMC Horizon Project*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

- Karabenick, S. A., & Knapp, J. R. (1991). Relationship of academic help seeking to the use of learning strategies and other instrumental achievement behavior in college students. *Journal of Educational Psychology*, 82(2), 221-230.
- Kirke- utdannings- og forskningsdepartementet. (1996). *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*. Oslo: Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet.
- Kloosterman, P., Raymond, A. M., & Emenaker, C. (1996). Students' Beliefs about Mathematics: A Three-Year Study. *The Elementary School Journal*, 97(1), 39-56.
- Knewton Case Study. (2013). *Knewton Technology Helped More Arizona State University Students Succeed*. Hentet 25.08. 2015, fra <https://www.knewton.com/assets-v2/downloads/asu-case-study.pdf>
- Krokan, A. (2014). *Big data for bedre og raskere læring*. Hentet 15.09. 2015, fra <https://arnekn.wordpress.com/2014/11/27/big-data-for-bedre-og-raskere-laering/>
- Krokan, A. (2015). *Adaptiv læring og læringsanalyse for raskere og bedre læring*. Hentet 11.01.2016, fra <http://www.krokan.com/arne/2015/06/11/adaptiv-laering-og-laeringsanalyse-for-raskere-og-bedre-laering/>
- Kunnskapsdepartementet. (2015). *Fremtidens skole — Fornyelse av fag og kompetanser*. (NOU 2015:8). Oslo: Statens forvaltningstjeneste.
- Kvale, S. (1997). *Det kvalitative forskningsintervju* (T. Anderssen & J. Rygge, Overs.). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (T. M. Anderssen & J. Rygge, Overs. 3. utg., 2. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Le, N.-T., & Pinkwart, N. (2015). Bayesian Networks For Competence-Based Student Modeling. I S. M. Hawamdeh, T. Watanabe & K. Seta (Red.), *Proceedings of the 11th International Conference on Knowledge Management* (s. 129-138). Berlin: Humbolt University.
- Lid, S. E. (2013, 06.12.13). *Learning analytics - automatisert kvalitetssikring av utdanning*. Hentet 18.01 2016, fra <http://www.nokut.no/no/fakta/nokuts-publikasjoner/andre-publikasjoner/synteser-og-aktuelle-analyser/learning-analytics--automatisert-kvalitetssikring-av-utdanning/>
- Luff, P., & Heath, C. (2012). Some 'technical challenges' of video analysis: social actions, objects, material realities and the problems of perspective. *Qualitative Research*, 12(3), 255-279.
- McGraw-Hill Education. (2015). *Adaptive Learning's Next Audience: Struggling K-12 Students*. Hentet 14.09.2015, fra <http://www.mheducation.com/ideas/adaptive-learning-next-audience-struggling-k-12-students.html>
- McGraw-Hill Education. (u.å.). *McGraw-Hill LearnSmart Effectiveness Study*. Hentet 25.08. 2015, fra https://chronicle.com/items/biz/pdf/McGraw-Hill_LearnSmart-Effectiveness-Study.pdf
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. I D. A. Grouws (Red.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (s. 575-597). New York: Macmillian Publishing Company.

- Middleton, J. A., & Spanias, P. A. (1999). Motivation for Achievement in Mathematics: Findings, Generalizations, and Criticisms of the Research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(1), 65-88.
- Morgan, D. L. (1996). Focus Groups. *Annual Review of Sociology*, 22, 129-152.
- Nicholls, J. G. (1983). Conceptions of ability and achievement motivation: A theory and its implications for education. I S. G. Paris, H. W. Stevenson, G. M. Olson, L. Institute on & C. Motivation in the (Red.), *Learning and motivation in the classroom*. Hillsdale, N.J: Lawrence Erlbaum Associates.
- Nilssen, V. L. (2012). *Analyse i kvalitative studier : den skrivende forskeren*. Oslo: Universitetsforlag.
- Nortvedt, G. A., & Vogt, G. O. (2012). Når matematikk blir vanskelig - matematikkvansker i elev- og undervisningsperspektiv IE. Befring & R. Tangen (Red.), *Spesialpedagogikk* (5. utg. utg.). Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Næss, N. G. (2006). Observasjon. I K. Fuglseth & K. Skogen (Red.), *Masteroppgaven i pedagogikk og spesialpedagogikk* (s. 90-105). Oslo: Cappelen akademisk.
- O'Leary, M. (2014). *Classroom observation : a guide to the effective observation of teaching and learning*. London: Routledge.
- Olafsen, A. R., & Maugesten, M. (2009). *Matematikkdidaktikk i klasserommet*. Oslo: Universitetsforl.
- Opplæringsloven. (1998) Hentet 04.04. 2016, fra https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61 - KAPITTEL_1
- Ostad, S. A. (2013). *Strategier, strategiobservasjon og strategiopplæring : med fokus på elever med matematikkvansker* (2. utg.). Trondheim: Læreboka forlag.
- Postholm, M. B. (2005). *Kvalitativ metode : en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlag.
- Rasmussen, J. (2014). *Fremtidens undervisning*. Hentet 09.09. 2015, fra <http://nettsteder.regjeringen.no/fremtidensskole/2014/08/19/fremtidens-undervisning/>
- Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold : samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (3. utg. utg.). Bergen: Fagbokforlag.
- Sjøvoll, J. (2006). *Tilpasset opplæring i matematikk : om retten til å lykkes i læringsarbeidet*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Skogen, K. (2006). Case-forskning. I K. Fuglseth & K. Skogen (Red.), *Masteroppgaven i pedagogikk og spesialpedagogikk* (s. 52-65). Oslo: Cappelen akademisk.
- Skorpen, L. B. (2006). Kunnskapstypar og arbeidsformer i matematikk i begynnaropplæringa. I P. Haug (Red.), *Begynnaropplæring og tilpassa undervisning - kva skjer i klasserommet?* (1. utg., s. 115-152). Bergen: Caspar forlag.
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2009). *Skolen som læringsarena : selvoppfatning, motivasjon og læring. (4. oppl.)*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Stipek, D., Salmon, J. M., Givvin, K. B., Kazemi, E., Saxe, G., & Macgyvers, V. L. (1998). The Value (And Convergence) of Practices Suggested by Motivation Research and Promoted by Mathematics Education Reformers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(4), 465-488.
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitativ metode* (4. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.

- Utdanningsdirektoratet. (2010). *Læreplan i fellesfaget matematikk*. Hentet 07.04 2016, fra http://www.udir.no/Upload/larerplaner/endringer_synelige_pdf/5/Matematikk_med_synelige_endringer.pdf?epslanguage=no
- Utdanningsdirektoratet. (2014). *Matematikk i norsk skole anno 2014*. Hentet 05.10 2015, fra <http://www.udir.no/Tilstand/Forskning/Rapporter/OvrigeForfattere/Matematikk-i-norsk-skole-anno-2014/>
- Vedeler, L. (2000). *Observasjonsforskning i pedagogiske fag : en innføring i bruk av metoder*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society : the development of higher psychological processes*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Wibeck, V. (2011). *Fokusgrupper : om fokuserade gruppintervjuer som undersökningsmetod* (2. utg.). Lund: Studentlitteratur.
- Woolfolk, A. E. (2004). *Pedagogisk psykologi* (M. Nygård, Overs.). Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- Wæge, K. (2007). *Elevenes motivasjon for å lære matematikk og undersøkende matematikkundervisning*. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen, Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk, Institutt for matematiske fag, Trondheim.
- Yin, R. K. (2012). *Applications of case study research* (3rd ed. utg.). Los Angeles: SAGE.

Vedlegg 1: Informasjonsskriv foreldre



Norwegian University of
Science and Technology

Hei!

Jeg er masterstudent i spesialpedagogikk ved NTNU og holder nå på med min avsluttende masteroppgave. Temaet for oppgaven er hvordan elever bruker Multi Smart Øving i matematikkfaget. Jeg er interessert i å finne ut om hvordan Multi Smart Øving brukes i forhold til tilpasset opplæring i matematikk og hva elevene synes om å bruke denne læringsressursen.

For å finne ut av dette ønsker jeg å observere matematikktimene i ditt barns klasse i ca. halvannen uke. I tillegg ønsker jeg å intervju en gruppe på 4-5 elever om hvordan de bruker Multi Smart Øving og hva de synes om programmet. Observasjoner og intervju vil bli registrert ved hjelp av videokamera og notater.

Opplysningene vil bli behandlet konfidensielt, og ingen enkeltpersoner vil kunne gjenkjennes i den ferdige oppgaven. Opplysningene anonymiseres og opptakene slettes når oppgaven er ferdig, senest innen utgangen av 2016. Det er frivillig å være med og mulighet til å trekke seg når som helst underveis, uten å måtte begrunne dette nærmere. Dersom du ønsker å trekke ditt barn fra studien vil alle innsamlede data om eleven bli anonymisert. Elever som på forhånd ikke har samtykke til å delta i studien vil ikke bli filmet.

Hvis det er noe du lurer på kan du ringe meg på 95 96 39 59, eller sende en e-post til julie.odegaard@hotmail.com. Du kan også kontakte min veileder Marit H. Hoveid ved institutt for pedagogikk ved NTNU på telefonnummer 73 59 19 45.

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD).

Med vennlig hilsen
Julie Ødegaard

Samtykkeerklæring: (ring rundt valgt svar om samtykke)

1. Jeg har mottatt skriftlig informasjon og samtykker til at mitt barn kan delta i studien:

JA

2. Jeg samtykker til at mitt barn kan delta i gruppeintervju:

JA

Navn på elev:

Signatur forelder/foresatt

Vedlegg 2: Informasjonsskriv lærere



Norwegian University of
Science and Technology

Hei!

Jeg er masterstudent i spesialpedagogikk ved NTNU og holder nå på med min avsluttende masteroppgave. Temaet for oppgaven er hvordan elever bruker Multi Smart Øving i matematikkfaget. Jeg er interessert i å finne ut om hvordan Multi Smart Øving brukes i forhold til tilpasset opplæring i matematikk og hva elevene synes om å bruke denne læringsressursen.

For å finne ut av dette ønsker jeg å observere matematikktimene i klassen hvor du er kontaktlærer i ca. halvannen uke. I tillegg ønsker jeg å intervju en gruppe på 4-5 elever om hvordan de bruker Multi Smart Øving og hva de synes om programmet. Observasjoner og intervju vil bli registrert ved hjelp av videokamera og notater.

Opplysningene vil bli behandlet konfidensielt, og ingen enkeltpersoner vil kunne gjenkjennes i den ferdige oppgaven. Opplysningene anonymiseres og opptakene slettes når oppgaven er ferdig, senest innen utgangen av 2016. Da elevene er under 15 år, vil det samles inn samtykkeerklæring fra foreldre/foresatte. Det er frivillig å være med og mulighet til å trekke seg når som helst underveis, uten å måtte begrunne dette nærmere. Om en elev trekker seg fra studien vil alle innsamlede data om eleven bli anonymisert. Elever som på forhånd ikke har samtykke til å delta i studien vil ikke bli filmet.

Hvis det er noe du lurer på kan du ringe meg på 95 96 39 59, eller sende en e-post til julie.odegaard@hotmail.com. Du kan også kontakte min veileder Marit H. Hoveid ved institutt for pedagogikk ved NTNU på telefonnummer 73 59 19 45.

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD).

Med vennlig hilsen
Julie Ødegaard

Samtykkeerklæring:

1. Jeg har mottatt skriftlig informasjon og samtykker til at min klasse kan delta i studien:

(ring rundt valgt svar) JA

2. Jeg samtykker til at elever i min klasse kan delta i gruppeintervju:

(ring rundt valgt svar) JA

Navn på klasse:

Signatur

Vedlegg 3: Informasjonsskriv rektor



Norwegian University of
Science and Technology

Hei!

Jeg er masterstudent i spesialpedagogikk ved NTNU og holder nå på med min avsluttende masteroppgave. Temaet for oppgaven er hvordan elever bruker Multi Smart Øving i matematikkfaget. Jeg er interessert i å finne ut om hvordan Multi Smart Øving brukes i forhold til tilpasset opplæring i matematikk og hva elevene synes om å bruke denne læringsressursen.

For å finne ut av dette ønsker jeg å observere matematikktimene på 4. og 5. trinn i ca. halvannen uke. I tillegg ønsker jeg å intervju en gruppe på 4-5 elever på hvert trinn om hvordan de bruker Multi Smart Øving og hva de synes om programmet. Observasjoner og intervju vil bli registrert ved hjelp av videokamera og notater.

Opplysningene vil bli behandlet konfidensielt, og ingen enkeltpersoner vil kunne gjenkjennes i den ferdige oppgaven. Opplysningene anonymiseres og opptakene slettes når oppgaven er ferdig, senest innen utgangen av 2016. Da elevene er under 15 år, vil det samles inn samtykkeerklæring fra foreldre/foresatte. Det er frivillig å være med og mulighet til å trekke seg når som helst underveis, uten å måtte begrunne dette nærmere. Om en elev trekker seg fra studien vil alle innsamlede data om eleven bli anonymisert. Elever som på forhånd ikke har samtykke til å delta i studien vil ikke bli filmet.

Hvis det er noe du lurer på kan du ringe meg på 95 96 39 59, eller sende en e-post til julie.odegaard@hotmail.com. Du kan også kontakte min veileder Marit H. Hoveid ved institutt for pedagogikk ved NTNU på telefonnummer 73 59 19 45.

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD).

Med vennlig hilsen
Julie Ødegaard

Samtykkeerklæring:

1. Jeg har mottatt skriftlig informasjon og samtykker til at skolen jeg arbeider ved kan delta i studien:

(ring rundt valgt svar) JA

2. Jeg samtykker til at elever ved skolen jeg arbeider ved kan delta i gruppeintervju

(ring rundt valgt svar) JA

Signatur

Vedlegg 4: Intervjuguide

Intervjuguide

Problemstilling: *Hvordan bruker elevene Multi Smart Øving i matematikkfaget?*

Innledning

- Informasjon om prosjektet og formålet med samtalen
 - Poengtere anonymitet, taushetsplikt og mulighet til å trekke seg – på alderstilpasset nivå
 - Avklare evt. spørsmål
 - Ufarliggjøre intervjusituasjonen
 - Klargjøre rammene for samtalen
 - Informere om at vi skal snakke sammen om temaet Smart Øving
 - Alle meninger og tanker er like viktige og ingen ting som er feil eller riktige svar
 - Forklare om videoopptak – kun jeg som skal se på dette i etterkant, etter jeg er ferdig med oppgaven skal alt slettes.
 - Forklare at navnene deres ikke vil stå i oppgaven, og at de kan si hva de ønsker og komme med spørsmål underveis
-
- Forklare de ulike delene – først skal vi se på noen videoklipp fra da jeg filmet dere bruke MSØ
 - Deretter kommer jeg med noen spørsmål rundt videoklippene jeg ønsker dere kan si noe om
 - Deretter skal vi gjøre en liten oppgave hvor alle får skrive tre ting om Smart Øving på et ark
 - Til slutt ønsker jeg å stille flere spørsmål om hva dere synes om matematikktimene, om Smart Øving og hvordan dere liker å jobbe med Smart Øving.

Del 1

Samtale rundt videoklipp

- Kan dere si noe om/fortelle om hvordan dere tenkte da er jobbet med denne oppgaven?
 - o Begrunne!!
- Evt. Spørre om andre måter de kunne løst oppgaven på

5. klasse

- 1. Klipp hvor de får samme oppg:
 - o Oppgaven er: $18,73 + 31,42$
 - o Omtrent hvor mye koster det? Rund av prisen til hele kroner og regn ut
- 2. Klipp

- Oppgave: hvor mange grader har stoppeklokka gått?
- Svaralternativer: 90, 180, 270, 360
- Hvordan kan dere løse en sånn oppgave?
- Andre måter å løse på?
- Se hvordan den ble løst
- 3. klipp / stillbilde
 - Oppgave: Hvor stor er den ukjente vinkelen? (60 grader + 60 grader + ?)

Del 2

Dele ut ark til elevene – alle skrive 3 ord om MSØ

Komme med eksempler – artig/kjedelig, lett/vanskelig – ikke for styrende

Del 3

Holdninger til matematikk

1. Kan dere huske tilbake på en matematikktime dere har hatt – hva var spesielt bra eller ev. ikke?
2. Beskrive matematikktimene?
 - a. Hva liker dere?
 - b. Hva liker dere ikke?
 - c. Hva kan bli bedre? Hvorfor?
 - d. Hvordan synes dere en god matematikktime er?
3. Hvilke typer oppgaver liker dere å jobbe med? EKSEMPLER
4. Hva synes dere om matematikk
 - a. Interessant?
 - b. Kjedelig?
 - c. Spennende?
 - d. Noe vi kan få bruk for senere? Ikke?
 - e. Evt. Hvf?

Holdninger til MSØ

5. Hva synes dere om å bruke MSØ?
6. Hva tenker dere når læreren sier dere skal bruke MSØ i timen?
 - a. Glad/lei/trist
 - b. Spennende/kjedelig

Strategier

7. Når dere skal løse en oppgave i MSØ, hva gjør dere da?
 - a. Annerledes enn når dere arbeider i boka?
 - b. Gjetter frem til riktig alternativ?
 - c. Prøver å regne oppgaven alene først?
 - d. Først ferdig eller om å gjøre å få riktig svar?
8. Jobber dere med papir og blyant ved siden av?
 - a. Hva er det dere skiver på papiret?
 - b. Hjelper det å skrive ned på papiret?
 - i. Evt. Hvorfor?

9. Pleier du å telle på fingrene?
10. Hva gjør dere når dere ikke får til oppgaven med en gang (i MSØ)?
 - a. Prøver dere ulike måter å regne på?
 - b. Venter dere lenge før du spør om hjelp?
 - c. Bruker dere hjelp-knappen?
 - i. Ev. hvorfor/hvorfor ikke?
 - ii. Hjelper den?
 - d. Trykker ofte på gi opp?
 - e. Instruksjonsvideoer?
11. Hvordan er det å jobbe med vanskelige oppgaver?
 - a. Morsomt? Kjedelig?
 - b. Liker dere å gjøre mange oppgaver dere vet du får til, eller liker dere heller å prøve deg på de vanskelige oppgavene?
12. Hva synes dere om ”diamanten” / poengsummen dere får?
 - a. Får dere lyst til å gjøre flere oppgaver når dere ser at du får poeng?

Individuelt/samarbeid

13. Liker dere å samarbeide med andre når dere jobber med matematikk?
 - a. Vanlige oppgaver/MSØ?
14. Liker dere best å jobbe alene, to og to eller i grupper?
 - a. Hva kan være bra med å jobbe sammen?

Avslutning

- Oppsummere samtalen
- Avklare evt. spørsmål
- Noe mer de ønsker å fortelle/snakke om?
- Takke for deltakelsen

Vedlegg 5: Observasjonsskjema

Observasjon: Hvordan bruker elevene MSØ i matematikkfaget?

Dato:

Klassetrinn:

Tidspunkt/situasjon	Hva slags læring ved bruk av MSØ? <u>Matematikk læring</u> (forståelse vs. ferdighet/undervisning) <u>Generelt</u> (kognitiv, konstruktivistisk)	Motivasjon ved bruk av MSØ (deltakelse, engasjement)	Individuelt arbeid / samarbeid mellom elevene

Vedlegg 6: Godkjenning fra NSD

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS

NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES



Harald Hårfagres gate 29
N-5007 Bergen
Norway
Tel: +47-55 58 21 17
Fax: +47-55 58 96 50
nsd@nsd.uib.no
www.nsd.uib.no
Org nr. 985 321 884

Marit Honerød Hoveid
Pedagogisk institutt NTNU

7491 TRONDHEIM

Vår dato: 29.01.2016

Vår ref: 46220 / 3 / MSS

Deres dato:

Deres ref:

TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 18.12.2015. Meldingen gjelder prosjektet:

46220	<i>Bruk av Gyldendals Multi Smart Øving i matematikkundervisningen</i>
<i>Behandlingsansvarlig</i>	<i>NTNU, ved institusjonens øverste leder</i>
<i>Daglig ansvarlig</i>	<i>Marit Honerød Hoveid</i>
<i>Student</i>	<i>Julie Ødegaard</i>

Personvernombudet har vurdert prosjektet og finner at behandlingen av personopplysninger er meldepliktig i henhold til personopplysningsloven § 31. Behandlingen tilfredsstiller kravene i personopplysningsloven.

Personvernombudets vurdering forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i meldeskjemaet, korrespondanse med ombudet, ombudets kommentarer samt personopplysningsloven og helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/skjema.html>. Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://pvo.nsd.no/prosjekt>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 01.11.2016, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Vigdis Namtvedt Kvalheim

Marie Strand Schildmann

Kontaktperson: Marie Strand Schildmann tlf: 55 58 31 52

Vedlegg: Prosjektvurdering

Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.

Avdelingskontorer / District Offices:

OSLO: NSD, Universitetet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47-22 85 52 11. nsd@uio.no
TRONDHEIM: NSD, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tel: +47-73 59 19 07. kyrr.svarva@svt.ntnu.no
TROMSØ: NSD, SVF, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47-77 64 43 36. nsdmaa@svt.uio.no



Personvernombudet for forskning

Prosjektvurdering - Kommentar Prosjektnr: 46220

Utvalget informeres skriftlig og muntlig om prosjektet og samtykker til deltakelse. Informasjonsskrivet er godt utformet, men vi ber om at alternativet "nei" fjernes fra samtykkeerklæringen. Foreldre skal ikke aktivt måtte reservere barnet fra deltakelse.

Revidert informasjonsskriv skal sendes til personvernombudet@nsd.no før utvalget kontaktes.

Det er avklart med student per telefon den 28.01.2016 at det vil legges opp til at elever som ikke ønsker å delta i studien likevel deltar i undervisningen og at student sørger for at de ikke blir filmet i forbindelse med observasjonene.

Merk at når barn skal delta aktivt, er deltagelsen alltid frivillig for barnet, selv om de foresatte samtykker. Barnet bør få alderstilpasset informasjon om prosjektet, og det må sørges for at de forstår at deltakelse er frivillig og at de når som helst kan trekke seg dersom de ønsker det.

Personvernombudet legger til grunn at forsker etterfølger NTNU sine interne rutiner for datasikkerhet. Dersom personopplysninger skal lagres på mobile enheter, bør opplysningene krypteres tilstrekkelig.

Forventet prosjektslutt er 01.11.2016. Ifølge prosjektmeldingen skal innsamlede opplysninger da anonymiseres. Anonymisering innebærer å bearbeide datamaterialet slik at ingen enkeltpersoner kan gjenkjennes. Det gjøres ved å:- slette direkte personopplysninger (som navn/koblingsnøkkel)

- slette/omskrive indirekte personopplysninger (identifiserende sammenstilling av bakgrunnsopplysninger som f.eks. navn på skole, trinn, alder og kjønn)