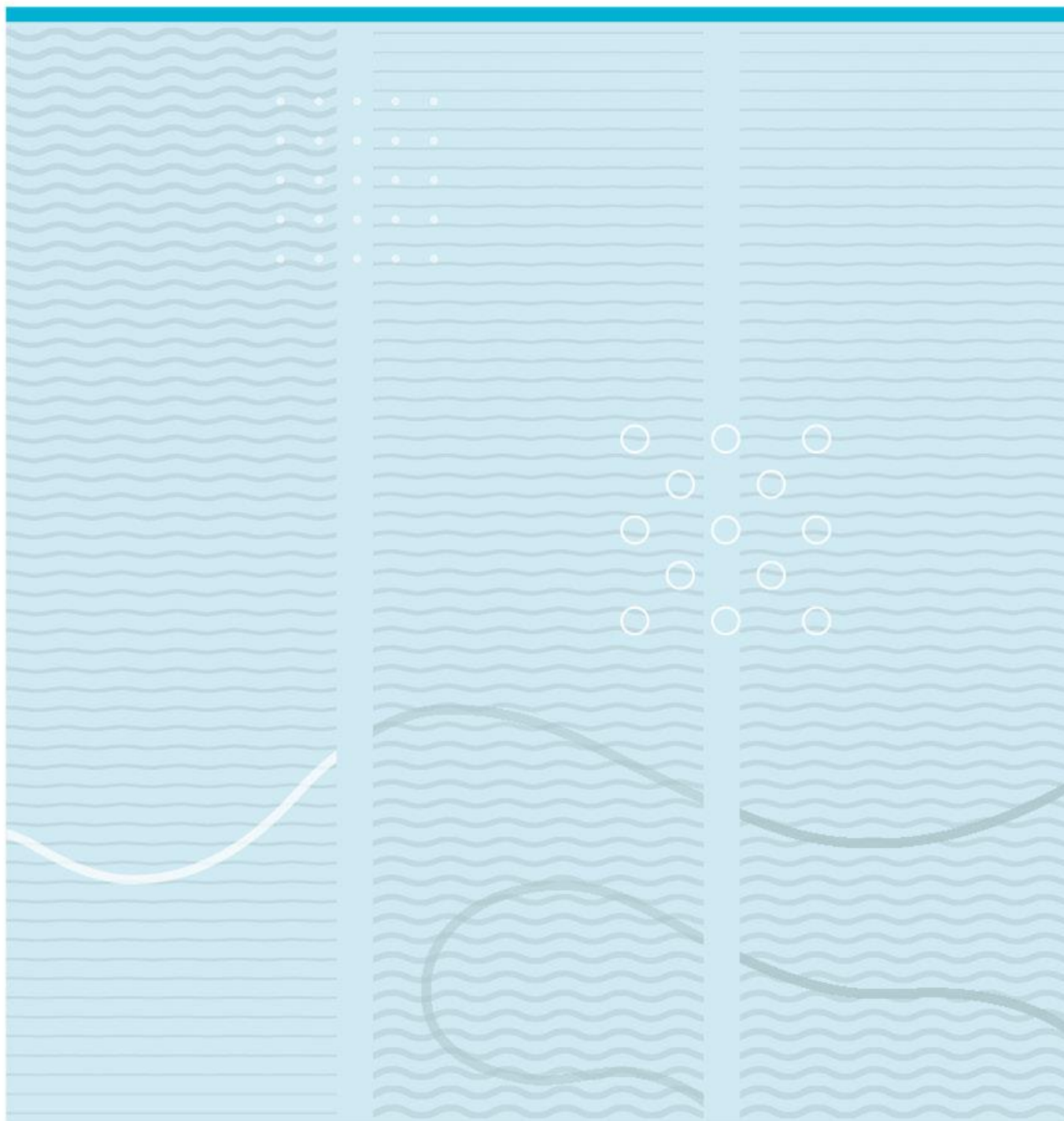


Sólva Fugløy Lerdahl

Utholdenhet i matematikk

En undersøkelse av hvordan utholdenhet kommer til syne hos elever på 7. trinn og faktorer som påvirker elevers evne til å vedvare gjennom utfordrende matematikkoppgaver



«Å lykkes betyr ikke at man aldri gjør feil, men at man aldri gir seg»
- Ukjent

Universitetet i Sørøst-Norge
Fakultet for humaniora, idretts og utdanningsvitenskap
Institutt for pedagogikk
Postboks 235
3603 Kongsberg

<http://www.usn.no>

© 2024 Lerdahl Sólva Fuglø

Denne avhandlingen representerer 45 studiepoeng

Sammendrag

Dette masterprosjektet undersøker elevers utholdenhet i arbeid med en matematisk oppgave. Problemstillingen i oppgaven er: «*Elevers utholdenhet i matematikk: En undersøkelse av hvordan utholdenhet kommer til syne hos elever på 7. trinn og faktorer som påvirker elevers evne til å vedvare gjennom utfordrende matematikkoppgaver*»

Som en hjelp til å besvare problemstillingen har jeg formulert tre forskningsspørsmål:

1. Hvordan kommer det til syne at elever på 7. trinn enten vedvarer eller gir opp når de løser utfordrende matematikkoppgaver?
2. Hva kan læreren se etter for å vite at elevene er i flow eller «on the edge of flow»?
3. Hvordan uttrykker elever på 7. trinn egen utholdenhet når de jobber med matematikkoppgaver?

Det teoretiske grunnlaget i prosjektet bygger på teori om flow og begreper som motivasjon, mestringsforventning og tankesett som er knyttet til utholdenhet i matematikk. Innsamling av empiri ble gjort gjennom en kvalitativ metode med lyd- og videoobservasjon av fem elevers arbeid med en krevende problemløsningsoppgave fordelt i to grupper. Deretter ble det gjennomført individuelle kvalitative intervjuer med lydopptaker med de samme elevene. Bearbeiding og analyse av datamaterialet ble gjort gjennom tematisk og abduktiv tilnærming, samt ved hjelp av en egenutviklet flow-tabell som er et bidrag til teorien fra denne studien.

Undersøkelsen viser at når elever jobber med en krevende matematisk oppgave som innehar gitte kvaliteter, jobber de målrettet, gjør en innsats og holder ut. Oppgaver med disse kvalitetene har fått navnet flow-oppgaver. Elevers tankesett og holdning til faget matematikk viser seg å være en påvirkende faktor til elevenes vedvarende innsats. Elevenes tilgang til mulige strategier og egne mål ser også ut til å påvirke elevenes utholdenhet når de jobber med matematikk. Undersøkelsen bidrar med ny teori gjennom en førsteutvikling av en flow-tabell som kan være en veiledning og hjelp for at læreren skal kunne se om elevene er «on the edge of flow», altså om de befinner seg i utholdenhet eller toleranse.

Funn i studien tyder på at elevers utholdenhet i matematikk kan forbedres gjennom bruk av flow-oppgaver siden de er med på å gi elevene mål å jobbe mot, de får umiddelbar respons samt at oppgaven blir utvidet slik at ferdighetene økes.

Abstract

This master thesis investigates students' perseverance while working with a mathematical assignment. The research question of the thesis is: *"Students' Perseverance in Mathematics: An Investigation of How Perseverance Manifests in 7th Grade Students and Factors Influencing Their Ability to Persist Through Challenging Mathematical Tasks."*

To address this research question, I have formulated three research sub-questions:

1. How does it become apparent that 7th-grade students either persist or give up when solving challenging mathematical assignments?
2. What can the teacher look for to know that students are in flow or "on the edge of flow"?
3. How do 7th-grade students express their own perseverance when working on mathematical assignments?

The theoretical foundation of the project is based on the theory of flow and concepts such as motivation, self-efficacy, and mindset related to perseverance in mathematics. Data collection was conducted through a qualitative method involving audio and video observations of five students divided into two groups working on a demanding problem-solving task. Subsequently, individual qualitative interviews with audio recordings were conducted with the same students. The processing and analysis of the data were carried out using a thematic and abductive approach, as well as with the aid of a self-developed flow table, which is a contribution to theory from this study.

The investigation shows that when students work on a demanding mathematical assignment that possesses certain qualities, they work purposefully, make an effort, and persevere. Assignments with these qualities have been named flow assignments. Students' mindset and attitude towards the subject of mathematics appear to be an influencing factor in their sustained effort. Students' ability to use different strategies and ability to set their own goals also seem to affect their perseverance when working with mathematics. The study contributes new theory through the initial development of a flow table that can serve as a guide and help for teachers to determine if students are "on the edge of flow," that is, whether they are in a state of perseverance or tolerance.

Findings from the study suggest that students' perseverance in mathematics can be improved using flow tasks, as these tasks provide students with goals to work towards, offer immediate feedback, and extend the task in a way that enhances skills.

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	II
ABSTRACT	III
FORORD	VI
1 INNLEDNING	1
1.1 BAKGRUNN FOR VALG AV TEMA	1
1.2 PROBLEMSTILLING	4
1.3 OPPGAVENS STRUKTUR	5
2 TEORI	6
2.1 UTHOLDENHET SOM BEGREP I MATEMATIKK	6
2.1.1 <i>Grit</i>	6
2.1.2 <i>Persistence</i>	7
2.1.3 <i>Perseverance</i>	8
2.1.4 <i>Oppsummering av begrepet utholdenhet</i>	8
2.2 MATEMATISK UTHOLDENHET	8
2.2.1 <i>Produktiv streving og strategier</i>	9
2.2.2 <i>Utholdenhet og det å gjøre feil</i>	9
2.3 MATEMATIKK OG FLOW	10
2.3.1 <i>Flow i skolen</i>	12
2.4 TIDLIGERE FORSKNING OG SAMMENHENGEN MELLOM UTHOLDENHET OG BEGREPER KNYTTET TIL UTHOLDENHET.....	16
2.4.1 <i>Tankesett og lærerens rolle</i>	16
2.4.2 <i>Mestringsforventning og motivasjon</i>	18
2.5 OPPSUMMERING	19
3 METODE	21
3.1 KVALITATIV METODE OG FORSKNINGSDESIGN	21
3.2 REDEGJØRELSE FOR INNSAMLING AV DATA	22
3.2.1 <i>Kombinasjon av observasjon og intervju</i>	22
3.2.2 <i>Observasjon med lyd- og videooptak</i>	22
3.2.3 <i>Gjennomføringen av observasjon</i>	24
3.2.4 <i>Intervju og forberedelser til intervju</i>	25
3.2.5 <i>Gjennomføringen av intervju</i>	26
3.2.6 <i>Utvalg</i>	27
3.3 UNDERVISNINGSSOPPLEGGET OG VALG AV OPPGAVE	27
3.4 BEARBEIDING OG ANALYSE AV DATAMATERIALET	29
3.4.1 <i>Tematisk analyse</i>	29
3.4.2 <i>Transkribering av innsamlet empiri</i>	30

3.4.3	<i>Analyse av datamaterialet</i>	31
3.5	KVALITET OG TROVERDIGHET I STUDIEN	34
3.6	FORSKNINGSETIKK – ETISKE REFLEKSJONER.....	36
4	EMPIRISKE FUNN	37
4.1	SYNLIG UTHOLDENHET HOS ELEVENE OG FLOW	37
4.1.1	<i>Tegn på utholdenhet kommer gjerne sammen med tegn på flow</i>	37
4.1.2	<i>Flow</i>	41
4.1.3	<i>Venting hindrer Flow og utholdenhet</i>	43
4.1.4	<i>Gruppearbeid og utholdenhet</i>	45
4.1.5	<i>Elevene gir ikke opp – de kan jobbe lenge</i>	46
4.1.6	<i>Lærerenes rolle</i>	49
4.1.7	<i>Oppsummering av synlig utholdenhet hos elevene og flow</i>	51
4.2	MATEMATISK UTHOLDENHET UTTRYKT AV ELEVER PÅ 7. TRINN.....	51
4.2.1	<i>Mange strategier og klare mål gir økt utholdenhet</i>	51
4.2.2	<i>Elevers tankesett</i>	54
4.2.3	<i>Tegn til grit hos noen elever</i>	56
4.2.4	<i>Oppsummering av matematisk utholdenhet uttrykt av elever på 7. trinn</i>	57
5	DRØFTING	58
5.1	TEGN PÅ UTHOLDENHET OG FLOW SIDE OM SIDE	58
5.1.1	<i>Tydelige mål fører til mer utholdenhet</i>	58
5.1.2	<i>Venting og flow</i>	62
5.1.3	<i>Gruppearbeid kan gi økt utholdenhet</i>	63
5.1.4	<i>Lærerenes rolle er viktig</i>	65
5.2	ELEVER PÅ 7. TRINN UTTRYKKER UTHOLDENHET	66
5.2.1	<i>Sammenheng mellom det å ha mange strategier og utholdenhet</i>	66
5.2.2	<i>Motivasjon og glede</i>	67
5.2.3	<i>Tankesett</i>	68
5.2.4	<i>Mestringsforventning og arbeid med krevende oppgaver</i>	68
5.2.5	<i>Elever med langsiktige mål</i>	69
5.2.6	<i>Flow og kvaliteter ved en oppgave</i>	69
6	AVSLUTNING	71
	VEDLEGG 1	81
	VEDLEGG 2	84
	VEDLEGG 3:	87
	VEDLEGG 4	88

Forord

Ved innlevering av denne masteroppgaven kan jeg endelig si at jeg er i mål etter fem år i lærerutdanning. Det har til tider vært krevende og frustrerende, men mest av alt har det vært givende og lærerikt. Dette siste året har kanskje vært det mest utfordrende gjennom hele studieforløpet, men ved å få muligheten til å fordype meg i et aktuelt tema for dagens praksis har dette året også gitt meg den største utviklingen som lærer og min faglige kompetanse.

Jeg vil benytte anledningen til først og fremst å takke elevene på 7. trinn og læreren deres for at dere samtykket til å delta i dette masterprosjektet. På grunn av deres deltakelse ble det mulig å gjennomføre denne undersøkelsen. En stor takk rettes også til veilederen min, Elise Klaveness, som gjennom hele prosessen har vært støttende og gitt gode innspill. Takk for konstruktive tilbakemeldinger og ditt blikk for detaljer.

Jeg vil også takke medstudenter for godt samarbeid og nye vennskap som har blitt til disse fem årene. Dere har bidratt til å gjøre studietiden til en uforglemmelig tid. Min svigermor skal også få takk for å sette komma på riktig sted. En særlig takk går til min mann som har støttet og trodd på meg gjennom hele studietiden. Uten din støtte hadde dette ikke vært mulig å gjennomføre. Til slutt vil jeg takke mine tre barn som har vært fantastisk forståelsesfulle med å ha en til tider nokså fraværende mamma.

Vear, mai 2024

Sólva Fuglø Lerdahl

1 Innledning

«Dette ser ut til å være en krevende oppgave» tenker Line, men hun sier det ikke til noen. Hun ser seg rundt i klasserommet, og ser at flere av elevene er i gang med å snakke sammen. Elevene er delt i grupper, og i Line sin gruppe er de 4 elever. De har lest og forstått oppgaven, og nå skal de samarbeide om å løse det matematiske problemet. De går i gang, men etter en liten stund føler Line at hun ikke har mer å bidra med og bestemmer seg for å spise blyanten sin. Når hun kommer tilbake jobber gruppa hennes fortsatt på samme sted. «Kanskje man kunne googlet denne oppgaven?» tenker hun, men til denne oppgaven skal elevene kun bruke hverandre eller læreren som hjelpemiddel. «Åh, hvis vi bare kunne brukt våre egne telefoner i klasserommet. Da kunne jeg samtidig ha sjekket om jeg har fått flere likes på tiktok-videoen min. Kanskje noen også har kommentert på den». Hun finner frem heftemassen som sitter klistret fast under bordet og flikler med den mens tankene vandrer andre steder. Line har gitt opp omtrent før hun har kommet i gang med å løse problemet. Hun håper at gruppa snart blir ferdig med oppgaven slik at de kan gå videre til den neste.

1.1 Bakgrunn for valg av tema

Historien over er en fiktiv historie, men den er ikke helt ulik noen av de situasjonene jeg har sett i skolen når jeg har vært i praksis, eller jobbet som vikar. Jeg leste nylig om et fenomen som blir kalt flow (flyt). Dette er en teori utviklet av sosialpsykologen Mihaly Csikszentmihalyi (1990). Han beskriver denne tilstanden av flow som en optimal opplevelse. Dette er en tilstand der en person er fullstendig fordypet i en aktivitet, der ferdigheter og utfordring er i balanse og man glemmer både tid og sted (Csikszentmihalyi, 1990). Et av elementene som må være til stede for å oppleve flow er å ha klare mål hele veien (Csikszentmihalyi, 1990; Liljedahl, 2018, s. 2). De fleste av oss har på et eller annet tidspunkt opplevd, i mer eller mindre grad, å være i en tilstand av flow. Vi glemmer tid og sted, glemmer å spise og vi er fullstendig oppslukt av aktiviteten vi holder på med. En slik opplevelse er fantastisk å ha og den er det stikk motsatte av det Line følte i historien over. Som matematikklærer er det ønskelig at elevene skal kunne oppleve denne tilstanden av lykke når de jobber med matematikkoppgaver, for at de kan opprettholde gleden ved å lære matematikk og utvikle seg.

Resultatene fra PISA-undersøkelsen ble publisert mens denne oppgaven ble utarbeidet og resultatene viser en økende trend av elever som strever med matematikk og har matematikkangst (Jensen et al., 2023). Disse publiseringene viser at det er et behov for å finne ut hva skolen kan gjøre for å hjelpe dagens elever med matematikken. Vi lever i et digitalisert samfunn, der dagens barn kun er noen få tastetrykk unna underholdning. Kunnskapsminister Kari Nessa Nordtun sa i publiseringen av PISA-resultatene at «Vi vet at skjermbruken er høy og at den gjør noe med konsentrasjonen, oppmerksomheten og utholdenheten vår» (VG, 2023). Man kan spørre seg selv om dette er grunnen til at elevene ofte har vanskelig for å konsentrere seg og holde fokus i skolen, men muligens er dette bare én av flere grunner til at mange av dagens elever mangler utholdenhet. I en rapport fra regjeringen i 2014 kommer det frem at norske elever selv synes at matematikk er viktig, men at de har lav utholdenhet i faget (NOU 2014: 7, s. 51). Hvorfor dette er slik sier rapporten ingenting om. Min egen erfaring i skolen er at matematikkfaget er et av de fagene der elevene har minst utholdenhet og strever mest uten å få følelsen av at de får noe ut av det. Det kan virke som om det kommer av at en del elever har negative holdninger til matematikk, og de synes at matematikk er vanskelig. Min erfaring henger altså sammen med resultatene fra PISA med tanke på at det er mange som strever i faget. Dette viser at det er behov for mer kunnskap om elevers utholdenhet i skolen.

I læreplanen for grunnskolen er utholdenhet kun nevnt noen få ganger, til tross for at dette er en viktig egenskap for elever å inneha, både når det gjelder skole, jobb og i hjemmet. I for eksempel læreplanen for norsk er utholdenhet nevnt fire ganger, men alle gangene er det i sammenheng med at læreren må «legge til rette for at elevene utvikler utholdenhet i lesing av lengre tekster og i utforskende arbeid med faglige problemstillinger» (Kunnskapsdepartementet, 2019b). I læreplanen for matematikk er utholdenhet kun nevnt én gang, dette er under fagets relevans og sentrale verdier. Der står det at når elever blir gitt anledning til å løse problemer og møte utfordringer på egen hånd fremmes utviklingen av både utholdenhet og selvstendighet (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 2). Utholdenhet og selvstendighet blir her nevnt som egenskaper som fremmes, eller utvikles, når elevene får muligheten til å jobbe på egen hånd. I norskfaget skal elevene dermed utvikle utholdenhet til å lese lengre tekster, mens i matematikk blir utholdenhet utviklet når elevene får jobbe på egen hånd. Samtidig viser egen erfaring fra praksis og i jobb det motsatte. Noen elever som får jobbe selvstendig gir fort opp. De hopper over oppgaver, snakker med

sidemannen eller gjør helt andre ting, litt som med Line i den fiktive historien som jeg skrev innledningsvis.

Et av kjerneelementene i læreplanen for matematikk er *utforskning og problemløsning*. Derfor er det mye fokus på å bruke problemløsningsoppgaver i matematikken. Elevene skal bli gode problemløsere og bli godt rustet til samfunnet, men for å bli en god problemløser er det nødvendig å holde ut til man har løst problemet (Klaveness et al., 2019, s. 202). Dermed er det viktig å legge til rette for at elevene utvikler utholdenhet, for eksempel ved å utvikle holdninger som at det er greit å gjøre feil (Klaveness & Karlsen, 2019, s. 124). For elever kan det kanskje virke unødvendig å holde ut når en løser matematikkoppgaver fordi han eller hun ikke vet hva utholdenheten deres egentlig fører til. I en artikkel av Joseph DiNapoli spør han i overskriften: «Persevering toward what?» (DiNapoli, 2019). Dette kan tyde på at elevene ikke alltid vet hva det er de jobber mot, og at hensikten med matematikken derfor ikke er klar for dem. Når oppgaven ikke har et klart og tydelig mål kan det være en grunn til at elevene gir opp lettere enn hvis målet var klart for dem. For å få innsikt i elevenes utholdenhet vil det være noe fokus på deres forhold til matematikk, men hovedfokuset i prosjektet vil være å fange opp observerte årsaker til at elever holder ut eller gir opp når de jobber med matematikk. Dette fordi jeg ønsker å finne ut hva lærere kan gjøre for å tilrettelegge i klasserommet slik at elever holder ut i lengre tid.

Utholdenhet som tema er særlig relevant med tanke på elevers læring. Elevene skal lære mye i løpet av skolegangen. De skal lære alt det grunnleggende som å lese og skrive, de fire regneartene, og kanskje det viktigste av alt, de skal lære seg å lære. Dette er viktige byggesteiner for videre læring, men for at læring skal skje må de også kunne gjøre en innsats: «læring krever utholdenhet, for eksempel når læringsprosesser tar tid, oppleves som kjedelige, eller når oppgavene eller lærestoffet er utfordrende» (NOU 2015: 8, 2015, s. 27). Matematikk i skolen kan være fullt av frustrasjon over å sitte fast i en vanskelig oppgave, og ifølge Ball og Bass (2015, s. 296) er det ofte for lite fokus på læring av praktiske strategier i skolen som kunne ha hjulpet elevene med vellykket utholdenhet i arbeid med komplisert matematikk. At elevene lærer å holde ut når de løser oppgaver i matematikk, er dermed viktig for deres egen læring. I denne undersøkelsen vil jeg derfor velge et undervisningsopplegg, som både tester utholdenheten til elevene, og samtidig gir mulighet til at elevene blir engasjert og får oppleve en tilstand av flow. Forhåpentligvis vil resultatene i denne

studien bidra til hvordan lærere kan legge til rette for å øke elevers utholdenhet i matematikk og samtidig ta vare på motivasjonen for livslang læring.

1.2 Problemstilling

Formålet med denne studien er å få en dypere forståelse av og innsikt i observerte årsaker til elevers utholdenhet i matematikk, samt innblikk i hvordan elever på 7. trinn selv uttrykker egen utholdenhet. Ifølge Csikszentmihalyi (1990, 2015) er det viktig at utfordringer og ferdigheter er i balanse for å opprettholde flow. Dette støttes av Liljedahl (2018) som påpeker viktigheten av å gi elevene matematikkoppgaver som ligger til deres nivå, og kan utvides gradvis for at elevene skal utvikle seg, og samtidig holde seg i Flow. I denne studien vil jeg derfor bruke en problemsløsningsoppgave som gradvis kan utvides slik at elevene kan fortsette å jobbe med samme oppgave gjennom hele undervisningstimen. Jeg har valgt å formulere en problemstilling med en temaformulering for å skille på problemstilling og forskningsspørsmål, ifølge Grønmo (2016, s. 74) kan en problemstilling gjerne formuleres som et tema:

«Elevers utholdenhet i matematikk: En undersøkelse av hvordan utholdenhet kommer til syne hos elever på 7. trinn og faktorer som påvirker elevers evne til å vedvare gjennom utfordrende matematikkoppgaver»

For å kunne besvare problemstillingen har jeg utformet tre forskningsspørsmål:

1. Hvordan kommer det til syne at elever på 7. trinn enten vedvarer eller gir opp når de løser en utfordrende matematikkoppgave?
2. «Hva kan læreren se etter for å vite at elevene er i flow eller «on the edge of flow»?»
3. Hvordan uttrykker elever på 7. trinn egen utholdenhet når de jobber med matematikkoppgaver?

Med det første forskningsspørsmålet ønsker jeg å finne ut hva det er som gjør at elever enten holder ut eller gir opp når de jobber med matematikk. Jeg ønsker med forskningsspørsmål nummer to å se etter tegn til når elevene er «on the edge of flow» eller i flow. Med «on the edge of flow» mener jeg når elevene er så nærme en tilstand av flow at det vil være hensiktsmessig å ikke forstyrre dem. Forskningsspørsmål nummer tre innebærer å få frem hvordan elevene selv uttrykker egen utholdenhet og hvordan de reflekterer over og svarer på spørsmål som blant annet omhandler deres forhold til matematikk.

For å belyse forskningsspørsmålene og besvare studiens problemstilling har jeg observert fem elever fordelt i to grupper imens de jobber med en krevende matematikkoppgave, etterfulgt av intervju med de samme fem elevene.

1.3 Oppgavens struktur

I innledningskapittelet har jeg presentert og begrunnet valg av tema, og redegjort for problemstillingen i studien. I kapittel 2 presenteres teori som ligger til grunn for studiens rammeverk og som belyser begreper som er relevante for analyse av empiri og til videre drøfting. Det redegjøres for utholdenhet som tema innenfor matematikk og en forklaring og redegjørelse av fenomenet flow etterfulgt av tidligere forskning. Kapittel 3 belyser den metodiske tilnærmingen, og valg som er tatt under forskningsprosessen blir begrunnet; dette for å skape transparens. Videre presenteres analysens funn i kapittel 4, og deretter drøftes funnene i lys av teori og tidligere forskning i kapittel 5. Avslutningsvis, i kapittel 6, oppsummeres viktige poeng og resultater samt forslag til videre forskning.

2 Teori

I dette kapittelet presenterer jeg teori som ligger til grunn for min forskning. Først presenteres utholdenhet som begrep i matematikk der jeg tar for meg betydningen av ulike typer utholdenhet. Videre presenteres matematisk utholdenhet, etterfulgt av matematikk og flow og deretter flow i skolen. Til slutt presenteres tidligere forskning og begreper fra tidligere forskning som er tett knyttet til temaet utholdenhet.

2.1 Utholdenhet som begrep i matematikk

Utholdenhet i skolen blir ofte sett i sammenheng med engasjement, men det er forskjell på engasjement og utholdenhet. Bokmålsordboka (Wangensteen, 2016) definerer engasjement som det å være svært opptatt av noe og at dette blir synlig gjennom handling. Utholdenhet blir derimot definert som evnen til å klare påkjenninger, altså å fortsette med noe selv om det kan føles vanskelig. I skolen kan engasjement motivere elevene til å starte en oppgave eller aktivitet, mens utholdenhet er nødvendig å ha for å fullføre en oppgave, eller for å vedvare i læring over tid.

I denne oppgaven er det utholdenhet i matematikk som er i søkelyset. *Grit, persistence* og *perseverance* er noen av de engelske begrepene som ofte blir brukt i sammenheng med utholdenhet. Joseph DiNapoli (2023) gjorde en undersøkelse av hva tidligere forskning sier om disse begrepene og hvordan de kan gi innsikt i læring av matematikk med forståelse. Artikkelen fremhever at *grit, persistence* og *perseverance* ofte blir brukt om hverandre og han påpeker viktigheten av å skille mellom dem for å få en klar forståelse av hvordan de påvirker læring. Hovedfokuset i denne studien er elevers utholdenhet i arbeid med en matematisk problemløsningsoppgave, og det vil derfor være hensiktsmessig å skille mellom disse begrepene for å få innblikk i hvilken type utholdenhet som er fremtredende hos elevene

Jeg vil nå ved hjelp av artikkelen til DiNapoli (2023), og andre forfattere som DiNapoli har referert til, forklare forskjellen på disse begrepene, og peke på hvilke egenskaper som ligger i dem.

2.1.1 Grit

Ifølge DiNapoli (2023, s. 3) ble *grit* introdusert av Duckworth i hennes PhD i 2006 og *grit* ble forstått å være en egenskap som innebærer vedvarende innsats. Dette betyr gjerne å opprettholde og

fortsette anstrengelser eller arbeid over tid. Grit er en type utholdenhet som er vurdert til å være like viktig som talent når det gjelder å nå langsiktige mål (Duckworth, 2017). Med det menes at talent er noe du er født med, men uten vedvarende innsats (eller grit) er det ingen utvikling av talentet. Talent utvikles til ferdigheter gjennom innsats (for en mer utdypende forklaring les Angela Duckworth, 2017, kap. 3). For mange elever kan det å lære matematikk med forståelse gjennom hele skoleforløpet føles utfordrende, men den personen som har grit klarer å holde ut (DiNapoli, 2023, s. 4). I min forskning er det ikke sikkert at denne egenskapen vil komme tydelig frem hos elevene da studien min ikke er en langvarig studie, og det vil derfor være vanskelig å observere innsatsen til elevene over lengre tid. Likevel kan det komme frem under intervju at eleven selv mener at han eller hun har grit. Et passende norsk begrep for *grit* kan være pågangsmot. Det Norske Akademis ordbok forklarer pågangsmot som «mot, vilje til å gå på, til å gi seg i kast med en vanskelig oppgave» (Wangensteen, 2016). Dette passer bra med beskrivelsen av *grit*. Likevel har jeg valgt å forholde meg til det engelske begrepet *grit*, da dette faller mer naturlig etter å ha lest boka GRIT av Angela Duckworth (2017).

2.1.2 Persistence

Peterson og Seligman (2004, s. 229) definerer persistence med «voluntary continuation of a goal-directed action in spite of obstacles, difficulties, or discouragement». De beskriver dermed persistence som en frivillig fortsettelse av en målorientert handling på tross av hindringer, vanskeligheter eller motløshet. Mens *grit* er rettet mot langsiktige mål, er *persistence* noe som er rettet mot kortsiktige mål. Det er sterke assosiasjoner mellom *persistence* og kortsiktig læring da elever ofte er mer vedvarende i sitt arbeid hvis de blir gitt kortsiktige mål. (DiNapoli, 2023, s. 9). Det kan for eksempel føles uoverkommelig å ha et mål som er så stort og har så mange oppgaver at man ikke ser en ende på dem, derfor kan læreren gi elevene noen få oppgaver av gangen og lage delmål, slik at det kjennes mer overkommelig for elevene å nå målet. En slik *persistence* kan resultere i en matematisk fremgang og dermed også høyere oppfatning av self-efficacy (Bandura & Schunk i DiNapoli, 2023, s. 9). Dette fordi man gjør en innsats for å fortsette arbeidet mot et mål på tross av hindringer, eller selv om en har lyst til å gi opp. Persistence observeres ofte gjennom synlig engasjement. Slik jeg forstår beskrivelsen av persistence kan elever jobbe lenge med oppgaver, hvis målene er kortsiktige eller hvis de ikke trenger å gjøre en stor innsats for å forstå oppgaven.

2.1.3 Perseverance

Definisjonen av perseverance kan beskrives både fra et individuelt og et kollektivt perspektiv. Fra et individuelt perspektiv definerer DiNapoli & Miller (2022) perseverance som “initiating and sustaining, and re-initiating and re-sustaining, in-the-moment productive struggle in the face of one or more obstacles, setbacks, or discouragements”. På norsk kan vi uttrykke dette slik: elever som jobber med matematiske oppgaver og møter en eller flere hindringer, tilbakeslag og motløshet, fortsetter å jobbe og streve produktivt og gir seg ikke før de har løst problemet (DiNapoli & Miller, 2022, s. 2). Fra et kollektivt perspektiv har Sengupta-Irving & Agarwal (2017) definert perseverance som elever som jobber sammen og strever produktivt med en matematisk oppgave og fortsetter innsatsen over tid (Sengupta-Irving & Agarwal, 2017, s. 116). Det kan se ut som at perseverance er det samme som persistence men ifølge DiNapoli skiller perseverance seg fra grit og persistence i form av en utholdenhet som går dypere i å utforske hvordan elever bruker tiden sin når de møter matematiske hindringer. Perseverance er dermed en utholdenhet som går dypere og beskriver hvordan elevene bruker tiden sin til å navigere i utfordrende øyeblikk. For eksempel når elevene står overfor en matematisk hindring, er perseverance fremtredende når elever bruker ulike strategier for å løse disse. Perseverance handler dermed om å løse utfordrende situasjoner (for eksempel et matematisk problem) ved å fortsette å engasjere seg i aktiviteten, selv når det føles håpløst å finne frem til en løsning.

2.1.4 Oppsummering av begrepet utholdenhet

En kan si at utholdenhet er et overordnet begrep for både grit, persistence og perseverance, og derfor vil jeg i denne oppgaven bruke utholdenhet som et overordnet begrep. I tillegg vil jeg, der det er nødvendig å presisere, bruke det aktuelle begrepet sammen med utholdenhet. For eksempel hvis det er snakk om grit, vil det bli brukt slik: «utholdenhet i form av grit».

2.2 Matematisk utholdenhet

Å observere utholdenhet i matematikk kan være utfordrende med tanke på at utholdenheten ofte er en kognitiv kamp. Matematisk utholdenhet handler mye om å fortsette å gjøre en innsats i en matematisk utfordring på tross av hindringer. Dette kan blant annet kobles til produktiv streving og elevens syn på det å gjøre feil.

2.2.1 Produktiv streving og strategier

Et begrep som er tett knyttet til utholdenhet når det gjelder å jobbe med oppgaver i matematikk, er *produktiv streving* (Hiebert & Grouws, 2007). Produktiv streving er viktig for å få en dypere forståelse av begreper som er knyttet til matematikken, og forekommer når eleven ikke umiddelbart vet hvordan han eller hun skal løse oppgaven (Hiebert & Grouws, 2007, s. 390). Mye streving skjer når du sitter og tenker, og tanker lar seg ikke observere, men når elever arbeider i grupper kan det være mulig å observere samspillet mellom elevene og hva de snakker sammen om, og på denne måten få innblikk i tankene deres. En elevs utholdenhet blir gjerne basert på hvor mye han eller hun holder ut med strevingen, og dette vil derfor være viktig å ha med når jeg skal observere elevene. For å kunne gjøre dette trekker jeg frem Sengupta-Irving & Agarwal (2017, s. 122) som har utviklet fem indikatorer på når elever strever produktivt. Disse er:

1. konflikt eller feil i en angitt løsning eller strategi
2. erklæring av usikkerhet om løsning eller strategi
3. erklæring av en uhensiktsmessig eller ineffektiv strategi
4. avklaring av forventninger til oppgaven eller egenskaper
5. søking etter hjelp fra en ekspert (lærer e.l.)

Her ser vi at en indikator på produktiv streving er elevenes strategibruk. Ifølge Ostad (2013) er strategi et uttrykk som er knyttet til selve løsningsprosessen (s. 11). Generelle strategier blir gjerne brukt i arbeid med å oppnå læring i matematikk og effektiv oppgaveløsning (Ostad, 2013, s. 12). Observasjoner av elevenes prosess med oppgaveløsning og bruk av ulike strategier kan gi en pekepinn på deres utholdenhet. En viktig del av undervisningen og produktiv streving er også hvordan læreren setter sammen gruppene. Liljedahls tenkende klasserom (Liljedahl, 2023, s. 51–69) oppfordrer til at læreren på en synlig måte lager tilfeldige grupper. Det påpekes at tre elever i hver gruppe er det mest ideelle for at elevene skal være produktive (Liljedahl, 2023, s. 57).

2.2.2 Utholdenhet og det å gjøre feil

Å holde ut med en matematisk oppgave kan være krevende når man gang på gang gjør feil i oppgaven. Boaler (2015) viser til hvordan det å gjøre feil, uansett om feilen blir rettet opp i av eleven eller ikke, fører til vekst i hjernen. Dette er antagelig fordi det er et øyeblikk med streving og høyere hjerneaktivitet i det du gjør en feil. Dermed fremhever Boaler (2015) viktigheten av å gi

elevene oppgaver de mest sannsynlig kommer til å gjøre noen feil i fremfor å gi dem oppgaver der man vet at elevene klarer alt. Når elever får et sett med oppgaver uten å gjøre en eneste feil, er det en stor feil i selv, fordi det gir lite til ingen hjerneaktivitet og elevene får dermed ikke lært noe av disse oppgavene (Boaler, 2015, s. 12). Dette kan knyttes til persistence der elever holder ut å jobbe med flere oppgaver uten at de trenger å anstrenge seg så mye. I dette prosjektet er det ønskelig å se elevene streve og se hvordan de håndterer det å ikke finne svar på oppgaven med det samme. Å gjøre feil i skolen er ofte sett på som nederlag og flaut blant elevene, og kanskje dette er et viktig element å ha med under observasjonen av elevene. Og som Wæge & Nosrati (2018) skriver, er det å gjøre feil en stor del av det å streve (s.123). Hvis det å gjøre feil fører til nederlag og til en følelse av at en selv ikke duger til noe, er det gjerne et tegn på et statisk tankesett. Dette kommer jeg tilbake til i delkapittel 2.4.1.

2.3 Matematikk og *flow*

Innledningsvis skrev jeg kort om fenomenet flow. Oversatt til norsk heter det flyt, men jeg har valgt å beholde det engelske begrepet fordi det er et innarbeidet begrep. Jeg vil nå gi en nærmere beskrivelse av hva flow er og hvordan utholdenhet og flow kan kobles sammen.

Det var sosialpsykologen Mihaly Csikszentmihalyi som utviklet teorien om flow. (Csikszentmihalyi, 1990). Csikszentmihalyi er mest kjent for sitt arbeid innen positiv psykologi og teorien om flyt, og forskningen hans har vært fokusert på emner om lykke, kreativitet, motivasjon og optimal menneskelig ytelse (Csikszentmihalyi, 1990). Teorien om flow referer til:

«... en tilstand der mennesker er så oppslukt i en aktivitet, at ingenting annet synes å bety noe. Opplevelsen i seg selv skaper så mye glede (is so enjoyable) at mennesker vil fortsette med aktiviteten, selv med store omkostninger, bare for å gjøre det» (Csikszentmihalyi, 1990, s. 4) (min oversettelse).

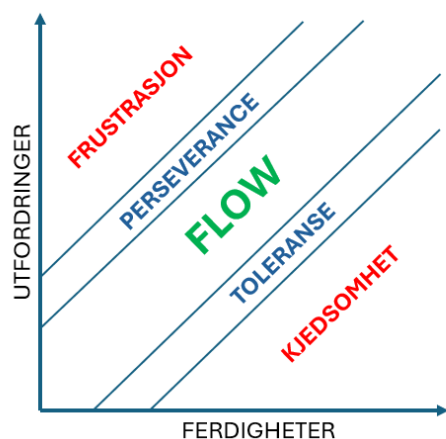
Teorien hevder at mennesker er mest lykkelige når de er i Flow altså når ferdigheter og utfordringer er i balanse. I en lydbok som er lest inn av Mihaly Csikszentmihalyi sier han at små barn som vokser opp i trygge og harmoniske omgivelser er mye i flow. Dette er fordi de er i en konstant utvikling av ferdighetene sine, og læringsmålene er naturlige og spontane. Det er en av gledene i et barns liv, å lære og utvikle seg og få nye interesser (Csikszentmihalyi, 2015, Kapittel 8). Dessverre er det ofte slik at når barn begynner på skolen vil gleden ved å lære gradvis svinne hen fordi det ikke lenger er

barnet som setter sine egne spontane mål (Csikszentmihalyi, 2015). Utfordringer og ferdigheter er ikke lenger i balanse. Barnet befinner seg ofte i et begrenset miljø (f.eks. klasserommet), der målene er satt av andre som er over dem selv. I Norge vil det være Utdanningsdirektoratet som lager forslag til læreplaner og kompetansemål, og dermed bestemmer rammene for det som skal foregå i skolen. Målene som blir satt i matematikk i skolen er gjerne kompetansemålene fra læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2019a). Csikszentmihalyi påpeker at når mål blir satt av andre enn barnet selv kan det føre til at mange mister interessen for utforskning og læring, og den spontane tilstanden av flow slutter alt for tidlig (Csikszentmihalyi, 2015, kapittel 8). Videre sier Csikszentmihalyi (2015) at det heldigvis fortsatt er mange elever som føler at utfordringene fra skolen er nok til fortsatt å utvikle seg, og har dermed mulighet for å finne Flow i skolen. Når et barn er i Flow er det også indre motivert. Indre motivasjon er viktig for barns læring i skolen. Deci og Ryan (2000a) fremhever at selv om mennesker er født med evner til å motivere seg selv, er det viktig at man også har ytre faktorer som er med på å bygge opp under og støtte den indre motivasjonen, fordi uten støtte kan den ganske lett forstyrres (s. 70). Likevel er det viktig at den ytre faktoren fører til at eleven får en følelse av autonomi, altså at aktiviteten er selvalgt (Ryan & Deci, 2000b, s. 17). For denne studien betyr det at den matematiske problemløsningsoppgaven, kan virke som en ytre motivasjonsfaktor for at elevene skal kunne ta et eget valg om å jobbe med oppgaven (Ryan & Deci, 2000a, s. 76).

Selv om en oppgave er morsom å jobbe med er det viktig at elevene opplever læring. Hvis elevene ikke føler en utvikling av ferdighetene sine vil de i stedet utvikle lav selvtillit, og følelsen av kjedsomhet vil være mye til stede (Csikszentmihalyi, 2015, Kapittel 8). Kjedsomhet hos elevene fører til lavere motivasjonen for å lære (Schutz & Pekrun, 2007). Dermed er det viktig å legge til rette for å opprettholde denne interessen ved å passe på at elevenes ferdigheter og oppgavens utfordring er i balanse, ellers kan elevene enten begynne å kjede seg eller bli frustrert når utfordringene ikke matcher med det elevene selv evner. For denne undersøkelsen vil det si at hvis oppgaven er slik at den utfordrer elevens ferdigheter akkurat nok til at eleven ikke synes at det er for vanskelig eller for lett, vil det være mulig å havne i en flyttilstand. Mange matematikkoppgaver kan være av den kvaliteten at ferdigheter og utfordring er i balanse. Hvis elevene for eksempel jobber med en oppgave som kan utvides litt om gangen for hver gang de har løst en utfordring, utvikles ferdighetene i tråd med vanskelighetsgraden, og eleven opprettholder flow.

2.3.1 Flow i skolen

Lærere har gjerne et ønske om at elevene skal lære og hele tiden utvikle ferdighetene sine når de jobber med matematikk. I et klasserom der elever jobber med matematikk kan en oppleve å se oppgitte elever som er frustrerte eller kjeder seg fordi de synes at oppgaven enten er for vanskelig eller for enkel. En som har latt seg inspirere av teorien om flyt er Peter Liljedahl, professor i matematikk (Liljedahl, 2018). Liljedahl har utviklet 14 undervisningspraksiser som handler om å bygge tenkende klasserom. Den ene praksisen til Liljedahl, praksis nummer 9, handler om hvordan læreren kan gi tips og utvidelser for å hjelpe elevene med å opprettholde flow når elevene jobber sammen om en aktivitet (Liljedahl, 2023, s. 158). Liljedahl fremhever viktigheten av at en oppgave ikke må være for vanskelig eller for lett. Hvis en oppgave blir for vanskelig kan det fort bli frustrerende for elevene og hvis en oppgave blir for lett kan den føre til kjedsomhet. Balansen mellom oppgavens utfordring og elevens evner er essensiell for å få elevene i flyt. Å gi tips eller utvidelser til riktig tidspunkt er avgjørende for å opprettholde flyt (Liljedahl, 2021, 2023, s. 158). Dermed er lærerens rolle av betydning for hvordan elevene håndterer den matematiske utfordringen (Wæge & Nosrati, 2018, s. 122). Liljedahl har laget en grafisk representasjon av flow (inspirert av Csikszentmihalyi), men han har lagt til mellomledd som kommer før frustrasjon og kjedsomhet, som han kaller utholdenhet og toleranse. I min oppgave vil disse mellomleddene være tegn til perseverance eller persistence som jeg har knyttet opp mot toleranse. Disse mellomleddene er grensene før eleven blir frustrert eller kjeder seg og viser at når en oppgave blir for vanskelig eller for lett, er tiden inne for at eleven enten får en utvidelse av oppgaven eller hint til hvordan den kan løses, for å opprettholde flow



Figur 2-1 Graf over flow - inspirert av Liljedahl (2021)

På den ene siden kan vi se utholdenhet i form av perseverance mens den andre siden handler mer om elevenes utholdenhet i form av persistence. Perseverance har, som vi så tidligere, med produktiv streving å gjøre og viser om en elev velger å holde ut fremfor å gi opp. Dermed kan utholdenhet være en del av hva elevene velger å gjøre når en oppgave krever ekstra innsats. Hvilke valg tar eleven i disse øyeblikkene? Blir eleven frustrert og gir opp, eller tar eleven andre grep, som å spørre om hjelp, snakke med en medelev, lete etter svar andre steder eller bytter strategi? Når eleven fortsetter oppgaven slik at ferdigheter og utfordring kommer i balanse, kommer eleven tilbake til en opprettholdelse og en tilstand av flow. Persistence handler mer om det eleven tolerer i arbeid med matematikkoppgaver. Utfordringen er ikke nødvendigvis stor, men oppgavene kan være mange og det kan føles uoverkommelig for eleven å rekke alt.

Flow er en dynamisk prosess, og når en er i flow vil ferdighetene øke (Liljedahl, 2018, s. 4). På samme måte kan en si at når elever engasjerer seg i en aktivitet, vil ferdighetene deres øke. Det vil samtidig si at for at en elev skal kunne opprettholde flow, må utfordringene med oppgaven eller aktiviteten også øke. I et matematikklasserom er det ifølge Liljedahl (2018) lærerens ansvar at disse utfordringene økes i tide (s. 4). Det kan være krevende for læreren å vite når elevene trenger mer utfordring for å ikke havne i området der de kjeder seg, eller når de trenger å få veiledning eller hint for å ikke blir frustrert. Hvis læreren ikke rekker dette i tide, faller eleven ut av flow. I studien til Csikszentmihalyi (1990, 2014), der han studerer menneskers optimale opplevelse, fant han at det er en del elementer som må være til stede for å få den optimale opplevelsen, med andre ord, komme i flow. Dette er elementer som inneholder blant annet at målet med aktiviteten er tydelig og at ferdighetene matcher med utfordringen (Csikszentmihalyi, 1990). Liljedahl har listet opp disse elementene i 9 korte punkter, og disse danner et teoretisk rammeverk som jeg vil benytte i deler av analysen (Liljedahl, 2018, s. 2). Disse elementene er:

1. Har klare mål hele veien
2. Umiddelbar tilbakemelding til ens handlinger
3. Balanse mellom utfordringer og ferdigheter
4. Handling og bevissthet er sammenflettet
5. Forstyrrelser er utelukket fra bevisstheten
6. Det er ingen bekymringer for å feile

7. Selvbevissthet forsvinner
8. Følelsen av tid blir forvrengt
9. Aktiviteten i seg selv blir et mål

Ifølge Liljedahl (2018) kan de første tre punktene ses på som eksterne kjennetegn for utøveren og som eksisterer i aktivitetens miljø og er avgjørende for den optimale opplevelsen, flow. Når det er snakk om eksterne kjennetegn betyr det at det er ytre faktorer som har en påvirkning på situasjonen. I denne situasjonen vil det være den matematiske oppgaven som elevene skal jobbe med. De siste seks punktene er interne kjennetegn ved den indre opplevelsen av den som utfører aktiviteten. Dette handler om at den som gjennomfører aktiviteten vil kunne beskrive en optimal opplevelse med blant annet at tiden ble forvrengt, at det var ingenting som forstyrret og at det ikke var noen bekymring for å mislykkes (Csikszentmihalyi, 1990; Liljedahl, 2018).

Jeg har satt sammen teorien i en tabell som danner grunnlaget for deler av analysen. Tabellen tar utgangspunkt i Liljedahls (2021) graf om flow og Csikszentmihalyis (1990) beskrivelse av flow i punktene over, men er utvidet med støtte i teorien i dette kapitlet til kjennetegn på sonene på hver side av flow. Med dette utvider og viderefører jeg begrepsapparatet til Liljedahl (2018) og Csikszentmihalyi (1990). Det anbefales at leseren setter seg inn i punktene i tabellen for å lettere kunne følge analysen.

Tabell 2-1 Flow-tabell

		KATEGORIER				
		Frustrasjon	Utholdenhet	Flow	Toleranse	Kjedsomhet
ELEMENTER	1	Oppgaven virker uoverkommelig, målet er for langt borte (eller forstår ikke målet)	Finner mening med oppgaven, bytter strategi/mål	Har klare mål hele veien	Trenger å finne nye mål. Strategien fungerer, kan gå over i kjedsomhet /repetisjon	Oppgaven er for enkel og kjedelig, trenger nytt mål
	2	Ingenting virker, tom for strategier	Bytter strategi, spør om hjelp for å få tilbakemelding	Umiddelbar tilbakemelding til ens handlinger	Trenger ikke tilbakemelding	Trenger mer utfordring
	3	For stor utfordring	Vanskelighetsgrad øker, prøver å rette opp balansen	Balanse mellom utfordringer og ferdigheter	På grensen til at det blir kjedelig/for lite utfordring	For lite utfordring
	4	Bevisst på at dette vil jeg ikke få til	Mister ikke fokus, men trenger mer bevisst handling? Stor kognitiv utfordring	Handling og bevissthet er sammenflettet. (Fokus på aktiviteten, som blir ett med handlingen?)	Automatikk og liten kognitiv utfordring	Får til alt med en gang uten å tenke seg om
	5	Forstyrres lett og utviser frustrasjon	Må bevisst holde forstyrrelser unna. For å holde fokus	Forstyrrelser er utelukket fra bevisstheten (fokuset på aktiviteten)	Må bevisst holde forstyrrelser unna. Men trenger ikke være så fokusert for å holde fokus	Blir lett forstyrret og kan forstyrre andre for å finne på noe å gjøre
	6	Mener at hen kommer til å feile	Begynner å lure på om det du gjør er riktig. Prøver nye strategier	Det er ingen bekymringer for å feile	Kan svaret på oppgavene med en gang. Uten anstrengelser. Ingen bekymring for å feile	Mister lysten til å jobbe da oppgaven er for enkel
	7	Høy grad av selvbevissthet	Være bevisst om å holde fokus.	Selvbevissthet forsvinner	Være bevisst om å holde fokus. Men kanskje ikke like krevende. Kan gjøre oppgaven selv om man tenker på andre ting	Høy selvbevissthetsgrad
	8	Tiden går sakte, når kan jeg slippe?	Tid nok? Rekker jeg dette?	Følelsen av tid blir forvrengt. Tenker ikke på tiden	Tiden går sakte	Tiden går sakte
	9	Slutter å tenke på oppgaven, tenker på noe annet	Ønsker å finne en løsning	Aktiviteten i seg selv blir et mål (indre motivasjon)	Gjør aktiviteten for andres skyld eller andre mål	Slutter å tenke på oppgaven, tenker på andre ting

2.4 Tidligere forskning og sammenhengen mellom utholdenhet og begreper knyttet til utholdenhet

Det kan noen ganger være litt problematisk å se på tidligere forskning om utholdenhet, fordi som vi så i delkapittel 2.1 operasjonaliseres og defineres det til tider forskjellig. Derfor presenterer jeg i dette delkapittelet tidligere forskning om utholdenhet samt sammenhengen mellom utholdenhet og begreper som er tett knyttet til utholdenhet.

I skolen og i matematikkfaget kan det være mye fokus på kognitive ferdigheter, dette er ferdigheter som innebærer mentale prosesser som tenkning, problemløsning, læring og forståelse (Kunnskapsdepartementet, 2018). Forskjellen mellom kognitive og ikke-kognitive ferdigheter er at kognitive ferdigheter fokuserer på problemløsningsevner og tankeprosesser mens ikke-kognitive ferdigheter ser på de personlige egenskapene som følelser og holdninger, og hvordan disse påvirker en persons håndtering av utfordringer og samhandling med andre (Kunnskapsdepartementet, 2018). Ifølge Cai et al. (2017, s. 119) er utholdenhet en ikke-kognitiv ferdighet som er like viktig som de kognitive ferdighetene i matematikk, og understreker at dette er spesielt viktig for elevers fremtidige læring og suksess. Interessen for forskning på ikke-kognitive ferdigheter, som blant annet utholdenhet, har vært stigende de siste årene. Antagelig er dette fordi man ser et økende behov for slike ferdigheter i fremtidens samfunn, samtidig som utholdenheten til elever i skolen er en nedadgående trend.

2.4.1 Tankesett og lærerens rolle

Ball & Bass (2015) skriver at amerikanske elever har en tendens til å gi opp en matematisk utfordring etter bare noen få minutter (s. 290). Dette kan også tenkes å gjelde for norske elever med tanke på rapporten fra PISA (Jensen et al., 2023). For å finne ut om man kan øke elevers utholdenhet i matematikk, undersøkte Bettinger et al. (2018) hvordan man kan lykkes med dette. De fant at elevers tro på egen evne til å lære predikterer deres videre utholdenhet (Bettinger et al., 2017, s. 12). Utholdenhet blir i denne undersøkelsen ikke sett på som en fast egenskap, men heller som en serie med gjentatte valg, og det samme vil gjelde for min undersøkelse. De skiller på elever som har et statisk tankesett (fixed mindset) og elever med et dynamisk tankesett (*growth mindset*) (Bettinger et al., 2018). Elever med et statisk tankesett unngår faglige utfordringer og holder seg til de lette oppgavene. Elevenes oppfatning er at hvis man er smart og kan matematikk, trenger man ikke prøve så hardt når man jobber med en oppgave. Elever med et dynamisk tankesett mener

derimot at ved å anstrenge seg, jobbe hardt og spørre om hjelp blir man også bedre i faget og lærer mer. Resultatene av undersøkelsen viste at elevenes tro på egen evne til å lære er prediktiv for deres påfølgende utholdenhet. Med andre ord antyder resultatene av undersøkelsen at elevenes tro på seg selv og deres evne til å lære, kan forutsi hvordan de vil prestere i fremtiden, spesielt i form av utholdenhet og innsats. Det ble funnet bevis på at det er mulig å påvirke elevenes tro på egen evne til å prestere. Dette gjaldt spesielt for elever som hadde lav tro på egen prestasjonsevne (Bettinger et al., 2018, s. 12). Stipek et al. (1998) skriver om elevers motivasjon når det gjelder matematikk, men da med søkelys på elevenes tankesett. I likhet med Bettinger et al. (2018) trekker de frem viktigheten med å forstå forskjellen mellom å ha et statisk og et dynamisk tankesett, og hvordan det henger sammen med motivasjon. Her kommer det frem at elever blir mer utholdende når målet er å lære fremfor å prestere bra i offentlighet. Hvis det å gjøre feil fører til nederlag og til en følelse av at en selv ikke duger til noe, er det gjerne et tegn på et statisk tankesett. Elever som kjenner på glede over å jobbe med en oppgave vil også være mer motiverte, og dermed vil det også være en tendens til mer utholdenhet hos disse elevene (Stipek et al., 1998, s. 467).

En viktig del av undervisningen er hvordan læreren gir tilbakemeldinger til elevene når de står fast med en oppgave og trenger hjelp for å komme videre, eller når de har gjort feil (Wæge & Nosrati, 2018). Tilnærmingen læreren velger for å hjelpe elevene kan bygge opp under enten et dynamisk eller et statisk tankesett. En lærer kan i beste mening prøve å hjelpe elevene med å komme frem til et svar ved å instruere og vise nøyaktig hvordan elevene skal gå frem for å få riktig svar. Dette kan bygge opp under et statisk tankesett at det ikke er viktig å streve eller gjøre en innsats i arbeid med matematikkoppgaver for å forstå og lære, men at det viktige er å komme frem til riktig svar. I tillegg kan elevene tenke at det er bedre å få hjelp av læreren fremfor å streve (Wæge & Nosrati, 2018, s. 119). I stedet for å instruere elevene kan læreren velge å hjelpe elevene på en måte som legger opp til at de tenker selv. Man kan for eksempel la elevene komme med forslag til hele klassen om hva de tror man kan gjøre for å komme videre med oppgaven. Denne tilnærmingen kan være med på å lære elevene at de kan få støtte når de trenger det, men at det er nødvendig å tenke selv, og løse det matematiske problemet ved å gjøre en innsats (Wæge & Nosrati, 2018, s. 118–122). Wæge & Nosrati (2018) skriver videre at hvis en elev svarer feil på et spørsmål i plenum som læreren velger å overse og i stedet gå videre til en annen elev som har riktig svar, kan det signalisere til de andre elevene at det ikke er rom for å gjøre feil (s. 123).

2.4.2 Mestringsforventning og motivasjon

Mestringsforventning er tett knyttet til utholdenhet, og en forutsetning for å holde ut i arbeid med enhver oppgave er å ha en forventning om å mestre (Bandura, 1997, s. 215; Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 124). Når elever med lave mestringsforventninger møter problemer i en matematikkoppgave vil de gi opp fortere enn hvis de har høye mestringsforventninger (Wæge & Nosrati, 2018, s. 43). Elever som har høye mestringsforventninger ser gjerne på nye oppgaver og situasjoner som utfordrende, men også som potensielle muligheter. Dette gir dem økt mot til å håndtere oppgavene med selvtillit. Derimot har elever med lav mestringsforventning en tendens til å gi opp fortere enn andre når de får oppgaver som er utfordrende for dem (Skaalvik og Skaalvik, s. 124). Når en oppgave blir vanskelig for eleven viser det seg at mestringsforventning har mye å si for valg av aktiviteter og for elevenes innsats og utholdenhet (Pajares & Miller, 1997; Schunk & Mullen, 2012 i Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 158). Med høye mestringsforventninger legger elevene mer innsats i arbeidet og kan jobbe i lenger tid av gangen, enn de med lave mestringsforventninger (Pajares & Miller, 1997, s. 214). Elevenes tidligere erfaringer med å enten lykkes eller mislykkes med matematikkoppgaver er av stor betydning, og vil være med på å øke eller redusere mestringsforventningene deres (Wæge & Nosrati, 2018, s. 44). En observasjon av utholdenhet kan dermed være å se på elevenes valg av strategier og innsatsen som blir lagt i oppgaven. I denne studien vil det si at man kan se hvor lenge elevene eventuelt jobber med en oppgave når de står fast og om de bytter strategier eller spør om hjelp. I et intervju vil det også være mulig å komme inn på spørsmål som omhandler elevenes mestringsforventning.

Forskning viser at det er en tydelig sammenheng mellom mestringsforventning og ulike kjennetegn for motivasjon, for eksempel at eleven viser glede i arbeid med en aktivitet (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 124). Dette er også et tegn på engasjement som påvirker motivasjonen. Når det er snakk om motivasjon sier Wæge og Nosrati (2018) at det er viktig å skille mellom indre og ytre motivasjon (s. 18). Indre motiverte elever jobber gjerne med matematikkoppgaver fordi de ser på oppgaven som morsom og interessant og kjenner på en indre glede (Wæge & Nosrati, 2018, s. 18). Dette henger sammen med å være i flow, at aktiviteten blir et mål i seg selv og at eleven er drevet av indre motivasjon (Csikszentmihalyi, 1990, 2014, 2015). Ytre motiverte elever jobber derimot med oppgaven for å oppnå en ytre faktor som det å få ros fra læreren eller gode karakterer (Wæge & Nosrati, 2018, s. 18).

Motivasjon lar seg ikke observere direkte, men det er elevenes atferd som blir observert, og ut fra atferden kan en tolke om eleven er motivert eller ikke (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 138). De skriver videre at valgene elevene gjør viser om de er motiverte eller ikke. For eksempel når en gruppe elever viser stor interesse for aktiviteten de jobber med, kan det være et kjennetegn på motivasjon, men også et kjennetegn på utholdenhet. Hvis en elev hverken har en forventning om å mestre det han eller hun jobber med i skolen eller er motivert for å jobbe, vil eleven trolig heller ikke være spesielt utholdende i det han eller hun jobber med, og slik sett kan en si at det er sammenheng mellom motivasjon og utholdenhet. En måte å finne ut av dette på kan være ved å snakke med elevene i etterkant av undervisningen, i form av intervju, og høre hva eleven mener om oppgaven de fikk. En vil også kunne observere elevenes interesse for oppgaven ved å se om de uttrykker glede eller kjedsomhet mens de jobber med oppgaven.

I løpet av en skoledag er det gjerne mye følelser som går frem og tilbake hos elevene som kan ha en innvirkning på motivasjon. Schutz og Pekrun (2007) gjorde en undersøkelse rundt elevers emosjoner i læringssituasjoner på skolen. Her har de blant annet sett på hva negative og positive følelser er, og hva de fører til. Blant annet er følelsen av kjedsomhet sett på som en negativ følelse med negativ påvirkning på motivasjon (Schutz & Pekrun, 2007). Dette viser at når elever begynner å kjede seg fører det til at de mister motivasjonen for å fortsette å jobbe og de får dermed også lavere utholdenhet. Kjedsomhet kommer gjerne av at oppgaven eleven jobber med har lite engasjement, eller er repeterende. Tulis & Fulmer (2013) gjorde en undersøkelse blant elever i 6. og 7. trinn av deres opplevelser når de jobbet med utfordrende matematikkoppgaver. Det de målte var situasjonsbetinget interesse, oppgaverelatert affekt og spesifikke emosjonelle tilstander som glede, sinne, angst og kjedsomhet. Tulis & Fulmer (2013) fant ut at for å opprettholde engasjementet var det viktig med situasjonsbetinget interesse og moderat angst, men at kjedsomhet kan være ødeleggende for utholdenheten. Det er dermed viktig å være oppmerksom på at elevene ikke beveger seg over i kjedsomhet når de jobber med en matematikkoppgave.

2.5 Oppsummering

I dette kapitlet har jeg presentert teori og tidligere forskning som er grunnlaget for denne studien og rammeverket for analysen. Utholdenhet i matematikk handler om å kunne vedvare i en matematisk oppgave til man har løst den. Ifølge Csikszentmihalyi (2015) er det viktig at elevene får oppleve flow i skolen, slik at de ikke mister gleden ved å utforske og skape egne mål. Teorien som

har blitt presentert viser at utholdenhet henger tett sammen med mestringsforventning og motivasjon. Elever som har forventning om å mestre og er motiverte for å jobbe, vil antagelig også vise mer utholdenhet enn hvis disse ikke er til stede. For å holde ut i arbeid med krevende matematikkoppgaver er det viktig at elevene har et dynamisk tankesett, mestringsforventning og er motiverte. Dette kan være faktorer som påvirker elevens utholdenhet, og vil derfor også være viktige faktorer i analysen både under observasjon og i intervju med elevene. Hva som er observerte årsaker til elevenes utholdenhet og tegn på at elevene er on the edge of flow, samt hvordan elever uttrykker egen utholdenhet analyseres ved hjelp av det teoretiske rammeverket og flow-tabellen. Videre i studien presenteres metode for gjennomføringen av undersøkelsen.

3 Metode

I denne studien er det elevers utholdenhet som har blitt undersøkt. For å få innsikt i dette fenomenet er det gjennomført observasjon med lyd- og videoopptak av fem elever fordelt på to grupper under arbeid med en krevende matematisk problemløsningsoppgave etterfulgt av kvalitative intervjuer med lydopptak i etterkant av undervisningen. I dette kapittelet presenterer jeg metoder og fremgangsmåter for innsamling av empiri. Jeg vil først skrive litt om kvalitativ metode i forskning generelt. Deretter redegjør jeg for hvordan data har blitt samlet inn og behandlet. Videre kommer jeg inn på oppgavens troverdighet, forskningsetikk og fremgangsmåten i dataanalysen.

3.1 Kvalitativ metode og forskningsdesign

I empirisk forskning er valg av forskningsdesign et grunnleggende utgangspunkt for å kunne tydeliggjøre problemstillingen og svare på forskningsspørsmålene (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 61). Innenfor samfunnsvitenskap kan forskning deles i to kategorier. Disse er enten kvalitativ eller kvantitativ metode, alt etter hvordan data samles inn og analyseres (Nyeng, 2012, s. 71). En kan si at den største forskjellen mellom kvalitativ og kvantitativ forskning er at kvantitativ forskning baserer seg på data gjennom tall, og kvalitativ forskning baserer seg på data gjennom språk og ord (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 89). Metode i forskning er gjerne det redskapet man bruker for å undersøke, og forsøke å få svar på problemstillingen man har. I denne oppgaven var målet å observere utholdenheten til elevene når de jobber med matematikkoppgaver, finne tegn på når og om elevene er «on the edge of flow» i arbeid med matematikkoppgaver, og finne ut deres oppfatning av egen utholdenhet. Derfor ble den valgte metoden for innsamling av data både observasjon med video- og lydopptak og intervju av elever med lydopptaker som ble gjennomført i etterkant av undervisningen. Dette er innsamlingsmetoder som ofte blir brukt i kvalitativ forskning (Nyeng, 2012, s. 74). Likevel har jeg et lite innslag av kvantitative data i analysen min, siden jeg kvantifiserer elementer og kategorier for å få innblikk i hvor ofte utholdenhet oppstår. Disse kan si noe om at et fenomen eksisterer og hva det eksisterer samtidig med, men det kan ikke si noe om hvorfor det eksisterer. En grunn til å bruke videoobservasjon som innsamlingsmetode er at observasjon alene kan bli krevende og det er lett å gå glipp av viktige detaljer som skjer i klasserommet blant elevene. Ønsket om å intervju elevene i etterkant av undervisningen var for å få innblikk i hva elevene selv tenker om egen innsats i arbeid med den aktuelle oppgaven og generelt i matematikk. Sentrale begreper i en kvalitativ studie er beskrivelse, forståelse og mening.

Det er et ønske om å beskrive og forstå noe, og finne ut hvordan dette skaper mening. For denne studien betyr det at observasjonene og intervjuene som blir gjort skal legge til rette for å kunne beskrive og forstå hvilke faktorer som påvirker elevenes utholdenhet, og samtidig finne ut hvordan dette skaper mening i undersøkelsen.

3.2 Redegjørelse for innsamling av data

Gjennomføringen av observasjon med video- og lydopptak ble gjort med to grupper bestående av henholdsvis to og tre elever når de jobber med en problemløsningsoppgave. Matematikkoppgaven er en krevende problemløsningsoppgave som er konstruert av Peter Liljedahl (2015) som tester utholdenheten til elevene. Den er forsøkt ut mange ganger på ulike trinn av ulike lærere og oppleves ofte som engasjerende, noe som legger til rette for at elevene kan oppleve flow. Etter observasjonen ble det gjennomført kvalitative intervju med lydopptaker av elevene. Videre redegjøres det for observasjon og intervju som metode for datainnsamlingen, utvalgsprosessen, og gjennomføringen av observasjon og intervju.

3.2.1 Kombinasjon av observasjon og intervju

Det er mulig å kombinere ulike metoder i samfunnsvitenskapelige studier. Dette kalles for metodetriangulering og går ut på å bruke forskjellige data og metoder for å svare på samme problemstilling (Grønmo, 2016, s. 67). Videodata kan anvendes for å besvare en rekke forskningsspørsmål, og gir mulighet for å kombinere videomateriale med intervjuer for å fange opp det som har skjedd på video (Blikstad-Balas & Klette, 2021, s. 155). I denne studien ble valget om å observere og intervjuer tatt på bakgrunn av at jeg ville finne ut hva som var observerbare faktorer i utholdenhet, samtidig som jeg ville ha innblikk i elevenes egen oppfatning. Ved å kombinere observasjon med intervju er det større mulighet å se om det var en sammenheng mellom det som ble observert og det elevene selv uttrykte. Observasjon med videokamera vil gi en tilnærmet riktig dokumentasjon av hendelser i klasserommet, men ikke alt lar seg observere, og derfor vil en kombinasjon av observasjon etterfulgt av intervju kunne utfylle hverandre.

3.2.2 Observasjon med lyd- og videopptak

Observasjon som metode for datainnsamling har blitt oppfattet som den mest grunnleggende måten å samle inn data på i slike studier (Adler & Adler, 1994 i Postholm & Jacobsen, 2018, s. 113). Det kan være både fordeler og ulemper med å bruke video til datainnsamling. Tjora (2021) skriver

at transkribering av videodata er veldig krevende, og kan være vanskeligere å få oversikt over enn kun med lydopptak, men en av fordelene er at du får med detaljer som ellers er vanskelige å oppdage når du bare bruker lyd, og du kan i etterkant se dem sammen med de notatene du har gjort under observasjonen (Tjora, 2021, s. 117). I denne oppgaven ble videoobservasjon med lydopptak vurdert til å være den mest hensiktsmessige metoden for datainnsamlingen for å få innsyn i elevenes innsats i arbeid med en krevende problemløsningsoppgave. En lydopptaker ble plassert på bordet hos hver gruppe slik at det var mulig å høre hva elevene uttrykte verbalt, enten da de satt fast med en oppgave, mestret den, eller da de var i flow. Videodata kan betraktes som en «mer *komplett og detaljert* gjengivelse av en situasjon, slik den kan observeres» (Tjora, 2021, s. 117) men det har mye å si hvordan kameravinkel er, kvaliteten på lyd og hvor mye av situasjonen kameraet egentlig fanger opp. Kameraet ble plassert på et stativ og vinklet ovenfra og ned på gruppa slik at det var mulig å se ansiktsuttrykk, kroppsspråk og samarbeid. Ansiktsuttrykk, kroppsspråk og verbale uttrykk kan gi en indikator på om eleven er på «nippet» til å gi opp eller virkelig er i god flyt i arbeid med oppgaven.

Observatørrollen kan deles inn i flere kategorier. Forskeren kan innta roller som er alt fra fullstendig deltaker til fullstendig observatør. Under observasjonsprosessen var det «deltaker-som-observatør»-rollen som ble inntatt. Denne rollen innebærer at forskeren gjerne svarer på spørsmål fra elevene underveis, og kan komme med innspill til både elever og lærer (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 115–116). Rollen som deltakende observatør ble valgt for å få en dypere innsikt i elevenes arbeidsprosess. Med denne rollen ble det mulig å bryte inn og stille spørsmål til elevene underveis. (Anker, 2020, s. 36). Dalland (2020) skriver at personer som vet at de blir observert ofte kan opptre annerledes enn ellers da man gjerne vil fremstå fra sin beste side. Dette kan være med på å påvirke studiens gyldighet (O. Dalland, 2020, s. 125). For å trygge elevene og gjøre datamaterialet så pålitelig som mulig, avtalte jeg med læreren å komme på besøk og observere i klasserommet før selve gjennomføringen av datainnsamlingen. Jeg var på besøk tre ganger før gjennomføringen og merket tydelig forskjell fra gang til gang. Elevene virket tryggere og mer seg selv for hver gang jeg var der. Under gjennomføringen av datainnsamlingen var det klassens lærer som styrte opplegget. Dette var et valg for å gjøre elevene så trygge som mulig, og for at de skulle opptre så naturlig som mulig under datainnsamlingen.

Mye av det man ønsker å studere i pedagogisk forskning er gjerne teoretiske begreper som ikke er direkte observerbare (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 31) Ettersom utholdenhet er et begrep som kan være vanskelig å observere direkte, kan det føre til tap av viktige funn hvis man kun bruker egne sanser. Derfor vil observasjon med lyd- og videoopptaker være en ressurs for å ta vare på viktige funn, da disse i etterkant kan ses på om og om igjen. For å observere utholdenheten til elevene er det derfor viktig med en teoretisk ramme og avklaring av hvilke indikatorer som kan ses på som tegn på utholdenhet (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 32) Eksempler på tegn til utholdenhet i denne studien vil blant annet være utsagn fra elevene om å gi opp eller fortsette med oppgaven, om de ser oppgitte ut, eller om de jobber intenst og ufokusert. Jeg vil også se hvilke valg de tar når de jobber med oppgaven og hvordan de samhandler med hverandre. Det kan være vanskelig å vite akkurat hva som kan observeres og tolkes som utholdenhet og derfor regner jeg med å se andre tegn til utholdenhet i tillegg til de som er nevnt her. Det kan tenkes at noen faktorer i utholdenhet ikke lar seg observere direkte, da det kan være tanker som elevene sitter med og jeg må derfor vurdere tolkninger jeg gjør av den atferd som observeres (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 45)

3.2.3 Gjennomføringen av observasjon

Valget om å kun observere to grupper med videokamera og lyd ble gjort for å begrense datamaterialet og for å kunne gå mer i dybden av temaet. Jeg gikk rundt i klasserommet og observerte elevene som ikke ble filmet mens undervisningen foregikk. Dette var for å se om jeg kunne fange opp situasjoner i klasserommet som kameraene ikke fikk med seg. Før igangsettingen av opplegget fikk elevene studere både kamera og mikrofoner og se seg selv i kameraet. Dette var med på å trygge elevene og ufarliggjøre at to kameraer var oppstilt i klasserommet. Kameraene og mikrofonene var lånt fra eDU-medieproduksjon ved USN, som ga god opplæring i hvordan utstyret skulle brukes riktig. Å ha riktig kameravinkel er viktig for å fange opp det du skal se etter, og kameraene ble satt opp på høye stativ for å kunne fange opp valg som elevene tok under arbeid med matematikkoppgaven. Gruppearbeid er vanlig i denne klassen, og bordene er satt sammen slik at det er tre til fem elever i hver gruppe. Det var to gutter i den ene gruppa og tre jenter i den andre. Jeg hadde avtalt med læreren at det skulle være fire elever i hver av gruppene som ble filmet. Læreren mente likevel at grupper på fire ville gjøre at noen elever kom til å bli passive med tanke på hva slags oppgave de skulle jobbe med, og vi ble derfor enige om at grupper på to og tre var et riktig valg.

3.2.4 Intervju og forberedelser til intervju

I kvalitativ forskning er intervju som innsamling av data kanskje den mest vanlige metoden (Svenkerud, 2021, s. 91). I denne studien var det ønskelig å få innblikk i elevenes tanker rundt egen utholdenhet, som er forskningsspørsmål nummer tre, og kvalitativt intervju ble derfor ansett som en egnet metode for innsamling av datamateriale. Formålet med intervjuene var å få mer kunnskap om elevenes oppfatning av egen innsats og utholdenhet.

De elevene som ble observert ble også intervjuet. På denne måten ville man kunne sammenligne elevenes svar i observasjonene av elevene på videoopptaket. Et intervju kan, i likhet med observasjon, ha ulike former; det strukturerte, det ustrukturerte og det semistrukturerte intervjuet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 120). Det semistrukturerte intervjuets mål er å forstå deltakernes perspektiv, og intervjueren er åpen for at det kan dukke opp temaer som ikke har vært tenkt på i forkant av intervjuet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 121). I gjennomføringen av de fem intervjuene var det et semistrukturert intervju som var utgangspunktet. Dette gjorde det mulig å stille spørsmål som jeg ikke hadde tenkt på i forkant av intervjuet, og stille oppfølgingsspørsmål for å få en dypere innsikt i elevenes tanker.

Forutsetningen for et godt intervju er å formulere spørsmål slik at de ikke er ledende og at man gir elevene tid til å svare (Svenkerud, 2021, s. 100). Den som leder intervjuet må være tålmodig og ha tid til å vente på elevenes svar. Jeg satte meg godt inn i hvilke spørsmål som egner seg i en undersøkelse av dette temaet og fant ut at indirekte spørsmål ofte er benyttet når man ønsker å måle teoretiske begreper (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 39) som for eksempel utholdenhet. Det ble lagt mye arbeid og tanker i utformingen av spørsmål til intervjuguiden. Jeg så først på en tidligere masteroppgave som hadde benyttet seg av kvalitative intervjuer, og her fikk jeg min første inspirasjon til hvordan en intervjuguide kan se ut og hvordan spørsmålene kan formuleres. I tillegg fant jeg inspirasjon fra spørsmålene som omhandler utholdenhet i PISA-undersøkelsen. Jeg tok utgangspunkt i tidligere forskning om blant annet elevs tankesett (Stipek et al., 1998), deres syn på feil (Wæge & Nosrati, 2018) og mestringsforventning (Skaalvik & Skaalvik, 2018) da jeg mener at dette kunne ha innvirkning på resultatene. I forkant av intervjuene prøvde jeg ut intervjuguiden med barn jeg selv hadde kjennskap til, og øvde meg på å lytte med tålmodighet. Dette var også for å sjekke om spørsmålene var egnet for aldersgruppa og formulert på en forståelig måte, slik at de ga pålitelige svar. Ved å øve på dette i forkant var jeg godt kjent med intervjuguiden, og kunne stille

spørsmål uten å lese dem opp. I tillegg fikk jeg også rettet opp i og omformulert noen av spørsmålene og tatt bort de spørsmålene som viste seg å være uhensiktsmessige. Dette førte til at intervjuet med elevene under datainnsamlingen ble mindre formelt og mer som en samtale (vedlegg 4).

3.2.5 Gjennomføringen av intervju

Svenkerud skriver at «Det er enklere å besvare spørsmål om hva man har gjort og hvorfor man har gjort det, når man har erfaringen friskt i minne» (Svenkerud, 2021, s. 99), og intervjuene ble derfor gjennomført rett etter undervisningen. I gjennomføringen av intervjuene hadde jeg i første omgang tenkt at jeg skulle intervju 4 elever. Siden gruppene bestod av tre elever i den ene og to i den andre, bestemte jeg meg for å intervju alle som var med. Intervjuene ble gjennomført på grupperommet som hørte til klasserommet. Å gjennomføre intervjuer i kjente omgivelser er med på å trygge de som blir intervjuet (Svenkerud, 2021, s. 99). Som forsker måtte jeg ta noen valg før vi gikk i gang med intervjuene. Først og fremst valgte jeg ikke å bruke pc til å skrive notater på. Av egen erfaring vet jeg at det kan føre til usikkerhet og/eller nysgjerrighet, og den som blir intervjuet kan komme til å tenke mer på hva som skjer på pc-en enn å svare på spørsmålene. Derfor hadde jeg skrevet ut intervjuguiden på forhånd, og hadde den ved siden av meg i tilfelle jeg trengte å notere noe. Dette informerte jeg elevene om. Noe annet jeg mente kunne være med på å trygge elevene under intervjuet var at de ikke satt rett overfor meg, men heller på skrå, slik at de hadde mulighet til å se andre steder enn rett på meg. Jeg hadde lånt en zoom mikrofon, som for øvrig var den samme som jeg brukte under videoobservasjonen.

Som nevnt valgte jeg å ha et semistrukturert intervju, som ga muligheter for å stille spørsmål som ikke var med i intervjuguiden. Likevel er det krevende for forskeren å ha et semistrukturert intervju da det stiller store krav til at forskeren har satt seg godt inn i fagfeltet (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 44). Videre har forskeren større innflytelse på situasjonen i et semistrukturert intervju, da noen valg blir tatt i øyeblikket (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 44). Det er viktig å være klar over at man som forsker har med seg selv i både observasjoner og intervjuene, og er med på å påvirke situasjonene, og at dette kan ha en innvirkning på resultatene. Ifølge Dalland (2020, s. 86) skjer det mer i et intervju enn det som blir sagt, derfor er det en fordel å ha lydopptaker, nettopp for at man kan observere og notere ned observasjonene mens man intervjuer.

3.2.6 Utvalg

Studiens hensikt er gjerne ledende for hvilket utvalg man beslutter seg for (Cohen et al., 2018; Grønmo, 2016, s. 97). Problemstillingen for studien er: «*Elevers utholdenhet i matematikk: En undersøkelse av hvordan utholdenhet kommer til syne hos elever på 7. trinn og faktorer som påvirker elevens evne til å vedvare gjennom utfordrende matematikkoppgaver*». Hensikten er dermed ikke å sjekke alle elevers utholdenhet, men målet er å gå i dybden på et lite utvalg som kan svare på problemstillingen. Dalland (2020) skriver at et strategisk utvalg er når man henvender seg til spesifikke personer eller grupper som har noe spesielt å tilføre til undersøkelsen (s.59). Jeg hadde et ønske om å undersøke elever på 7. trinn, da de mest sannsynlig har erfaring med å stå fast med en matematisk oppgave, og fordi de trolig er bedre rustet til å sette ord på tankene sine i en samtale og i et intervju enn mindre elever. Dermed ble det et strategisk utvalg, men samtidig tilfeldig, da det ikke var bestemt på forhånd hvilken 7. klasse eller hvilke elever som skulle undersøkes. Valget på akkurat denne 7. klassen kom av at jeg tok kontakt med en skole, som jeg fikk anbefalt av veileder, men som jeg selv ikke hadde kjennskap til på forhånd. Der spurte jeg om noen lærere på 7. trinn hadde lyst til å bidra med klassen sin i undersøkelsen min, hvor av en lærer takket ja.

Det var viktig for meg at det var læreren til elevene som gjennomførte undervisningsopplegget som skulle brukes i datainnsamlingen, fordi jeg ønsket at situasjonen skulle være så tilnærmet vanlig undervisning som mulig. Som nevnt tidligere besøkte jeg klassen flere ganger før selve gjennomføringen slik at elevene ble vant til å ha meg til stede i klasserommet. Første gang jeg var på besøk introduserte jeg meg selv og prosjektet mitt. Læreren fikk informert samtykkeskjema for å dele ut til klassen. Det var 18 stykker som samtykket (se vedlegg 1) til å delta i undersøkelsen hvorav jeg kun skulle ha to grupper med maks tre elever i hver gruppe. Likevel ble det to grupper med tre i den ene og kun to i den andre gruppa. Det var læreren som valgte disse elevene da hun vurderte dem til å være mest trygge på bli filmet i arbeid med en matematisk oppgave.

3.3 Undervisningsopplegget og valg av oppgave

For å undersøke elevers utholdenhet ble det utarbeidet et undervisningsopplegg som læreren skulle gjennomføre. I dette delkapittelet beskrives og eksemplifiseres den matematiske problemløsningsoppgaven som ble brukt i undervisningstimen under datainnsamlingen.

Kort-problemet: 15243

Ettersom oppgavens formål var å finne ut faktorer som påvirker elevers utholdenhet var det viktig at den matematiske oppgaven også la opp til at elevene måtte streve litt. Samtidig ville jeg se om elevene kunne oppleve en tilstand av flow når de var godt i gang med oppgaven. Derfor valgte jeg en problemløsningsoppgave, slik at elevene ikke skulle jobbe med mange forskjellige oppgaver etter hver andre, men at aktiviteten de jobbet med kunne



Figur 3-1 Kort-problemet, startrekkefølgen

utvides etter hvert som elevene trengte mer utfordring. Oppgaven går ut på å klare å legge kortene i en bestemt startrekkefølge slik at en deretter kan klare å legge kortene ned på bordet i stigende rekkefølge. Elevene starter med å ha kortene fra 1-5, og blir bedt om å legge dem i startrekkefølgen 1, 5, 2, 4, 3. Når kortene samles opp i hånda vender de slik at tallene er synlige og med 1 (ess) øverst. Når kortene ligger i denne rekkefølgen med 1 øverst skal kortene legges ned i følgende algoritme: det øverste kortet ned og det neste kortet bakerst i bunken, deretter legges ett kort ned og ett kort bakerst i bunken. Slik fortsetter man til alle kortene ligger på bordet, og kortene skal nå ligge i stigende rekkefølge. Elevene skal nå klare å gjennomføre denne prosessen med å legge kortene i riktig startrekkefølge på egen hånd. Når elevene har klart dette, blir neste utfordring å legge til sekseren fra kortstokken, og klare å plassere den slik at når de følger denne samme algoritmen, får du alle kortene ned på bordet i stigende rekkefølge. Poenget i denne oppgaven er at den legger opp til algoritmisk og algebraisk tenkning, da elevene skal finne en startrekkefølge for å få til prosessen med et hvilket som helst antall kort. Algoritmisk tenkning er en viktig egenskap i problemløsning for å utvikle nye strategier og fremgangsmåter (Kunnskapsdepartementet, 2019a).

Dette er en aktivitet som er hentet fra Peter Liljedahl (2015) og han forklarer den godt i følgende videolenke: <https://www.youtube.com/watch?v=FOcqqV0ldQ8&t=1s>. Hvis leseren ikke er kjent med oppgaven oppfordres det til å forsøke aktiviteten da det gir større forståelse for både selve opplegget og analysen. Målet i prosjektet er ikke at elevene skal fullføre oppgaven, eller mestre den. Oppgaven ble valgt fordi den av erfaring gir både utfordringer samtidig som den har kvaliteter som kan vise flow. Målet er å undersøke og observere elevenes utholdenhet. Å finne ut når de holder ut, når gir de opp eller når de er «on the edge of flow».

3.4 Bearbeiding og analyse av datamaterialet

Kvalitativ forskning innebærer å utforske menneskelige prosesser og problemer i ekte eller virkelighetsnære sammenhenger. I dette prosjektet er det benyttet en abduktiv tilnærming for bearbeiding og analysing av det empiriske materialet. Analyseprosessen er basert på en tematisk analyse der koder ble identifisert gjennom grundig gjennomlesing av materialet. For at en analyse skal kunne kalles abduktiv må man bevege seg frem og tilbake mellom teori og empiri (Anker, 2020, s. 80). Behandling og koding av datamaterialet fra observasjonene og intervjuene ble gjort gjennom en abduktiv tilnærming basert på tematisk analyse. En kombinasjon av videoobservasjon og intervju gjorde at datamaterialet ble stort, og det var mye som måtte analyseres. Derfor ble det tatt et valg om å analysere observasjonene og intervjuene hver for seg, for å finne svar på forskningsspørsmålene. Videre gjøres det rede for hva tematisk analyse er, og hvordan datamaterialet har blitt analysert.

3.4.1 Tematisk analyse

Tematisk analyse innebærer at man ser etter temaer i materialet man har samlet inn (Johannessen et al., 2018, s. 279). Inspirert av Braun & Clarke (2006) som har seks faser i tematisk analyse presenterer Johannessen m.fl. (2018) en mer forenklet versjon av tematisk analyse med fire faser. I dette prosjektet har jeg valgt å forholde meg til disse fire fasene for beskrivelsen av analyseprosessen. I den første fasen gjør man *forberedelser*, som innebærer å transkribere og få en oversikt over dataene man har samlet inn. I fase to *koder* man, det vil si at man ser etter viktige poeng i datamaterialet. Den tredje fasen handler om *kategorisering*, som går ut på å samle de kodene man har i mer generelle temaer. *Rapportering*, som er den fjerde, og siste, fasen går ut på å formulere og dokumentere resultatene man har kommet frem til (Johannessen et al., 2018, s. 282). Et viktig poeng i tematisk analyse er at fasene ikke er faste, og man kan bevege seg mellom kodene, kategoriene og datamaterialet. Et annet viktig poeng er at det er mulig å gå til verks enten induktivt, deduktivt, eller ved en kombinasjon av de to, det vil si ved en abduktiv tilnærming som er den tilnærmingen som er benyttet i denne studien.

Praktisk kunnskap blir utviklet både gjennom induktive og deduktive tilnærminger. Induktiv tilnærming innebærer observasjon, eller at man sanser noe, og deretter går fra empiri til teori. Deduktiv tilnærming på den andre siden innebærer å se om antakelser støttes av empiri, og forskeren går da fra teori til empiri (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 101–104). Å se verden «tabula

rasa», altså helt uten antakelser og forforståelse er vanskelig, da tolkninger preges av subjektivitet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 102). I forkant av datainnsamlingen satte jeg meg grundig inn i teori som belyser temaet i undersøkelsen, men jeg var samtidig åpen for andre interessante og fremtredende funn. Etter endt observasjon og intervju, samt transkribering av disse, så jeg et behov for å finne utfyllende teori om elevers bruk av strategier samt et behov for å utvikle et analyseverktøy som har blitt presentert i delkapittel 2.3.1. Dette blir nærmere utdypet i delkapittel 3.4.3. Pendlingen som går frem og tilbake mellom teori, datamateriale og forskerens perspektiv benevnes som en abduktiv tilnærming, og handler om å se empiri og teori i sammenheng (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 102). Dermed er abduksjon et samarbeid mellom teori og empiri der ingen av de to har forrang (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 103). Valget om å tilføye teori ble tatt for å få gjennomført en tilstrekkelig analyse.

3.4.2 Transkribering av innsamlet empiri

Datainnsamlingsmaterialet bestod av to ganger 45 minutter med video- og lydopptak og fem intervjuer med lydopptak med en varighet mellom 20 og 25 minutter. Transkribering kan beskrives som omforming av muntlig datamateriale til tekst (Høgheim, 2020, s. 133). For å gjøre det lettere å analysere datamaterialet transkriberte jeg både videoopptakene og intervjuene slik at dataene ble omformulert til skriftform. I følge Høgheim (2020) er det lettere å analysere et skriftlig materiale med tekst enn video- og lydopptak, derfor transkriberte jeg alle dataene for å få et skriftlig datamateriale, det vil si at jeg omformet video- og lydopptak til tekst for å gjengi det som ble sagt og gjort (Høgheim, 2020, s. 133). Etter transkriberingen var gjennomført satt jeg med 43 sider transkripsjon av video- og lydopptak, og 61 sider transkripsjon av intervjuene. Under transkriberingen ble opptakene og lydfilene gjennomgått flere ganger for å fange opp så mange detaljer som mulig. Jeg hadde med beskrivelser av elevenes handlinger, ansiktsuttrykk, og fokus i observasjonsdokumentene. Dette var en omfattende jobb, som gjorde at jeg ble godt kjent med datamaterialet. Jeg transkriberte på bokmål, da dialekten til elevene ikke er av betydning for denne studien. Transkribering av video- og lydopptak ble gjort i tabellform for å skille mellom sitater og observasjoner (se eksempel under). Transkribering av intervju med lydopptaker ble gjort i et Word-dokument. Jeg la inn enkelte tegn som tre prikker (...) der det var en lenger pause, to prikker (..) for kortere pause eller utropstegn (!) hvis det var trykk på stemmen, da dette var mest hensiktsmessig.

I tråd med innmeldingen til NSD ble navn anonymisert. I transkriberingsprosessen ble elevene nummerert med Elev1, Elev2 og så videre, men for å gjøre det lettere for leseren å følge analysen og drøftingen, har jeg valgt å gi elevene fiktive navn. I gruppe 1 har vi Lilly, Anna og Emma og i gruppe 2 har vi Adam og Martin.

Tabell 3-1 Eksempel på transkribering av lyd- og videoopptak

Hvem	Sitat	Observasjon
Elev4	Det går fremover da ...!	Ser rundt i klasserommet og lener seg bakover i stolen

3.4.3 Analyse av datamaterialet

Ordet analyse stammer opprinnelig fra gammel-gresk og betyr å løse som å dele noe i mindre biter, for å gjøre det man skal analysere lettere å håndtere (Anker, 2020, s. 17). I kvalitativ forskning går man gjennom materialet som er samlet inn ved å velge ut, systematisere, kategorisere og tolke (Anker, 2020, s. 11). I analyseprosessen inngår det å velge ut deler en ønsker å ha med, samt forkaste andre deler som man ikke trenger (Anker, 2020, s. 17). I den første delen av analysefasen leste jeg gjennom og ble kjent med transkriberingen av observasjonene og intervjuene, for å få et overblikk over innholdet i empirien. Da jeg begynte å transkribere så jeg at det trengtes mere detaljer rundt nøyaktige sitater og interaksjoner mellom elevene fra videoen, derfor transkriberte jeg begge videoene på nytt med dette fokuset.

Med begrepet «utholdenhet» i bakhodet startet jeg prosessen med å lese datamaterialet linje for linje og markerte med rosa farge det som ved første øyekast så ut til å ha sammenheng med studiens tema. Dette gjorde at jeg fikk notert ned mine første tanker rundt dataene, men en kan si at veien blir til mens man går, og jeg så fort at jeg måtte gå mer strategisk til verks. Sammen med veileder utarbeidet jeg en tabell som inneholdt de 9 elementene for kjennetegn på flow (Csikszentmihalyi, 1990; Liljedahl, 2018). Utarbeidelsen av denne er forklart og presentert i delkapittel 2.3.1. Disse ni elementene ble videre brukt for å kode og kategorisere, og de ulike elementene fikk forskjellige farger. I denne studien blir de imidlertid kalt elementer. Deretter leste jeg gjennom både video- og intervju-transkripsjonene linje for linje og markerte med ulike farger når kjennetegn på disse elementene var fremtredende (*se figur 1 og 2*).

Intervjuer:
Synes du at du klarer å jobbe lenge med en oppgave som kan være litt vanskelig.

Elev2:
Ikke alltid, det kan hende jeg blir litt sånn utålmodig, men da spør jeg om hjelp da.

Intervjuer:
Hvem er det du spør om hjelp da?

Elev2:
Først kanskje læringspartner, hvis de har gjort den eller forstår den, men hvis ikke forstår den så spør jeg læreren.

Trenger å finne mål? *Mangler strategier?*

Figur 3-3 Eksempel på analyse av intervju

Elev4	<u>jeg mente sånn her: 1, 5, 2, 6, 3 og så er 4 her så det ødelegger. Se vi kan ikke ha 4 her.</u>	Begge ser på arket
Elev5	<u>Kan vi ta ...? Vent da. 1, ta bak. 2, 3 må være her.</u>	Peker på arket
Elev4	<u>Tre må være her, nei ta 3 vekk...</u>	
Elev5	<u>1 må alltid være på starten.</u>	Han visker ut noe på arket. Begge ser på arket

Figur 3-2 Eksempel på analyse av videoobservasjon

Jeg transkriberte som sagt i en tabell som ble laget i word, men da jeg skulle analysere så jeg et behov for å få bedre oversikt over når de forskjellige elementene og kategoriene var fremtredende hos hver gruppe og valgte derfor å legge tabellen inn i Excel. Dette gjorde at det ble lettere å skille mellom de forskjellige kategoriene og elementene, og dermed ble det også mulig å se hvor ofte dette oppstod.

Under er det en oversikt med tabellen med fargekodene som ble brukt:

Tabell 3-2 Flow-tabell med fargekoder

		KATEGORIER				
		Frustrasjon	Utholdenhet	Flow	Toleranse	Kjedsomhet
ELEMENTER	1	Oppgaven virker uoverkommelig, målet er for langt borte (eller forstår ikke målet)	Finner mening med oppgaven, bytter strategi/mål	Har klare mål hele veien	Trenger å finne nye mål. Strategien fungerer, kan gå over i kjedsomhet /repetisjon	Oppgaven er for enkel og kjedelig, trenger nytt mål
	2	Ingenting virker, tom for strategier	Bytter strategi, spør om hjelp for å få tilbakemelding	Umiddelbar tilbakemelding til ens handlinger	Trenger ikke tilbakemelding	Trenger mer utfordring
	3	For stor utfordring	Vanskelighetsgrad øker, prøver å rette opp balansen	Balanse mellom utfordringer og ferdigheter	På grensen til at det blir kjedelig/for lite utfordring	For lite utfordring
	4	Bevisst på at dette vil jeg ikke få til	Mister ikke fokus, men trenger mer bevisst handling? Stor kognitiv utfordring	Handling og bevissthet er sammenflettet. (Fokus på aktiviteten, som blir ett med handlingen?)	Automatikk og liten kognitiv utfordring	Får til alt med en gang uten å tenke seg om
	5	Forstyrres lett og utviser frustrasjon	Må bevisst holde forstyrrelser unna. For å holde fokus	Forstyrrelser er utelukket fra bevisstheten (fokuset på aktiviteten)	Må bevisst holde forstyrrelser unna. Men trenger ikke være så fokusert for å holde fokus	Blir lett forstyrret og kan forstyrre andre for å finne på noe å gjøre
	6	Mener at hen kommer til å feile	Begynner å lure på om det du gjør er riktig. Prøver nye strategier	Det er ingen bekymringer for å feile	Kan svaret på oppgavene med en gang. Uten anstrengelser. Ingen bekymring for å feile	Mister lyst til å jobbe da oppgaven er for enkel
	7	Høy grad av selvbevissthet	Være bevisst om å holde fokus.	Selvbevissthet forsvinner	Være bevisst om å holde fokus. Men kanskje ikke like krevende. Kan gjøre oppgaven selv om man tenker på andre ting	Høy selvbevissthetsgrad
	8	Tiden går sakte, når kan jeg slippe?	Tid nok? Rekker jeg dette?	Følelsen av tid blir forvrengt. Tenker ikke på tiden	Tiden går sakte	Tiden går sakte
	9	Slutter å tenke på oppgaven, tenker på noe annet	Ønsker å finne en løsning	Aktiviteten i seg selv blir et mål (indre motivasjon)	Gjør aktiviteten for andres skyld eller andre mål	Slutter å tenke på oppgaven, tenker på andre ting

For å bedre kunne følge analysen i kapittel 4 anbefales det å lese og få en oversikt over flow-tabellen. Hovedsakelig er det elementene under kategorien «Utholdenhet» som ble brukt for å analysere utholdenheten til elevene. Jeg ga de ulike elementene forskjellig farge, og brukte disse fargene for å markere i analyseprosessen av intervjutranskripsjonene. I videotranskripsjonene ble dette gjort i Excel, der det ble lagt inn tall for de ulike elementene som ble observert og det ble kategorisert med henholdsvis «Fr», «Ut», «Fl», «To», eller «Kj», alt etter hvilken kategori observasjonen av elementet passet til. Med utgangspunkt i forskningsspørsmålene har koder og kategorier blitt analysert ved hjelp av teori og begreper som *grit*, *persistence* og *perseverance*. Dette er begreper som kan oversettes med utholdenhet og der det er nødvendig å skille mellom dem er det de engelske begrepene som har blitt brukt.

3.5 Kvalitet og troverdighet i studien

En forutsetning for forskningens kvalitet og troverdighet er at man gjennom hele prosessen forholder seg til sannhetsnormen, noe som innebærer at forskeren søker sannhet, sannhetsforpliktelse, redelighet og ærlighet (NESH, 2021, s. 5). I kvalitativ forskning er reliabilitet knyttet til nøyaktigheten i det analytiske arbeidet, mens validitet handler om de valgene man tar og å kunne erkjenne svakheter og styrker ved forskningen samt kjenne til eventuelle forbehold som må tas når man trekker slutninger (Høgheim, 2020, s. 81 og 216) I kvalitativ forskning er det vanlig å benytte begrepene pålitelighet (reliabilitet), gyldighet (indre validitet) og overførbarhet (ytre validitet) noe som også gjøres videre her (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223).

For å oppnå leserens tillit til studien, må den være pålitelig (Anker, 2020, s. 108). *Pålitelighet* handler tradisjonelt om å kunne gjøre samme studie på nytt og få de samme svarene, det vil si at det handler om resultatenes troverdighet. For å få en pålitelig studie, må man fremstille datamaterialet på en god måte slik at andre kan anvende det samme begrepsapparatet og oppnå de samme resultatene. For å øke påliteligheten har jeg synliggjort forskningsprosessen ved å beskrive og begrunne valg som er tatt underveis i prosjektet, dette gjør også at leseren kan reflektere over dem. Blant annet valgte jeg å gjennomføre datainnsamlingen på en skole jeg ikke hadde kjennskap til fra før og med ukjente elever, slik at relasjoner mellom forsker og informanter ikke skulle påvirke gjennomføringen av undervisningsopplegget eller intervjuene. Det kan likevel tenkes at min tilstedeværelse som deltakende observatør har hatt en innvirkning på hvordan elevenes innsats når de jobbet med den matematiske oppgaven, noe som igjen kan påvirke

påliteligheten til studien. Bruk av lyd- og videoobservasjon kan ha påvirket elevenes fremtreden i undervisningen slik at påliteligheten kan svekkes, men på en annen side er det også med på å styrke påliteligheten da dette ga mulighet til å se detaljer av elevenes valg og hva som ble sagt i etterkant av datainnsamlingen. I intervju kan det at jeg ikke hadde noen relasjon med elevene ha gjort at noen svar ikke har vært helt ærlige.

Gyldighet er relatert til om de svarene man finner i forskningen faktisk er svar på de spørsmålene vi stiller (Tjora, 2021, s. 260). Ifølge Postholm og Jacobsen (2018, s. 229) dreier det seg om hvorvidt tolkningene av datamaterialet er gyldige i den konteksten det studeres og analyseres, de begrepene og teorien som brukes for å beskrive denne virkeligheten og om det er samsvar mellom funn og datamaterialet. Som førstegangsintervjuer kan kvaliteten på intervjuene være lavere enn hvis en erfaren intervjuer hadde utført disse. For å øke kvaliteten på intervjuene ble det lagt mye arbeid i å utarbeide intervjuguiden med spørsmål som jeg mente ville være av betydning for undersøkelsen. I tillegg prøvde jeg ut guiden og øvde på å stille spørsmål og formulere dem slik at elevene forsto og kunne svare på dem ved å teste ut på andre barn som jeg selv har kjennskap til. Dette er med på å øke gyldigheten. Noe annet som også er med på å øke gyldigheten på studiet er at det ble holdt et analyseseminar sammen med veileder der vi hver for oss analyserte flere utdrag fra studiets datamateriale for deretter å sammenligne og diskutere funn. Resultatet fra diskusjonene har vært med på å kvalitetssikre analysen og drøftingen i oppgaven. For å skape transparens og gjøre tolkningen forståelig og analysen etterprøvbart, har jeg begrunnet funn fra analysen gjennom å vise frem utdrag fra datamaterialet og redegjort for analyseprosessen med eksempler i delkapittel 3.4.3.

Overførbarhet relateres til om forskningsresultatene kan generaliseres og overføres til andre studier eller kontekster (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 238). Med et utvalg på kun fem personer er det ikke mulig å generalisere funn og konklusjoner i dette prosjektet, da resultatene ikke vil være gjeldende for alle 7. trinnelever i norsk skole. Likevel er det mulig å si noe om disse elevenes utholdenhet i denne klassen og dermed kan andre lærere overføre denne kunnskapen til egen praksis i skolen, og slik sett kan resultatene komme til nytte på generelt nivå. Elevene ble valgt ut av læreren som vurderte disse til å være trygge til å jobbe foran et videokamera. Likevel kan det tenkes at disse elevene ble valgt ut nettopp fordi de jobber bra i matematikkfaget. Dette kan gjøre resultatene i studien noe usikre, spesielt når det gjelder generalisering og overførbarhet. Denne læreren er kjent for å være god på matematikkundervisning og trygg i lærerrollen, noe som kan føre til at denne

klassen presterer bedre i matematikk enn en gjennomsnittlig norsk klasse. Dette ser jeg igjen i min analyse der jeg ser at fire av fem elever viser høy grad av utholdenhet. Dette samsvarer ikke med PISA-undersøkelsen og viser at utvalget mitt antagelig ikke er representativt for alle norske elever.

3.6 Forskningsetikk – etiske refleksjoner

Noe av det viktigste jeg som forsker måtte forholde meg til i masterprosjektet mitt var hensyn til forskningsetikken. Allerede i starten av prosjektet må man tenke over hvem som har nytte av det man vil forske på (O. Dalland, 2020, s. 171). Jeg har forholdt meg til de retningslinjene som er beskrevet i *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora* (NESH – den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora). Forskning som skal behandle personopplysninger må meldes til Kunnskapssektorens tjenesteleverandør (SIKT, (tidligere NSD)) (O. Dalland, 2020, s. 169). Allerede i oktober meldte jeg derfor prosjektet mitt inn til SIKT og fikk det godkjent to uker senere (se Vedlegg 3:). Mine innsamlede data er, ifølge USN sine klassifiseringer, definert som gule data fordi video- og lydopptak er definert som personopplysninger. Etter endt datainnsamling ble lyd- og videopptak samt lydopptak fra intervju overført til en kryptert disk-fil og lagret i henhold til retningslinjene om gule data fra USN og Sikt i OneDrive skyen til USN. I tråd med innmeldingen til Sikt ble alla data anonymisert ved behandling og bearbeiding. Alt datamaterialet slettes etter endt prosjekt og senest i oktober 2024 som informert om i samtykkeskjema til foreldre og elever.

Det å ivareta personvernet til elevene var det viktigste hensynet jeg som forsker måtte ta. Barn har særlig rett til beskyttelse og ettersom elevene var under 15 år var det foreldrene som måtte skrive under informert samtykke (se vedlegg 2). Likevel ønsket jeg at elevene selv skulle skrive under, og jeg hadde derfor en linje for eleven og en for foresatt. Det var viktig for meg at elevene ikke følte seg presset til å delta, men at de var med helt frivillig. Derfor passet jeg på å gi god muntlig informasjon til elevene, samt et informasjonsskriv om prosjektet mitt, som i tråd med retningslinjene fra NESH var alderstilpasset elevene, og skrevet på et språk som de kunne forstå (NESH, 2021, s. 19). Jeg utarbeidet også et informasjonsskriv som var til foresatte. Elevene ble godt informert om at selv om de hadde skrevet under på å delta i forskningen, kunne de når som helst trekke seg fra studien igjen. Jeg gjorde det klart og tydelig at ingen ville bli skuffet over det hvis de ønsket å trekke seg fra forskningen selv etter at datainnsamlingen var gjennomført.

4 Empiriske funn

I dette kapittelet presenteres funn fra analyseprosessen. De empiriske funnene skal belyse temaet i denne oppgaven: *En undersøkelse av hvordan utholdenhet kommer til syne, og faktorer som påvirker elevers evne til å vedvare gjennom utfordrende matematikkoppgaver*. Elevene har arbeidet med en krevende problemløsningsoppgave, også kalt kort-oppgaven, som skal utfordre utholdenheten deres, for å gi svar på oppgavens tre forskningsspørsmål:

1. «Hvordan kommer det til syne at elever på 7. trinn enten vedvarer eller gir opp når de løser utfordrende matematikkoppgaver?»
2. «Hva kan læreren se etter for å vite at elevene er i flow eller «on the edge of flow»?»
3. «Hvordan uttrykker elever på 7. trinn egen utholdenhet når de jobber med matematikk?»

Analyse av elevers utholdenhet i matematikk ble gjort med utgangspunkt i koding og tematisering (mer om dette kan leses i kap. 3.5.3), og ved hjelp av teoretiske begreper fra Liljedahl (2014) og DiNapoli (2023). For å kunne besvare forskningsspørsmål 1 og 2 har jeg benyttet lyd- og videoobservasjon. Disse vil jeg analysere og se i sammenheng i kapittel 4.1. Forskningsspørsmål 3 kommer til syne gjennom intervjuer av elevene. Dette vil jeg analysere og svare på i kapittel 4.2.

4.1 Synlig utholdenhet hos elevene og Flow

Synlig utholdenhet hos elevene handler om å kunne observere hva elevene gjør i arbeid med en matematisk oppgave, når de holder ut, eller når de gir opp. Da utholdenhet gjerne er en kognitiv kamp (se delkapittel 2.2) er det blant annet ansiktsuttrykk og verbale uttalelser i form av et sukk og/eller dype pustelyder som kan være med på å avgjøre hva som blir observert.

For å gjøre det lettere for leseren å følge analysen anbefales det å se på flow-tabellen i tabell 3-1

4.1.1 Tegn på utholdenhet kommer gjerne sammen med tegn på flow

Noe av det første som kommer frem i analysen er at det er kvantitativt mange observasjoner av utholdenhet å se i begge gruppene. I den første gruppa med de tre jentene ble det gjort 330 observasjoner som inneholdt kategorien utholdenhet og i gruppe 2 var det 197 observasjoner som inneholdt denne kategorien. Det som er fremtredende i disse observasjonene er de

tilstedeværende elementene når utholdenhet har blitt observert. De elementene som dukker opp oftest er nummer 1 og 3. Element 1 handler om at målet er tydelig for eleven, men i utholdenhet viser eleven et forsøk på å finne mening med oppgaven, eller at eleven leter etter målet. Element 3 går ut på at det er en balanse mellom utfordringer og ferdigheter. I utholdenhet forsøker eleven, dersom utfordringen blir for stor, å gjenopprette denne balansen. Element 2 som handler om umiddelbar tilbakemelding til ens handlinger er også helt sentralt for elevens utholdenhet og flow. Helt i starten av timen ser man at elevene leter etter et mål med oppgaven:

Hvem	Sitat	Observasjon	Kategori	Element
Emma	Så det begynner med sånn, og så 6'eren der	Peker på tavla og snakker med gruppa	Ut	1
Anna	Tror du det?	Ser på tavla	Ut	1
Emma	Jeg tror kanskje det er... Jeg tror det er 1 5 2	Ser på tavla	Ut	1
Anna	Jo, det er det, nei jo. Det er 1 5 2 4 6 3	Peker på tavla	Ut	1

Dette utdraget viser at Gruppe1 går fort i gang med å finne mening med oppgaven. De prøver ut med å plassere kort nummer 6 et tilfeldig sted i startrekkefølgen for å finne ut av målet med oppgaven.

I neste utdrag tester de ut om denne startrekkefølgen fungerer ved å legge kortene ned i den algoritmen som læreren har instruert for dem:

Hvem	Sitat	Observasjon	Kategori	Element
Emma	Okay, 3 først, så 4 og 2 og 5 så 6 så 1 (tar opp kortene)	Organiserer kortene i rekkefølgen og tar dem opp i hånda	Ut	1,3
	1...	Legger et kort ned og et kort bak og får femmeren øverst	Fl	2
Anna	To må være der	Emma smiler mot henne	Ut	1,3

Det stopper opp når Emma legger kortene ned i algoritmen og får umiddelbar tilbakemelding fra oppgaven på sine handlinger, noe som viser ev av kvalitetene ved denne oppgaven. Ved at de får en slik tilbakemelding fra selve oppgaven (Flow – 2), bytter de strategi og fortsetter å jobbe med å finne mening med oppgaven (Utholdenhet – 1). Dermed ser man at en umiddelbar tilbakemelding fra selve oppgaven fører til at elevene får mulighet til å bytte strategi og gjør en ny innsats for å

finne riktig startrekkefølge. Så tidlig i forløpet ser det ut til at oppgaven er så pass vanskelig for dem at det antagelig er en ubalanse mellom utfordringer og ferdigheter og at de dermed jobber med å rette opp i denne (Utholdenhet – 3)

Grappa jobber videre med utfordringen med seks kort. Når de kommer litt lenger med oppgaven ser man at målet blir tydelig for dem og både kategorien Utholdenhet og Flow blir fremtredende.

For å vise hvilket element og kategori som hører sammen har jeg valgt å bruke fet skrift:

Hvem	Sitat	Observasjon	Kategori	Element
Lilly	2 og 5, nei 5 og 4 må bytte plass		Fl, Ut	1,3
Emma	5 og 4 må bytte plass? 5 og 4		Fl, Ut	1,3
Anna	Ja, da blir det 6 3 5 2 4 1	Emma legger ned kortene mens Anna og Lilly sier rekkefølgen	Fl, Ut	1
Emma	1, putter bak, 2, putter bak, 3 putter bak, 4, putter bak SEKS! Putter bak, 5 ...		Fl, Ut	2

For å finne ut av hva som kan være riktig løsning snakker Lilly om hvordan kortene skal plasseres i rekkefølgen. Dette viser at målet i utfordringen er klart for henne, og hun prøver på denne måten å nå målet ved å finne ut riktig startrekkefølge (Flow – 1). Samtidig viser det at når målet er klart for grappa er Flow til stede. Videre kan en se at oppgaven er vanskelig for dem og det er en ubalanse mellom utfordringer og ferdigheter. Grappa jobber med å rette opp balansen ved å forsøke å plassere kortene i riktig rekkefølge. Dette er element nummer 3 (Utholdenhet – 3). Element 2 blir synlig når Emma sjekker ut startrekkefølgen de har valgt. Hun legger ned kortene i algoritmen «en ned og en bak», og får umiddelbar respons på at det er feil. Dette er en av kvalitetene ved kortproblemet, den gir deg en pekepinn på om du er på riktig vei eller ikke. Dermed ser vi at hver gang en gruppe sjekker om startrekkefølgen deres er riktig eller feil, vil oppgaven i seg selv gi respons på dette. Det at oppgaven har denne kvaliteten i seg viser seg å være med på å få elevene i flow.

Under ser vi enda et eksempel fra Gruppe1 der element 1 og 3 er fremtredende, og denne gangen er det både i kategorien Utholdenhet og Flow:

Hvem	Sitat	Observasjon	Kategori	Element
Anna	Starter vi bare da?		Ut	1
	Da er det 5362741. Blir det ikke det da?		Ut	1,3
Emma	5 3 6 7?		Fl, Ut	1,3
Anna	5 3 6 2 7 4 1		Fl, Ut	1,3
Emma	5 3 6 2 7 4 1	Gjentar det Anna sier og legger kortene i rekkefølge	Fl, Ut	1,3
Lilly	Det er feil tror jeg	Sitter med hendene i fanget	Fl, Ut	1,3
	7 og 2 må bytte plass		Fl, Ut	1,3

Grappa har fått utvidet oppgaven til syv kort og Anna foreslår en startrekkefølge som de kan teste. Rekkefølgen er den samme som fra den de klarte med seks kort, og kort 7 er plassert på en tilfeldig plass i rekkefølgen. Det kan se ut som at Anna prøver på nytt å finne mening med oppgaven (utholdenhet – 1) fordi hun plasserer kort 7 tilfeldig inn i den rekkefølgen de hadde fra utfordringen med seks kort. Likevel ser man lenger ut i samtalen at de jobber mot et tydelig mål som er å få plassert kort nummer 7 på riktig sted. Men utfordringen er stor, og det fører til at de må gjøre en innsats for å finne riktig svar (Utholdenhet – 3) som viser at de er utholdende og forsøker å rette opp i den tilstedeværende ubalansen mellom utfordringer og ferdigheter. Dette viser at elevene holder ut og gjør en innsats samtidig som at de viser tegn på Flow når det gjelder mål..

Gruppe2 hadde også disse elementene til stede når de jobbet og viste utholdenhet. I utdraget under vises et eksempel der elevene jobber med å løse utfordringen med 8 kort:

Hvem	Sitat	Observasjon	Kategori	Element
Martin		Tar opp resten av kortene i rekkefølgen som Adam skrev ned og prøver ut algoritmen en ned og en bak...	Fl	1
		De kom til 5	Ut, Fl	2
Martin	HVAAAA!	Viser et kort til Adam	Ut	2
	Vi må bytte 6 med noe		Fl, Ut	1,2,3
	6 og 8		Fl, Ut	1,3
Adam	Jaja, det blir 15283647	Ser på arket og skriver opp en rekkefølge	Fl, Ut	1,3

Grappa tester ut rekkefølgen 1 5 2 6 3 8 4 7. De vet målet med oppgaven (Flow – 1), får umiddelbar respons når de tester ut en rekkefølge (Flow – 2) og de begynner på nytt når det blir feil

(Utholdenhet – 3). Selv om det blir feil, ser man at Martin er engasjert, og går straks i gang med å rette opp i feilen ved at han foreslår hvilke kort som bør bytte plass. Dermed er det synlig at elevene er i on the edge of flow med et klart mål foran seg, og de prøver å rette opp i ubalansen som oppstår mellom utfordringer og ferdigheter. Her kan vi se at når målet er tydelig (flow – 1) og elevene får umiddelbar respons (flow – 2) viser elevene utholdenhet ved å bytte strategi, eller ved å prøve på nytt for å rette opp i ubalansen.

Flere ganger er det observert utholdenhet med disse elementene til stede både i Gruppe1 og Gruppe2. I Gruppe1 blir element 1 observert 185 ganger, element 2: 62 ganger og element 3: 175 ganger. I Gruppe2 er element 1 observert 90 ganger, element 2: 30 ganger og element 3: 93 ganger. Det viser at de første tre elementene er mest observerbare og i kapittel 5.2 blir disse observasjonene av de ulike elementene drøftet videre.

Resultatet som er presentert her viser betydningen av oppgavens kvalitet for elevenes utholdenhet. Fordi den gir umiddelbar respons legger den opp til at elevene vedvarer i arbeidet for å finne en løsning. Samtidig viser det også at elever kan vise tegn til flow i noen elementer samtidig som de viser tegn til utholdenhet i andre elementer.

4.1.2 Flow

Noe som har vært viktig å finne ut i denne studien, er hva læreren kan se etter for å vite at elevene er i Flow er «on the edge of flow». Flow kjennetegnes ved blant annet engasjement, og at elevene ikke blir forstyrret av noe rundt seg. Som vist i forrige funn, er det viktig at målet er klart for eleven, og at det er en balanse mellom utfordringer og ferdigheter. At problemløsningsoppgaven i seg selv gir en umiddelbar tilbakemelding til elevene er som sagt også en viktig faktor for Flow. Når elevene enten er på vei til å komme i flow, («on the edge of flow») eller er i flow er det tydelig at disse elementene er fremtredende. Dette viser seg blant annet i form av et godt samarbeid innad i gruppa. I eksemplet under ser vi hvordan Martin og Adam jobber målrettet mot en løsning:

Hvem	Sitat	Observasjon	Kategori	Element
Martin	jeg mente sånn her: 1, 5, 2, 6, 3 og så er 4 her så det ødelegger.	Begge ser på arket, Martin skriver	Ut, Fl	1,2,3,5
	Se vi kan ikke ha 4 her.		Ut, Fl	1,3
Adam	Kan vi ta ...? Vent da. 1, ta bak. 2,	Peker på arket	Ut, Fl	1,3
	3 må være her.		Ut, Fl	1,3
Martin	Tre må være her, nei ta 3 vekk...	Adam tar blyanten fra Martin og visker bort noe på arket	Ut, Fl	1,3

I utdraget ser man at faktorer i flow og utholdenhet oppstår samtidig. Samarbeidet mellom Martin og Adam viser at de gjør ting på automatikk. De bytter på å holde blyanten og trenger ikke å avtale hvem som gjør hva, for det er ikke av betydning for å løse oppgaven og komme i mål. Det man ser her er at elevene virker som om de er helt upåvirket av miljøet rundt seg (Flow – 5) og de er fokusert på å komme i mål, samtidig som at de jobber med balansen mellom utfordring og ferdighet (Utholdenhet -3). Selv om det var mye lyd i klasserommet, var dette ikke noe de lot seg distrahere av.

Videre i observasjonen ser man at dette samarbeidet fortsetter. Gruppen er helt fokusert på oppgaven og upåvirket av miljøet rundt seg, og det ser ut til at det er en visshet om at de kommer til å lykkes med oppgaven, noe som viser at de har mestringsforventning.

Hvem	Sitat	Observasjon	Kategori	Element
Martin	1, 5, ... 5 som tar vi vekk		Fl	1,9
Adam	Så kommer 2 .. så trenger vi ...	Det er mye lyd i bakgrunnen og vanskelig å høre hva de sier.	Fl	9
Martin	Nå må vi ta 4		Fl	9
Adam	Ja 4. 3 og så 6. jaaaa	Ivrig i stemmen	Fl	9
Martin	Jaaa	Ivrig i stemmen	Fl	9
Adam	Okay, 6 ... 3, 4, 2, 5, 1	Legger ned kortene med en ned og en bak.	Fl	9
	Okay, 1 putter bak, 2 putter bak 3, putt ...		Fl	2,9
Gruppen	Neeiiii!	Begge sier det, men de smiler	Fl	2,9

Adam og Martin jobber målrettet og lar seg ikke forstyrre av bråket rundt dem. Når de finner ut at de har feil startrekkefølge blir de ikke motløse, men går straks i gang med å skrive en ny startrekkefølge, noe som viser at oppgaven blir et mål i seg selv (Flow - 9) og elevene er i Flow.

4.1.3 Venting hindrer Flow og utholdenhet

Det er forskjell på hvor mye gruppene venter på læreren, og det ble gjort et funn der en ser sammenhengen mellom at gruppa som venter mest har minst kategorier av utholdenhet i kodingen. Dette har sammenheng med at de satt mye passive da de ventet på læreren.

Hver gang Gruppe1 har gjennomført en utfordring og roper på læreren for å vise frem resultatet, er læreren til stede med det samme. Slik er det i midlertidig ikke for Gruppe2. Når Gruppe2 gjennomførte en utfordring bruker de mye tid på å vente på at læreren skal komme bort til dem. Under vises et eksempel fra Gruppe2 som venter på læreren:

Hvem	Sitat	Observasjon	Kategori	Element	Annet
Gruppa		Begge snur seg bakover der læreren står.	To	9	Venter
Adam		Rekker opp hånda med blyanten	To	9	Venter
Martin	Hun kommer ikke		To	9	Venter

Ettersom elevene venter lenge på læreren har jeg plassert det under kategorien «To» (Toleranse), da dette ikke er noe som skaper matematisk utholdenhet. Det som kommer til syne, er at elevene er tålmodige og tolerer å vente på læreren. Mens elevene venter, sitter de for det meste og ser ned på kortene som ligger på bordet. I tillegg bruker Adam en del av tiden til å skrive på arket som de har skrevet rekkefølgene sine på, og Martin ser rundt i klasserommet. Dette viser at de begge beveger seg over i kjedsomhet mens de venter. Av og til detter hånda ned, men nesten hele tiden har minst én av dem hånden i været, noe som signaliserer at de venter på læreren.

Et annet eksempel som er relevant å trekke frem er når Gruppe1 mestrer en utfordring, mens Gruppe2 allerede sitter og venter:

Hvem	Sitat	Observasjon	Kategori	Element	Annet
Adam	De er ferdig da ...	I bakgrunnen hører de fra Gruppe2 at de ble ferdig med 7'eren	To	9	Venter
Martin	Hæ, det var 7...	Begge ser på arket	To	9	Venter
Adam	Bare hent Læreren, vi må vise henne. Det er kjipt å vente ...	Rekker opp hånda.	To	9	Venter
Martin	Ja, det er det vi må ...	Tar kortene fra Adam og plasserer dem på bordet i rekkefølgen 142635.	To	9	Venter
Adam	Ja ... Lærer vi fant det ut	Ser på kortene og har hånda oppe. Læreren går forbi dem og Martin ser på med åpen munn (sånn oppgitt, eller noe) når læreren går forbi. Deretter hvisker han noe til Adam og Adam nikker bekreftende	To	9	Venter
Martin	Lærer!	Snakker ivrig og smiler	To	9	Venter
		Rekker opp hånda og roper på læreren, men lærere kommer ikke bort.	To, Kj	9	Venter
		Han tar ned hånda igjen.	Kj	9	Venter
Gruppa		Martin ser ned på kortene. Adam skriver på arket. Martin sitter og stirrer rett foran seg	Kj	9	Venter
Martin	Burde vi ikke begynne med 7?		Kj	9	Venter

I utdraget over uttrykker Adam at venting er kjedelig og Martin tar kortene fra Adam og plasserer dem på bordet i rekkefølgen 1, 4, 2, 6, 3, 5 som signaliserer at han gjør klar kortene for å vise frem til læreren når hun kommer. Utdraget viser at elevene prøver å holde seg i gang med oppgaven, men at de blir passive og utålmodige. Spesielt etter at de ser at læreren går forbi dem og rett bort til Gruppe1 med en gang de sa fra at de var ferdige. Martin spør om de ikke burde starte med 7 kort, noe som viser at han har lyst til å komme videre med oppgaven. De kan ikke gå videre før de får godkjenning. Dette forsterker funnet med at elevene blir passive. Her er det kodet med element 9, da elevene sitter og venter, ikke for sin egen skyld, men for at læreren skal gi dem klarsignal for å gå videre til neste utfordring.

Det var flere observasjoner av venting ellers i klasserommet. En kan se at de to gruppene som sitter bak Gruppe2 også ved flere anledninger sitter med hånda i været i ganske lang tid av gangen. Mens de venter på at læreren skal komme kan en se på ansiktsuttrykk og kroppsspråk at de blir utålmodige. Den ene eleven slenger seg med overkroppen ned på bordet, noe som kan vise en form for oppgitthet.

4.1.4 Gruppearbeid og utholdenhet

Det ble funnet tegn til at elevene kan være en støtte for hverandre til å fortsette å holde ut, for eksempel når en elev mister fokus. Et eksempel på dette er når Martin finner ut at de har brukt lang tid på å gjennomføre den første utfordringen:

Hvem	Sitat	Observasjon	Kategori	Element
Martin	Åååhh, vi har brukt en halv time på det her nå	Ser utover i klasserommet	Fr, Ut	8
Adam	Det går bra..	Begynner å legge ned kortene	Ut	8
	Bare legg de her i rekkefølge	Skyver kortene bort til Elev4	Ut	1,3
Martin	Vanlig rekkefølge?		Ut	7
Adam	Ja, bare sånn 1234567		Ut	1,3

Martin viser tegn til å bevege seg fra utholdenhet ut i frustrasjon, ved at han henviser til tiden (Frustrasjon – 8). Før dette er Gruppe2 i godt driv og prøver ut ulike rekkefølger. Utdraget viser at Flow eller utholdenhet kan stoppe opp brått når elevene plutselig blir forstyrret av noe. I dette tilfelle er det i et øyeblikksbilde der Martin legger merke til tiden som har gått. Samtidig viser utdraget også at elevene har jobbet i en halv time der de ikke har tenkt på tiden i det hele tatt. Adam lar seg heldigvis ikke påvirke av Martins bekymring for hvor lang tid det har gått. I stedet kommenterer han med en kort setning «det går bra» og velger å jobbe videre med oppgaven. Han gir instruksjer til Martin, og setter også ham i arbeid. Etter dette er Martin med igjen og fokuserer på oppgaven. Martin tar et valg og bestemmer seg for å tenke mindre på tiden.

En annen gang ser man også hvordan Adam hjelper Martin til å fortsette jobben med oppgaven da en gruppe i klasserommet jubler høyt. Martin er i gang med å organisere kortene i en rekkefølge, men stopper opp da han hører dette. Adam sier at dette trenger de ikke å bry seg om, men at de bare skal fortsette, noe som fører til at Martin henter seg inn igjen og fortsetter arbeidet.

Hos Gruppe1 kunne man også se tegn til at gruppearbeid hjelper elevene til å holde fokus. Emma og Lilly jobber med en startrekkefølge mens Anna detter ut og snakker med en annen gruppe. Emma ser dette, og mens hun organiserer kortene sier hun med litt oppgitt stemme «Anna». Anna tar hintet med det samme og flytter fokuset tilbake til gruppearbeidet. Ved en annen anledning, rett etter at gruppa fikk feil på en rekkefølge, kan en se at Anna faller litt ut av gruppearbeidet og sitter og stirrer rett frem, mens Emma og Lilly er fokusert på oppgaven:

Hvem	Sitat	Observasjon	Kategori	Element
Anna		Sitter og stirrer rett frem og gjesper	Kj	9
Lilly	6,4,7,3,8,2,5,1	Lilly leser opp tallene og Emma organiserer kortene i denne rekkefølgen	Ut, FL	1,3,9
Emma		Legger kortene ned, men stopper ved 5	Ut, FL	1,3,9
	6'eren må her	Peker på kortene	Ut, FL	1,3,9
Lilly		Skriver på arket	Ut, FL	1,3,9
	7, 4, 6, 3, 8, 2, 5, 1	Leser opp tallene og Emma legger dem i rekkefølge. Anna våkner opp igjen og lener seg frem og ser på	Ut, FL	1,3,9
Emma		Legger ned kortene, og stopper ved 6	Ut, FL	2
		Alle smiler	Ut, FL	2
Anna	Oh my dear! Hva var det feil nå?	Blir ivrig i stemmen sin og er plutselig med igjen	Ut	2,9

Anna er på vei til å bevege seg over i kjedsomhet etter at forrige rekkefølge ble feil, men Lilly og Emma fortsetter med å finne en ny startrekkefølge. Når denne rekkefølgen er nærmere en riktig rekkefølge, engasjerer Anna seg i gruppearbeidet igjen. Dette viser at siden Emma og Lilly fortsetter arbeidet, får Anna mulighet til å koble seg på oppgaven igjen, før hun rekker å falle helt ut av den matematiske utfordringen.

4.1.5 Elevene gir ikke opp – de kan jobbe lenge

Hos Gruppe1 kommer utholdenhet tydelig frem når de jobber med utfordringen som har 7 kort. Etter å ha lyktes med 7 kort skal de vise læreren hvordan de kom frem til løsningen, men da gjør de oppgaven feil. De ble alle sammen overrasket over dette, og gikk straks i gang med å lete etter den

riktige løsningen. Utholdenhet i form av perseverance kommer til syne i det de jobber med dette problemet i over 11 minutter for å finne tilbake til den opprinnelige riktige løsningen.

Hvem	Sitat	Observasjon
Anna	Hæ??	Ser på Emma
Emma	Nå ble den feil	Ler lett
	4 6 3 5 2 7 1	Organiserer kortene igjen, og legger dem ned, men det ble feil igjen
Anna	Hvaaa?	
Lilly	Vi gjorde feil på 6 og 7	Ser på arket
Anna	Skal vi bytte 6 og 7 igjen? Igjen?	
Emma	Neeiiii, vi bytta jo den i stad, bare ta kryss på den.	Peker på arket
Anna	Det var jo ikke den... Okay, prøv de der.	Peker på arket
Emma	5...	Ser på arket og legger kortene i en rekkefølge som står på arket

Utdraget over viser overraskelsen hos gruppa da de skulle vise løsningen til læreren, men ikke klarte å gjenskape denne. Rett før Gruppe1 kommer i mål med syv kort er det kategoriene «Utholdenhet», «Flow» og «Frustrasjon» som er fremtredende. Gruppe1 virker som om de er helt upåvirket av andre i klasserommet og de har et klart mål om å finne tilbake til svaret de hadde tidligere.

Hvem	Sitat	Observasjon	Kategori	Element
Anna	Hva var det? Hva var det?	Tar arket og blyanten og skriver opp	Ut, Fl	1,3,9
Emma		Legger kortene ned... alle følger med. (Det blir feil)	Ut, Fl	1,2,3,9
Anna	Oh My God... Vi har gjort alle måter! ... Vent da ...	Legger hodet ned i armene på bordet. Tar arket og skriver noe	Ut, Fl	1,2,3,9

Dette utdraget viser at oppgaven blir et mål i seg selv, og derfor er element 9 satt inn (flow – 9). Samtidig ser det ut til at Anna er på vei til å bevege seg over i frustrasjon ved uttrykket «Oh my God» når hun ser at rekkefølgen blir feil. Hun legger seg oppgitt ned på bordet, noe som antagelig er tegn på at oppgaven føles uoverkommelig (frustrasjon – 1,3), men så ser det ut som om det skjer en kognitiv endring når hun etter få sekunder sier «vent da». Hun reiser seg opp igjen, tar arket og

blyanten og fortsetter arbeidet med oppgaven. Dette viser at veien fra utholdenhet til frustrasjon og tilbake til utholdenhet kan være kort når eleven har et ønske om å komme i mål med aktiviteten.

Det er Anna som kommer med den riktige løsningen til slutt. Under ser vi et utdrag av når gruppa kommer i mål med oppgaven med 7 kort der de går for Anna sin startrekkefølge:

Hvem	Sitat	Observasjon	Kategori	Element	Annet
Lilly	Åh jeg tror... nei... Jeg tror 4 og 7 må bytte plass		Ut, Fl	1,3	
Anna	Kan vi ikke prøve den først?		Ut, Fl	1,3	
Emma		Organiserer kortene i rekkefølgen 1 6 2 5 3 7 4 som Anna forslo, og legger ned kortene i algoritmen en ned og en bak	Ut, Fl	1,3	
Anna	Gjør du den der nå?	Peker på arket			
Emma	5!, 6, 7!!! JAaaaaa	Jubler med henda i været	Fl	2	Mestringsglede
		Anna jubler	Fl	2	Mestringsglede
		Lilly smiler	Fl	2	Mestringsglede

Når elevene endelig klarer utfordringen med syv kort, er de synlig glade med jubel og smil. Elevene har ikke spurt om å få hjelp fra læreren under prosessen. I starten er persistence fremtredende i og med at gruppa viser at de gjør en innsats ved å gå i gang med å rette opp i feilen med det samme. Likevel bruker de over 11 minutter på å finne tilbake til den riktige løsningen. I denne tiden er elevene utholdende og er til tider også i flow. Til tider er det tegn til at Anna er på nippet til frustrasjon. Dette kommer til syne gjennom kroppsspråk og verbale uttrykk. Ettersom gruppa står i problemet og gjør en innsats uten å gi opp før de kommer i mål, viser det utholdenhet i form av perseverance. Det er en type utholdenhet som går dypere og er mer intens. Gruppa viser utholdenhet i form av perseverance fordi de fortsatte arbeidet med oppgaven, selv når det følte helt håpløst å finne nye rekkefølger. De sto i problemet og kjente på frustrasjon og oppgitthet, men de ga seg ikke og kom i mål til slutt.

Opgaven har den kvaliteten ved seg at den gir umiddelbar respons på om du er på riktig vei eller ikke, noe som kan være en fordel for at elevene skal kunne jobbe selvstendig. Oppgavens form gjør at elevene befinner seg i flow mye av tiden. Dette resulterer i utholdenhet i form av perseverance, som igjen fører til at de lykkes med å løse oppgaven.

4.1.6 Lærers rolle

Når elevene klarer en utfordring går de ikke videre til neste steg før de har vist til læreren at de har klart det. Det kan se til at dette er en innarbeidet kultur i klassen. Læreren sjekker om gruppa har klart oppgaven, og i tillegg spør hun elevene hvordan de har tenkt. Dette er et viktig grep som læreren gjør, for å få elevene til å sette ord på egen tankegang og fundere over hva de egentlig har gjort for å komme frem til svaret:

Hvem	Sitat	Observasjon	Kategori	Element	Annet
Anna	Lærer! Vi klarte det, 1234567				Lærers rolle
Læreren	Hvordan har dere tenkt?	Kommer bort			Lærers rolle
Anna	Vi bare prøvde...				Lærers rolle
Emma	...vi fikk sånn 1, 2, 3, 4 fikk vi riktig hver gang og så ble det surr der sånn og så bare bytta vi ut sånn der	Viser med kortene at hun bytter plass på kortene			Lærers rolle
Lilly		Er helt stille			Lærers rolle
Lærer	Dere testa ut litt?				Lærers rolle
Emma	Ja...				Lærers rolle
Læreren	Dere kan få et ark så kan dere skrive ned alle de som er riktige og se om dere ser et mønster.				Lærers rolle

Anna svarer kort uten å gi noen forklaring, men Emma tar over og forsøker å gi en mer utfyllende forklaring om prosessen og hvordan de har tenkt. Dette kan bidra til at de andre i gruppa får et bedre læringsutbytte og viser at elevene kan være en ressurs for hverandre. I tillegg får elevene et ekstra ark fordi læreren ser at det vil være en hjelp for gruppa for å holde styr på de riktige rekkefølgene slik at de kan sjekke om de ser et mønster.

Fra analysen av Gruppe1 har vi det resultatet at lærers rolle er viktig for å oppmuntre elevene til å sette ord på tankene sine. I tillegg er det viktig at læreren kjenner elevene sine og kan legge til rette for dem og vite hva de trenger.

I starten av timen så Gruppe2 ut til å ha utfordringer å forstå algoritmen for å utføre oppgaven. De er raskt ferdige med første utfordring og klare for å vise læreren at de har klart den første

utfordringen med seks kort. Læreren kommer bort og ser at de ikke følger den gitte algoritmen med et kort ned og et kort bak når de gjennomfører oppgaven:

Hvem	Sitat	Observasjon	Kategori	Element	Annet
Lærer	Fikk dere skrevet ned en kombinasjon?				Lærerens rolle
Martin	Ja, vi har 156243	Peker på arket			Lærerens rolle
Lærer	Kan du vise meg?				Lærerens rolle
Martin		Tar kortene og organiserer dem lik forrige rekkefølgen og samler dem opp. Legger kortene ned: Ess ned, et kort bak og et kort bak, 2 ned og et kort bak, 3 ned og et kort bak og et kort bak, 4 ned 5 ned og 6 ned			Lærerens rolle
Lærer	Nå så jeg at du la to kort her og to kort bak hverandre og ikke bare ett.	Viser med hendene uten å ha kortene i hånda.			Lærerens rolle
Martin	Åh ja okay				Lærerens rolle
Lærer	Det skal bare være en. Bra forsøk	Går igjen			Lærerens rolle

Læreren gir ikke noen instruksjoner annet enn en kort forklaring på hvordan algoritmen skal være og lar elevene deretter stå i problemet og prøve mer. Gruppe2 fortsetter å prøve, men de gjør den samme feilen. Da læreren kommer tilbake andre gangen og ser at de fortsatt gjør feil, velger hun å vise dem hvordan de skal gjøre det:

Hvem	Sitat	Observasjon	Kategori	Element	Annet
Lærer	Du må alltid ha ett kort ned og ett kort bak	Begynner å samle opp kortene			Lærerens rolle
Martin	Åh ja...	Smiler litt			Lærerens rolle
Adam	Åhh okay...	Smiler			Lærerens rolle
Lærer	Jeg må bare vise dere sånn kjapt. Da er det jo en ned, og en bak, en ned og en bak, en ned og en bak, en ned og en ned. Så det må alltid en ned og en bak	Tar bort 6 fra bunken. Bruker 15243 til å vise hvordan man gjør det.			Lærerens rolle

For å få gruppa på riktig spor velger læreren å vise dem hvordan de skal gjøre det. Det som er interessant å se er at læreren tar ut kort nummer seks fra bunken og gir instruksjonen med fem kort, akkurat på samme måte som i starten av timen.

Fra Gruppe2 ser vi viktigheten av lærerens rolle, med tanke på at elevene ikke får oppgitt svaret på den første utfordringen, men at de måtte jobbe for å løse denne på egen hånd noe som gir dem mestringsfølelse når de selv klarer å løse den og forståelse for hvordan de selv kan komme frem til svaret.

4.1.7 Oppsummering av synlig utholdenhet hos elevene og flow

Gjennom bearbeiding og analyse av datamaterialet fra observasjonen kommer det frem at elever gjerne er utholdende samtidig som at de viser tegn til flow. Analysen viser at oppgavens kvalitet har mye si for om elevene er «on the edge of flow» eller i flow, da det å få umiddelbar respons på handlinger er en faktor som gjør at elevene fortsetter å gjøre en innsats. Å finne mening med oppgaven viser seg også å være en avgjørende faktor i elevenes utholdenhet. Når elevene tolerer å vente lenge på læreren kan det resultere i at de begynner å kjede seg og at de dermed faller ut av flow. Gruppearbeid viser seg også å være en faktor i at elevene blir i utholdenhet. Lærerens rolle kan også ha en innvirkning på elevens utholdenhet og mestringsfølelse.

4.2 Matematisk utholdenhet uttrykt av elever på 7. trinn

Å få elevene til å reflektere rundt egen utholdenhet uten bare å si at de er utholdende, men få frem *hvorfor* de selv mener at de er utholdende, og *hva* det er som gjør dem utholdende, kan være krevende. Det ble stilt ulike spørsmål i intervjuene for å få frem elevens forhold til faget matematikk, deres syn på å gjøre feil og for å få innblikk i elevens tankesett. Alle fem elevene virket som om de hadde et godt forhold til matematikk (se intervjuguide i vedlegg 4), selv om to av dem svarte at det ikke var favorittfaget.

4.2.1 Mange strategier og klare mål gir økt utholdenhet

Et fremtredende funn i intervjuene var at noen av elevene ga inntrykk av å ha et rikt innhold av strategier å spille på, mens andre ikke hadde fullt så mange. Dette var spesielt fremtredende hos Anna og Martin. Martin gir inntrykk av å ha mange strategier når han jobber med matematiske

oppgaver, mens Anna ikke har så mange. I spørsmålet om hva de gjør hvis de synes at noe er utfordrende i matematikk svarer Martin slik:

Martin: Jeg prøver å finne en annen måte å gjøre det på. Hvis jeg prøver veldig mange måter, sånn som 5,6,7 stykker, så må jeg til slutt spørre læreren om hjelp. Men det er noen ganger jeg ikke skjønner hva de sier, men da forteller de litt på en annen måte, og da forstår jeg.

Martin kan med egne ord uttrykke at han prøver på mange forskjellige måter, noe som viser at han har mange strategier å ta i bruk. Det ser ut til at han foretrekker å undersøke hva han kan få til på egen hånd før han vurderer å be om hjelp. Det er ikke før han er tom for strategier at han spør om hjelp, og når han spør om hjelp er han i stand til å be læreren forklare på en annen måte hvis han ikke forstår den første forklaringen.

Til det samme spørsmålet svarte Anna også at hun gjør noen forsøk, men det ser ikke ut til at hun har mange strategier å ta i bruk:

Forsker: Hvis du synes at noe er veldig utfordrende i matematikk, hva gjør du da?

Anna: Jeg prøver jo,.. men hvis jeg ikke får det til, da, kanskje jeg hopper over til neste oppgave.

Eller så spør jeg Lærer da... Eller så kan det hende jeg hopper over til neste oppgave også.

Selv om Anna kan fortelle at hun gjør noen forsøk med utfordrende oppgaver, ser det ikke ut til at hun legger mye innsats i forsøkene sine. Hun forklarer at hun hopper over oppgaver hvis hun ikke får til å løse dem, noe som indikerer at hun ikke vet å ta i bruk ulike metoder for å løse oppgaver, og at hun mangler strategier. Dette sier hun to ganger og forsterker funnet med at Anna ikke bruker lang tid på å prøve å gjøre en innsats med oppgaver som kan være vanskelige for henne.

Matematikk er favorittfaget til Martin, og han uttrykker at det er noe han kan holde på med hele dagen hvis han får lov. Når Martin jobber med matematikk, har han tydelige mål foran seg. Dette viser at elever som beskriver stor grad av utholdenhet også kan sette ord på mål. Både Martin og Emma snakket om det å bli fort ferdig med oppgavene de jobbet med i matematikk, noe som kan tyde på at det å bli fort ferdig er viktig i denne klassen og at dette er et mål som flere i klassen har. Et av spørsmålene som ble stilt i intervjuene omhandlet elevens mestringsforventning, men Martin kobler det til hva målet hans er når de jobber med matematikk:

Forsker: Når dere gjør oppgaver i matte, har du noen forventning om at du skal klare å gjøre de oppgavene som læreren gir dere?

Martin: Ja, målet mitt er å gjøre oppgavene veldig fort og ikke for fort at jeg ikke skjønner det, og får feil svar.

Martin fremstår som en elev med høy grad av selvtillit. Han svarer med et enkelt ja, og kommer deretter inn på målet han setter for seg selv. Han ønsker å gjøre oppgavene så fort som mulig, men heller ikke så fort at det blir feil. For å få dypere innblikk i hvordan utholdenheten hans er ble det spurt litt nærmere om dette:

Forsker: Men hvis du synes det er vanskelig å komme i gang og ikke helt skjønner hva du skal gjøre med oppgaven?

Martin: Eeeh, jeg ser på oppgaven litt og.. jeg driver og sjekker ut, hva kan svaret bli, hva kan spørsmålet bli. Hvis jeg ikke forstår det så spør jeg læreren.

Han sjekker ut oppgaven og ser nøye på den. Dette er et tegn på at han orienterer seg om hva som kan gjøres og hvordan han bør gå frem når han skal jobbe med en løsning. At han leter etter strategier som kan brukes til oppgaven. Martin fremstår som en elev som ikke gir opp selv om han møter motgang. Å forklare hvordan han jobber med matematikkoppgaver, og sette ord på mål, viser at han har en innholdsrik bank med strategier. Han er i tillegg åpen for å lære seg nye strategier når han jobber med matematikk. Det kommer tydelig frem når han svarer på spørsmålet om det er vanskelige eller enkle oppgaver som er mest interessante:

Martin: Vanskelige oppgaver er gøyere.

Forsker: Hvorfor det?

Martin: Eeeeeh, det er vanskelig å forstå og så finner jeg plutselig ut nye måter. Eeeeh så som nå har vi lært veldig mange forskjellige måter å gange med prosent og finne ut hva de nike skoa koster når det er 30% rabatt og de koster 1000 kroner. Så da man ta 1000 gange 0,3 og så bare gange og så når vi tar svaret hvis de koster 700 kroner da kan vi ta 1000 minus 700 og da blir det 300 kroner i rabatt.

Han liker de vanskelige oppgavene fordi de gir ham mulighet til å finne ut «nye måter» og dermed lære flere strategier. Han klarer også å eksemplifisere hva han mener. Martin har god selvtillit i

faget, og han er åpen for å lære mer. Videre i intervjuet med Martin kommer det frem at han ikke er redd for å gjøre feil, men han mener at man lærer av feilene sine. Han er åpen om at han ikke liker å gjøre feil, men forteller at uten feil ville han heller ikke ha kommet så langt som han har. Martin viser at han har et dynamisk tankesett og at det å gjøre feil kan være en bra ting; han sitter inne med mange ulike strategier, og er ikke redd for å prøve ut nye måter for å løse en oppgave.

Til sammenligning kommer det frem i intervju med Anna at hun ikke er like utholdende som Martin. Anna synes selv at hun legger mye innsats i matematikkoppgaver, men til spørsmålet om å holde ut i arbeid med vanskelige oppgaver ser det likevel ut til at hun har lett for å gi opp.

- Forsker: Synes du at du klarer å jobbe lenge med en oppgave som kan være litt vanskelig?
- Anna: Ikke alltid, det kan hende jeg blir litt sånn utålmodig, men da spør jeg om hjelp da.
- Forsker: Hvem er det du spør om hjelp da?
- Anna: Først kanskje læringspartner, hvis de har gjort den eller forstår den, men hvis ikke de forstår den så spør jeg læreren.

Det kan se ut som om Anna fort blir utålmodig og ikke har mange strategier å ta i bruk, og derfor spør hun enten læringspartner eller læreren raskt om hjelp når hun ser at oppgaven er vanskelig. Det at Anna ikke sier noe om å prøve flere ganger eller gjøre oppgaven på nytt indikerer at hun mangler strategier og viser at hun ikke har noen tydelige mål å jobbe mot, og har dermed en tendens til å gi opp etter kort tid.

Forskjellen mellom det Martin uttrykker, og det Anna uttrykker er at Martin flere ganger sier at han «prøver og prøver», og han forteller at han leser oppgaven på nytt, eller ser på andre oppgaver for å finne ut av hvordan han skal komme videre med en oppgave. Anna nevner ikke noe om å prøve på egen hånd. Hun svarer at hun forventer å få til de oppgavene læreren gir dem, men likevel forteller hun også at hvis det er en oppgave hun ikke får til, kan hun like gjerne hoppe over oppgaven og gå videre i arbeidet med den neste.

4.2.2 Elevers tankesett

Tankesett handler om hvilket forhold elever har til matematikk, og man skiller gjerne mellom et dynamisk og et statisk tankesett. Det var flere elever som viste tegn til dynamisk tankesett. På

spørsmålet om det var de enkle eller vanskelige oppgavene som var mest interessante var svaret fra både Adam og Lilly at de likte de vanskelige oppgavene:

Adam: De vanskelige, fordi da må vi liksom prøve å finne svar og hvis det er feil kan vi gjøre det på nytt helt til vi finner svaret.

Lilly: Det er litt forskjellig egentlig. Det blir litt kjedelig hvis det er for enkelt og jeg klarer det med en gang. Så jeg liker utfordringer.

I likhet med Martin ser man at Adam også har mange strategier. Han forteller at han ikke gir opp i arbeid med en oppgave, men at han prøver på nytt helt til han får det til. Hvilket tankesett Adam har, kommer frem når han snakker om det å gjøre feil. Han ser på feil som en mulighet å få rettet opp i det som ikke ble riktig. Dette viser tegn til et dynamisk tankesett og at Adam har utholdenhet og legger mye innsats i arbeid med matematikk. Hos Lilly er det også fremtredende at hun har et dynamisk tankesett i og med at hun liker å få oppgaver som er utfordrende. Det viser at hun i valget mellom enkle og vanskelige oppgaver helst velger de som hun anser som utfordrende, og som er med på å utvikle kunnskapen hennes.

Til samme spørsmål om vanskelige oppgaver svarte Anna slik:

Forsker: Synes du at det er enkle eller vanskelige oppgaver som er mest interessant da?

Anna: Det er jo morsomst med enklest, .. men når det er vanskelig og man får det til, da blir det jo gøy.

Først svarer Anna instinktivt at det er de enkle oppgavene hun liker best, men så får hun tenkt seg litt om og forklarer at når hun får til de oppgavene som er vanskelige, så er det gøy. Dette viser at Anna vet at hun mestrer de enkle oppgavene og dermed foretrekker å jobbe med dem, men at når hun mestrer en oppgave som hun selv synes er vanskelig, så gir det også en god følelse. Dermed fremstår Anna som en elev med et statisk tankesett, som velger vanskelige oppgaver hvis hun vet at hun mestrer dem og ikke hvis hun tenker at hun kan lære noe nytt.

I neste utdrag forteller Lilly om mestringsfølelse:

- Forsker: Når opplever du at du har gjort det bra med en oppgave?
- Lilly: Når jeg får det til, eller når jeg har prøvd mitt beste.
- Forsker: Hvordan synes du innsatsen din var denne mattetimen?
- Lilly: Ganske bra! ... Og jeg synes det var ganske gøy også.
- Forsker: Ja, så bra. Det er fint å høre. Hva var det som gjorde at du synes at det var gøy?
- Lilly: Liksom å finne mønstre og sånne ting. Prøve nye forskjellige måter

I denne korte samtalen er det to faktorer som er fremtredende. Lilly opplever at hun gjør det bra med en oppgave når hun har gjort det beste hun kan. Det viser den første faktoren, at hun ikke må få oppgaven riktig for å få denne opplevelsen. Hun trenger bare selv å vite at hun har gjort en god innsats. Hun får også frem at hun likte oppgaven med kort-problemet, og i tillegg kan hun fortelle at det er fordi hun da kan jobbe på noen nye måter. Dette viser den andre faktoren, at Lilly liker å lære noe nytt og få nye strategier. Videre i intervjuene forteller Lilly igjen at hun liker utfordringer og at hun kjeder seg hvis oppgavene blir for enkle. Det vil si at Lilly har et tankesett som søker utvikling og har et ønske om å lære.

4.2.3 Tegn til grit hos noen elever

Grit er en type utholdenhet der man kan vedvare i et problem over tid, at man holder ut med noe over lang tid, uten å gi opp. Jeg tenker at det også vil si at man har evne til å tenke fremover for å se nytten av den matematikken man skal lære. I intervjuene var det tegn til at Lilly tenker på skolen i fremtiden når det gjelder matematikk. Dette viser at hun har grit, altså en utholdenhet som krever at man gjør en innsats over lenger tid. I intervjuet med Lilly forteller hun om egen innsats og at hun for det meste prøver å gjøre sitt beste og jobbe som hun skal, og begrunner det slik:

- Lilly: Jeg synes det er gøy og så tenker jeg at ungdomsskolen er der snart og da får jeg karakterer og sånne ting og det er ganske viktig.

Lilly har et mål som er lenger foran seg enn bare å jobbe med den ene oppgaven. Dette viser at hun ser nytten av å «jobbe som jeg skal» og å gjøre sitt beste, fordi hun trenger det når hun skal gå på ungdomsskolen og få karakterer, og for henne er dette viktig.

4.2.4 Oppsummering av matematisk utholdenhet uttrykt av elever på 7. trinn

Gjennom bearbeiding og analyse av datamaterialet fra intervjuene, er det fremtredende at elever som uttrykker et rikt innhold av strategier også er mer utholdende enn elever som ikke uttrykker at de har mange strategier. Når elever selv kan sette ord på at de jobber mot et mål, viser det seg at det medfører at elevene legger mer innsats i å gjennomføre arbeidet med matematikk. I tillegg kommer det frem at tankesett har mye å si for om elevene holder ut i arbeid med vanskelige oppgaver eller ikke. Elever som velger vanskelige oppgaver fremfor enkle ser ikke på det å gjøre feil som et nederlag, men heller en mulighet for å rette opp og lære noe, noe som er med på å øke utholdenheten. Utholdenhet i form av grit kommer til uttrykk når elever kan beskrive langsiktige mål, som for eksempel det å skulle starte på ungdomsskolen.

5 Drøfting

I denne kvalitative studien har jeg undersøkt *hvordan utholdenhet kommer til syne hos elever på 7. trinn, og faktorer som påvirker deres evne til å vedvare gjennom utfordrende matematikkoppgaver*. For å kunne belyse dette temaet er det ved hjelp av en egenutviklet tabell, inspirert av teori om Flow (Csikszentmihalyi, 1990) og elementer som er avgjørende for flow (Csikszentmihalyi, 1990; Liljedahl, 2018), samt annen relevant teori om utholdenhet, analysert elevenes utholdenhet og deres egen oppfatning av innsats i arbeid med en matematisk problemløsningsoppgave.

I dette kapittelet drøftes analysens funn opp mot studiens teoretiske rammeverk og tidligere forskning og ses videre i sammenheng med læreres praksis i skolen. I diskusjonen belyses prosjektets tre forskningsspørsmål som skal bidra til å svare på prosjektets problemstilling. Disse er: «Hvordan kommer det til syne at elever på 7. trinn enten vedvarer eller gir opp når de løser utfordrende matematikkoppgaver?», «Hva kan læreren se etter for å vite at elevene er i flow eller «on the edge of flow»?» og «Hvordan uttrykker elever på 7. trinn egen utholdenhet når de jobber med matematikkoppgaver?» De to første spørsmålene kan ses i sammenheng med hverandre og blir derfor diskutert sammen i «Tegn til utholdenhet og flow side og side».

Kapittelet er todelt da de to første forskningsspørsmålene henger sammen med hverandre. I den første delen diskuteres *Tegn på utholdenhet og flow side og side*. Her drøftes blant annet hvordan elevenes evne til å sette mål er med på å øke utholdenheten deres, og at elevers venting på læreren kan føre til passivitet og være ødeleggende for flow i arbeid med matematikkoppgaver. Videre drøftes gruppearbeidet som en mulighet for økt utholdenhet hos elevene. I den andre delen drøftes *Elever på 7. trinn uttrykker utholdenhet*. Her diskuteres det blant annet to elevers innhold av strategier og sammenhengen mellom strategier og utholdenhet.

5.1 Tegn på utholdenhet og flow side om side

I dette kapittelet drøfter og diskuterer jeg tegn på utholdenhet og tegn på flow

5.1.1 Tydelige mål fører til mer utholdenhet

Teorien om Flow er som tidligere nevnt et fenomen utviklet av Mihaly Csikszentmihalyi (1990) og blir beskrevet som den optimale opplevelsen i arbeid med en oppgave. Ifølge denne teorien er man

mest lykkelig når man er i Flow (Csikszentmihalyi, 1990). Denne undersøkelsen viser at elever som jobber med en engasjerende oppgave kan vise tegn til flow når det gjelder et element i flow-tabellen, og tegn til utholdenhet når det gjelder andre elementer fra flow-tabellen. Det vil si at tegn på utholdenhet gjerne kommer sammen med tegn på flow, og så lenge elevene ikke beveger seg over i frustrasjon eller kjedsomhet, tar de seg gjerne inn i flow igjen. Dette er særlig fremtredende når det gjelder de tre første elementene som handler om klare mål, tilbakemelding og balanse. Når elevene er i utholdenhet i et element er de gjerne i flow i et annet element. Vi kan se i analysen at når Gruppe1 hadde et tydelig mål å jobbe mot (flow - 1) jobbet de gjerne med å rette opp balansen mellom utfordringer og ferdigheter (utholdenhet - 3). Grunnen til dette kan være at når elevene har et mål å jobbe mot, er de villige til å fortsette innsatsen for å nå det målet, selv om det er utfordrende. Dette ser vi tydelig i analysen når elevene gang på gang får feil rekkefølge, men likevel fortsetter innsatsen. I mine funn viser begge gruppene i flere av observasjonene tegn til flow når det gjelder å ha klare mål, mens de viser tegn til utholdenhet når det gjelder å ha en balanse mellom ferdigheter og utfordringer. Det viser på den ene siden at mål kan være viktig å presentere for elevene, men ifølge Csikszentmihalyi (2015) er det nettopp dette som kan være med til å gjøre at elever mister lysten til å utforske, fordi de ikke får muligheten til å sette egne mål når de går på skolen. Dermed kan en på den andre siden si at når elevene setter egne mål, selv om det målet ikke er et læringsmål, fører det til at de blir mer utholdende. I forskningen til Cai et al. (2017) kom de frem til at utholdenhet er viktig for elevenes fremtidige læring og suksess. Her kan min studie bidra med hvordan vi i skolen kan øke elevenes utholdenhet ved å velge oppgaver som har de egenskapene som kort-problemet har. Det krever at vi som lærere oppfordrer og hjelper elevene med å sette egne mål å jobbe mot. Kort-problemet ser ut til å være av en slik karakter der elevene lett finner mening med oppgaven og lager seg mål å jobbe mot, og nettopp dette kan være med til at elever utvikler og øker utholdenheten sin som de ifølge Cai et al. (2017) trenger i fremtiden.

Denne studien ønsket å finne svar på hvordan elever på 7. trinn selv uttrykker utholdenhet i matematikk. I intervju med Martin var det nettopp mål som var fremtredende, at han kunne lage egne mål å jobbe mot i matematikkfaget. Målet til Martin er å jobbe raskt og bli fort ferdig. Selv om dette ikke er et læringsmål, tenker jeg at det viser at elever som kan sette mål for seg selv også legger mer innsats i arbeidet. Dette bidrar dermed til at eleven blir mer utholdende. I tillegg forteller Martin at hvis oppgaven blir vanskelig, prøver han å forstå og sette seg inn i hvordan han kan løse den. Her ser vi tegn til et dynamisk tankesett som ifølge Stipek et al. (1998) er viktig for

utholdenheten. Tegn til dynamisk tankesett er i tillegg at man ser på vanskelige oppgaver som en mulighet til å utvikle seg. Flere av elevene i studien kunne fortelle at de likte best de vanskelige oppgavene, ikke fordi de ville fremstå som smarte, men fordi de hadde et ønske om å utvikle seg selv og forståelsen sin. Dette bekrefter funnet til Stipek et al. (1998) om elevers tankesett og utholdenhet. Ifølge mine funn kan det altså på den ene siden se ut til at elever som setter seg mål å jobbe mot også har et dynamisk tankesett. På den andre siden var det især en elev som ga et litt annet inntrykk når det gjelder tankesett og det å sette mål. Anna svarte fort at de enkle oppgavene er de beste oppgavene, men likevel får hun frem at når hun får til de vanskelige oppgavene, er disse også morsomme. Det kan dermed tenkes at Anna liker å gjøre oppgaver som hun mestrer, men ikke nødvendigvis at hun må forstå dem. I intervjuet forteller Anna at hun gjerne spør læringspartner om hjelp, hvis den personen har løst oppgaven og hun selv ikke vet hvordan hun skal løse den. Dette kan tyde på at hun får svar på oppgaven fra andre og ikke at hun nødvendigvis trenger å forstå oppgaven selv. Dette samsvarer med det å ha et statisk tankesett der man unngår faglige utfordringer og holder seg til de lette oppgavene (Bettinger et al., 2018). I intervjuene virker det ikke som om Anna setter seg egne mål å jobbe mot i matematikkfaget. Likevel fremstår Anna som en utholdende elev i observasjonene av arbeidet med en oppgave som er vanskelig for henne. Dette strider imot det hun selv sier i intervjuene, men hennes pågangsmot kan jo være på grunn av gruppesammensetningen, og at Anna er trygg sammen med disse elevene.

Når elevene gjennomfører en utfordring i kort-oppgaven, utvides oppgaven ved at man legger til et nytt kort. I arbeid med et matematisk problem skriver Liljedahl (2018) at timingen for utvidelse av en oppgave er av betydning for at elevene skal opprettholde flow. Han påpeker videre at det kan være veldig krevende for læreren å vite når timingen for hint eller en utvidelse av oppgaven er riktig (Liljedahl, 2018). I mine funn ser man at oppgavens kvalitet gjør at timingen for en utvidelse skjer automatisk på et godt tidspunkt. Med dette mener jeg at elevene ikke er avhengig av at læreren gir dem utvidelse av oppgaven, men at oppgaven automatisk gir denne utvidelsen (selv om elevene i denne undersøkelsen måtte få godkjenning fra læreren til å gå videre, noe jeg kommer tilbake til i neste delkapittel). Dette viser for det første at bruk av oppgaver som kort-problemet bidrar til god timing for utvidelse av oppgaven, slik at elevene holder seg i flow. For det andre blir det mindre stress for læreren, fordi gruppene ikke er avhengige av at læreren gir dem denne utvidelsen. Dermed får læreren mer tid til for eksempel å hjelpe de som trenger ekstra hjelp. For det tredje jobber elevene selvstendig når de jobber med kort-problemet. Det er altså ikke bare timingen som

blir enkel her, men læreren får mer rom til å bistå der det virkelig trengs. At elever får gitt muligheten til å jobbe selvstendig er ifølge læreplanen i matematikk viktig for å utvikle elevers utholdenhet (Kunnskapsdepartementet, 2019a).

Man kan bruke noen av elementene i flow-tabellen for å få en indikasjon på om elevene er i flow, og læreren kan gjøre noen bevisste valg som kan være en hjelp for elevene å *oppnå* flow. Blant annet kan valg av den matematiske aktiviteten være med på å hjelpe elevene i flow, slik vi så i mine funn. Elevene var til tider helt oppslukt av aktiviteten de jobbet med, og i intervjuene kunne alle fem elever si at de ved et eller annet tidspunkt glemte tiden og at de kun tenkte på å jobbe med oppgaven. Dette viser at når elevene jobber med en oppgave som skaper engasjement, er det mulig for elevene å oppnå flow. Med tanke på elevenes arbeid med matematikkoppgaver mener jeg at det er viktig at elevene oppnår flow, fordi det kan være med på å opprettholde gleden ved å jobbe med faget. I tillegg fortsatte elevene å gjøre en innsats, selv om de flere ganger fikk feil i oppgaven og dette viser samtidig at elevene fortsatte å streve. Vi kan dermed se at elevene ikke gir opp, men fortsetter å streve selv om de ikke vet nøyaktig hvordan de skal løse oppgaven. Dette samsvarer med hvordan Hiebert og Grouws (2007) forklarer produktiv streving, at det er når eleven ikke umiddelbart vet hvordan oppgaven skal løses. Når denne type streving skjer fører det til en dypere forståelse av begreper som er forbundet med matematikken (Hiebert & Grouws, 2007) .

Det er ifølge Sengupta-Irving og Agarwal (2017) fem indikatorer for at en elev strever produktivt, og for ordens skyld oppsummeres de kort her. Den første handler om at eleven oppdager at det er feil i løsningen. Nummer to og tre indikerer at elevene bytter strategi når de ser at den forrige ikke fungerte. Den fjerde indikatoren på produktiv streving handler om at eleven finner mening med oppgaven og den siste indikatoren er at eleven spør om hjelp (Sengupta-Irving & Agarwal, 2017). Disse indikatorene henger tett sammen med de første elementene i flow-tabellen. Det kan dermed se ut til at når elevene strever produktivt viser de samtidig tegn til utholdenhet. Elevene som jeg observerte fortalte i intervju at de spurte læreren om hjelp når de satt fast med en oppgave, men det var ingen observasjoner av at elevene søkte hjelp fra læreren i arbeid med denne oppgaven. Derimot viste de tegn til produktiv streving på de andre indikatorene. For eksempel når elevene finner mening med oppgaven for å jobbe mot et mål, henger det sammen med mål i flow-tabellen under kategorien flow og dermed kan en si at produktiv streving er tegn på utholdenhet, men at det også kan være tegn til at elevene er on the edge of flow.

5.1.2 Venting og flow

I analysen kom det frem at det var mange observasjoner av utholdenhet hos begge gruppene, men det var betydelig flere kodinger innenfor kategorien utholdenhet hos Gruppe 1 enn hos Gruppe 2. I denne klassen er det en observert kultur at det ventes på tilbakemelding fra læreren før man jobber videre når et delmål er nådd. En forklaring på hvorfor Gruppe 1 har kvantitativt flere observasjoner av utholdenhet enn Gruppe 2, kan være at hos Gruppe 1 var læreren til stede med det samme når de hadde gjennomført en utfordring, mens Gruppe 2 brukte mye tid på å vente på læreren. Observasjoner av venting på å gå videre har blitt kodet og kategorisert som toleranse og kjedsomhet, da det å vente ikke er en matematisk utholdenhet, men noe elevene tolererer. Det kan være flere årsaker til hvorfor elevene må vente. Det er ikke sikkert at det er lærerens hensikt å la elevene vente, men når det er så mange elever i et klasserom at læreren ikke rekker innom alle, blir det en del venting. I et klasserom med over 20 elever kan det være en god egenskap å være tålmodig, fordi det lar seg ikke gjøre for læreren å rekke ut til alle samtidig. Likevel ble det gjort et funn i analysen at når ventingen varer for lenge, kan den føre til kjedsomhet og passivitet, og som vi har sett i teorien, kan kjedsomhet føre til lav motivasjon (Schutz & Pekrun, 2007). Det var heldigvis ikke det som skjedde hos Martin og Adam. Med en gang læreren hadde vært hos dem, var de i gang igjen med å jobbe mot målet. En av grunnene til dette tenker jeg er at oppgaven var så engasjerende at når de først fikk lærerens godkjenning på at de kunne legge til et nytt kort, var det nok til at de fant motivasjon til å fortsette.

Det kan likevel være hensiktsmessig at man som lærer har gjort seg noen tanker rundt hva elevene kan gjøre når de må vente lenge på læreren for å komme videre med aktiviteten. En kan også vurdere om det er andre måter å komme videre på enn ved godkjenning fra læreren. Eventuelt kan de spørre en annen gruppe som har kommet lenger enn dem selv, å se på resultatet de har kommet frem til. Eller at læreren gir elevene andre oppgaver å jobbe med når det er nødvendig å vente på læreren. I den grafiske representasjonen av flow, viser den at når elevene er innenfor toleranse er det rett før de begynner å kjede seg. Den grafiske representasjonen handler om matematisk toleranse der elevene jobber med en oppgave som de mestrer så godt at den begynner å bli for enkel, og ikke at de sitter og venter. Det kan likevel se ut til at venting er noe elevene tolerer og når ventingen blir lang drar det elevene over i kjedsomhet fremfor å bli dratt tilbake i flow. Ifølge Liljedahl (2021) bør man passe på at oppgavene ikke blir for enkle eller for vanskelige, i tillegg til dette anbefaler jeg at ventingen til elevene ikke blir for lang. Jeg mener ikke at elever i

dagens skole ikke skal lære å vente på tur, for det kan være en god og nyttig egenskap også forøvrig i samfunnet. Men når venting blir så lang at det fører til passivitet og mindre læring, er det nødvendig å gjøre andre grep, slik at elevene ikke kommer ut av flow og i verste fall ender med å gi opp på grunn av kjedsomhet.

En kan stille spørsmålstegn til hvorfor det tok så mye lenger tid for læreren å være til stede hos Gruppe2 enn hos Gruppe1. Egen erfaring tyder på at det er slik i dagens skole, at noen elever gjerne må vente mer enn andre. Dette kan det være flere grunner til. For det første var Gruppe1 mer høylytte enn Gruppe2, noe som kan ha gjort at det fanget oppmerksomheten til læreren, og at hun derfor gikk bort til dem med det samme. For det andre kan det være at læreren vet at elevene i Gruppe2 er tålmodige og tolerer å vente lengre enn Gruppe1. For det tredje kan det rett og slett være at det er for mange grupper som samtidig trenger hjelp eller godkjenning av oppgaven, og læreren har kun mulighet til å være hos en gruppe av gangen. Da er det flere grupper som må sitte og vente. Som nevnt kan det være hensiktsmessig at læreren tenker over hvordan, eller på hvilken måte, venting på læreren kan unngås. Eventuelt kan læreren gi klare beskjeder på hva elevene kan gjøre når det blir lang venting, slik at elevene holdes aktive fremfor å bli passive.

5.1.3 Gruppearbeid kan gi økt utholdenhet

I mine funn var det tegn til at gruppearbeid kan være en faktor i å hjelpe hverandre til å fortsette å jobbe, både når en i gruppa er på vei over i frustrasjon eller over i kjedsomhet. For Gruppe2 var det avgjørende for Martin å ha noen som kunne hjelpe ham tilbake på sporet når han var ferd med å bevege seg fra utholdenhet og over i frustrasjon. Hvis Martin i dette tilfellet hadde jobbet alene, kan det tenkes at han hadde gitt opp hele oppgaven, på grunn av all tiden som hadde gått, og at han dermed ikke ville ha å komme så langt. Det kan tenkes at gruppa hadde gitt opp hvis Adam også hadde brydd seg om tiden, men fordi Adam var fokusert og ikke brydde seg, fikk han dratt Martin tilbake over i utholdenhet, og de fikk jobbet videre i gruppa.

I en annen setting kunne dette ha spilt seg ut helt annerledes. Noen ganger oppleves det forstyrrende å ha gruppearbeid i klasserommet for eksempel på grunn av dårlig samarbeid blant elevene i gruppa, som igjen kan være fordi sammensetningen er av elever som ikke er trygge på hverandre, eller elever som er bestevenner og at de dermed sporer av og snakker om andre ting. I intervjuet var det en elev som kunne fortelle at hvis gruppesammensetningen kun bestod av

bestevenner, kunne det være lett å spore av. Dermed var det best hvis hun ble satt sammen med en bestevenn, for å være trygg, og en annen som ikke var bestevenn, slik at det var lettere å holde fokus. En annen type oppgave, med andre egenskaper enn kort-problemet, kunne også ha hindret et godt gruppearbeid. Hvorfor det gikk så bra med dette gruppearbeidet kan være nettopp på grunn av sammensettingen i gruppa. I intervjuene forteller både Martin og Adam at de liker å jobbe i grupper, og at de jobber best med hverandre. Dette er kunnskap læreren sitter med, og kanskje var dette en grunn til at de ble satt sammen. Det viser at læreren kjenner elevene og vet hvem hun skal sette sammen i grupper når hun ønsker at det skal flyte bra, noe hun kan ha ønsket i denne situasjonen. Her ser vi at dette er det motsatte av det Liljedahl (2023) anbefaler når det gjelder å sette sammen grupper. Han fant ut at synlig tilfeldige grupper med tre i hver gruppe er det ideelle for gruppesammensetningen, likevel ser vi at disse gruppene fungerte bra, og min observasjon ellers i klasserommet var at samtlige grupper hadde et bra samarbeid.

Ut fra et kollektiv perspektiv definerer Sengupta-Irving & Agarwal (2017) utholdenhet i form av perseverance hos elever som jobber med matematikkoppgaver som evnen til å fortsette på tross av hindringer, tilbakeslag og motløshet, og ikke gi opp, før målet er nådd (Sengupta-Irving & Agarwal, 2017). Gruppe1 viste tegn til en slik kollektiv utholdenhet da de i lang tid sto fast med utfordringen med syv kort. En kunne antatt at de fort kunne ha gitt opp, fordi de klarte å løse denne utfordringen på kort tid første gangen, men da de viste det frem til læreren valgte de en feil startrekkefølge som gjorde at det ble feil i fremvisningen. Gruppa gikk straks i gang med å finne riktig startrekkefølge, og viser imidlertid at det å gjøre feil ikke var et nederlag for dem. Derimot var det en mulighet for dem til å rette opp i feilen som ifølge Boaler (2015) fører til vekst i hjernen. Med tanke på at elevene valgte feil startrekkefølge når de skulle vise frem, kan det være fordi de ikke var bevisst på den gitte algoritmen de fant frem til. Det vil si at de antakelig hadde lite forståelse for matematikken i oppgaven på dette tidspunktet. Likevel kan man se at elevene jobbet med problemet i over 11 minutter der de strevde sammen og til slutt fant frem til riktig rekkefølge. Dette motbeviser Ball og Bass' (2015) påstand om at elever har en tendens til å gi opp etter bare noen få minutter. Grunnen til at elevene holdt ut så lenge kan være nettopp fordi at de jobbet sammen i gruppe og ikke individuelt, som igjen viser at gruppearbeid kan føre til at elevene holder ut lengre når de står sammen fremfor når de jobber alene.

5.1.4 Lærerens rolle er viktig

Denne undersøkelsen viser at lærerens rolle er viktig for elevenes arbeid med krevende matematikkoppgaver. Da Gruppe1 endelig får gjennomført utfordringen med syv kort vil læreren ha dem til å fortelle hvordan de har tenkt. Dette er et viktig grep for å få elevene til å tenke over og sette ord på egen tenkning. Lærerens rolle er her også med på å styrke elevenes tankegang da Emma får muligheten til å forklare hvordan hun mener at de har tenkt. Her ser vi også hvordan elevene kan være en ressurs for hverandre, da de to andre i gruppa kan ha et godt læringsutbytte av å høre Emma uttrykke sin forklaring. Wæge og Nosrati (2018) forteller at lærerens tilnærming for å gi tilbakemeldinger er viktig når det gjelder å bygge opp under et dynamisk eller statisk tankesett, og det at elevene må gi en forklaring på hva de har gjort og tenkt er med på gjøre dem bevisst sin egen tenkning og kanskje til og med at de blir bevisst på hvor de trenger å utvikle seg. I starten av timen brukte Gruppe2 lang tid på å forstå hvordan oppgaven skulle gjennomføres. Her ser vi at den første gangen læreren kommer bort til gruppa forteller hun bare fort hvordan algoritmen er, men legger til «bra forsøk». På den ene siden tenker jeg at læreren gir elevene en mulighet til å prøve på egen hånd, samtidig som at hun kommer med noen oppbyggende ord da hun sier «bra forsøk». På den andre siden var det denne gruppa som ventet mest på læreren, og det kan derfor tenkes at læreren kjente på at hun hadde dårlig tid, og at hun derfor ikke gjorde mer ut av å hjelpe gruppa på riktig spor denne gangen.

Selv om elevene i Gruppe2 igjen venter på læreren en stund før hun kommer bort til dem andre gangen tar hun seg bedre tid til å hjelpe dem denne gangen. Det som er fremtredende i dette funnet er lærerens fremgangsmåte for å vise elevene hvordan de skal gjennomføre oppgaven. Wæge og Nosrati (2018) sier at når læreren gir en nøyaktig instruksjon for hvordan elevene skal gå frem i en oppgave kan være med på å bygge opp under et statisk tankesett. Likevel synes jeg ikke at det er tilfelle når læreren gir instruksjoner til denne gruppa. Læreren kunne ha valgt å bruke de seks kortene som elevene hadde da hun skulle gi instruksjoner, men i stedet velger hun å ta ut kort nummer seks og viser med de fem første, slik hun gjorde i starten av timen. En del av det å jobbe med denne oppgaven er å kunne følge en gitt algoritme, og derfor er det viktig med disse instruksjonene fra læreren. Ved å gi instruksjoner med kun fem kort får elevene ikke oppgitt svaret på utfordringen med seks kort, men de kan få gjennomføre den utfordringen selv, noe som vil være med på å bygge opp under et dynamisk tankesett (Wæge & Nosrati, 2018). Når læreren på denne måten er med på å bygge opp under et dynamisk tankesett, kan det være med på å øke

utholdenheten til elevene i og med at elevene må gjøre en innsats for å gjennomføre oppgaven. Og igjen kan vi se at dette vil videre føre til mestringsglede. Å kjenne på mestring vil gjøre at elevene på senere tidspunkter vil ha høyere mestringsforventninger og ifølge Bandura (1997) er mestringsforventning en forutsetning for å holde ut i arbeid med krevende oppgaver.

5.2 Elever på 7. trinn uttrykker utholdenhet

I dette kapittelet drøfter jeg hvordan elever setter ord på egen utholdenhet.

5.2.1 Sammenheng mellom det å ha mange strategier og utholdenhet

I intervju med både Anna og Martin fremstår begge som høyt presterende elever i matematikk. Dette fordi de uttrykker at de klarer seg bra. En kan likevel se tegn til at Martin legger mer innsats i arbeidet med matematikk, og holder ut lenger når oppgavene blir vanskelige enn det Anna gjør, og dette kan det være flere årsaker til. I intervju med Martin kommer det frem at han har mange strategier å benytte seg av i matematikkfaget. Det vil si at han i møte med vanskelige oppgaver ikke trenger å huske på en tillært formel, men at han i møte med problemløsningsoppgaver har ulike tilnæringsstrategier. Anna derimot, på tross av at hun svarer at hun gjør noen forsøk med de vanskelige oppgavene, har ikke mange strategier å ta i bruk, da hun i intervjuet legger til at hun i arbeid med vanskelige oppgaver hopper over dem hun ikke klarer å løse. Å inneha mange strategier fører til at man oftere mestrer oppgaver, og dette igjen fører til at man har mestringsforventning i møte med nye oppgaver. Det vil si at man er vant til å lykkes. Dette ser jeg igjen i hvordan Martin og Anna løser oppgavene under observasjonen. Martin som har mange strategier, har også høy mestringsforventning, og har dermed god utholdenhet, Anna derimot innehar færre strategier, og det viser seg at hun har lavere mestringsforventning, og også lavere utholdenhet da det blir observert at hun gir opp lettere enn Martin. Mestringsforventning har ifølge Skaalvik og Skaalvik (2018) mye å si for hvor lenge elever kan holde ut i arbeid med en vanskelig oppgave, og også for hvilke valg eleven tar i arbeid med en krevende oppgave noe som sammenfaller med min forskning. Dermed, på grunn av manglende strategier ser det ut til at Anna har lett for å gi opp de oppgavene som er vanskelige, mens Martin nettopp på grunn av rikt innhold av strategier også har mestringsforventning og dermed «prøver og prøver» til han får det til.

Martin uttrykker at han kan stå i et problem lenge og når en strategi ikke fungerer, bytter han til en annen. Dette viser at Martin strever produktivt, altså at selv om oppgaven er vanskelig, prøver han

å finne ut hvordan han kan forstå den og løse det matematiske problemet. Sengupta-Irving & Agarwal (2017) hadde fem indikatorer på når elever strever produktivt der indikator 2 og 3 handler om det å bytte strategi, når en ser at den forrige ikke fungerte. Dermed ser vi her at siden Martin har mange strategier kan han jobbe lenge med et problem og at dette dermed fører til produktiv streving.

5.2.2 Motivasjon og glede

En annen årsak til at Martin legger mer innsats i arbeidet med matematikk enn det Anna gjør kan rett og slett være fordi matematikk er favorittfaget til Martin som medfører at han er motivert i faget, mens Anna liker andre fag bedre. Det vil si at Martin antagelig lettere kjenner på glede når de jobber med matematikk enn det Anna gjør. Wæge og Nosrati (2018) trekker frem at det er viktig å skille mellom indre og ytre motivasjon, og ettersom at matematikk er favorittfaget til Martin er det naturlig å anta at han finner glede ved selve oppgaven når han jobber med matematikk og er indre motivert. Anna har antagelig ikke den indre gleden i arbeid med matematikkoppgaver, men kan la seg motivere av ytre faktorer som det å få ros av læreren eller få gode karakterer (Wæge & Nosrati, 2018). Som resultatene i PISA (Jensen et al., 2023) viser, er matematikk et av de fagene der elevene er minst utholdende, og egen erfaring i skolen tyder på at elevene liker matematikkfaget mindre, jo eldre de blir. Vi må derfor, som lærere, være oppmerksomme på hvordan elevenes forhold til matematikk utvikler seg. Jeg tenker at det er viktig å opprettholde gleden ved å lære matematikk, og at vi lærer elevene å se nytten av å lære faget. Selv om det er viktig å skille mellom indre og ytre motivasjon, kan ytre faktorer være med til å støtte opp under indre motivasjon (Ryan & Deci, 2000a). For å opprettholde gleden ved å *lære* matematikk, tenker jeg at elevene også må få oppleve gleden ved å *jobbe* med matematikk slik som elevene gjorde i denne studien. I observasjonen viste elevene et utrolig engasjement og gjorde en innsats for å gjennomføre utfordringene, som mest sannsynlig skyldes kvaliteten ved matematikkoppgaven. Ifølge Csikszentmihalyi (2015) mister flere elever interessen for utforskning og læring, dermed tenker jeg at vi lærere med jevne mellomrom bør gi elevene lignende oppgaver som kort-problemet, for å hindre at dette skjer.

5.2.3 Tankesett

En tredje grunn til at det er forskjell på Anna og Martins utholdenhet, kan være synet på det å jobbe med vanskelige oppgaver. Når Martin svarer på spørsmålet om han liker de vanskelige eller de lette oppgavene, svarer han fort at han liker de vanskelige best. Han begrunner til og med svaret sitt med å si at vanskelige oppgaver er med på å utvikle hans kunnskap og forståelse i tillegg til at han lærer nye strategier. Det er dermed tydelig at Martin har et dynamisk tankesett og måten som han tenker og uttrykker seg på er i tråd med hvordan Stipek et al. (1998) beskriver et dynamisk tankesett; at når målet er å lære fremfor å fremstå som smart, vil det påvirke en til å holde ut lenger (Stipek et al., 1998). Annas svar på spørsmålet var at hun liker de enkle oppgavene, men legger til at når hun mestrer vanskelige oppgaver, er de også morsomme. Anna liker å kjenne på mestring ved å gjennomføre vanskelige oppgaver, men hun kommer ikke med noen begrunnelse for hvorfor hun liker det, annet enn at det er gøy. Dette tyder på hun kanskje ikke mestrer å jobbe med oppgaver som er vanskelig for henne, men heller at hun husker en gitt algoritme eller strategi for å gjennomføre enkelte oppgaver som kan være utfordrende. Kjennetegn på statisk tankesett er blant annet at eleven ønsker å se smart ut blant andre og det er unødvendig å jobbe hardt (Bettinger et al., 2018; Stipek et al., 1998). Det kan dermed se ut til at Anna har et statisk tankesett fordi at det å mestre vanskelige oppgaver beskrives som «gøy» fremfor et ønske om å utvikle seg eller lære nye strategier slik som Martin uttrykker det.

5.2.4 Mestringsforventning og arbeid med krevende oppgaver

I arbeid med krevende matematikkoppgaver viser det seg å være en stor fordel når elever har mestringsforventning, og som jeg skrev tidligere er mestringsforventning en forutsetning for utholdenhet i arbeid med oppgaver (Bandura, 1997; Skaalvik & Skaalvik, 2018). I intervjuene kommer det frem at flere av elevene foretrekker vanskelige oppgaver fremfor lette. Blant annet kunne Adam fortelle at han likte å få vanskelige oppgaver fordi det ga muligheter for å gjøre flere forsøk hvis det ble feil. Dette viser for det første at Adam søker utvikling og forståelse og ifølge Stipek et al. (1998) er dette kjennetegn på et dynamisk tankesett. For det andre viser det at Adam har mestringsforventning og at han gjør en innsats for å forstå oppgaven og rette opp i det som blir feil. Dette samsvarer med det Skaalvik og Skaalvik (2018) skriver, at elever med mestringsforventning gjerne velger vanskelige oppgaver, men også at de gjør en innsats for å mestre oppgaven. En kan dermed anta at Adam kan jobbe lenge med en oppgave gjøre en innsats, som viser at han er en utholdende elev. Lilly sier ikke direkte at hun liker vanskelige oppgaver, men

at hun liker å bli utfordret. Dette kan også være tegn til et dynamisk tankesett. Fordi hva er egentlig en vanskelig oppgave? Det kan tenkes at Lilly forstår begrepet «vanskelige oppgaver» på en annen måte enn intervjueren. Men Lilly forklarer at det blir kjedelig når det blir for enkelt og at hun dermed liker utfordringer. Videre i samtalen med Lilly var det fremtredende at det å gjøre en god innsats er å gjøre sitt beste. Det tyder på at hun ikke er avhengig av å få alt riktig, men at hennes innsats er viktig. Lilly er også åpen for å lære noe nytt, som tyder på at hun i likhet med Adam har et dynamisk tankesett, og også at hun liker å lære seg nye strategier.

5.2.5 Elever med langsiktige mål

Grit blir betegnet som en langvarig utholdenhet som kjennetegnes av stort pågangsmot og evnen til å stå i noe over lang tid. Jeg var usikker på om utholdenhet i form av grit ville være fremtredende i dette prosjektet, da grit kan være vanskelig å observere i en undervisningstime. Dette var likevel noe som ble uttrykt av både Lilly og Emma. Å gjøre sitt beste i matematikk er viktig for Lilly, fordi etter 7. trinn begynner hun på ungdomsskolen og da får de karakterer. Dette er noe som Lilly anser som viktig. Dette viser at Lilly har et mål å jobbe mot og som jeg tidligere har drøftet, er det viktig for elevene å ha egne mål (Csikszentmihalyi, 1990). Forskjellen her er at Lilly har et langsiktig mål som hun jobber mot. Det kan se ut til at dette målet er drevet av at hun vil ha gode karakterer, og kan bli sett på fra to sider. På den ene siden er det viktig at elevene kan lage egne mål for å gi økt utholdenhet, og det er derfor bra at hun er drevet på denne måten. På den andre siden er det indre motivasjon som gir den beste utholdenheten, og muligheter for flow (Csikszentmihalyi, 1990, 2014). Et ønske om gode karakterer viser en ytre motivert faktor, og kan føre til at Lilly ikke kommer til å oppleve grit gjennom hele ungdomsskolen hvis hun ikke finner en kilde til indre motivasjon å bygge de langsiktige målene sine på. Ifølge Csikszentmihalyi (2015) er det likevel slik at mål som blir satt av barnet selv fører til at de opprettholder interessen for å utforske og lære. Derfor kan det likevel tenkes at nettopp på grunn av at Lilly selv har satt dette målet vil det føre til at hun fortsetter å gjøre en innsats for å nå det.

5.2.6 Flow og kvaliteter ved en oppgave

Det viser seg at oppgavens kvalitet har mye å si for elevenes motivasjon, og at dette kan være en årsak til at elevene kommer i flow. Den valgte problemløsningsoppgaven viste seg å være mye mer engasjerende enn det jeg selv hadde regnet med. Når vi ser på funnet der Martin og Adam er så oppslukt av aktiviteten at de ikke engang lar seg distrahere av lydene rundt i klasserommet, ser det

ut til at de er fullstendig konsentrert om oppgaven. Målet med oppgaven er i fokus, og de er så involvert i aktiviteten at den blir et mål i seg selv. Når dette skjer er de drevet av en indre motivasjon, der det å jobbe med aktiviteten er belønning nok i seg selv (Csikszentmihalyi, 1990). Selv om elevene her er indre motiverte, vet vi at indre motivasjon kan fremmes av ytre faktorer (Ryan & Deci, 2000a, s. 70). En ytre faktor som er med på å påvirke situasjonen her og føre elevene «on the edge of flow» er kvaliteten til oppgaven. Disse kvalitetene er at elevene finner fort mening med oppgaven og lager seg egne mål (Flow – 1), de får umiddelbar respons fra selve aktiviteten (flow – 2), og utfordringer og ferdigheter er lett å balansere (Flow – 3). Alle disse tre faktorene er de første tre elementene, som Liljedahl påpeker er eksterne kjennetegn for den som utfører aktiviteten, og de eksisterer i selve aktivitetens miljø (Liljedahl, 2018, s. 2).

Jeg vil benytte anledningen til å innføre begrepet flow-oppgaver. En kan si at kort-oppgaven er en oppgave som legger opp til flow og kan dermed med rette bli kalt en god *flow-oppgave*. Så vidt jeg vet er dette et begrep som mangler i litteraturen, men som jeg tenker er passende for oppgaver som har slike kvaliteter ved seg at de legger opp til flow. Det er spesielt fire kvaliteter ved denne oppgaven som er fremtredende. Disse er: 1. den gir umiddelbar respons på om en gitt strategi er feil eller riktig (kortene blir liggende riktig eller feil etter utført algoritme), 2. den har tydelige mål (kortene skal ligge riktig), 3. den har en raskt tilgjengelig utvidelse (elevene får flere kort) og 4. algebraisk tenkning (generalisering). Dette siste punktet var en viktig egenskap som knytter oppgaven til matematikk og som er en del av utvidelsen. Kanskje en kan se bort fra dette punktet hvis man underviser i et annet fagområde eller i et annet tema innenfor matematikk. Det kan også hende at dette punktet bør være noe annet enn algebraisk tenkning, hvis det er i et annet område i matematikken, men akkurat i denne oppgaven var det en oppgave som hadde med algebraisk tenkning å gjøre. Ny forskning kan kanskje vise om dette punktet burde være med eller ikke. I tillegg kan en se at denne oppgaven er engasjerende, noe som kan være med til å gjøre at elevene føler at de selv velger å jobbe med oppgaven og som jeg nevnte tidligere er dette viktig for å bygge opp under indre motivasjon.

6 Avslutning

I dette masterprosjektet er det undersøkt hvordan utholdenhet kommer til syne hos elever på 7. trinn og faktorer som påvirker deres evne til å vedvare gjennom utfordrende matematikkoppgaver. Dette for å få kunnskap rundt hvordan lærere kan tilrettelegge for å øke elevers utholdenhet. Hensikten med studien har vært å få en dypere forståelse av og innsikt i elevers utholdenhet i matematikk, samt innblikk i hvordan elever på 7. trinn uttrykker egen utholdenhet. For å gjennomføre dette er det benyttet en kvalitativ metode med lyd- og videoobservasjon, samt individuelle intervjuer med lydopptaker av elevene i etterkant av observasjonen. Resultatene fra analysen og diskusjon av funn viser at elevene som har deltatt i undersøkelsen holder ut i arbeid med en krevende matematikkoppgave og gjør en innsats for å gjennomføre utfordrende oppgaver.

Innledningsvis skrev jeg om resultatene i PISA-undersøkelsen som viser at elever har lav utholdenhet i matematikk. Dette har likevel ikke vist seg i denne studien. Tvert imot har den vist at elevene som deltok i studien er utholdende og i tillegg uttrykker utholdenhet ved å sette ord på hvilke mål de jobber mot. Det var likevel en elev som viste enkelte tegn til mindre grad av utholdenhet i intervjuet. Elevens svar på ulike spørsmål ga inntrykk av at hun hadde få strategier å ta i bruk og ingen mål å jobbe mot når hun sto overfor utfordrende oppgaver og av den grunn ga opp fortere enn de andre elevene i arbeid med matematikkoppgaver. Siden størsteparten av utvalget i denne studien viste høy grad av utholdenhet, kan vi konkludere med at utvalget i denne undersøkelsen ikke er representativt for befolkningen som helhet. Likevel kan vi se at undersøkelsen gir svar på forskningsspørsmålene siden vi kan se hvorfor elevene er utholdende, og i tillegg se på forskjeller mellom de utholdende og den mindre utholdende eleven.

I skolen er det viktig å bygge opp under og ta vare på motivasjonen til elevene, og i arbeid med krevende matematiske oppgaver vil den beste motivasjonen for utholdenhet og flow være indre motivasjon (Csikszentmihalyi, 1990). Studien viser at kort-oppgaven som ble brukt i undersøkelsen er en ytre påvirkende faktor som kan være oppbyggende for elevenes motivasjon i arbeid med matematikk. Men for grit er langvarig motivasjon viktig, og i studien kommer det frem at enkelte elever motiveres av det at de skal få karakterer på ungdomsskolen. Kanskje læreren kan bruke lignende faktorer i barneskolen for å få frem grit i form av langsiktige mål.

Undersøkelsen min viser at når vi ser på hva læreren gjør i timen, er det fremtredende faktorer som må tas hensyn til for at elevene ikke skal komme ut av flow. Det ene er at det er viktig å følge med på venting i klasserommet. Hvis elever tolerer å vente i lang tid fører det til at de lett beveger seg over i kjedsomhet, noe som hindrer flow. Her må læreren følge med på klassen og ha et godt overblikk. I tillegg kan læreren sette forventinger til hva elevene kan gjøre mens de venter, slik at de ikke beveger seg over i kjedsomhet. Det andre læreren må passe på er at, når elevene jobber sammen i gruppearbeid som også kan være med på å øke utholdenhet, er at gruppesammensetningen blir god slik at utholdenhet og flow ikke ødelegges.

Det viser seg at tegn på utholdenhet og tegn på flow henger tett sammen. Når elevene viste tegn til å være i utholdenhet, ved blant annet å forsøke å finne en balanse mellom utfordringer og ferdigheter, var det gjerne i sammenheng med at elevene hadde et tydelig mål å jobbe mot, som er tegn på flow. For at læreren skal finne ut hva han eller hun skal se etter for å vite om elevene er i flow kan tabellen min som har blitt utviklet ved hjelp av teori om flow (Csikszentmihalyi, 1990; Liljedahl, 2018) bli tatt i bruk. De tre øverste punktene i tabellen er mest fremtredende, men andre elementer, som blant annet at elevene er fullstendig fokusert og upåvirket av miljøet rundt seg er også pekepinne på om elevene er i flow eller «on the edge of flow». Tabellen er en førstegangsutvikling og den kan gjerne videreutvikles iterativt etter videre forsøk.

Denne studien har vist viktigheten av matematikkoppgaver som både gir engasjement og blir et mål i seg selv. Dette kalles heretter *flow-oppgaver*, og ser ut til å gi læringsglede og mestringsglede som igjen fører til mestringsforventning og fremtidig utholdenhet. Denne type oppgaver kan ifølge denne studien benyttes mer i matematikkundervisningen i skolen for å sikre at elevene får et større læringsutbytte og økt utholdenhet. I drøftingen kom det frem at et dynamisk tankesett er viktig for utholdenhet i matematikk. Grunnen til dette er at et dynamisk tankesett betegnes av at elevene har et ønske om å utvikle seg, at de innehar og kan tilegne seg strategier og at de derfor liker utfordrende oppgaver som krever utholdenhet. For å bygge opp under et dynamisk tankesett er det viktig at læreren ikke løser oppgavene for elevene, men hjelper dem på vei, i tillegg har flow-oppgaver de kvalitetene som er nødvendig for å utvikle et dynamisk tankesett.

Tegn på utholdenhet og flow side om side viser at elever som har tydelige mål og mange strategier også holder ut lenge i arbeid med en krevende matematisk oppgave og her kan flow-oppgaver også

brukes. Flow-oppgaver karakteriseres i denne studien ved: 1. umiddelbar respons, 2. tydelige mål, 3. raskt tilgjengelig utvidelse og 4. algebraisk tenkning. Som nevnt i diskusjonen kan videre forskning undersøke det fjerde punktet for å sjekke om det bør være noe annet enn algebraisk tenkning. Flow-oppgaven gjør det mulig for elever å trene på utholdenhet samtidig som de er i flow. Elevene prøver ut forskjellige løsninger og strategier, og selv om det blir feil i løsningen holder de gjerne ut til problemet er løst. I tillegg blir oppgaven et mål i seg selv noe som skaper indre motivasjon og fører til flow.

Martin og Adam sitter og jobber med en matematisk oppgave som de skal løse sammen. Rundt i klasserommet er elevene delt i grupper på to og tre i hver gruppe, og Adam og Martin har blitt satt sammen. Dette er de fornøyde med, for de trives med å jobbe sammen. «Hva slags oppgave er dette her egentlig? Vi gjorde feil, men jeg har likevel lyst til å fortsette» tenker Martin, da læreren for andre gang har vært hos dem og fortalt dem at de hadde gjort det feil. «Dette er vanskelig» sier Adam til Martin, men de er enige om at nå skal de klare å løse det matematiske problemet. Martin ser seg om i klasserommet og ser at de andre elevene er godt i gang med å jobbe. Etter dette forsvinner både tid og sted og hverken Adam eller Martin tenker på noe annet enn å løse kort-problemet frem til timen er over. Martin og Adam og de fleste andre gruppene i klassen har lyst til å fortsette å jobbe med oppgaven. De har jobbet intenst og holdt ut selv om det til tider virket umulig å få løst utfordringen. De har opplevd følelsen av å kjenne på mestring, indre motivasjon og gleden over å gjøre en matematisk aktivitet.

- Følelsen av flow.

Referanser/litteraturliste

- Anker, T. (2020). *Analyse i praksis: En håndbok for masterstudenter* (1. utgave, 1. opplag.). Cappelen Damm akademisk.
- Ball, D. L., & Bass, H. (2015). *Helping students learn to persevere with challenging mathematics*.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Freeman.
- Bettinger, E., Ludvigsen, S., Rege, M., Solli, I. F., & Yeager, D. (2018). Increasing perseverance in math: Evidence from a field experiment in Norway. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 146, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2017.11.032>
- Blikstad-Balas, M., & Klette, K. (2021). Video i klasseromsforskning. I C. Dalland & E. Andersson-Bakken (Red.), *Metoder i klasseromsforskning: Forskningsdesign, datainnsamling og analyse*. Universitetsforlaget.
[https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:999920160586602202"&mediatype=bøker](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)
- Boaler, J. (2015). *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching*. John Wiley & Sons.
- Cai, J., Morris, A., Hohensee, C., Hwang, S., Robison, V., & Hiebert, J. (2017). Clarifying the Impact of Educational Research on Students' Learning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 48(2), 118–123. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.48.2.0118>
- Cohen, L., Morrison, K., & Manion, L. (2018). *Research methods in education* (Eighth edition.). Routledge.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. HarperPerennial.
- Csikszentmihalyi, M. (2014). *Flow and the Foundations of Positive Psychology: The Collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi* (2014. utg., Bd. 9789401790888). Springer Netherlands.
<https://doi.org/10.1007/978-94-017-9088-8>

- Csikszentmihalyi, M. (2015). *Flow: Living at the Peak of your Abilities*. Nightingale-Conant.
<https://www.goodreads.com/book/show/25616547-flow>
- Dalland, O. (2020). *Metode og oppgaveskriving* (7. utgave.). Gyldendal.
- DiNapoli, J. (2019). Persevering toward What? Investigating the Relationship between Ninth-grade Students' Achievement Goals and Perseverant Actions on an Algebraic Task. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(3). <https://doi.org/10.29333/iejme/5747>
- DiNapoli, J. (2023). Distinguishing between Grit, Persistence, and Perseverance for Learning Mathematics with Understanding. *Education Sciences*, 13(4), 1–27.
<https://doi.org/10.3390/educsci13040402>
- DiNapoli, J., & Miller, E. K. (2022). Recognizing, supporting, and improving student perseverance in mathematical problem-solving: The role of conceptual thinking scaffolds. *The Journal of Mathematical Behavior*, 66, 100965-. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2022.100965>
- Duckworth, A. (2017). *Grit: Lidenskapen og standhaftighetens kraft*. Cappelen Damm.
https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2021012907501
- Grønmo, S. (2016). *Samfunnsvitenskapelige metoder* (2. utg.). Fagbokforl.
https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2020051348075
- Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). The effects of classrooms mathematics on students' learning. I F. K. Lester (Red.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics*. IAP.
- Høgheim, S. (2020). *Masteroppgaven i GLU* (1. utgave.). Fagbokforlaget.
- Jensen, F., Pettersen, A., Frønes, T. S., Eriksen, A., Løvgren, M., & Narvhus, E. K. (2023). PISA 2022. Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing. I *Nordic Open Access Scholarly Publishing*. Nordic Open Access Scholarly Publishing. <https://doi.org/10.23865/noasp.205>

- Johannessen, L. E. F., Rafoss, T. W., & Rasmussen, E. B. (2018). *Hvordan bruke teori?: Nyttige verktøy i kvalitativ analyse*. Universitetsforl.
- Klaveness, E., & Karlsen, L. (2019). Favorittfeil og forhandling om mening. I *101 grep for å aktivisere elever i matematikk: Matematikdidaktikk i teori og praksis* (1. utgave.). Fagbokforlaget.
- Klaveness, E., Karlsen, L., & Kverndokken, K. (Red.). (2019). *101 grep for å aktivisere elever i matematikk: Matematikdidaktikk i teori og praksis* (1. utgave.). Fagbokforlaget.
- Kleven, T. A., & Hjordemaal, F. (2018). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode: En hjelp til kritisk tolking og vurdering* (3. utg.). Fagbokforl.
- Kunnskapsdepartementet. (2018). *NOU 2018: 2*. regjeringen.no.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2018-2/id2588070/>
- Kunnskapsdepartementet. (2019a). *Læreplan i matematikk 1.–10. Trinn*.
- Kunnskapsdepartementet. (2019b). *Læreplan i norsk (NOR01-06)*. <https://www.udir.no/lk20/nor01-06?lang=nob>
- Liljedahl, P. (2018). On the Edges of Flow: Student Problem-Solving Behavior. I N. Amado, S. Carreira, & K. Jones (Red.), *Broadening the Scope of Research on Mathematical Problem Solving: A Focus on Technology, Creativity and Affect* (s. 505–524). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99861-9_22
- Liljedahl, P. (2021). *Building thinking classrooms in mathematics, grades K-12: 14 teaching practices for enhancing learning*. Corwin.
- Liljedahl, P. (2023). *Å bygge tenkende klasserom i matematikk: 14 praksiser for bedre læring* (1. utgave.). Cappelen Damm akademisk. https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_pliktmonografi_000020473

- NESH. (2021). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi*.
Forskningsetikk. <https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora/>
- NOU 2014: 7. (2014). *Elevenes læring i fremtidens skole: Et kunnskapsgrunnlag*. regjeringen.no;
Finansdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/NOU-2014-7/id766593/>
- NOU 2015: 8. (2015). *Fremtidens skole: Fornyelse av fag og kompetanser*.
Kunnskapsdepartementet; Finansdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/>
- Nyeng, F. (2012). *Nøkkeltbegreper i forskningsmetode og vitenskapsteori*. Fagbokforlaget.
https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2018031548399
- Ostad, S. A. (2013). *Strategier, strategiobservasjon og strategiopplæring: Med fokus på elever med matematikkvansker* (2. oppl. [i.e. rev.utg.]). Læreboka forl. https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2018060548053
- Pajares, F., & Miller, M. D. (1997). Mathematics Self-Efficacy and Mathematical Problem Solving: Implications of Using Different Forms of Assessment. *The Journal of Experimental Education*, 65(3), 213–228. <https://doi.org/10.1080/00220973.1997.9943455>
- Peter Liljedahl (Regissør). (2015, mars 19). 15243.
<https://www.youtube.com/watch?v=FOcqqV0ldQ8>
- Peterson, C., & Seligman, M. E. P. (2004). *Character Strengths and Virtues: A Handbook and Classification*. Oxford University Press, Incorporated.
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/ucsn-ebooks/detail.action?docID=279797>
- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.

- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000a). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *The American Psychologist*, *55*(1), 68–78.
<https://doi.org/10.1037//0003-066x.55.1.68>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000b). When rewards compete with nature: The undermining of intrinsic motivation and self-regulation. I C. Sansone & J. M. Harackiewicz (Red.), *Intrinsic and Extrinsic Motivation: The Search for Optimal Motivation and Performance*. Elsevier Science & Technology. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ucsn-ebooks/detail.action?docID=313671>
- Schutz, P., & Pekrun, R. (2007). The control-value theory of achievement emotions: An integrative approach to emotions in educations. I G. D. Phye, *Emotion in Education*. Elsevier Science & Technology. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ucsn-ebooks/detail.action?docID=291662>
- Sengupta-Irving, T., & Agarwal, P. (2017). Conceptualizing Perseverance in Problem Solving as Collective Enterprise. *Mathematical Thinking and Learning*, *19*(2), 115–138.
<https://doi.org/10.1080/10986065.2017.1295417>
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2018). *Skolen som læringsarena: Selvoppfatning, motivasjon og læring* (3. utg.). Universitetsforl.
- 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. <https://doi.org/10.2307/749862>
- Svenkerud, S. W. (2021). Intervjuer i klasseromsforskning. I C. Dalland & E. Andersson-Bakken (Red.), *Metoder i klasseromsforskning: Forskningsdesign, datainnsamling og analyse*. Universitetsforlaget.

[https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:999920160586602202"&mediatype=b](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)
øker

Tjora, A. H. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (4. utg.). Gyldendal.

Tulis, M., & Fulmer, S. M. (2013). Students' motivational and emotional experiences and their relationship to persistence during academic challenge in mathematics and reading. *Learning and Individual Differences, 27*, 35–46. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2013.06.003>

VG (Regissør). (2023, desember 5). *Presenterer resultat fra PISA-undersøkelsen 2022—VGTV*.

<https://tv.vg.no/video/280303/presenterer-rest-oslo-resultat-fra-pisa-undersokelsen-2022-blir-presentert>

Wangensteen, B. (Red.). (2016). *Bokmålsordboka: Definisjons- og rettskrivningsordbok* (3. utgave). Kunnskapsforlaget.

Wæge, K., & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Universitetsforl.

Oversikt over tabeller og figurer

Figur 2-1 Graf over flow - inspirert av Liljedahl (2021)	12
Figur 3-1 Kort-problemet, startrekkefølgen	28
Figur 3-2 Eksempel på analyse av videoobservasjon	32
Figur 3-3 Eksempel på analyse av intervju	32
Tabell 2-1 Flow-tabell	15
Tabell 3-1 Eksempel på transkribering av lyd- og videoopptak	31
Tabell 3-2 Flow-tabell med fargekoder	33

Vedlegg 1

Informert samtykke elever

Vil du delta i forskningsprosjektet «Elevers utholdenhet i matematikk»?

Hei! Har du lyst å være med i mitt forskningsprosjekt? Jeg ønsker å finne ut av hva som påvirker elevers utholdenhet når de jobber med matematikk.



Formål

I dette prosjektet vil jeg finne ut hvordan utholdenheten er hos deg og dine klassekamerater når dere jobber med matematikk. I tillegg har jeg lyst til å snakke med 6-8 elever.

Sammen med klassekameratene dine og læreren din skal du få jobbe med en matteoppgave som vil være annerledes enn vanlige matteoppgaver. Jeg håper du vil være med!

Dette prosjektet er til min masteroppgave

Hvem leder forskningsprosjektet?

Jeg heter Sólva, jeg er student og skal bli lærer. Det er jeg som er forskeren her. Det er også en forsker fra Universitetet i Sørøst-Norge med i prosjektet for å vellede meg. Hun heter Elise Klaveness.



Sólva



Elise

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får denne forespørselen fordi læreren din har sagt ja til å ha en matematikktime med en matteoppgave som jeg har laget for denne anledningen.

Jeg vet enda ikke hvem du er, men matematikklæreren din gir deg dette brevet.

Hvis du har lyst til å hjelpe meg med dette forskningsprosjektet, må du skrive under på siste ark i dette brevet, og da vil jeg ta kontakt med deg.

Hvis du ikke har lyst til å delta, tar jeg ikke kontakt med deg.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Det betyr at du kan velge selv om du har lyst til å være med eller ikke. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Hva betyr det for deg å delta?

Hvis du har lyst til å være med i forskningsprosjektet, betyr det at jeg vil være med i en matematikktime mens matematikklæreren underviser. Jeg er med for å observere dere under hele timen når dere jobber med matematikkoppgaven. Det vil også være kamera i klasserommet som filmer undervisningen, slik at jeg kan se på det etterpå. Det er kun jeg (Sólva) og veilederen min som skal se på videopptaket i etterkant.

Etter undervisningen vil jeg gjerne intervju noen av dere som går i klassen. Det vil si at jeg har en samtale med deg eller noen andre der jeg stiller forskjellige spørsmål. Spørsmålene vil handle om hvordan det er å jobbe med matematikkoppgaver.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Jeg vil bare bruke informasjonen om deg til å finne ut hva som påvirker elevens utholdenhet i matematikk.

Jeg vil ikke dele din informasjon med andre. Det er bare forskeren, (Sólva) og veileder som har tilgang til informasjonen.

Jeg passer på at ingen kan få tak i informasjonen som jeg samler inn om deg.

Jeg lagrer all informasjon på e

Jeg sletter filmen når jeg har skrevet ned alt jeg trenger fra den.

Jeg passer på at ingen kan kjenne deg igjen når jeg skriver forskningsartikler. Jeg vil for eksempel finne opp et annet navn når jeg skriver om deg.

Jeg følger loven om personvern.

Hva skjer med opplysningene dine når jeg avslutter forskningsprosjektet?

Jeg er ferdig med forskningsprosjektet 1. oktober 2024. Da vil jeg passe på at all informasjon om deg er slettet.

Dine rettigheter

Hvis det kommer frem opplysninger om deg i det som vi skriver, eller har i dokumentene våre, har du rett til å få vite hvilken informasjon om deg som vi samler inn. Du kan også be om at informasjonen slettes slik at den ikke finnes lenger. Dersom det er noen opplysninger som er feil kan du si ifra og be forskeren rette dem. Du kan også klage til Datatilsynet dersom du synes at vi har behandlet opplysningene om deg på en uforsiktig måte eller på en måte som ikke er riktig.

Hva gir meg rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler informasjon om deg bare hvis du sier at det er greit og du skriver under på samtykkeskjemaet.

Hvor kan du finne ut mer?

Hvis du har spørsmål om studien, kan du ta kontakt med:

- Sólva Fuglø Lerdahl: 94545745, solva.lerdahl@gmail.com
- Prosjektansvarlig: Elise Klaveness, elise.klaveness@usn.no
- Vårt personvernombud ved USN: Paal Are Solberg, Paal.A.Solberg@usn.no

Universitetet i Sørøst-Norge har bedt Personverntjenester se om prosjektet følger loven om personvern. Personverntjenester har gjort dette, og mener at vi følger loven.

Hvis du lurer på hvorfor Personverntjenester mener dette, kan du ta kontakt med: Personverntjenester på epost (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Håper du ønsker å delta i dette spennende prosjektet 😊

Med vennlig hilsen
Sólva Fuglø Lerdahl

Vedlegg 2

Informert samtykkeskjema foreldre

Vil du at ditt barn skal delta i forskningsprosjektet *«Elevers utholdenhet i matematikk»?*

Dette er et spørsmål til deg om ditt barn kan delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å finne ut hvilke faktorer som påvirker elevens utholdenhet når de jobber med matematikk. I dette skrevet gir får du informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg og ditt barn.

Formål

Formålet med dette forskningsprosjektet er å undersøke faktorer som påvirker elevens evne til å holde ut og vedvare når de jobber med utfordrende matematikkoppgaver. Utholdenhet er en viktig egenskap å ha når en for eksempel sitter med oppgaver som oppleves som kjedelige eller utfordrende. Derfor vil jeg forske på hvilke faktorer det er som påvirker elevens utholdenhet i arbeid med matematikkoppgave. Dette vil jeg gjennomføre ved å observere en matematikktime der elevene får en utfordrende oppgave å jobbe med av læreren sin.

Forskningsprosjektet blir brukt til å samle inn informasjon til en masteroppgave, hvor jeg skal svare på problemstillingen: «Utholdenhet blant elever i matematikk. En undersøkelse av faktorer som påvirker elevens evne til å vedvare gjennom utfordrende matematikkoppgaver».

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitet i Sørøst- Norge vil være ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om deltagelse?

Du får denne forespørselen fordi matematikklæreren til ditt barn har sagt ja til å gjennomføre en matematikktime der jeg (Sólva) er til stede som observatør. Jeg lager et matematikkopplegg som er spesielt utviklet til å teste elevens utholdenhet. I tillegg vil jeg intervju noen av elevene i etterkant av undervisningen med lydopptak, for å få frem elevenes egne tanker rundt utholdenhet.

Hva innebærer det at ditt barn deltar?

Hvis du velger at ditt barn kan delta i prosjektet, innebærer det at jeg kommer til å være med i en matematikktime og observerer klassen. For å ikke gå glipp av viktige observasjoner, vil jeg benytte videokamera som filmer klasserommet og elevene når de jobber med matematikkoppgaver. På denne måten kan jeg få med meg ulike situasjoner som kan være påvirkende faktorer på elevenes utholdenhet når de jobber med matematikkoppgaver.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis barnet ditt velger å delta, kan du som foresatt og ditt barn når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle deres personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg eller ditt barn hvis dere ikke vil delta eller senere velger å trekke dere.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Jeg vil kun bruke opplysningene om barnet ditt til formålene jeg har fortalt om i dette skrivet. Jeg behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

De opptakene jeg får fra dette vil bli lagret på en trygg måte, slik at ingen andre enn jeg og veileder vil ha tilgang til å se disse. Dette vil bli lagret sikkert, i henhold til regler om lagring av forskningsdata, som en kryptert fil på USN Safe.

Elevene vil ikke kunne gjenkjennes på noen måte i den endelige masteroppgaven min.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes 1. oktober 2024. Etter prosjektslutt vil datamaterialet med deres personopplysninger anonymiseres. De relevante delene av videoene vil transkriberes for bruk i masteroppgaven, uten navn eller andre kjennetegn på elevene. Videoene og lydopptakene vil bli slettet ved prosjektslutt.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om ditt barn?

Vi behandler opplysninger om ditt barn basert på ditt samtykke og barnet ditt sitt samtykke.

På oppdrag fra Universitetet i Sørøst-Norge har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

Så lenge ditt barn kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Sólva Fugløy Lerdahl: 94545745, solva.lerdahl@gmail.com
- Veileder: Elise Klaveness, elise.klaveness@usn.no
- Personvernombud: Vårt personvernombud ved USN: Paal Are Solberg, Paal.A.Solberg@usn.no

Håper du ønsker å delta i dette spennende prosjektet 😊

Med vennlig hilsen
Sólva Fugløy Lerdahl

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet "Utholdenhet matematikk", og har fått anledning til å stille spørsmål. Vi samtykker til:

Å delta i et undervisningsopplegg som vil bli filmet og observert, samt bilder av elevarbeid
At mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av elev/prosjektdeltaker, dato)

(Signert av foresatt, dato)

Vedlegg 3:

Godkjenning fra Sikt



Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer
486961

Vurderingstype
Standard

Dato
10.10.2023

Tittel
Elevers utholdenhet i matematikk

Behandlingsansvarlig institusjon
Universitetet i Sørøst-Norge / Fakultet for humaniora, idrett- og utdanningsvitenskap / Institutt for matematikk og naturfag

Prosjektansvarlig
Elise Klaveness

Student
Sólva Fuglø Lerdahl

Prosjektperiode
01.10.2023 - 01.10.2024

Kategorier personopplysninger
Alminnelige

Lovlig grunnlag
Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 01.10.2024.

[Meldeskjema](#)

Kommentar

OM VURDERINGEN

Sikt har en avtale med institusjonen du forsker eller studerer ved. Denne avtalen innebærer at vi skal gi deg råd slik at behandlingen av personopplysninger i prosjektet ditt er lovlig etter personvernregelverket. Vi har nå vurdert at du har lovlig grunnlag til å behandle personopplysningene.

FORELDRE SAMTYKKER FOR BARN

Prosjektet vil innhente samtykke fra foresatte til behandlingen av personopplysninger om barna.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

Det er institusjonen du er ansatt/student ved som avgjør hvordan du må lagre og sikre data i ditt prosjekt og hvilke databehandlere du kan bruke. Husk å bruke leverandører som din institusjon har avtale med (f.eks. ved skylagring, nettspørreskjema, videosamtale el.).

Personverntjenester legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til oss ved å oppdatere meldeskjemaet. Se våre nettsider om hvilke endringer du må melde: <https://sikt.no/melde-endringer-i-meldeskjema>

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

Vi vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

Vedlegg 4

Intervjuguide

Intervjuguide

Spørsmål som er markert med **blå skrift** er spørsmål som er relatert til **flow**

Elevers forhold til matematikk, viktig da det kan gi innsikt i hvorfor eleven er utholdende eller ikke.

Spørsmål	Mulige oppfølgingsspørsmål	Begrunnelse/ Element i flow
Hva synes du om faget matematikk?	Hva er det beste med å ha matte? Hvorfor er dette best?	Få tak i elevens forhold til matematikk, og om eleven er positiv til matte
Er det noen temaer i matematikk som du liker bedre enn andre?	Er det noen du liker mindre? Og hvorfor?	Er det ulikt når det gjelder temaer. Finne ut om det er noe matematikk eleven liker eller ikke. Kan hende at det vi jobbet med ikke traff, men at eleven liker å jobbe med andre temaer i matte.
Hva synes du er spennende med matematikk? Hvordan tror du at matematikk kunne blitt spennende for deg? Eks. Er det noen måter å jobbe på som du liker bedre enn andre?	Hva er det som gjør at du får lyst til å jobbe mer? Liker du å jobbe på pc'en eller på ark ...	Hvilke arbeidsmåter liker eleven. F.eks. hvis vi jobber med problemløsning og eleven liker best å jobbe med oppsatte regnestykker, kan det være en grunn til liten utholdenhet og omvendt.
Legger du mye innsats i skoleoppgavene?	Hvordan var innsatsen din i denne timen som vi hadde nå?	Få tak i elevens oppfatning av egen innsats
<i>Når opplever du at du har gjort det bra med en oppgave?</i>	<i>Prøv å beskrive en gang når du synes at du gjorde det skikkelig bra med en oppgave. Hva synes du om den oppgaven dere jobbet med nå? (Evt. følte du at du gjorde det bra i denne oppgaven?)</i>	<i>FLOW: Har klare mål hele veien</i> Fra kommentar: Flow kan du da lete etter i det eleven sier. Og du kan kanskje da få eleven til å beskrive flow med egne ord?
Synes du enkle eller vanskelige oppgaver er mest interessant?	Klarer du å jobbe lenge med en oppgave som er vanskelig? Hva gjør dette spennende, eller hva gjør det utfordrende?	Har eleven et statisk eller dynamisk tankesett? I PISA undersøkelsen bruker de begrepene lærende tankesett, og låst eller fiksert tankesett
Hvorfor tror du at vi skal lære matematikk?		Elevers forhold til matematikk. Hvis man synes at matematikk er viktig, kan det være en grunn til at man jobber bra.

Elevers oppfatning av egen utholdenhet i matematikk

Spørsmål	Mulige oppfølgingsspørsmål	Begrunnelse/Element i flow
Når dere skal begynne å jobbe med en oppgave, hvor lang tid bruker du på å komme i gang?	Har det noe å si for deg, hvor fort de andre kommer i gang tror du?	Elevers egenvurderte evne til fokus.
Hva gjør du når du synes noe er utfordrende i matematikk?	Forventer du å få til de oppgavene som læreren gir dere?	Elevers forventning om mestring. (Skaalvik og Skaalvik, s. 124)
Hva gjør du hvis du ikke vet hvor du skal starte med en oppgave?	Snakker med medelever, spisser blyanten, går på do, ser deg rundt for å se hva andre gjør? Spør du om hjelp? Hvem spør du om hjelp da? (ikke si dette med en gang!)	Søker eleven hjelp når det trengs?
Hvis du sitter fast med en oppgave, hva gjør du da?	Spør du om hjelp med en gang, eller prøver du litt på egen hånd først? Legger du den bort for å komme tilbake til den etterpå?	avdekke hvordan elever tar et valg med å holde ut, altså med å fortsette arbeidet når de står fast i en oppgave
Hva tenker du om det å gjøre feil? Hvordan er det å gjøre feil når du jobber alene i forhold til det å jobbe i gruppe?	Er du redd for å gjøre feil? Hva tenker du om at andre gjør feil? Eller hva tror du at andre tenker hvis du gjør en feil? (Var du redd for å gjøre feil når dere jobbet med denne oppgaven?)	<i>Det er ingen bekymringer for å feile**</i>
Hva gjør du hvis du plutselig finner ut at du har gjort feil i en oppgave?	Gir du opp på den oppgaven og går videre, eller prøver du å rette opp i feilen? Synes du at du lærer av dine feil?	Statisk og dynamisk tankesett.
Går tiden fort eller sakte når du jobber med matematikkoppgaver?	Hva er grunnen til at den går fort eller sakte tror du?	<i>Følelsen av tid blir forvrengt</i>

Klasserommets innvirkning på utholdenhet (alt som påvirker eleven i klasserommet).

Spørsmål	Mulige oppfølgingsspørsmål	Begrunnelse/Element i flow
Når dere jobber med oppgaver hver for dere i klasserommet og du føler at du jobber bra. Kan du komme på noe som kan gjøre at du da slutter å jobbe?	Hva er det som gjør at du slutter å jobbe/konsentrere deg?	Finne ut om elevens bevissthet og handling. (passer kanskje bedre til flow?)
Tenkte du på andre ting når du jobbet med oppgaven vi hadde i timen i dag? Følte du at du var konsentrert	Evt.: hadde det vært annerledes hvis du jobbet alene enn i gruppe?	Hvordan var elevens opplevelse med denne oppgaven. (Fengende eller kjedelig?)
Hva tenker du om at noen begynner å snakke med hverandre midt i timen? (Evt. Hva tror du de andre i klassen tenker når du begynner å snakke med dem mens de jobber med en oppgave?)		<i>Forstyrrelser er utelukket fra bevisstheten</i>
Synes du at det er noe som kan være forstyrrende når dere jobber med matematikk?	Følte du deg forstyrret av noe i denne timen som dere hadde nå?	<i>Forstyrrelser er utelukket fra bevisstheten</i>
Tenker du noe på at du må holde fokus og være konsentrert når du jobber med matematikk?	Tenker du på hva andre tenker om deg?	<i>Selvbevissthet forsvinner</i>
Når føler du at du ikke lenger orker å holde på med en oppgave?		Når gir eleven opp? Og hvorfor!
Hva tenker du når dere skal jobbe sammen i grupper? (Hva syntes du om å jobbe i grupper med denne oppgaven?)	Er det noen du tenker at du jobber bedre med enn andre. Hvorfor?	Hvis eleven ikke liker å jobbe i grupper, så blir det kanskje også lite utholdenhet.

Spørsmål relatert til flyt (flow)

Spørsmålene som er blå er flettet inn sammen med spørsmålene over og blir ikke gjentatt her...

	Spørsmål	Oppfølgingsspørsmål	Elementer i Flow
1	Når opplever du at du har gjort det bra med en oppgave?	Setter du deg egne mål for oppgavene du får i matematikk? Evt. følte du at du klarte deg bra med denne oppgaven?	Har klare mål hele veien
2			Umiddelbar tilbakemelding til ens handlinger
3	Hvor vanskelig følte du at oppgaven dere fikk i dag var?	Var du frustrert? Kjedet du deg? Var den morsom, og hvorfor?	Balanse mellom utfordringer og ferdigheter
4	Føler du noen gang at du gjør ting automatisk, eller uten å tenke i arbeid med oppgaver?	Evt. føler du noen gang at du bare gjør oppgaver helt automatisk?	Handling og bevissthet er sammenflettet
5	Synes du at det er noe som kan være forstyrrende når dere jobber med matematikk?		Forstyrrelser er utelukket fra bevissheten
6	Hva tenker du om det å gjøre feil?	Er du redd for å gjøre feil? Hva tenker du om at andre gjør feil? Eller hva tror du at andre tenker hvis du gjør en feil?	Det er ingen bekymringer for å feile
7	Er du bevisst på at du må holde fokus og være konsentrert når du jobber med matematikk?	Tenker du på hva andre tenker om deg?	Selvbevissthet forsvinner
8	Går tiden fort eller sakte når du jobber med matematikkoppgaver?	Hva er grunnen til at den går fort eller sakte?	Følelsen av tid blir forvrengt
9	Oppgaven som dere jobbet med i timen, følte du at den ga mening, eller tenkte du at dette var noe som du bare måtte bli med på?		Aktiviteten i seg selv blir et mål

Avslutningsvis

Spørsmål	Mulige oppfølgingsspørsmål	Begrunnelse
Føler du noen gang at du blir glad av å jobbe med matematikkoppgaver?	Sånn at du ikke har lyst til å slutte med det?	