

Ungdomsskoleelevers utforsningskompetanse under en parprøve

En casestudie av hvilken utforsningskompetanse som
ble uttrykt i elevenes dialog under en parprøve på 9.trinn

MÆLAND, HELENE
NYHAVEN, HEGE

VEILEDER
Stig Eriksen

Universitetet i Agder, 2024
Fakultet for teknologi og realfag
Institutt for matematiske fag

Master

Forord

Vår masteroppgave viser et veiskille mellom studentlivet og arbeidslivet. Gjennom 5 år på Universitetet i Agder har vi lært mye som kan forberede oss på livet videre som lærere og fått mange nye relasjoner og venner. Dette halvåret har vi lært mye gjennom samarbeid oss imellom, som vi begge har satt utrolig pris på. Prosessen har vært både utfordrende og lærerik, så å kunne støtte seg på hverandre har vært viktig. Studiet har gitt oss faglig kunnskap og personlig utvikling.

I løpet av alle årene og spesielt dette siste halve året, vil vi takke venner og familie for støtte og oppmuntrende ord. En spesiell takk til medstudenter for utallige møter med masterskriving, gode samtaler, kaffe og godt humør. Veilederen vår Stig Eriksen fortjener en stor takk for at han holder ut med alle våre spørsmål og e-poster. Vi har hatt mange fine stunder inne på hans kontor med gode diskusjoner og tilbakemeldinger.

Denne oppgaven hadde ikke vært mulig å gjennomføre uten læreren som deltok i studien. Vi er utrolig takknemlig for at du var villig til å gjennomføre en parprøve sammen med oss, og stilte klassen din til disposisjon. Så tusen takk til deg, lærer, for gode samtaler og tips for at opplegget skulle bli best mulig.

Til slutt må vi takke hverandre. Vi møttes første dag i fadderuken, og har siden da hatt et godt samarbeid gjennom alle fag. Dette siste halvåret har vi arbeidet jevnt og trutt for å komme i mål med oppgaven og på en god måte utnyttet at vi har ulike egenskaper inn i samarbeidet. Diskusjoner og konstruktive tilbakemeldinger har det vært mange av, men alltid med godt humør og humor.

Kristiansand, mai 2024

Helene Mæland og Hege Nyhaven

Sammendrag

Ved innføringen av kunnskapsløftet 2020, ble det introdusert kjerneelementer som skal være gjennomgående for hvert fag. Slik vi ser det har flere andre fag endret sin vurderingspraksis, for å imøtekomme nye krav i læreplanen. Vi opplever at det har skjedd lite endring med vurderingspraksisen i matematikkfaget. Grunnet dette ønsket vi å forske på utforsningskompetansen under en parprøve, og hvordan samarbeidet spiller inn på dette. På bakgrunn av det ble problemstillingen:

Hvilken utforsningskompetanse blir uttrykt i elevenes dialog under en parprøve for to elevpar på 9. trinn?

Vi gjennomførte lydopptak av dialogen mellom parene. I tillegg hadde vi intervju med parene og læreren før og etter gjennomføringen, for å få informasjon som ikke kom frem under prøven. Metoden ble dermed en kvalitativ case-studie. Elevene ble satt sammen i heterogene (ulike) par slik at de hadde forskjellige ferdigheter å bidra med inn i samarbeidet.

Rammeverket for analysen er satt sammen av utforsningssyklusen til Pedaste et al. (2015) og Dysthe (2001) sitt sosiokulturelle perspektiv. Utforsningssyklusen består av 5 faser: *orientering, konseptualisering, undersøke, konklusjon og diskusjon*. Dysthe (2001) blir brukt for å utdype *diskusjon*, og beskrive samspillet mellom elevene når de utforsker i par. Dette bygger grunnlaget for å kunne si noe om utforsningskompetansen som blir uttrykt i elevenes dialog. Annen teori omhandler læringsorientert vurdering og utforskende oppgaver, samt utforsking sammen med andre.

I løpet av analysen så vi at alle delene av utforsningskompetanse kom frem, men at elevene i mindre grad stilte spørsmål til hverandre under utforskingen eller styrket svarene deres med en matematisk begrunnelse. Vi ser også at elevene i liten grad satt oppgavene inn i en praktisk kontekst. Begge parene brukte hverandres kunnskap og ferdigheter for å utforske sammen. Det kan derfor se ut til at parene fikk vist mer utforsningskompetanse og fikk et større læringsutbytte av å gjennomføre prøven i par.

Summary

With the introduction of the new curriculum in 2020, core elements were introduced which must be consistent for each subject. As we see it, several other subjects have changed their assessment practices to accommodate new requirements in the curriculum. Our experience is that there has been little change with the assessment practice in the mathematics subject. As a result of this, we wanted to research inquiry competence in a pair test, and how the collaboration impact this. Based on this information our thesis statement became:

Which inquiry competence are expressed in the students' dialogue during a pair test for two pairs of students in the 9th grade?

We audio-recorded the dialogue between the couples. In addition, we had interviews with the pairs and the teacher before and after the completion, in order to obtain information that does not come out during the test. The method thus became a qualitative case study. The students were paired based on different ability level (heterogeneous pairs), so that they had different skills to contribute to the collaboration.

The framework for the analysis is composed of the exploration cycle of Pedaste et al. (2015) and Dysthe's (2001) sociocultural perspective. The exploration cycle consists of 5 phases: *orientation, conceptualization, investigation, conclusion* and *discussion*. Dysthe (2001) is used to deepen the *discussion* and describe the interaction between the students, when they explore in pairs. This is making the foundation for being able to say something about the exploration skills that are expressed in the students' dialogue.

The other theory describes learning-oriented assessment and inquiry tasks, as well as inquiry tasks in a collaboration. During the analysis, we saw that all the parts of inquiry competence emerged, but that the students to a lesser extent asked each other questions during the exploration or strengthened their answers with a mathematical justification. In addition to this, the students put the tasks into a practical context to a small extent. Both pair used each other's knowledge and skills to explore together. It may therefore appear that the pairs were shown more inquiry competence and got a greater learning benefit from completing the test in pairs.

Innholdsfortegnelse

1.0 Innledning	4
1.1 Bakgrunn for oppgaven.....	4
1.2 Problemstilling og avgrensinger.....	5
1.3 Disposisjon.....	5
2.0 Tidligere forskning	7
2.1 Parprøve.....	7
2.1.1 Parprøve til vurdering av matematikk.....	7
2.1.2 Elevenes opplevelse av parprøve.....	7
2.1.3 Aksjonsstudie med parprøve.....	7
2.2 Utforsking.....	8
2.2.1 Elevenes utforsking i helklassediskusjoner.....	8
2.2.2 Utforskende undervisning i grupper.....	8
3.0 Teori	9
3.1 Parprøve som læringsorientert vurdering.....	9
3.1.1 Læringsorientert vurdering.....	9
3.1.2 Parprøve.....	10
3.2 Utforskende matematikk.....	10
3.2.1 Begrepet utforsking.....	10
3.2.2 Utforskende undervisning.....	11
3.2.3 Utforskende oppgaver.....	11
3.3 Utforskingssyklus i par.....	12
3.3.1 Utforskingssyklus som utforskingssyklus.....	12
4.0 Metode	15
4.1 Forskningsdesign.....	15
4.1.1 Kvalitativt forskningsdesign.....	15
4.1.2 Casestudie.....	15
4.2 Utvalgsstrategi.....	15
4.3 Beskrivelse av kontekst.....	16
4.3.1 Deltakerne.....	16
4.4 Utforming av prøven.....	17

4.4.1 Is-oppgaven	17
4.4.2 Hestevaddeløp-oppgaven	18
4.4.3 Hyttetur-oppgaven	18
4.5 <i>Datainnsamling</i>	19
4.5.1 Lydopptak.....	19
4.5.2 Intervju	19
4.6 <i>Transkribering, koding og analyse</i>	20
4.6.1 Transkribering.....	20
4.6.2 Koding og analyse av elevenes dialog under parprøven.....	20
4.7 <i>Etikk</i>	21
4.8 <i>Troverdighet</i>	22
5.0 Funn	24
5.1 <i>Fasenes fremtreden i elevenes dialog</i>	24
5.1.1 Orienteringsfasen.....	24
5.1.2 Konseptualiseringsfasen	25
5.1.3 Undersøkelsesfasen.....	25
5.1.4 Konklusjonsfasen	27
5.1.5 Diskusjonsfasen	28
5.2 <i>Utforsningskompetanse i diskusjon</i>	28
5.2.1 Bygge på hverandres kunnskap.....	29
5.2.2 Engasjerte og aktive elever	31
5.2.3 Aksept og annerkjennelse	33
5.3 <i>Oppsummering av funn</i>	33
6.0 Drøfting	34
6.1 <i>Forståelse av oppgaveteksten</i>	34
6.2 <i>Stille kritiske spørsmål</i>	35
6.3 <i>Benytte seg av hverandres kunnskap</i>	36
6.4 <i>Vant med prosedyreorienterte oppgaver</i>	38
6.5 <i>Utnytte praktisk kontekst</i>	39
6.6 <i>Matematisk begrunnelse</i>	40
6.7 <i>Parprøve som samarbeidslæring</i>	42
7.0 Avslutning	43

7.1 Konklusjon	43
7.2 Pedagogiske implikasjoner.....	43
7.2.1 Behov for å øve på utforskende oppgaver.....	43
7.2.2 Parprøve som vurderingsform.....	44
7.3 Videre forskning og egen vurdering av prosjektet.....	45
7.3.1 Oppgavene.....	45
7.3.2 Datainnsamling	45
7.3.3 Utforsningskompetanse og analyse av data	46
8.0 Referanseliste	47
9.0 Vedlegg	51
Vedlegg 1: Godkjenning fra SIKT.....	51
Vedlegg 2: Samtykkeskjema lærer.....	52
Vedlegg 3: Samtykkeskjema elever	54
Vedlegg 4: Intervjuguide lærer	57
Vedlegg 5: Intervjuguide elever.....	59
Vedlegg 6: Prøven	61
Vedlegg 7: Kodet parprøve A+B.....	63
Vedlegg 8: Kodet parprøve C+D.....	70

1.0 Innledning

I dette innledende kapittelet vil vi presentere bakgrunn for oppgaven, valg av problemstilling, avgrensinger og hvordan oppgaven er strukturert.

1.1 Bakgrunn for oppgaven

Kunnskapsløftet 2020 inneholder kjerneelementer for hvert fag, som skal være gjennomgående i undervisningen (Kunnskapsdepartementet, 2019). Et av kjerneelementene i matematikk er *utforskning og problemløsning*. Her beskrives utforskning som å lete etter mønstre, finne sammenhenger og diskutere seg frem til en felles forståelse. Elevene skal også ha et større fokus på fremgangsmåten enn på løsningen. Gjennom problemløsning skal elevene kunne løse et problem de ikke kjenner fra før (Kunnskapsdepartementet, 2019). Vi mener det er lite hensiktsmessig å la elevene utforske alene, fordi de ikke får muligheten til å diskutere seg frem til en felles forståelse. Derfor synes vi det er spennende å undersøke elevenes utforskning sammen med andre.

Basert på egne erfaringer fra praksisfeltet og arbeid som vikarer i skolen, ser vi at lærere i stor grad benytter kapitteiprøve som vurdering i matematikkfaget. Med hensyn til dette synes vi det er spennende å prøve ulike metoder for å vurdere elevene. I læreplanen i matematikk står det at elevene skal få muligheten til å prøve og feile, samt reflektere over egen faglig utvikling (Kunnskapsdepartementet, 2019). På bakgrunn av dette valgte vi å gjennomføre en parprøve med utforskende oppgaver. På denne måten kan elevene uttrykke seg muntlig og samarbeide med andre underveis. I avsnittet om underveisvurdering i læreplanen for matematikk presiseres det at læreren skal gi veiledning slik at elevene kan utvikle sin kompetanse i problemløsning (Kunnskapsdepartementet, 2019). Vi håper at å gjennomføre vurdering i par, kan bidra til at elevene gir hverandre veiledning og dermed utvikler sin kompetanse. I opplæringsloven (1998) §3-3 står det at vurdering skal fremme læring og bidra til lærelyst. Vi opplever at det i mange klasserom ikke er fokus på at elevene skal lære noe nytt i gjennomføringen av prøven, men at de skal lære av tilbakemeldingen i etterkant. Derfor håper vi at elevene ved å utforske sammen med andre, lærer noe verdifullt av selve vurderingen.

PISA-undersøkelsen fra 2022 viser til de dårligste matematikkresultatene noen gang, med tilbakegang for alle nivåer (Jensen et al., 2023). Ut fra denne undersøkelsen ser vi behovet for å styrke elevenes kompetanse i matematikk. Et mulig bidrag til å styrke kompetansen er å gjøre vurderingene mer læringsorienterte. Vi tenker at elevene kan lære mer hvis de får muligheten til å lære i et fellesskap, og håper at parprøven kan bidra til at elevene får denne muligheten. Selv om to elever er et lite fellesskap så har det et potensiale til å skape dialog og trekk vi kjenner fra klassefellesskapet. Sammen med Bjørk og Theodorsen (2018) ser vi at samarbeid er viktig både for skolegangen og arbeidslivet. Dette henger sammen med «21st Century skills», der samarbeid, kommunikasjon og sosiale ferdigheter er noen av evnene elevene trenger for å mestre livet (NOU 2014:7). Vi tenker at elevene under en parprøve med utforskende oppgaver, får større mulighet til å utvikle disse evnene enn det de gjør under en tradisjonell individuell prøve i matematikk. Disse evnene er nyttige for elevene utover

skolegangen og testresultater, dermed ser vi verdien av et mer læringsorientert syn på vurdering.

1.2 Problemstilling og avgrensinger

På bakgrunn av vår interesse for utforskning og bruk av andre vurderingsformer i matematikk valgte vi problemstillingen:

Hvilken utforsningskompetanse blir uttrykt i elevenes dialog under en parprøve for to elevpar på 9. trinn?

For å undersøke elevenes utforskning i par, definerte vi utforsningskompetanse ved hjelp av utforskingssyklusen til Pedaste et al. (2015) og Dysthe (2001) sitt sosiokulturelle syn. Pedaste et al. (2015) sin utforskingssyklus viser faser som er vanlige når elevene løser utforskende oppgaver. I tillegg inneholder syklusen *diskusjon*, både som egen fase og som en del av andre faser. For å kunne si noe om dialogen under prøven benytter vi det sosiokulturelle synet til Dysthe (2001), som beskriver samarbeid og kommunikasjon som en viktig del av læring i fellesskap.

I denne studien har vi utført en innebygget enkelcase-studie på 9. trinn (Yin, 2014), hvor vi avgrenset til to elevpar for å kunne gå i dybden på hvilken utforsningskompetanse som ble uttrykt. Vi har ikke undersøkt hvordan parprøver vil fungere på lang sikt. Dermed ble studien gjennomført som en case-studie og ikke et eksperiment. Vi kommenterer ikke elevenes karakterer og summative aspekter ved parprøven, utover de praktiske forholdene med felles karaktersetting. I studien analyserer vi ikke oppgavene på parprøven, annet enn å se hvordan de bidro til utforsningskompetansen som ble uttrykt. Prøven ble gjennomført på et eget rom med utvalgte par, og vi har dermed ikke observert hvordan det er å gjennomføre prøven i en samlet klasse. Vi har heller ikke sett på elevenes læringsutbytte i forhold til en tradisjonell individuell skriftlig prøve, og vi kommenterer ikke det matematiske utbyttet de fikk av denne prøven.

1.3 Disposisjon

Denne masteroppgaven er inndelt i følgende kapitler:

Kapittel 1: Innledning – I innledningen knytter vi masterprosjektet vårt til læreplanen og opplæringsloven, samt beskriver vår bakgrunn for oppgaven. Vi presenterer også problemstilling og gjør rede for avgrensinger.

Kapittel 2: Tidligere teori – Under dette kapittelet blir tidligere forskning presentert. Her viser vi til relevante resultater fra masteroppgaver og artikler.

Kapittel 3: Teori – Teorien består av læringsorientert vurdering med hovedtyngde på Carless (2007, 2015). Videre presenterer vi begrepet utforskning, forklarer utforskende oppgaver og

hva det betyr i undervisningssammenheng. Til slutt gjør vi rede for begrepet utforsningskompetanse.

Kapittel 4: Metode – I metodekapittelet presenterer vi valg som er gjort og begrunner disse. Vi beskriver konteksten, oppgavene, koding og analyse. I tillegg beskriver vi etiske betraktninger og troverdighet for masteroppgaven.

Kapittel 5: Funn – Dette kapittelet består av funnene våre etter analysen. Her presenterer vi hovedpunktene våre: Hvilken utforsningskompetanse blir uttrykt i elevenes dialog. Videre presenterer vi hvordan elevene samarbeider for å finne svar og løsninger, samt hvordan de deler kunnskapen med hverandre.

Kapittel 6: Drøfting – I denne delen drøfter vi hvordan utforsningskompetansen kom ble uttrykt i elevenes dialog. Vi tar for oss elevenes forståelse av oppgaveteksten, bruk av spørsmål og hvordan de bruker hverandres kunnskap. Videre drøfter vi at elevene hadde lite praktisk tilnærming, mangelfull matematisk begrunnelse og betydningen av parprøve som samarbeidslæring.

Kapittel 7: Avslutning – I det siste kapittelet oppsummerer vi de viktigste funnene våre og trekker en konklusjon. Etter dette beskriver vi implikasjoner for matematikkundervisning og peker på videre forskning på feltet. Til slutt ser vi tilbake på egen gjennomføring med et kritisk blikk.

2.0 Tidligere forskning

I dette kapittelet ser vi på tidligere forskning om parprøve og utforsking. Engh (2022) ser på parprøve som vurdering, mens Einarsen (2023) og Bjørk og Theodorsen (2018) undersøker elevenes opplevelse av parprøve. Forskningen til Bjørkås og Bulien (2010) ser på elevenes utforskinger i helklassediskusjoner, som er relevant for oss fordi dette ligner diskusjonen elevene har under en parprøve. I tillegg presenterer vi Fojciks (2020) forskning om utforsking i grupper, med utgangspunkt i at utforskende samtale i gruppe kan foregå under parprøven vi har gjennomført.

2.1 Parprøve

I tidligere forskning på parprøve vil vi trekke frem Enghs (2022) forskning, samt Einarsens (2023) og Bjørk og Theodorsens (2018) forskning på elevenes opplevelse av parprøve.

2.1.1 Parprøve til vurdering av matematikk

Engh (2022) skrev masteroppgave om en lærers hensikt og valg knyttet til en parprøve. Målet var å nærme seg en felles prosedyre for parprøver for å måle elevenes kompetanse. Gjennom intervju, observasjon og lydopptak oppdaget hun at elevene hadde betydelig potensial for å anvende sin kompetanse, men at dette ikke kom til syne i besvarelsene. Læreren la vekt på å fremheve argumentasjon, formelle bevis, representasjoner og veksling mellom disse, samt kommunikasjon og resonnering. Parene ble satt sammen homogent, altså likt matematisk nivå, for å gjøre det enklere å vurdere og sette karakter (Engh, 2022).

2.1.2 Elevenes opplevelse av parprøve

Einarsen (2023) undersøkte i sin masteroppgave hvordan elevene opplevde parprøve. Hun brukte «mixed methods», ved å samle inn data gjennom spørreundersøkelse og fokusgruppeintervju. I prosjektet deltok 4 klasser på ungdomstrinnet, der klassene var delt inn i homogene par. 2 av klassene hadde prøvd ut samarbeidsprøve før, enten som hel prøve eller som en del av en prøve. Noen av klassene fikk vite parene rett før de begynte, mens andre flere uker i forkant. Hun så også at elevene la stor vekt på hvem de ble satt sammen med, og ønsket å bli satt sammen med bekjente, helst venner. Elevene trakk frem at de opplevde mindre stress fordi prøven lignet undervisningsformen, det var lettere å ikke gi opp og de hadde mulighet for å hjelpe hverandre underveis (Einarsen, 2023). I oppgaven la hun til grunn at stress brukes til å beskrive en kroppslig reaksjon hos elevene (Lazarus & Folkman, 1984 sitert i Einarsen, 2023).

2.1.3 Aksjonsstudie med parprøve

Bjørk og Theodorsen (2018) utførte en aksjonsstudie i matematikkfaget 1P. Studien gikk over ett år, med en spørreundersøkelse på slutten av hvert semester. Målet var at undervisningen skulle være mindre stressende. Det skulle være mer fokus på elevenes motivasjon, og mindre fokus på sluttvurdering. Her så de at parsammensetningen ble den største utfordringen. De benyttet homogene par, og byttet par hver prøve. Parene samarbeidet før, under og etter prøven. Elevene måtte gjennom matematisk samtale øve på diskusjon, argumentasjon og resonnering. 3,9 av 5 svarte at de lærte noe nytt under prøven. De så at færre elever ga opp

underveis og at stresset minket, i tillegg til at arbeidsinnsatsen og motivasjonen økte. Det var 85 % som likte prøveformen og 3,5 av 5 svarte at det var rettferdig å få samme karakter på prøven (Bjørk & Theodorsen, 2018).

2.2 Utforsking

I dette delkapittelet presenterer vi resultater fra Bjørkås og Bulien (2010) sin forskning om elevenes utforsking i helklassesdiskusjoner, samt Fojcik (2020) sin forskning om utforskende undervisning i grupper.

2.2.1 Elevenes utforsking i helklassesdiskusjoner

Bjørkås og Bulien (2010) har forsket på utforskende matematikksamtaler. De har identifisert og analysert det de kaller autentiske utforskende bidrag fra elevene i en helklassesdiskusjon. Autentiske utforskende bidrag kommer av elevenes behov eller ønske om å finne ut av noe, uten at det er forventet av dem. De henviser til Johnsen-Høines og Alrø (2010), som sier at elevenes ytringer i klassesamtaler er utforskende når de er spørrende til matematikken. Forskningen foregikk over tre år på tre barneskoler i Norge. Lærerne som deltok underviste på 3.-5. trinn. De gjennomførte observasjon og videoopptak i klasserommet, samt intervju med lærer i etterkant. I analysen delte Bjørkås og Bulien (2010) elevenes bidrag i 5 kategorier ut fra hva de utforsket: det matematiske språket, et svar eller en påstand, hverdagstilknytning, forklaringer og til slutt problemstillinger. Resultatet viste at elevenes ønske om å utforske svar eller en påstand var mest fremtredende. De trekker frem betydning av en sosial tilnærming til å utforske matematikk, og mener at utforskingen som oppstår sammen med andre er annerledes enn det man klarer å utforske alene. Videre konkludere de med at elevene benytter den sosiale konteksten til å forstå matematiske begrunnelser, formulere problemstillinger og forstå matematiske begreper. Autentiske utforskende samtaler er viktig for elevenes læring av matematikk og for å få en utforskende tilnærming til faget generelt (Bjørkås & Bulien, 2010).

2.2.2 Utforskende undervisning i grupper

Fojcik (2020) har forsket på hvordan utforskende oppgaver i grupper kan påvirke elevenes syn på faget. Elevene gjennomførte et utforskende opplegg i geometri, hvor de skulle utforske sammenhenger og begrunne disse. Dataene ble samlet inn gjennom observasjon og intervju. Under intervjuet ble elevene spurt om erfaringer fra de utforskende oppgavene og faktorer som påvirket deres mestring i faget. Elevene trakk frem at de var spesielt fornøyde med motiverende lærere, digitale verktøy og åpne oppgaver med lav inngang. I tillegg var de fornøyde med at de fikk mulighet til å stille spørsmål, oppleve mestring og bli sett, samt diskutere svar med andre. Hun mener at innstillingen til elevene er sentral for læringen gjennom utforsking (Fojcik, 2020). Elever som har vansker med å komme i gang, kan derimot lett gi opp (Haug, 2012). Det er derfor ikke sikkert at alle elevene fikk like godt matematisk utbytte av den utforskende undervisningen. Hun trekker likevel frem at alle elevene fikk muligheten til å prøve og at undervisningsopplegget bidro til et godt sosialt og faglig læringsmiljø. Elevene trakk frem at det var viktig for dem å se og høre løsningsstrategiene til andre. Hun konkluderer derfor med at utforskende undervisning med aktive og engasjerte elever, kan bidra til å gi elevene et positivt og meningsfullt syn på matematikk (Fojcik 2020).

3.0 Teori

I teorien bruker vi læringsorientert vurdering som en overordnet vurderingsform, med tanke på at elevene tar prøven i par og har muligheten til å lære av hverandre underveis. Videre definerer vi begrepet utforskning og beskriver utforskende undervisning. Til slutt benytter vi Dysthe (2001) til å utdype *diskusjon* i Pedaste et al. (2015) sin utforskingssyklus. Dette danner grunnlaget for analysen og besvarelse av problemstillingen: *Hvilken utforskingskompetanse blir uttrykt i elevenes dialog under en parprøve for to elevpar på 9. trinn?*

3.1 Parprøve som læringsorientert vurdering

I dette delkapittelet skal vi beskrive læringsorientert vurdering, med formativ vurdering som en underkategori. Til vanlig gir læreren tilbakemelding til elevene etter en prøve. Under en parprøve kan disse tilbakemeldingene foregå mellom elevene. Dette kan gjøres ved å sette sammen parene på en heterogen måte (Webb, 1980 sitert i Wiedmann et al., 2012).

3.1.1 Læringsorientert vurdering

En vurdering som har fokus på hvordan man kan utvikle produktive elevlæringsprosesser kalles læringsorientert vurdering. Vurderingen skal fremme læringstrekk og utvikling (Carless, 2007, 2015). Læring blir plassert foran vurdering, for å understreke at læring bør være til stede i vurderingen (Keppell & Carless, 2007; Mok, 2013). Læringsorientert vurdering består av tre kjernekomponenter (Keppell & Carless, 2007). Den første går ut på å lage oppgaver som elevene kan lære noe av, kjernekomponent to er å involvere elevene i prosessen rundt vurdering. La dem for eksempel være med på utforming av vurderingskriterier eller la dem rette prøven i etterkant. Den siste går ut på å gi elevene tilbakemeldinger slik at de kan forbedre seg til neste gang (Keppell & Carless, 2007). Det er kun den første av disse som blir relevant å drøfte i vår oppgave. Vurderingsoppgaver som læringsoppgaver skal fremme læringsutbytte og samarbeid i stedet for konkurranse, altså ha fokus på gruppeoppgaver og prosjekt (Keppell & Carless, 2007). Det er viktig at det er en klar sammenheng mellom målet, innholdet og vurderingen (Biggs & Tang, 2007).

«[Formative assessment is] all those activities undertaken by teachers, and/or by their students, which provide information to be used as feedback to modify the teaching and learning activities in which they are engaged» (Black & Wiliam, 1998, s. 7–8). I formativ vurdering skal elevene få en tilbakemelding, som skal gjøre dem oppmerksomme på egne kunnskapshull og hvordan de kan nå målet (Black & Wiliam, 1998). Burkhardt og Schoenfeld (2019, s. 40) definerer formativ vurdering som hvordan klasseromsaktiviteter får frem elevenes tankegang og «møter eleven der de er», for å kunne bygge på deres forståelse og avdekke fremtredende misoppfatninger. Formativ vurdering skal hjelpe lærerne til å tilpasse læringsaktivitetene for alle elevene (Black & Wiliam, 2010; Mok, 2013). I en parprøve med heterogene par kan dette overføres til å skje mellom elevene (Webb, 1980 sitert i Wiedmann et al., 2012). Det betyr at formativ vurdering og vurdering *for* læring vanligvis består av samtale og tilbakemelding fra lærer til elev (Black & Wiliam, 1998). I denne sammenhengen kan elevene gi tilbakemeldinger til hverandre, som kan tilsvare det en lærer ville gjort.

3.1.2 Parprøve

Ley et al. (1995, s. 23) definerer parprøve som «[...] a form of cooperative learning, allows students to study and to take a test with a partner». Samarbeidslæring består av å lære i en gruppe på 2-6 personer, løse oppgaver som gjør at alle i gruppen må delta aktivt, bruke hverandres ferdigheter, samt bli ansvarliggjort for læringsprosessen og bidraget til arbeidet (Leikin & Zaslavsky, 1999). Samarbeidslæring kan forbedre elevenes problemløsningsevner, legge til rette for å øke vanskelighetsgraden på oppgavene og utvikle matematisk forståelse (Leikin & Zaslavsky, 1999). Elevene får gjennom prøven øvd på å diskutere, argumentere og bli enige om matematiske resonnement (Bjørk & Theodorsen, 2018). Samtidig gir dette elever som lærer mest gjennom faglig diskusjon, muligheten til å utfolde seg i vurderingssituasjonen (Bjørk & Theodorsen, 2018). Læreren trenger i etterkant å bruke mindre tid på den summative og den formative vurderingen, fordi antallet er mindre (Ley et al., 1995). Det gjensidige forholdet elevene har til hverandre under prøven kan føre til høyere selvtillit, mer motivasjon, større verdi av faget og økt mellommenneskelig forhold til medelever (Johnson & Johnson, 2002). Gjennom en parprøve kan elevene øke sin kritiske tenkning og få erfaring innen samarbeid og kommunikasjon. Jensen et al. (2002) trekker frem at elever som fikk samlet karakter hadde bedre og mer omfattende kommunikasjon og samarbeid, enn grupper som fikk individuell karakter.

En utfordring med parprøve er hvordan parene skal settes sammen. Man kan velge heterogene (ulike) par eller homogene (like) par. Et heterogent par kan komme frem til flere løsningsforslag og få en bedre effekt av gruppearbeidet (Kapitanoff & Pandey, 2018; Wiedmann et al., 2012). Parene kan settes sammen på grunnlag av ulik matematisk kunnskap, ulike evner eller ferdighetsnivå (Wiedmann et al., 2012). Hvis parprøve er en ny vurderingsform for elevene kan de oppleve at den didaktiske kontrakten brytes. For å unngå dette kan læreren introdusere konseptet tidlig, la dem være med på utformingen av prøven og strukturere klasserommet på prøvedagen (Ley et al., 1995; Skovsmose, 2001).

3.2 Utforskende matematikk

I dette delkapitlet vil vi definere begrepet utforskning og beskrive utforskende undervisning og oppgaver.

3.2.1 Begrepet utforskning

Det finnes ingen bestemt norsk oversettelse av det engelske begrepet «inquiry». Fuglestad (2010, s. 2) beskriver begrepet på denne måten: «Inquiry er et vidt begrep som omfatter å stille spørsmål, å undre seg, å undersøke, å eksperimentere, å utforske og å søke etter kunnskap». Carlsen og Fuglestad (2010) vektlegger at «inquiry» ikke er en metode eller en prosedyre, men en holdning til å være undrende og undersøkende i møte med nye situasjoner og utfordringer. Vi har valgt å oversette ordet «inquiry» til utforskning, og vil bruke dette videre i oppgaven. Jaworski (2004, s. 17) utvider begrepet «inquiry» og definerer utforskning som: «[...] both a tool for teaching and a way of being for all learners».

3.2.2 Utforskende undervisning

Säljö og Skovsmose (2008) påpeker at det finnes ulike oppfatninger av hva utforskende undervisning innebærer. De beskriver utforskende undervisning som aktiviteter som engasjerer elevene, og legger til grunn at læring, kunnskap og innsikt oppstår gjennom aktiv deltakelse og interaksjon med andre (Säljö & Skovsmose, 2008). De fremhever også kommunikasjon, formulering av oppgaver, ulike undersøkelseslandskap og utvikling av kritisk tenkning som sentrale elementer i utforskende undervisning (Säljö & Skovsmose, 2008). Utforskende undervisning innebærer å engasjere elevene i matematiske konsepter og problemer. Det er elevene som tenker, løser oppgaver og diskuterer mulige fremgangsmåter og løsninger (Laursen & Rasmussen, 2019).

Utforskende undervisning kan være utfordrende for elever som trives med prosedyreorienterte oppgaver og som trenger trygge rammer (Skovsmose, 2003). I utforskende undervisning kan elevene oppleve at den didaktiske kontrakten brytes. Den didaktiske kontrakten vil si en gjensidig forventning om hva som skal skje mellom lærer og elev. Skovsmose (2003) understreker at den didaktiske kontrakten er nødvendig for at undervisningen skal fungere, men det er viktig at den brytes for at elevene skal lære selvstendig. Målet bør være at elevene selv bryter kontrakten, ved å undre seg over hvorfor matematikken er som den er (Skovsmose, 2003).

3.2.3 Utforskende oppgaver

Carlsen og Fuglestad (2010) hevder at matematikkundervisning ofte blir regel og prosedyrebasert, og at det legges for mye vekt på å komme frem til riktig svar. De mener at utforskende oppgaver ikke er å følge ferdige algoritmer eller sette inn i formler, men la elevene oppdage sammenhenger, strukturere informasjon og finne ut hvordan de skal løse oppgavene. På denne måten utvikler de forståelse og læring av matematiske prinsipper (Carlsen & Fuglestad, 2010).

Det er flere oppgavetyper som kan passe innenfor utforskende oppgaver. Ifølge Olafsen og Maugesten (2022) og Karlsen (2023) kan problemløsningsoppgaver, samt åpne og rike oppgaver inneholde utforskende element. Spronken-Smith et al. (2008) beskriver forholdet mellom problemløsning og utforsking (se figur 1). De setter problemløsningsoppgaver som en undergruppe av utforskende oppgaver, og begge som en del av aktiv læring (Spronken-Smith et al., 2008).

Ifølge Skovsmose (2003, s. 147-149) befinner elevene seg i et undersøkelseslandskap hvis de ikke kan la være å stille undrende spørsmål som: «Hva skjer hvis?» og «Hvorfor er det slik?». Han mener at oppgavene må være laget slik at elevene blir invitert og fristet til å utforske. Det skal være elevenes undring som er styrende. Han mener at alle oppgaver kan være i et undersøkelseslandskap, men det krever at elevene tar imot invitasjonen. Skovsmose (2003)



Figur 1: Forholdet mellom problemløsning og utforskende undervisning i aktiv læring (Spronken-Smith et al., 2008, s. 74).

skisserer 6 ulike læringsmiljøer. Disse læringsmiljøene er delt i to hovedkategorier: oppgaveparadigmet og undersøkelseslandskapet. I tillegg er læringsmiljøene delt etter hvor virkelighetsnære de er: «ren» matematikk, semi-virkelighet og reelle oppgaver. Det er viktig å utfordre oppgaveparadigmet og tørre å bevege seg over i undersøkelseslandskapet. Det trenger ikke å være et mål i seg selv å bevege seg over til kun reelle oppgaver, men han mener at tradisjonelle matematikkoppgaver blir for fattige. Derfor øker kvaliteten på matematikkundervisningen dersom elever og lærer sammen beveger seg mellom de ulike læringsmiljøene (Skovsmose, 2003).

3.3 Utforsningskompetanse i par

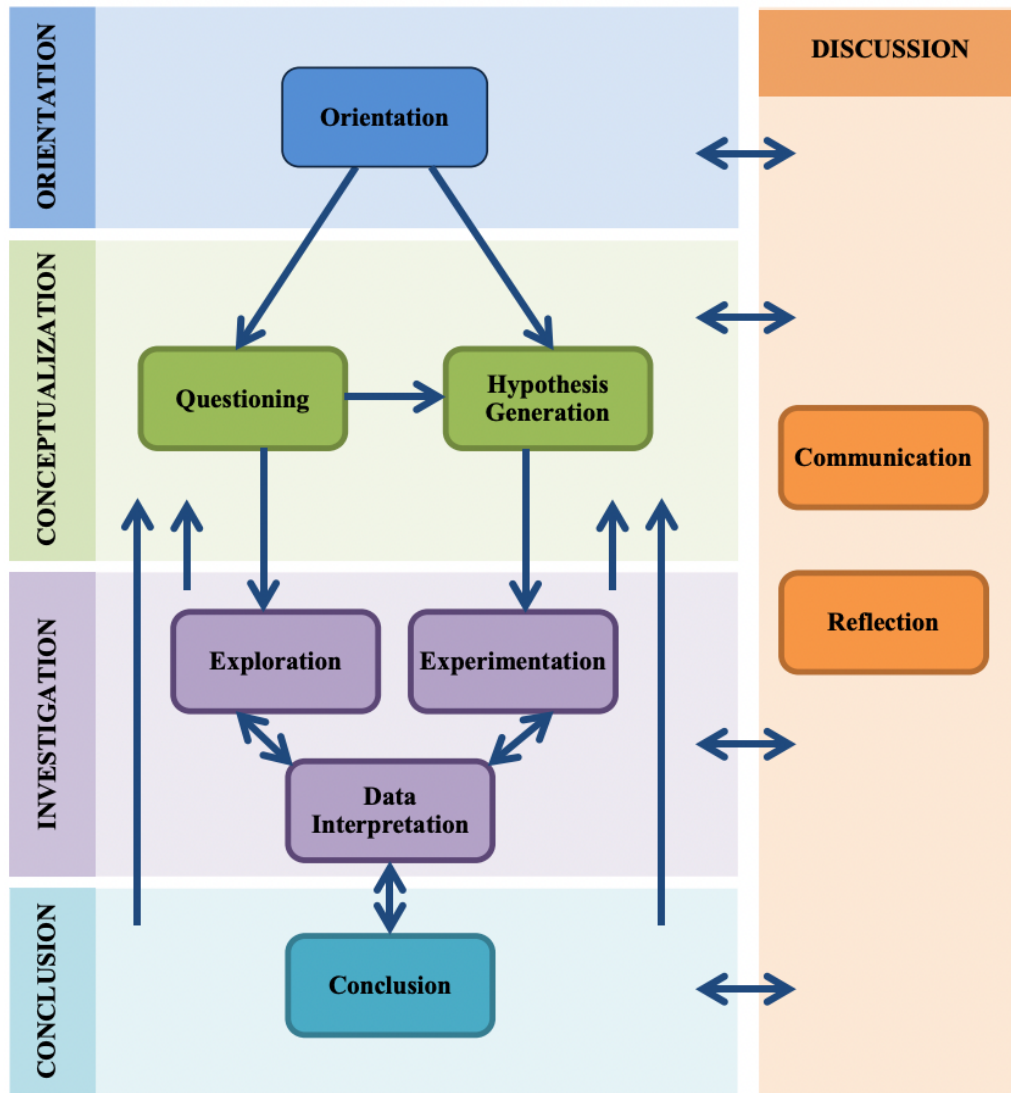
En modell som inneholder Carlsen og Fuglestad (2010) sin tanke om at elevene selv skal få undre, spørre og undersøke er Pedaste et al. (2015) sin utforskingssyklus. Modellen inneholder også Skovsmose og Säljö (2008) sin forståelse av kommunikasjon som et verktøy i utforsking. Vår beskrivelse av utforsningskompetanse i matematikk bygger på Niss og Højgaard (2019) definisjon av matematisk kompetanse, som dreier seg om å være beredt til å håndtere ulike matematiske utfordringer i gitte situasjoner. Vi bruker denne tilnærmingen for å forklare begrepet utforsningskompetanse. Begrepet innebærer at elevene har inngående innsikt og vet hvordan de skal gå frem for å utforske varierte oppgaver. For å presisere vårt syn på utforsningskompetanse utdyper vi Pedaste et al. (2015) sin utforskingssyklus med Dysthe (2001) sitt sosiokulturelle perspektiv. Med dette kan vi identifisere hvordan elevene håndterer utforskende oppgaver i par.

3.3.1 Utforskingssyklus som utforsningskompetanse

Pedaste et al. (2015) sin utforskingssyklus er bygd opp av 60 tidligere utforskende rammeverk. Syklusen består av 5 faser, hvorav tre er delt inn i underfaser (se figur 2). De overordnede fasene er *orientering*, *konseptualisering*, *undersøke*, *konklusjon* og *diskusjon* (Pedaste et al., 2015). Utforsking anses som en syklisk prosess, men det er også mulig å bevege seg mellom fasene, som illustrert med piler (se figur 2).

Orientering er en fase som skal bygge opp nysgjerrighet og interesse. Dette kan skje ved at temaet blir introdusert av lærer, eller bygges opp hos eleven selv (Scanlon et al., 2011). Generelt for syklusen er det anbefalt å begynne med *orientering*, fordi det er her elevene blir introdusert for temaet eller problemet (Pedaste et al., 2015). *Konseptualisering* deles i to underkategorier: spørsmål og hypotesegenerering (Pedaste et al., 2015). Spørsmålsdelen handler om å stille spørsmål for å gjøre seg klar for undersøkelsesfasen (Manske, 2020). Hypotesegenerering er at elevene danner testbare utsagn eller hypoteser (de Jong, 2006). Videre er *undersøke* der nysgjerrigheten blir til handling (Pedaste et al., 2015). Fasen inneholder tre underfaser: utforsking, eksperimentering og datatolkning (se figur 2). I underfasen utforsking kan man søke etter svar på spørsmål ved å systematisk lete etter sammenhenger mellom ulike variabler (Lim, 2004). Eksperimentering kommer ofte etter hypotesegenerering og innebærer å lage en plan og følge denne. Den siste underfasen, datatolkning, handler om å lage mening til arbeidet (Pedaste et al., 2015). *Konklusjon* baserer seg på at elevene sjekker om spørsmål og hypoteser, som ble dannet under *konseptualisering*, er besvart (Scanlon et al., 2011). Fasen *diskusjon* kan være en del av de andre fasene, eller

være en egen prosess (Pedaste et al., 2015). Den deles i underkategoriene kommunikasjon og refleksjon. Gjennom kommunikasjon kan elevene presentere funn og konklusjoner for andre og få tilbakemeldinger (Scanlon et al., 2011). Refleksjon er en prosess der man stiller spørsmål til eget arbeid og tenker over hvordan man har løst oppgaven (Pedaste et al., 2015).



Figur 2: Utforskingssyklus til Pedaste et al., 2015, s. 56

Samarbeid i *diskusjon* fra utforskingssyklusen

Under parprøven inngår *diskusjon* i alle fasene, på grunn av dialogen som foregår. Derfor er elevenes samarbeid en del av utforskingskompetansen. For å vurdere kompetansen i dette samarbeidet, anvender vi aspekter av Dysthes (2001) sosiokulturelle perspektiv på læring. I dette perspektivet betraktes interaksjon, samarbeid og deltakelse i læringsfelleskap som grunnleggende for læring. Evnen til å delta i sosiale praksiser der læring skjer, er avgjørende for læringsprosessen. Å delta, bli verdsatt og akseptert i samarbeidet kan forsterke motivasjonen, og gi en positiv innvirkning på elevenes identitet. I samarbeid bør elevene oppleve anerkjennelse for sine ferdigheter og for sitt bidrag til samarbeidet (Dysthe, 2001).

Interaksjon med andre i læringsmiljøet er avgjørende for hva som blir lært og hvordan det blir lært (Dysthe, 2001). Hun poengterer også at kunnskap er fordelt mellom individer i et felleskap. Elevene har ulik kunnskap og egenskaper som kan bidra til en helhetlig forståelse og mediert læring (Dysthe, 2001; Vygotskij, 1978). Mediert læring betyr at personer eller redskaper fungerer som støtte eller hjelp i læringsprosessen (Vygotskij, 1978). I samarbeid kan elevene benytte hverandre som redskap, som kan føre til nye og utvidede kognitive og praktiske potensialer (Dysthe, 2001). I disse prosessene spiller kommunikasjon og gjensidig interaksjon en sentral rolle, og språket er det mest betydningsfulle medierende redskapet. Gjennom å lytte, samtale og samhandle utvikler elevene språklige ferdigheter og evnen til praktisk interaksjon. Språk og kommunikasjon er grunnleggende for at læring og tenking skjer. Elevene bruker språket både for å forstå og tenke selvstendig, samt å formidle sin forståelse til andre (Dysthe, 2001).

4.0 Metode

I dette kapittelet vil vi først gi en oversikt over forskningsdesign, utvalgsstrategi og en beskrivelse av konteksten, samt hvordan vi har utformet prøven. Videre vil vi gjennomgå metoder for datainnsamling og transkribering av lydopptak. I tillegg vil vi presentere hvordan vi har kodet datamaterialet og gått frem i analysen. Til slutt redegjør vi for etiske vurderinger i prosjektet og hvordan vi har forsøkt å styrke oppgavens troverdighet.

4.1 Forskningsdesign

4.1.1 Kvalitativt forskningsdesign

I studien har vi undersøkt problemstillingen: *Hvilken utforskningskompetanse blir uttrykt i elevenes dialog under en parprøve for to elever på 9. trinn?* Vi gjennomførte en parprøve med utforskende oppgaver til temaet sannsynlighet og kombinatorikk. For å undersøke hvilken utforskningskompetanse som ble uttrykt tok vi lydopptak av parenes dialog, og utførte intervju før og etter prøven. Intervjuene ble brukt for å få innsikt i elevenes og lærerens tanker om parprøven. Dette blir presentert under kapittel om datainnsamling (delkapittel 4.5). På bakgrunn av problemstillingen benytter vi kvalitativt forskningsdesign, fordi vi ønsker å beskrive og forstå informantenes handlinger og mening i deres naturlige kontekst. Vi benytter derfor et lite utvalg elever og en lærer, og undersøker deres handlinger og dialog rundt parprøven (Postholm & Jacobsen, 2018). Ved å benytte dette forskningsdesignet opprettholder vi fleksibilitet og åpenhet for kontekstuelle forhold (Jacobsen, 2022).

4.1.2 Casestudie

I denne studien undersøker vi to elever og en lærer. Det vil si at vi går i dybden av hvilken utforskningskompetanse som blir uttrykt i akkurat disse to elevene under en parprøve. Vi benyttet derfor en innebygget enkelcase-studie, med én kontekst og flere analyseenheter som forskningsdesign (Yin, 2014). Analyseenheter er elevene og læreren. Vi valgte å benytte to elever for å sikre nok datamateriale og styrke troverdigheten. Utvalg og troverdighet utdyper vi videre i henholdsvis delkapittel 4.2 og 4.8. Vi analyserer ikke oppgavens design eller parprøvens effekt på elevenes læring, og mener på bakgrunn av dette at det ikke er en eksperimentell studie. Ved å gå i dybden på en enkelcase-studie kan vi ikke generalisere funn til andre par og lærere. Vi kan derimot få en dypere forståelse for samspillet og utforskningen blant elevene, og få innsikt i hvilken utforskningskompetanse som blir uttrykt i elevenes dialog (Jacobsen, 2022).

4.2 Utvalgsstrategi

Læreren ble valgt ut med strategisk utvelgelse (Johannessen et al., 2021). Vi tok direkte kontakt med læreren fordi hun underviste på 9. trinn på en tidligere praksisskole. Hun ble ansett som en god kandidat til prosjektet fordi hun er positiv, engasjert og har erfaring som matematikklærer. I samarbeid med lærer valgte vi ut tre elever til å delta i prosjektet, for å sikre at vi hadde nok data. Etter gjennomføringen forkastet vi ett av elevene, fordi vi hadde nok empiri for problemstillingen, samt tok hensyn til oppgavens omfang og tidsbegrensning. Eleven ble valgt ut med strategisk intensive utvalg. Det vil si at eleven ble valgt fordi de hadde spesielle kjennetegn som ikke var ekstreme (Johannessen et al., 2021). De ble valgt ut

fordi de hadde vist god evne til kommunikasjon og samarbeid i matematikk. Elevene ble satt sammen i par fordi de var på et litt ulikt matematisk nivå, men hadde jobbet sammen tidligere i faget.

4.3 Beskrivelse av kontekst

Studien ble gjennomført i 9. klasse på en 1-10 skole på Sørlandet. Skolen er en mindre skole i distriktet med omtrent 250 elever totalt på skolen og rundt 70 elever på ungdomstrinnet. Hele klassen gjennomførte parprøven. Parene som deltok i undersøkelsen ble plassert på et eget grupperom, for å sikre god lyd kvalitet på opptakene. Elevparene ble plassert i hvert sitt hjørne av rommet, satt med ryggen til hverandre og med 3-4 meters avstand. Andre faktorer som påvirket konteksten var at elevene aldri hadde gjennomført en parprøve og at prøvesituasjonen var summativ (Yin, 2014).

4.3.1 Deltakerne

Læreren er utdannet adjunkt 5-10 og har tre års erfaring som lærer. I år underviser hun som faglærer i matematikk på 9.trinn, i tillegg til å være kontaktlærer på mellomtrinnet. For å beskrive parene har vi benyttet sitater fra intervju med lærer og intervju av elevparene.

Gruppe 1 (A+B) er to gutter som har jobbet sammen flere ganger tidligere i undervisningen. I intervjuet i forkant av parprøven beskrev læreren paret på denne måten:

Han ene [B] er faglig sterkere enn han andre [A], og jobber mer jevnt og trutt. Han jobber i timene, mens han andre har en del i hodet, men han får det ikke ned på papiret. Han liker å snakke matte, og kan tenke at dette er lett, men så når det kommer til stykket så får han ikke produsert det. Så jeg håper at det er et par som kan løfte hverandre.

I intervjuet i forkant av gjennomføringen ble elevene spurt om hva de tenkte om å jobbe sammen. Her svarer A at:

Først og fremst vil jeg jo bare si at [navnet på B] er jo desidert bedre enn meg. Men jeg synes det er litt greit for min del, for jeg liker å prate og han kan på en måte mer faglig stoff enn det jeg kan.

De beskrev seg selv som et par som hadde jobbet sammen tidligere og som var gode til å kommunisere. I samarbeidet mente A at han kunne bidra med å overtale B hvis han fant riktig svar, mens B mente at hans styrke var regning og forklaring.

Gruppe 2 (C+D) er to jenter som også hadde samarbeidet tidligere i faget. Læreren beskrev dem på denne måten: «Det er også 2 jenter, og begge er ganske arbeidsomme. De jobber godt, de har lyst til å få det til, og hun ene er litt faglig sterkere enn hun andre». Paret beskrev seg selv som perfeksjonister og to jenter med sterke meninger. D trakk frem: «Vi er smart på forskjellige måter», mens C beskrev dem som:

Vi er ganske forskjellige, men samtidig like (...). Jeg har på en måte en sånn rett hjerne da, mens hun kan gå innenfor andre temaer og prøve andre metoder, enn det vi har lært.

4.4 Utforming av prøven

Timen vi skulle gjennomføre datainnsamling varte i 60 minutter. For å få tid til å gi informasjon på starten av timen og sikre at parene fikk nok tid til gjennomføring, valgte vi at prøven skulle ha 3 oppgaver. Prøven var en avslutning av temaet «Sannsynlighet og kombinatorikk», fordi det passet inn i prøveplanen til læreren. Videre valgte vi oppgaver i samråd med lærer. For det første skulle oppgavene være utforskende, i tillegg ønsket vi at oppgavene skulle gjenspeile innholdet i undervisningen og bidra til matematisk samtale mellom elevene. Alle tre oppgavene inneholdt dermed utforskende element (se vedlegg 6). For å kunne si noe om elevenes utforsningskompetanse, valgte vi oppgaver med fokus på strategier for å finne svar og at de måtte benytte språket til å forklare fremgangsmåten (Opheim & Simensen, 2017). Vi vektla også at oppgavene skulle lav inngang og kunne løses med ulike fremgangsmåter, slik at elevene kunne benytte hverandres kompetanse og utforske sammen i par (Karlsen, 2023).

4.4.1 Is-oppgaven

Denne oppgaven er inspirert fra *Matematikksenteret* (Svorkmo, 2023, s. 2). Fra oppgaven har vi beholdt ideen, men lagt til navn og smaker for å gjøre den lettere for elevene. Vi la også inn de 4 ulike måtene å tenke kombinasjoner på (se figur 3). I oppgaven fikk elevene arbeidet med kombinatorikk, forskjellen på ordnet/uordnet utvalg og med/uten tilbakelegg, selv om disse begrepene ikke blir brukt av dem. Vi valgte denne oppgaven fordi vi tenkte at elevene kunne utforske de ulike mulighetene, og gjennom samtale diskutere hvordan personene hadde tenkt. Oppgaven ble plassert øverst på prøven, fordi den hadde lav inngang ved at mulighetene var oppgitt. Vi mente at oppgaven stimulerte til utforskning, fordi det fantes ulike måter å løse den på og at elevene ikke visste hvordan de skulle gå frem.

OPPGAVE 1

Du skal kjøpe kuleis og kan velge mellom fire smaker. Smakene er sjokolade, jordbær, vanilje og pistasj.

Du vil kjøpe en is med to kuler.

Anne mener at det finnes 16 kombinasjoner, June mener at det finnes 12 kombinasjoner, Ole mener at det finnes 10 kombinasjoner og Petra mener at det finnes 6 kombinasjoner.

Vis og forklar hvordan Anne, June, Ole og Petra har tenkt.

Figur 3: Oppgave 1 på parprøven

OPPGAVE 3

Det er 20 elever som snakker om hva de skal i vinterferien.

16 elever har fått jobb i vinterferien, 10 av disse skal også en helg på hytta.

2 elever har ikke fått jobb og skal ikke på hytta.

Finn sannsynligheten for at en tilfeldig valgt elev skal på hytta?

Figur 5: Oppgave 3 på parprøven

4.5 Datainnsamling

For å samle inn data gjennomførte vi lydopptak av elevenes dialog, i tillegg til intervju med parene og læreren. På denne måten oppnådde vi metodetriangulering (Johannessen et al., 2021), og sikret nok data for å besvare problemstillingen. Under prøven svarte vi på spørsmål og henvendelse fra elevene, fordi vi var alene med dem. De fikk kun svar på spørsmål som omhandlet oppgaveteksten. Vi ønsket å være til stede under datainnsamlingen, for å sikre at vi ikke gikk glipp av noe som var avgjørende for masteroppgaven (Cohen et al., 2011).

Observasjonen ble ikke brukt som en datainnsamlingsmetode, men det er relevant at var der under gjennomføringen.

4.5.1 Lydopptak

For å kunne si noe om hva elevene snakket om under parprøven, tok vi lydopptak av 3 par. Med lydopptak hører vi nøyaktig hva elevene sier. Lydopptakene ble transkribert i etterkant ved bruk av *Autotekst* som verktøy (Universitetet i Oslo, u.å.-a). Lydopptaket ble gjort med *Diktafon-app* gjennom «Nettskjema», for å sikre at lydopptakene ble lagret sikkert med hensyn til personvern (Universitetet i Oslo, u.å.-b).

4.5.2 Intervju

Vi gjennomførte intervju med elevparene og læreren for å få innsikt i hva de synes om parprøven. Intervjuene ble holdt på skolen, og ingen andre enn vi og intervjuobjektene var til stede. Før vi gjennomførte prøven, ønsket vi å høre deres tanker om parprøve og utforskende matematikk. Under de semi-strukturerte intervjuene brukte vi intervjuguiden (vedlegg 4 & 5), og la til relevant spørsmål underveis (Kvale, 1997; Postholm & Jacobsen, 2018). På denne måten sikret vi et bredere datamateriale, samtidig som vi hadde muligheten til å stille oppfølgingsspørsmål og inngående spørsmål underveis (Cohen et al., 2011; Postholm & Jacobsen, 2018).

Vi ønsket å skape en trygg atmosfære under gruppeintervjuene med elevene, slik at de følte seg komfortable med å uttrykke seg. Her var parsammensetningen til hjelp, da læreren hadde forsøkt å sette sammen elever som allerede var trygge på hverandre. Før hvert intervju la vi også vekt på å trygge elevene og læreren med at dette ikke var en muntlig prøve, men en

samtale rundt deres tanker, uten noe rett eller galt svar (Gleiss & Sæther, 2021). Til elevene gjorde vi det også klart at utsagn i intervjuene ikke påvirket karakter eller prøveresultatet. I deler av intervjuet i etterkant benyttet vi «stimulated recall», med prøven som stimuli for å minne elevene på deres tanker under prøven (Bowles, 2018). Dette kan ha styrket dataen ved å gi oss innsikt i elevens kognitive prosesser (Bowles, 2018).

4.6 Transkribering, koding og analyse

For å analysere funnene transkriberte vi intervju og parprøver. Deretter kodet vi parprøvene etter tabell 1 og analyserte parprøvene. Funnene blir presentert i kapittel 5.

4.6.1 Transkribering

For å analysere samtalene under prøven og intervjuene transkriberte vi alle lydopptak. Til transkriberingen brukte vi *Autotekst*, som er en AI-transkriberer utarbeidet av Universitet i Oslo (Universitetet i Oslo, u.å.-a). Etterpå hørte vi gjennom lydopptakene, rettet feil og fylte på mangler i transkripsjonene fra *Autotekst*. I transkriberingen brukte vi tegnene i tabell 1. Dersom elever sa feil ord og deretter rettet seg selv, er kun det riktige ordet tatt med. Ufullstendige setninger er beholdt, fordi dette kan være en del av elevenes undring. Vi endret ordstilling hvis ordene var i feil rekkefølge, for å sikre at setningene gir mening når man leser dem. Eksempel på endringer er: «Ja, for nå, hva, hva slags følelse» til «Ja, for nå, hva slags følelse», og «Jeg har aldri greid å gjøre liksom, se gjennom prøven på nytt» er endret til «Jeg har aldri greid å se gjennom prøven på nytt». Når vi vurderer det som har blitt endret og viser til eksemplene, mener vi at dette ikke påvirker betydningen av setningene. Vanlige slengord eller låneord i det muntlige språket er beholdt for å ikke endre ordenes betydning, da oversettelsen til norsk ikke alltid har tilsvarende betydning.

Tabell 1: Transkriberingstegn

[Transkribering begynner 00:00]	Når transkripsjon starter.
(...)	Pause.
(Det vi tror ble sagt)	Ord vi er usikre på om ble sagt slikt.
[Utydelig]	Ord og setninger vi ikke klarer å høre fra lydopptakene.
[Ikke relevant innhold]	Samtaler som ikke omhandler relevant informasjon for masteroppgaven vår.
«Slengord/låneord»	Engelske og norske slengord. Dialektord som er allmenn kjent.
...	Trekker på ordet, f.eks. tenker mens man sier ja.
(.)	Blir avbrutt i setningene.
[Transkribering avsluttet 00:00]	Når transkripsjonen er avsluttet.

4.6.2 Koding og analyse av elevenes dialog under parprøven

Vi benyttet en deduktiv tilnærming med innslag av induktivt, i kodingen av elevenes dialog, ved å analysere etter utforskingssyklusen utviklet av Pedaste et al. (2015). Syklusen benyttet vi til å fargekode elevenes utsagn under parprøven. Fargene på kodene fulgte fargene på figur 2: *orientering*, *konseptualisering*, *undersøke*, *konklusjon* og *diskusjon* (Pedaste et al., 2015),

se vedlegg 7 og 8. I forkant av kodingen lagde vi tabell 2 ved å benytte Pedaste et al. (2015) sin teori. Vi tok et utvalg av innhold i de ulike fasene, slik at det passet inn til vår kontekst. På denne måten er fasene deduktive, mens det er innslag av induktiv tilnærming på innholdet i fasene.

Vi så at *konklusjon* og hypotese kunne ligne på hverandre, og at det kunne være vanskelig å forstå hva elevene egentlig mente. Derfor kodet vi utsagn der elevene har en spørrende tilnærming, med ord som tror, muligens og kanskje som hypotese. Utsagn som ikke hadde en spørrende tilnærming kodet vi da som *konklusjon*. Tabellen benyttet vi til å kode datamaterialet i kategoriene hver for oss, før vi senere gjennomgikk felles og sikret konsistente koder. Slik figur 2 viser inngår *diskusjon* i alle de andre fasene. På grunn av at elevene utforsket i par, var dialogen i seg selv *diskusjon*. Utsagn som kun var en del av diskusjonsfasen, er hvordan de skulle føre oppgaven på innføringsarket. Funnene i analysen blir presentert i kapittel 5.

Tabell 2: Innhold i koder

Kode	Innhold
Orientering	Leser oppgaveteksten Konkretisering av oppgaven Spørsmål relatert til oppgaveteksten Henter seg tilbake til oppgaven Forståelse av oppgavetekst/oppgaven
Konseptualisering	Matematiske spørsmål Spørsmål relatert til løsninger i oppgaven Hypoteser
Undersøke	Forsøker ulike metoder Regner Prøver seg frem: inkludert når elevene foreslår fremgangsmåter og prøver å forstå den andres eller egen tankegang
Konklusjon	Presenterer svar på oppgaven Begrunner svar
Diskusjon	Diskuterer hvordan de skal formulere seg på innføringsarket Føring

4.7 Etikk

For å opprettholde etiske retningslinjer søkte vi om godkjenning av prosjektet til SIKT, se vedlegg 1. Når denne var godkjent, avtalte vi et møte med læreren for å planlegge hvordan vi kunne gjennomføre datainnsamlingen. På møtet presenterte vi også samtykkeskjemaene til lærer (vedlegg 2). Læreren tok direkte kontakt med elevene hun mente var aktuelle. Dette kan ha lagt et press på dem, men fordi vi ikke visste hvem som ble spurt ble vi ikke informert om noen sa nei. Når læreren fortalte om prosjektet, kjente elevene igjen en av oss fra tidligere praksis på skolen. Læreren uttrykte at elevene opplevde bekjentskapet som en trygghet. Grunnet at elevene var under 16 år, samlet vi inn samtykkeskjema med underskrift av foresatt. Vi informerte om at de kunne trekke seg underveis, at de hadde krav på innsyn i data og informasjon om hvordan dataen ble håndtert med hensyn til personvern. Dette er beskrevet i

samtykkeskjemaet (vedlegg 3). Et informert samtykke ble gitt gjennom skjemaet og foresatte hadde mulighet for å ta kontakt direkte med oss eller veileder om de hadde spørsmål (Johannessen et al., 2021).

Under intervjuene var det viktig for oss at elevene ikke skulle føle seg presset. Derfor informerte vi om at de hadde muligheten til å trekke seg underveis. Elevene ble tatt ut rundt 10 minutter per intervju, altså 20 minutter totalt. Den ene av disse timene var utdanning til valg. Hvis elevene hadde vært i 10. klasse hadde det vært mer kritisk å ta de ut fra denne timen, da det handler om veien videre etter grunnskolen. Vi mener derimot at disse elevene også fikk lærdom av intervjusituasjonen, som kan dekke opp for fraværet i undervisning. Slik vi ser det gikk elevene ikke glipp av verdifull undervisning eller fikk skade gjennom deltakelse i forskningen (Johannessen et al., 2021).

Gjennom oppgaven har vi brukt bokstavene A-D på elevene og anonymisert læreren. Transkriberingen fra elevene ble oversatt til bokmål for å beholde anonymiteten. Her hadde vi et stort fokus på å ikke endre meningene på setningene, men samtidig beholde elevene anonyme. Eksempler på hvordan setningene er endret kan du se i delkapittel 4.4.1. Fra transkripsjonen er det også tatt bort samtaler som ikke er relevante for oppgaven.

4.8 Troverdighet

For å styrke studiens kvalitet anvender vi kriteriene for pålitelighet, troverdighet, overførbarhet og bekreftbarhet (Lincoln & Guba, 1985). Vi velger å følge disse kriteriene fordi de er tilpasset krav i kvalitativ forskning.

Studiens pålitelighet er avhengig av kvaliteten på innsamlet data. Vi har beskrevet studiens kontekst og gitt en åpen og klar redegjørelse for forskningsmetoden, datainnsamlingen og analysestrategien (delkapittel 4.1- 4.3, 4.5 og 4.6) (Johannessen et al., 2021). For å øke troverdigheten har vi benyttet metodetriangulering (Johannessen et al., 2021). Vi har innhentet data gjennom lydopptak og intervjuer, samt benyttet perspektiver fra både elever og lærere (Postholm & Jacobsen, 2018). Vi valgte å samle inn data fra tre par for å sikre tilstrekkelig datagrunnlag. Etter datainnsamlingen forkastet vi det paret som ga oss minst datamateriale. Vi mener at å utelate det ene paret ikke reduserer troverdigheten, da kvaliteten i vår studie ikke bestemmes av antall par, å gå i dybden av to par kan derimot gi oss en mer inngående analyse av casen. Ved en kvalitativ casestudie kan vi ikke generalisere våre funn til andre elevpar. Vi kan heller ikke påstå at våre funn gjelder for de andre parene i klassen til tross for liknende kontekst. Selv om våre funn ikke kan generaliseres styrker vi overførbarheten gjennom beskrivelse av konteksten (delkapittel 4.3). Dette gir andre lesere muligheten til å bedømme i hvilken grad studiens resultater kan overføres til lignende kontekster (Lincoln & Guba, 1985).

For å følge bekreftbarhetskriteriet har vi gjennom studien forsøkt å være gjennomsluttede i alle valg (Johannessen et al., 2021). Vi har også vært bevisste på forventningsskjevheten som kan oppstå i kvalitativ forskning. Som forskere har vi en forventning og ønske om hva vi kan finne. Med tanke på at vi benytter deduktiv tilnærming, har vi forsøkt å være bevisst på våre

antagelser på forhånd. Vi var oppmerksomme på vår påvirkning under datainnsamlingen og at vi hadde kjennskap til læreren på forhånd. Derfor var vi tydelige ovenfor både lærer og elevene at vi ønsket ærlige svar, og at vi var interessert i deres meninger og opplevelser (Johannessen et al., 2021). I koding av parprøvene oppdaget vi et ønske om at flest mulig av elevenes uttalelser skulle passe inn i kategorien *undersøke*. Dette hang sammen med vårt ønske om å fremheve utforsningskompetanse i elevenes dialog. For å unngå denne skjevheten benyttet vi intern kvalitetskontroll. Vi kodet først datamateriale individuelt, før vi kvalitetssikret hverandres koding etterpå (Johannessen et al., 2021).

5.0 Funn

I dette kapittelet skal vi presentere funn fra analysen av datamaterialet. Vi har kodet transkripsjonene av elevenes parprøver ved bruk av fasene i Pedaste et al. (2015) sin utforskingssyklus. Siden elevene gjennomførte en parprøve har vi også brukt Dysthe (2001) sitt sosiokulturelle perspektiv. Dette er fordi utforsking i par, gjør at samarbeid inngår i diskusjonsfasen og dermed viser en del av elevenes utforsningskompetanse. I den første delen av kapittelet vil vi fokusere på analysen av elevenes samtale under parprøven. Her vil vi presentere hver fase og trekke frem utsagn som belyser hvordan utforsningskompetansen blir uttrykt i dialogen. Videre vil vi presentere hvordan samarbeidet kommer til uttrykk i den læringsorienterte prøvesituasjonen, og hvordan dette er en del av utvidelsen av *diskusjon*. Intervjuene bruker vi for å belyse elevenes og lærerens tanker om prosessen, som ikke naturlig kommer frem i elevenes dialog under parprøven.

5.1 Fasenes fremtreden i elevenes dialog

I dette delkapittelet presenter vi fasene: *orientering*, *konseptualisering*, *undersøke*, *konklusjon* og *diskusjon*.

5.1.1 Orienteringsfasen

I analysen av dialogen er det tre kategorier som hører til i orienteringsfasen: klargjøring av oppgaven, fortsette i oppgaven eller hente seg inn igjen i oppgaven. Vi ser at begge parene starter dialogen ved å prøve å forstå og snakke om hva oppgaven spør etter under orienteringsfasen. Eksempel på dette ser vi i gruppe 1, hvor de snakker om hvordan de forstår oppgaveteksten i oppgave 2a.

B: Så det er sånn at det handler om det du trekker, det nummeret skal vinne?

A: Hvis jeg triller 2 terninger og får 5, eller jeg får 5 til sammen på de 2 terningene, så skal nummer 5 flytte seg ett hakk opp.

B: [utydelig] men får 5 på begge 2, skal femeren bevege på seg?

A: Hvis du får 5 på begge terningene, så er det 10.

B: Ja.

I denne fasen ser vi også at parene går videre i oppgaven og henter seg inn igjen i oppgaveteksten. Dette ser vi spesielt i oppgave 1, der de arbeider med flere personer og skal svare på flere ting i samme oppgave. Gruppe 1 trekker frem denne oppgaven som en utfordring i intervjuet i etterkant og forteller da: «Første oppgave. Var litt sånn avansert, men det var fordi det var så mye. Det var mange navn og alt, egentlig».

Vi ser også dette i oppgave 2, der de går videre eller henter seg inn i oppgavene fordi det er flere deloppgaver. Et eksempel er da gruppe 1 gikk videre til neste deloppgave: «Ganske vanskelig, ok, så hvordan var C igjen?». Et annet eksempel skjer når gruppe 2 gikk videre i oppgaven 1: «Men jeg tror vi er ferdige med Anne nå. Jeg tror vi må tenke på June». Eksemplene viser hvordan utforsningskompetanse i *orientering* kommer blir uttrykt i starten

av oppgaven, men også underveis. Parene brukte dialogen i stor grad til å forstå oppgaveteksten og sammen finne ut hva oppgaveteksten spurte etter. Under intervjuene kom det frem at begge parene så etter ett riktig svar, og så ikke at alle alternativene var riktige. Dette ser vi eksempelvis her «C: Vi trodde alle de 4 hadde feil. Men det var ikke alle som hadde feil. Ho ene hadde jo riktig. D: Og det var vel egentlig den vi trodde var mest feil».

5.1.2 Konseptualiseringsfasen

Konseptualiseringsfasen har vi delt inn i hypoteser, spørsmål relatert til løsningen og matematiske spørsmål. Hypotese er at de foreslår en løsning og bruker spørrende tilnærming, eksempelvis fra gruppe 2: «Jeg tror Anne har prøvd 4 ganger 4». Begge parene stilte også hva-, hvordan- og hvorfor-spørsmål relatert til løsningene. Et eksempel er da gruppe 2 løste oppgave 1: «Men den med 10? Hva tenker han med?». Et annet eksempel da gruppe 1 løste samme oppgave: «Hvordan i alle dager kom han frem til 6?». Vi ser at gruppe 1 i liten grad stilte spørsmål til hverandres utregninger. I gruppe 2 ser vi derimot at de noen ganger stilte hvorfor-spørsmål til den andres utregning. Eksempelvis i oppgave 1 «Hvorfor skulle hun tenkt 6?», eller «Hvorfor det?» i oppgave 2a. Imidlertid observerer vi få kritiske spørsmål til hverandre, og at de aksepterer partnerens svar uten å stille spørsmål til løsningen. Dialogen inneholdt noe matematiske spørsmål. Dette ser vi i oppgaver 3 hos gruppe 2: «Hva er 3 delt på 5? Er det ikke 70%?» og gruppe 1: «Hvordan bli det i desimaler, da?».

5.1.3 Undersøkelsesfasen

I dialogen ser vi en fremtredende undersøkelsesfase. Fasen delte vi inn i: teste strategier og prøve seg frem, matematiske begrunnelser og prøve å forstå egen eller andres fremgangsmåter. Disse utsagnene er eksempel på at elevene har forsøkt ulike metoder. Gruppe 2 i oppgave 1:

C: Kanskje han tenkte vi skulle ha ... Han trakk 4 smaker pluss 4. Og så legger han på plassene? 4 pluss 4 pluss 2.

D: Smart [navn på E].

(...)

D: 4 pluss 4 pluss 2.

C: Ja.

D: Jeg vet ikke helt hvor han fikk pluss 2 fra da?

C: For at det er 2 plasser.

Når elevene skulle skrive oppgaven svarte de dette:

Ole = $4+4+2$. Han tok smaker + smaker + pluss fordi han tenkte at han tok 4 smaker ulike smaker på 1 pluss og det kan ta samme på neste pluss også måtte man pluss e på plassene (50%)

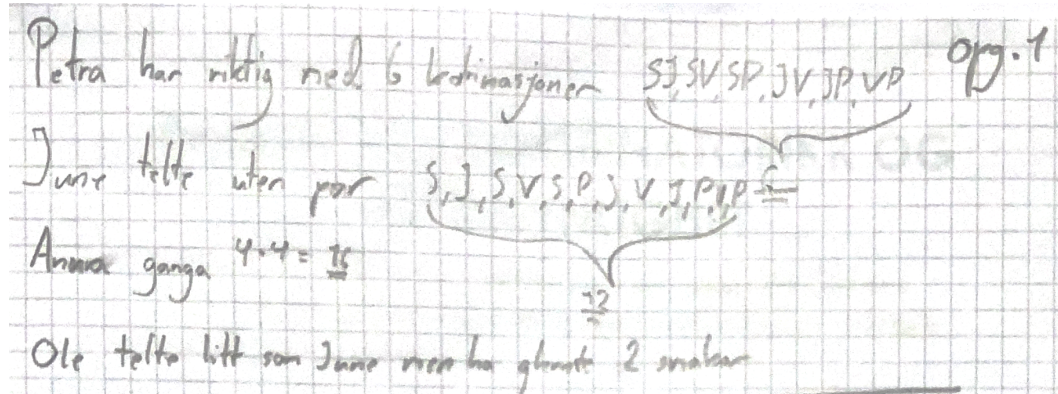
Figur 6: Utdrag fra parprøven til gruppe 2. Oppgave 1 med Ole sitt svar.

Gruppe 1 i oppgave 1:

A: [...] (Hva med)? Skal vi se. 1 ganger 2, er 2. 2 ganger. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. (...) 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Han har sikkert. Han som har 10, Ole, har sikkert telt som sjokolade, jordbær, vanilje, pistasj, jordbær, vanilje, pistasj, vanilje, pistasj og pistasj.

B: Det er 6 kombinasjoner. Det er ikke 12 kombinasjoner.

Gruppe 1 kom frem til dette svaret på prøven sin:



Figur 7: Utdrag fra parprøven til gruppe 1, oppgave 1.

Intervjuet av gruppe 1 viser at elevene her benyttet gjett og sjekk som metode:

S1: [...] Og så på Ole skrev dere at han bare glemte 2 smaker. Hva gjorde at han kom frem til det?

B: Vi tenkte at han bare gjorde det samme som June, bare han tok ikke med 2 smaker.

A: Altså, vi klarte ikke å komme frem til noe logisk svar.

S2: Dere tok det dere trodde?

S1: Det var en sånn gjett og sjekk?

A: Ja, det var, det var liksom veldig vanskelig å finne ut av det logiske svaret på det der da. Det gikk liksom ikke opp, så da ble det jo bare at jeg kom på det.

Utsagnene der elevene utførte regning, er også en del av undersøkelsesfasen. Dette kom mest frem i oppgave 2 og 3. Det første eksempelet viser til utregningene gruppe 1 foretok i oppgave 3, her fant de ut hvor mange 1 av 20 er i prosent:

B: 1 er lik 5 %, da.

A: Ja. Så det betyr at når 12 skal på hytta, så er det 60 %.

B: 3, så det blir 15 pluss det som er 40 %. [Utydelig]. Så det er 60 % som skal på hytta. Så det er 60 % av den tilfeldige.

Når elevene prøvde seg frem, samt prøvde å forstå andres og egen tankegang har vi satt som en del av *undersøke*. Én måte det kommer frem på er da gruppe 2 diskuterte oppgave 2a:

C: Vi har 1 og 5, også har vi 1 og 6 (...). Så har vi 2 og 4. 2 og 5. 3 og 3, og 3 og 4.
D: Teller du opp alle mulige utfall nå?
C: Ja.

En annen måte de prøvde å forstå hverandres tankegang var under gjennomgangen gruppe 2 hadde av oppgave 1: «C: Nei. June kunne ... June fikk jo riktig. Ja, for det er jo 4 smaker og så 3. Det er 4 ganger 3. D: Hvor kommer 3 fra?» Akkurat denne delen av oppgaven tok vi opp på intervjuet i etterkant. Da kom det frem en annen forklaring på hvorfor $4 \cdot 3$ er den «riktige» fremgangsmåten og at de brukte $4!$ som regnemetode. De forklarte hvorfor de tok $4 \cdot 3$ og ikke $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$. Samtalen var slik under «stimulated recall» intervjuet:

S1: [...] Og June var 4 ganger 3, hva tenkte dere der?

C: Jeg kom på egentlig bare at det er riktig utregning.

D: Fordi vi har lært en sånn metode at hvis du har for eksempel 4 plasser med 4 folk, så har du 4 ganger her, og da har du på en måte brukt opp en av de plass ..., en av de folkene, så da er det bare 3 igjen. 4 ganger 3, ganger 2, ganger 1, liksom. Så har vi lært den metoden, også så vi at den var brukt der, og så da tenkte vi at det funket.

S1/S2: Ja.

S1: Så hvis dere skulle fulgt den, så hadde dere egentlig hatt med ganger 2, ganger 1 også. Men her valgte dere å ta vekk 2, var det noen grunn for det?

C: Det er fordi det ikke er flere plasser, det er flere smaker enn plasser.

Vi observerte at gruppene i liten grad utnyttet en praktisk kontekst i oppgave 1. Ingen av gruppene forklarte hvordan kulene ble plassert på isen. De snakket heller ikke om sjokolade-vanilje var det samme som vanilje-sjokolade eller om du kunne ha to kuler med samme smak. De klarte derimot å sammenlikne oppgaven med en kombinatorikkoppgave de hadde jobbet med i undervisningen, og anvende noe av det.

5.1.4 Konklusjonsfasen

Når elevene diskuterte presentasjon av svaret og eventuell begrunnelse for svaret viste de kompetanse i konklusjonsfasen. Presentasjon av svar kom flere ganger rett etter oppgaveteksten var lest. Dette eksempelet er et svar til oppgave 2b og c, hvor gruppe 1 diskuterte hvilken hest som ikke kunne vinne og om spillet var rettferdig: «1, og det er fordi du har 2 terninger. Det går ikke an å trille 1. Det er umulig». Et annet eksempel med begrunnelse av svar fra gruppe 1 er på oppgave 1:

B: Ja sjokolade-jordbær, sjokolade-vanilje, sjokolade-pistasj, jordbær-vanilje, jordbær-pistasj og vanilje-pistasj. Det blir alle.

A: Ja. [Utydelig].

B: Det er 6 som er riktig.

På oppgave 2 konkluderte begge gruppene rett etter orienteringsfasen. Gruppe 1 konkluderte på oppgave b og c, mens gruppe 2 konkluderte på oppgave a, før begge gruppene gikk inn i

undersøkelsesfasen etterpå. Elevene fra gruppe 1 forklarte i intervjuet før prøven: «Hvis jeg synes det er riktig svar, og han synes et annet svar er viktig. Så kan vi ha en diskusjon». Under parprøven kom det ikke frem ulike svar fra elevene i gruppe 1. Vi ser lite matematisk begrunnelse av svar og spørsmål til svaret medeleven kommer frem til på begge gruppene.

5.1.5 Diskusjonsfasen

Utsagn som inngår i diskusjonsfasen alene, er elevenes samtaler om hvordan de skal formulere svarene. Disse utvekslingene er en del av utforskingssyklusen, da det er avgjørende at elevene kan uttrykke svar på en forståelig måte. Et eksempel er når gruppe 2 diskuterte hvordan de skulle besvare oppgave 1 på svararket:

- D: Ja. Men så må vi også skrive på svarene ... måtene. Så vi må bare skrive alt ned igjen.
C: Skal vi dele det på en litt ryddigere måte?
D: Men vi tar med isen sånn?
C: Ja.

Vi observerer fra vår analyse at det er et begrenset antall utsagn fra elevene som kun tilhører diskusjonsfasen.

5.2 Utforskingsskompetanse i *diskusjon*

På grunn av at elevene samarbeider i par under prøven inngår *diskusjon* i alle fasene av utforskingssyklusen. Denne sammenhengen blir også understreket av Pedaste et al. (2015) sin modell, hvor det tydelig vises med piler at diskusjonsfasen er en integrert del av alle de andre fasene (figur 2). For eksempel inngår *diskusjon* i orienteringsfasen når elevene diskuterer hvordan de skal tolke oppgaveteksten. Dette ser vi når gruppe 1 diskuterte oppgave 3:

- A: Ok, så er det oppgave 3. [Leser oppgave 3].
B: Vent, vent, vent. Hvordan går det opp da? For de skal ha én helg på hytta.
A: Og jobbe i vinterferien. Så det betyr at de jobber i vinterferien. Altså, 16 har fått seg jobb.

Parene benyttet seg ikke av hverandre når tallene ikke gikk opp i oppgave 3, men henvendte seg heller til oss studenter. Gruppe 1 sa dette under prøven:

- B: Mangler det ikke 2 elever?
A: Nei.
B: Fordi 16 elever. Pluss 10, pluss 2, det blir ikke ...
A: [Student], jeg tror det mangler 2 elever på oppgave 3. Det er 20 elever. 16 av dem har jobb, og så 2 av dem. Det er 18.

Det samme skjedde med gruppe 2 på denne oppgaven. De leste først gjennom oppgaveteksten, før de spurte oss da de ikke forstod hva de 2 siste elevene skulle:

D: [Leser oppgave 3].

C: Men det er 20 elever, og 16 av dem, og så er det bare 2. Det er 18 elever.

(...)

[Ikke relevant samtale].

D: [Spør om hjelp fra S1].

Diskusjon inngikk også i undersøkelsesfasen når elevene diskuterte hvordan de skulle gå frem for å løse oppgaven. Dette ser vi eksempelvis når gruppe 2 diskuterte oppgave 2a, altså hvilken hest de burde satse på:

D: 6 eller 7, fordi de har flest utfall.

C: Men jeg føler at vi skal prøve å finne alle utfallene. Så vi kan se hvilke som er bra.

D: 6 og 7. Det har vi sett. Jeg har testet det. [Utydelig]. Det blir flest poeng på 7 og 6.

C: Men hvor mange utfall finnes det? Det er det vi må finne.

D: Finnes det ikke ...36? (...). 6 gange 6.

Vi ser fra analysen at *diskusjon* spiller en mindre rolle i konseptualiseringsfasen og konklusjonsfasen, samt åpner for *diskusjon* i andre faser eller avslutter utforskingssyklusen.

5.2.1 Bygge på hverandres kunnskap

Læring oppstår gjennom deltakelse og interaksjon med andre (Dysthe, 2001). I vår analyse av parprøvene var begge elevene i parene aktive i samtalen. Dette ser vi ved et kontinuerlig bytte på å snakke og lede samtalen, og at begge deltakerne i parene avbrøt hverandre mens de diskuterte. En annen viktig faktor i diskusjonen var at elevene besatt ulik kunnskap og ulike ferdigheter, og de brukte hverandre som ressurser for å oppnå en helhetlig forståelse (Dysthe, 2001). Dette kom til syne ved at C og D hjalp hverandre, ved at begge foreslo utfall for å få 8 på terningene på oppgave 2:

C: [...] Ok, vi prøver 8, 6 og 2.

D: Men så går det liksom ikke med 7 og 1. Fordi det finnes ikke.

C: Vi prøver 8. Ok, vi har 6 og 2.

D: 4 og 4.

C: Nei, 5 og 3 først. 4 og 4.

D: 3 og 5.

C: Det går jo bare sånn. Det er bare 5 utfall. Så vi må ha 7. [...]

Dette kom også frem i intervjuene av parene etter prøven. Da A fra gruppe 1 ble spurt om hvordan han opplevde parprøven, svarte han:

Og så merket jeg at den oppgave 2 hadde gått helt feil vei, hadde det ikke vært for at han hadde kommet med innspill. Så der har du jo på en måte bevis på at to-og-to oppgaver gjorde sånn at jeg, eller vi klarte å få til den oppgaven.

Gruppe 2 understrekte under intervjuet i etterkant av prøven, at de utnyttet hverandres kunnskap mens de samarbeidet i par. Dette ble uttrykt i følgende utsagn:

C: Vi blir jo ikke smartere av å være to og to, men liksom vi får ... Jeg vet kanskje noe ikke [Navnet på D] kan, og [Navnet på D] vet kanskje noe ikke jeg kan.

D: Så får vi mer sånn, sider av saken, fordi det er jo ofte feil å på en måte. Det er jo ofte vanskelig å se flere måter å regne noen oppgaver ut på. Og da er det litt sånn. Få flere sider fra det, på en måte.

Begge parene beskrev at de hadde ulike egenskaper og ferdigheter i samarbeidet. Elevene fra gruppe 2 forklarte forskjellen deres på denne måten: «[...] Jeg har på en måte en sånn rett hjerne da, mens hun kan gå innenfor andre temaer og prøve andre metoder, enn det vi har lært». Det kom frem i intervjuene at begge parene var fornøyde med gruppesammensetningen under prøven. A i gruppe 1 uttrykte at parsammensetningen var sentral for gjennomføringen av prøven. Etter spørsmål om hva de tenkte om parsammensetningen, fortalte A: «[...] Så jeg synes i hvert fall at det er ganske greie grupper de har laget». Læreren sier til oss at hun har tatt i betraktning hvilke elever som er trygge på hverandre når hun skulle sette sammen parene, videre mener hun utfordringen er «[...] å variere i par som de føler seg trygge i. Og i tillegg sånn, med elever som ikke er der på prøvedagen, skal de da ta det sammen?». Læreren svarte dette på spørsmål om hvilken parsammensetning hun tenkte var best for elevene:

Men så tror jeg de lærer mer av at det er kanskje en som er litt sterkere enn den andre. Fordi da kan den som er faglig sterkest få utfordre seg på det å forklare (...). [...] Hvis det er litt mer ujevnt nivå, men ikke for stort igjen, for da tror jeg at den som er sterkest bare reiser av gårde selv.

Hun fortalte i samme svar at for hennes del ville det vært gunstig å sette sammen par på jevnlig nivå, slik at karaktersetningen kunne føles mer rettferdig.

Karakter, parsammensetning og elever som er syke trakk læreren frem som utfordringer. Ved dette utsagnet deler hun sin bekymring rundt karakteren:

[...] jeg synes det er vanskelig å skille hvem som har gjort dette. Så, for å kunne sette en helt rettferdig karakter, så tror jeg nok jeg må ha individuelle vurderinger i tillegg. Men å ha dette som sånn mindre vurderinger og gjerne flere ganger, for det virker ikke like rettekrevende.

Elevene derimot trakk ikke frem karakter som en utfordring. Læreren var også bekymret for lydnivå når alle elevene diskuterte samtidig. I etterkant sa hun imidlertid at dette ikke var et problem. Hun opplevde at elevene pratet rolig, fordi de ikke ville dele svaret de fant med de rundt seg.

5.2.2 Engasjerte og aktive elever

I analysen av parprøvene observerte vi at begge parene engasjerte seg i kommunikasjon, og brukte språket som verktøy for å samarbeide om å løse oppgavene (Dysthe, 2001). Begge parene benyttet språket til å formidle forståelsen og forklare hvordan de tenkte til hverandre. Dette ser vi eksempelvis her fra gruppe 1 på oppgave 2a:

A: Det må jo være 7 i alle fall. Tenker jeg.

B: Tenker du det?

A: Ja.

B: Så imellom 5 og 7 da? Tenker vi det? Så 5 til 7. De 2, er liksom vinner tallene. Men, vi må finne, vi må begrunne det. [Utydelig] kan ikke bare skrive det.

A: Vi kan skrive at 7 er det tallet som er mest sannsynlig for at vinner. I og med at de terningene er (...). (Sant det er jo), det er jo likt på det, det er jo helt tilfeldig hvilke terninger du trekker. Vi kan si 7, også kan vi si at terningkastet med 7 er en av de mest normale kastene.

En fordel læreren trakk frem fra parprøven var muligheten til å lære av hverandre. Hun svarte dette når vi spurte om fordelene ved en slik vurdering: «Det var kanskje en av de tingene jeg syntes var noe av det beste med parvurdering. At de sitter og utforsker sammen, også lærer de ulike metoder av hverandre». Elevene trakk også frem muligheten til å bruke hverandre som en fordel. Gruppe 2 forklarer det på denne måten:

D: Ja, jeg tenker det blir ganske greit å på en måte ha to hjerner i stede for en.

C: Ja, da får man liksom høre ... Liksom hvis jeg sier noe og regner feil, så kan hun:

Nei, nå gjorde du feil. Og så kanskje skjønner jeg at jeg gjorde feil, men jeg hadde ikke skjönt det hvis vi ikke hadde gått gjennom det bare.

Læreren trakk videre frem at å ha prøven sammen med andre kan bidra til mer refleksjon og være en prosess, i motsetning til en summativ prøve hvor resultatet er i fokus. Elevene i gruppe 2 trakk også frem muligheten til å hjelpe hverandre med å gjennomgå prøven i etterkant: «Men det var veldig lett å være to og to, for da kunne vi liksom sjekke. Oi, har vi gjort det, har vi gjort det, har vi gjort det? Det er litt lettere å prate, når man kan prate om det, enn å tenke.» Gruppe 1 gjennomgikk ikke prøven før de leverte.

Vi ser tilfeller der parene ikke klarte å bruke språket til å uttrykke forståelse til hverandre. Et eksempel er når gruppe 2 prøvde å forstå hvordan Ole hadde komnt frem til at det var 10 kombinasjoner. D stilte spørsmål ved sin egen utregning, men det kom ikke frem en matematisk forklaring på hvorfor de mente at Ole hadde tenkt på denne måten. De gikk deretter direkte til å skrive ned svaret uten å diskutere det videre:

D: 4 pluss 4 pluss 2.

C: Ja.

D: Jeg vet ikke helt hvor han fikk pluss 2 fra da?

C: For at det er 2 plasser.

D: Ok?

C: Tenkte ... Eller så leste han feil og trodde at det var 5 smaker. Skulle ...

(...)

D: Må vi ikke skrive det på svararket [navn på C]?

C: Det må vi nok.

Funn i intervjuene om engasjerte og aktive elever

I intervjuene uttrykte både elevene og læreren at parprøven opplevdes mer som en vanlig time enn som en tradisjonell prøve. Fra gruppe 2 kom dette frem:

Også var det litt, det var gøy å gjøre. Det var som vanlig matte-time, der du fikk delt ut noen oppgaver. Så i stedet for å jobbe med det alene liksom, så fikk du jobbe med noen andre. Og jeg følte det tok bort prøvofølelsen.

Mens læreren trakk det frem på denne måten i intervjuet i etterkant:

Jeg synes det virket, det ble mer en lærende økt enn en sånn voldsom vurdering. Selv om de sitter stille og rolig i hver sine par og jobber, så virker det mer som en arbeidsøkt enn en sånn der prøve-prøve. Så det virket, jeg synes det virket som både elevene koste seg. Også har jeg ikke fått sett på hvordan de gjorde det, men jeg så jo underveis, og det virker som de spilte en del på hverandre.

Intervjuene tok også opp hvordan parprøven kunne bidra til formativ vurdering av elevenes utforsningskompetanse. Hun svarte da:

[...] Egentlig så mener jeg at hvis vi skal den gå i den retningen, så burde kanskje hele vurderingspraksisen ... Du må jo få en standpunkt når du går ut av tiene. Men at vurderingspraksisen på åttende og niende, kunne være helt annerledes enn en summativ karakter. De blir så opphengt i resultatet at de glemmer prosessen. [...] Jeg synes det er spennende hvis dette er en sånn prøve, der jeg ser at her har de litt senkede skuldre og de er opptatt av: Hvorfor er det sånn? Hvorfor er det sånn? Og at ikke de plent henger seg opp: Å jeg fikk 3er på denne prøven.

Læreren uttrykte også hennes tanker om hvordan utforskende oppgaver kunne bidra til læring:

Så det å ha sånne oppgaver som er mer problemløsende og sånt, kan få inn de tingene som en tidligere har lært i dybdelæring, sånn at den hele veien holder ting litt varmt. Og kunne bruke flere ulike deler av matematikken (...) sammen. At ikke det bare er knyttet opp mot ett spesifikt tema hele veien. Jeg tror egentlig at det kan øke en større forståelse for faget.

5.2.3 Aksept og anerkjennelse

Dysthe (2001) poengterer betydningen av å bli akseptert og oppleve anerkjennelse for ferdigheter og bidrag i samarbeidet. Både å kunne gi og ta imot aksept og anerkjennelse er en viktig del av kompetansen i diskusjonsfasen. Vi ser at gruppe 2 benyttet anerkjennende ord og verdsatte hverandres bidrag. Eksempler på dette er «Ja, nå er du smart jo», «Smart [navn på C]» og «vi er så kreative». Gruppe 1 benyttet ikke anerkjennende ord, utenom å bekrefte hverandre med «ja». Vi observerte ikke noen negative kommentarer til hverandre.

Gruppe 1 uttrykte at de var bekymret for å miste fokus og begynne å snakke om noe annet, når de jobbet to sammen. Under parprøven så vi ingen samtale som ikke var relevant for prøven i gruppe 1, mens gruppe 2 derimot hadde flere samtaler som ikke omhandlet prøven. Gruppe 2 trakk ikke frem dette som noe negativt og beskrev prøven som:

D: Også var det litt sånn (...) De gjorde jo prøvene mye gøyere å jobbe med. Da var du på en måte ikke alene og var sånn der, å jeg kan ikke snakke med noen. Måtte være stille og masse sånn.

C: Og det er også liksom, det er vanskelig å ikke kunne snakke i en hel time.

D: Når humøret er bedre, da jobber i hvert fall jeg mye bedre. Og da får jeg mye bedre konsentrasjon også.

5.3 Oppsummering av funn

Vi har sett hvordan dialogen bringer frem de ulike fasene fra Pedaste et al. (2015) sin utforskingssyklus. Parene brukte dialogen i stor grad til å forstå oppgaveteksten og sammen finne ut hva oppgaveteksten spurte etter. Begge parene lagde hypoteser og stilte noen spørsmål underveis. I dialogen ser vi en fremtredende undersøkelsesfase, der elevene prøvde ulike metoder og forsøkte å forstå hverandres tankeprosesser. Gruppe 2 klarte å begrunne Junes løsning på 12 kombinasjoner bedre i intervjuet, men begge parene utnyttet i liten grad en praktisk kontekst for å forstå oppgaven. Dialogen viser at elevene flere ganger konkluderte rett etter at de hadde lest oppgaveteksten. Vi ser også lite matematisk begrunnelse og få kritiske spørsmål til hverandres løsninger. Det er få utsagn fra elevene som kun tilhører diskusjonsfasen, fordi *diskusjon* inngår i alle fasene av utforskingssyklusen. *Diskusjon* som egen fase ble uttrykt når elevene diskuterte hvordan de skulle tolke oppgaveteksten og når de diskuterte hvordan de skulle gå frem for å løse oppgaven.

I vår analyse av parprøvene var det tydelig at begge gruppene brukte hverandres ferdigheter, var aktive i samtalen og brukte språket til å samarbeide (Dysthe, 2001). I intervjuene uttrykte både elevene og læreren at parprøven opplevdes mer som en vanlig time, enn som en tradisjonell prøve. I tillegg trakk læreren frem at parprøven kunne være en lærende økt, samt at utforskende oppgaver kunne føre til dybdelæring og øke forståelsen for faget. Gruppe 2 benyttet anerkjennende ord og verdsatte hverandres bidrag i større grad enn gruppe 1. Ingen av parene kom med negative kommentarer om den andre i dialogen. Gruppe 1 hadde ingen ikke relevante samtaler, mens gruppe 2 hadde flere samtaler som ikke omhandlet prøven.

6.0 Drøfting

I denne delen av oppgaven bruker vi teorien og funn til å drøfte utforsningskompetansen som blir uttrykt i elevenes dialog under parprøven, og dermed blir en del av den læringsorienterte vurderingen for parene. Underveis bruker vi begrepet formativ vurdering når vi drøfter tilbakemeldinger mellom elevene (Black & Wiliam, 1998), og begrepet læringsorientert vurdering når vi drøfter hvordan prøven kan gjøres som en lærende økt for elevene (Carless, 2007, 2015). Vi drøfter elevenes forståelse av oppgaveteksten, hvordan de stiller kritiske spørsmål og benytter seg av hverandre, samt hvordan parprøven kan bidra til samarbeidslæring.

6.1 Forståelse av oppgaveteksten

I funn fra dialogen ser vi at begge par diskuterer hvordan de skal forstå oppgaveteksten under orienteringsfasen. Dette er i likhet med Carlsen og Fuglestad (2010), som fremhever at en sentral del av å jobbe med utforskende oppgaver er å strukturere informasjon og finne ut hvordan de skal løse oppgaven. Funnene viser også at *orientering* er mest fremtredende etter at parene har lest oppgaveteksten, som samsvarer med Pedaste et al. (2015) sin anbefaling om å starte utforskningen med *orientering*. Vi ser samtidig at elevene også benytter dialogen til å hente seg inn igjen i oppgaveteksten og gå videre i oppgaven. Dette viser at *orientering* ikke bare handler om å forstå oppgaven i starten av utforskningen, men om å kontinuerlig referere til oppgaveteksten for å sikre at de har forstått problemet og at de har besvart alle delene av oppgaven.

I dialogen mellom begge parene er det tydelig at orienteringsfasen er fremtredende. Dette kan henge sammen med at elevene ikke har en innlært prosedyre for å løse oppgaven, og har et behov for å avklare med hverandre hvordan de skal gå frem. Samtidig ble oppgavene laget for at elevene skulle diskutere i par. Eksempelvis oppfordrer oppgave 3 til diskusjon ved at det ikke kommer tydelig frem i oppgaveteksten hvor de to siste personene skal. Derfor kan elevene utforske, undre og diskutere, i tillegg til å sette opp matematisk utregning (Fuglestad, 2010). At utsagn fra orienteringsfasen er fremtredende i elevenes dialog kan også tyde på at elevene har interesse og nysgjerrighet for oppgaven (Scanlon et al., 2011). Når elevene aktivt engasjerer seg i å tolke oppgaveteksten og utforske ulike fremgangsmåter, viser dette et ønske om å forstå problemet og søke etter svar (Fuglestad, 2010; Säljö & Skovsmose, 2008). Begge parene lurte på hvor de to siste elevene skulle i oppgave 3 og henvendte seg raskt til oss. Dette viser at elevene søkte etter svar og var nysgjerrige, samtidig som det indikerer at de er vant med å henvende seg til læreren dersom de sitter fast på oppgaver. Vi hadde forventet at elevene i større grad hadde benyttet hverandre til å diskutere seg frem til en felles forståelse av oppgaveteksten på oppgave 3. En grunn til at de henvendte seg til oss kan være at det tidligere har vært fokus på prosedyreorienterte oppgaver i skolen, med en kjent fremgangsmåte og et riktig svar. En annen grunn kan være at elevene tidligere har opplevd skrivefeil i oppgaver, og dermed henvendte seg til oss for å forsikre seg om at informasjonen i oppgaven var tilstrekkelig. Dette kan også indikere at elevene har manglende utforsningskompetanse i denne delen av utforsningsprosessen.

Fra våre funn var det tydelig at begge parene tolket oppgaveteksten i oppgave 1 annerledes enn vår intensjon. Vi valgte denne oppgaven for at elevene skulle få vist forståelse for sannsynlighet med og uten tilbakelegg, og ordnet og uordnet utvalg. Fra dialogen kom det frem at de forsøkte å finne hvem som hadde riktig og hvem som hadde feil, selv om det var presisert at de skulle forklare hvordan de fire personene i oppgaveteksten hadde tenkt. Dette kan henge sammen med at oppgaven hadde mye tekst og at elevene var vant med å finne ett riktig svar. I orienteringsfasen skal elevene bli kjent med problemet, som beskrevet av Pedaste et al. (2015). Elevenes oppfatning kan ha sammenheng med diskusjonsoppgaver i læreboken *Maksimum 9*, som legger opp til at de skal diskutere hvem som har riktig svar på en påstand. Dette la vi merke til da vi gjennomgikk innholdet i kapittelet og lette etter relevante oppgaver til parprøven. At elevene antar at oppgaven er lik oppgaver de har gjort før og benytter kjente prosedyrer, viser behovet for trening på utforskende oppgaver.

Säljö og Skovsmose (2008) trekker frem oppgavens formulering som sentralt i utforskende undervisning. Derfor kan en annen grunn til at elevene tolket oppgaven annerledes enn vår intensjon være at problemet ikke var tydelig nok formulert i oppgaveteksten. For å unngå dette kunne vi presisert at alle personene har tenkt riktig, men har forskjellige tilnærminger til å telle muligheter. Dersom oppgaveteksten hadde vært tydeligere formulert kunne vi forhindre dette, og elevene kunne vist mer utforsningskompetanse og forståelse for kombinatorikk. Elevene kan også med fordel øve på å lese oppgaveteksten grundig og møte oppgavene med en åpen, nysgjerrig og utforskende holdning, i stedet for å søke etter å følge prosedyrer og regler (Carlsen & Fuglestad, 2010; Jaworski, 2004). Vi tenkte på forhånd at elevene skulle rette opp i hverandres feil og misoppfatninger når de samarbeidet i par. Burkhardt og Schoenfeld (2019) beskriver formativ vurdering ved at klasseromsaktiviteter skal forsøke å avdekke misoppfatninger. I våre data kunne vi ikke finne at elevene benyttet seg av parsammensetningen til å gi tilbakemeldinger på hverandres misoppfatninger eller misforståelser underveis (Webb, 1980 sitert i Wiedmann et al., 2012).

6.2 Stille kritiske spørsmål

Begge parene formulerer hypoteser og stiller spørsmål underveis. Dette indikerer at parene har en spørrende og undrende tilnærming, som kan utvikle forståelsen for matematiske prinsipper (Carlsen & Fuglestad, 2010; Johnsen-Høines & Alrø, 2010). Dialogen viser kompetanse i *konseptualisering*, gjennom å knytte begrepet til problemet, formulerer spørsmål og hypoteser som de kan søke etter svar på og etterprøve i undersøkelsesfasen (de Jong, 2006; Manske, 2020).

Vi så derimot at elevene i noen grad stilte matematiske spørsmål underveis, men at de i liten grad ble besvart og begrunnet grundig videre i dialogen. Dette er i motsetning til Bjørkås og Buliens (2010) funn, som viste at elevene benyttet den sosiale konteksten for å forstå matematiske begrunnelser. At elevene i liten grad besvarte og begrunnet matematiske spørsmål, kan tyde på at de har fokus på å finne riktig svar. Pedaste et al. (2015) beskriver at undersøkelsesfasen kan innebære at elevene lager en plan og følger denne, for å finne svar på

hypoteser. Basert på at elevene i liten grad besvarer hypoteser og matematiske spørsmål underveis, kan det tyde på at elevene ikke har gjort denne delen av undersøkelsesfasen.

Under prøven viste ikke parene like stor grad av matematisk innsikt, som vi opplevde at de gjorde i intervjuet i etterkant av gjennomføringen. Det så ut til at potensialet til elevene var større enn det som kom frem i besvarelsen og under prøven, slik også Engh (2022) skrev om i sine funn. Mulige forklaringer er at elevene ikke tørr å spørre kritiske spørsmål, sliter med å uttrykke tankene sine skriftlig, eller at vi som lærerstudenter er bedre trent på å spørre spørsmål som hjelper elevene videre i tankegangen enn elevene er til hverandre. Dette kan tyde på en svakhet ved å benytte heterogene par under parprøven (Webb, 1980 sitert i Wiedmann et al., 2012). Hvis elevene ikke tørr å gi hverandre tilbakemeldinger eller kritiske spørsmål, kan de ikke lykkes med den formative vurderingen av hverandre. Hadde elevene turt å gi hverandre tilbakemeldinger kunne utforskningskompetansen blitt styrket. Pedaste et al. (2015) trekker frem at elevene gjennom *diskusjon*, skal reflektere gjennom å stille spørsmål til eget arbeid og tenke over hvordan de har løst oppgaven. Derfor hadde vi trodd at elevene skulle stille kritiske spørsmål til hverandres utregninger og løsninger underveis. Dette kan henge sammen med forståelsen av oppgavene og at de stoler på partneren. Det kan også være at de ikke klarer å bruke språket og kommunikasjonen hensiktsmessig, for å forstå egne tanker eller formidle tanker til partner (Dysthe, 2001; Scanlon et al., 2011). Dersom de i stor grad stoler på partnerens utregninger og forslag, kan dette føre til at de ikke tørr å komme med egne innspill og stille kritiske spørsmål. I motsetning til Kapitanoff og Pandey (2018) og Säljö og Skovsmose (2008) ser vi liten grad av kritisk tenkning. Likevel mener vi at parprøve som format har potensiale for å øke elevenes evne til kritisk tenkning. At elevene ikke viste dette under parprøven, kan tyde på at de ikke hadde et høyt nivå på denne delen av utforskningskompetansen.

6.3 Benytte seg av hverandres kunnskap

Vi benyttet heterogene par fordi de har ulike kunnskaper og ferdigheter, og dermed har muligheten for å danne flere løsningsforslag og få bedre utbytte av gruppearbeidet (Kapitanoff & Pandey, 2018; Wiedmann et al., 2012). I tillegg vektla vi at elevene ble satt sammen med noen de samarbeidet godt med, slik elevene i Einarsens (2023) forskning trakk frem som viktig. Bjørkås og Bulien (2010) vektlegger at utforskingen man gjør med andre er annerledes enn det man gjør alene. Dette ser vi i våre funn ved at elevene brukte hverandre til mediert læring ved å bygge på hverandres kunnskap og ferdigheter, samt samarbeide og kommunisere for å styrke utforskingen (Dysthe, 2001; Vygotskij, 1978). Ifølge Dysthe (2001) blir opplevelsen styrket hvis elevenes samarbeid fungerer og de blir verdsatt i paret. Elevene i gruppe 2 anerkjente og skrøt mer av hverandre enn elevene i gruppe 1. Gruppe 1 anerkjente med korte svarord, mens gruppe 2 brukte uttrykk som «Ja, nå er du smart jo», «Smart [navn på C]» og «[...] vi er så kreative». Selv om ikke gruppe 1 anerkjente hverandre i like stor grad som gruppe 2, ser vi at begge elevene i parene deltar aktivt. Begge parene bygger på hverandres utsagn, avbryter hverandre og skifter mellom hvem som prater. Ut fra det vi så fikk elevene vist sin utforskningskompetanse på parprøven. Måten de benyttet hverandre

styrker den læringsorienterte vurderingen, som videre kan gi dem øvelse på utforsningskompetanse.

Gjennom elevenes aktive deltakelse kan læring og kunnskap oppstå (Säljö & Skovsmose, 2008). Læringsorientert vurdering defineres ved en vurdering med fokus på at elevene skal lære noe av gjennomføring av prøven og utvikling av produktive elevlæringsprosesser (Carless, 2007, 2015; Mok, 2013). Dette samsvarer med lærerens ytring om at parprøve kan fremme refleksjon og ha læringsprosessen i fokus, fremfor å ha fokus på det summative. Våre funn viser til aktive elever som bruker og bygger på hverandres kunnskaper, og trolig utvidet sin matematiske forståelse og utforsningskompetanse under parprøven. I tillegg kan elevene lære om samarbeid. Dysthe (2001) trekker frem interaksjonen, samarbeid og deltakelse som avgjørende for å lære i et fellesskap. Våre funn viser at elevene har en kontinuerlig interaksjon ved at de bytter på hvem som styrer samtalen. For elevene vil interaksjonen som skjer mellom dem være avgjørende både for hva og hvordan de lærer, og utforsningskompetansen de får vist (Dysthe, 2001).

Säljö og Skovsmose (2008) fremhever kommunikasjon som et sentralt element i utforskende undervisning. Elevene lykkes ikke alltid med å uttrykke seg matematisk eller forståelig for partneren. Elevene stoppet opp flere ganger under utforskningen uten å være ferdig eller ha kommet frem til en løsning som kunne forklares matematisk. Dette kan henge sammen med at elevene ikke er vant med å bruke det matematiske språket til å kommunisere forståelig. Det kom frem i intervjuet med lærer at elevene ikke var vant med utforskende oppgaver. Vi kunne likevel se at de benyttet språket som medierende redskap for å bygge på hverandres kunnskap (Dysthe, 2001; Vygotskij, 1978). Både å lytte, samhandle og kommunisere med hverandre kan bidra til utvikling av språklige ferdigheter og evnen til praktisk interaksjon hos eleven (Dysthe, 2001). Denne utviklingen kan føre til at elevene ved neste parprøve får vist mer utforsningskompetanse enn de fikk vist på denne prøven. Dersom de gjennomfører en parprøve med utforskende oppgaver igjen vil de kjenne til konseptet, og kan ha utviklet de språklige ferdighetene fra den første parprøven (Dysthe, 2001).

Å sette sammen par er en sentral del av å gjennomføre parprøve og er en utfordring læreren ytrer, slik også Bjørk og Theodorsen (2018) trakk frem som sin største utfordring. Parsammensetningen er relevant for samarbeidet som blir mulig under parprøven. Dersom læreren setter sammen par som fungerer godt sammen faglig og/eller sosialt, kan de benytte hverandre som redskap til å utvikle nye og utvidede kognitive og praktiske potensialer (Dysthe, 2001). I tillegg vil læringsprosessen påvirkes av elevenes evne til å delta i sosiale praksiser, slik Dysthe (2001) beskriver. Parsammensetningen kan dermed påvirke elevenes utforsningskompetanse.

Bjørk og Theodorsen (2018), Einarsen (2023) og Engh (2022) benyttet homogene par for å lettere kunne sette karakter og vurdere elevene. Vi valgte derimot å benytte heterogene par, da dette er anbefalt av Kapitanoff og Pandey (2018) og Webb (1980 sitert i Wiedmann et al., 2012). Et heterogent par kan bruke hverandres ferdigheter og dermed komme frem til flere løsningsmetoder enn et homogent par. Gruppe 2 trakk frem deres ulikhet i at den ene har

fokus på å finne riktig svar, mens den andre eleven prøver ut ulike metoder. Ved å bruke disse ulike evnene, kunnskapene og/eller ferdighetene kan det føre til at elevene tetter hverandres kunnskapshull og vurderer hverandre formativt ved å gi tilbakemeldinger (Black & Wiliam, 1998; Webb, 1980 sitert i Wiedmann et al., 2012). Parprøven kan føre til en vurdering *for* læring, der elevene benytter hverandre som samtalepartner og lærer av hverandre (Black & Wiliam, 2010; Mok, 2013).

På en annen side trekker læreren frem at skille mellom elevene ikke bør være for stort slik at den ene regner alene og ikke får med seg partneren. Ved å benytte ulike nivå, kan det være vanskeligere å sette en rettferdig karakter. Læreren sier dette: «Jeg synes det er vanskelig å skille hvem som har gjort dette. Så, for å kunne sette en helt rettferdig karakter, så tror jeg nok jeg må ha individuelle vurderinger i tillegg». At læreren utrykte en bekymring for rettferdig karaktersetting kan henge sammen med at vi benyttet heterogene par. I motsetning til læreren i vår forskning, benyttet læreren i Enghs (2022) forskning homogene par for å sette en rettferdig karakter. Bjørk og Theodorsen (2018) benyttet også homogene par, og studien viste at 3 av 5 elever mente det var rettferdig med lik karakter. Elevene i vår studie utrykte ikke bekymring for karaktersetting i intervjuene, noe som kan tyde på at de ikke så felles karakter som et problem. At paret får en samlet karakter kan styrke samarbeidet og kommunikasjonen i gruppen (Jensen et al., 2002). Karaktersetting kan også være med på å styrke elevenes engasjement for prøven. De kan oppleve arbeidet som et felles prosjekt og dermed legge ned mer innsats. Til slutt kan også parprøve bidra til at læreren bruker mindre tid på karaktersetting og formativ vurdering, fordi elevene selv gir hverandre tilbakemeldinger og kan bidra til å tette hverandres kunnskapshull (Black & Wiliam, 1998; Ley et al., 1995).

6.4 Vant med prosedyreorienterte oppgaver

Skovsmose (2003) trekker frem at utforskende oppgaver skal invitere og friste elevene inn i undersøkelseslandskapet. «Hvordan i alle dager kom han frem til 6?» er et eksempel på et undrende spørsmål fra elevenes dialog, som kan tyde på at de befant seg i et undersøkelseslandskap. På en annen side trekker Skovsmose (2003) frem trangen til å stille hvorfor-spørsmål når de befinner seg i undersøkelseslandskapet. Funn fra analysen viser at gruppe 1 ikke spurte hvorfor-spørsmål til den andres forslag, mens gruppe 2 stilte i noen grad kritiske spørsmål. Disse funnene kan henge sammen med hva som var styrende for elevenes utforskning. Vi ser lite til autentiske utforskende bidrag hvor elevene ønsket å finne ut noe som ikke var forventet av dem (Bjørkås & Bulien, 2010). Samtidig er dette kanskje heller ikke å forvente i en vurderingssituasjon. Skovsmose (2003) vektlegger at elevenes undring skal være styrende i utforskende oppgaver. Basert på at elevene stilte få matematiske spørsmål og få spørsmål relatert til den andres forslag, kan det tyde på at elevenes ønske om å finne riktig svar så fort som mulig, var mer styrende enn elevenes undring.

Samtidig kan dette også indikere at undervisningen elevene har hatt tidligere, har vektlagt å komme til riktig svar, samt å følge innlærte regler og prosedyrer (Carlsen & Fuglestad, 2010). Dette kan tyde på at den matematiske forståelsen ikke var tilstrekkelig for å utforske oppgavene på parprøven og/eller at de ikke hadde utforsningskompetansen som krevdes.

Matematikkfaget skal gi elevene kompetanse til å være beredt til å håndtere matematiske utfordringer i gitte situasjoner (Niss & Højgaard, 2019), dette tenker vi også må gjelde for utforskende oppgaver i samarbeid med andre. For at elevene skal få den utforsningskompetansen som kreves, kan læreren jobbe med å integrere utforskning som en naturlig del av undervisningen. Dette kan gjøres ved å møte matematikken med en undrende og spørrende tilnærming, og ved å ha en utforskende holdning til faget generelt, slik Carlsen og Fuglestad (2010) og Jaworski (2004) beskriver. Dersom elevene øver på å utforske, kan de i større grad benytte strategier i møte med andre matematiske utfordringer. Med andre ord kan utforskende oppgaver styrke elevenes dybdelæring. Dette kommer også frem i intervjuet med lærer, hvor hun trekker frem: «[...] oppgaver som er mer problemløsende og sånt, kan få inn de tingene som en tidligere har lært i dybdelæring, sånn at den hele veien holder ting litt varmt. Og kunne bruke flere ulike deler av matematikken (...) sammen».

Det så ut til at elevene ikke var vant med å arbeide med utforskende oppgaver. Oppgavene var laget med tanke på at elevene kunne diskutere og utforske sammen underveis. På denne måten fulgte vi ett av kjernekomponentene til Keppell og Carless (2007), som går ut på at vurderingsoppgaver også skal være læringsoppgaver. Basert på at elevene søkte etter svar og hjelp fra oss, kan det tyde på at de tidligere har hatt mest fokus på prosedyreorienterte oppgaver. Vi ser i likhet med Skovsmose (2003) at elevene møtte utfordringer når de skal løse utforskende oppgaver. Dette kan tyde på at elevene opplevde at den didaktiske kontrakten ble brutt i oppgave 1 og 3 (Skovsmose, 2003). Å bryte den didaktiske kontrakten gjør at elevene lærer selvstendig (Skovsmose, 2003). Elevene forventet kun ett svar på oppgave 1, selv om oppgaveteksten poengterte 4 løsninger. På oppgave 3 konkluderte de med feil i oppgaveteksten og henvendte seg til oss så fort de fikk denne utfordringen. For at elevene skulle vært bedre forberedt til parprøven og på hva som ventet dem, kunne de vært med på å utforme prøven (Ley et al., 1995; Skovsmose, 2001). Læringstrekk og utvikling skal fremmes med en sammenheng mellom målet, innholdet og vurderingen for elevene (Biggs & Tang, 2007; Carless, 2007). Dersom elevene hadde blitt informert om kriterier, forventninger og utforming, kunne dette hjulpet de til å se sammenheng mellom vurdering og innholdet i undervisningen. De kunne på denne måten ha sett en større hensikt med vurderingen og opplevd den som mer meningsfull.

6.5 Utnytte praktisk kontekst

I analysen av elevenes dialog ser vi at begge parene aktivt diskuterte ulike fremgangsmåter, eksperimenterte med forskjellige metoder og vurderte mulige løsningsstrategier (Carlsen & Fuglestad, 2010; Laursen & Rasmussen, 2019). Gruppe 1 og gruppe 2 hadde forskjellige tilnærminger til oppgavene og det kan se ut til at de hadde ulik forståelse av matematiske prinsipper. Vi ser at elevene benyttet samarbeidslæring ved at de brukte hverandre, deltok aktivt, og ble ansvarliggjort for læringsprosessen (Leikin & Zaslavsky, 1999). Leikin og Zaslavsky (1999) trekker frem at oppgaver kan være vanskeligere når elevene skal samarbeide. Vi benyttet oppgaver med lav inngang for at alle gruppene skulle komme i gang og oppleve mestring. Samtidig benyttet vi oppgaver som var vanskeligere enn om elevene

gjennomførte prøven alene og oppgaver som kunne bidra til diskusjon (Leikin & Zaslavsky, 1999).

På oppgave 1 om kombinatorikk forsøkte gruppe 1 å være systematiske i sin tilnærming, ved å sette opp mulige kombinasjoner for 2 kuler med 4 smaker. På denne måten klarte de å finne 6 kombinasjoner og konkluderte med at Petra må ha tenkt slik. Oppgaven er til en viss grad virkelighetsnær og er dermed en del av undersøkelseslandskapet slik Skovsmose (2003) beskriver. Likevel beskrev ikke gruppene hvordan kulene ble plassert eller hva de ulike svarene vil si i praksis. Med det mener vi om to like kuler teller som muligheter og om rekkefølgen av kulene har betydning. Dersom de i større grad hadde klart å knytte oppgaven til en praktisk kontekst, kunne de fått en større forståelse for de matematiske prinsippene som ligger til grunn. Dette kunne bidratt til at elevene kom frem til flere svar. Skovsmose (2003) trekker frem at selv om oppgaven er utforskende, kreves det likevel at elevene tar imot invitasjonen til å utforske. På en side kan det at elevene ikke utnyttet en praktisk kontekst på is-oppgaven tyde på svak utforsningskompetanse eller at oppgaven ikke opplevdes som virkelighetsnær (Skovsmose, 2003). På en annen side forteller gruppe 2 om en lignende oppgave i «stimulated recall», som gjør at de under intervjuet kommer med lik fremgangsmåte som de hadde brukt på dette eksempelet. Det viser til at paret til en viss grad klarte å overføre fremgangsmåten til ny kontekst.

Dialogen til elevene viser at de beveger seg mellom fasene og vender oftere til undersøkelsesfasen enn de andre fasene. I undersøkelsesfasen skal de blant annet lage mening til arbeidet i underfasen: datatolkning, ifølge Pedaste et al. (2015). I likhet med Bjørkås og Bulien (2010) observerer vi at elevene fokuserte på å utforske svar eller påstander, heller enn å utforske forklaringer og knytte problemet til en hverdagskontekst. Gruppe 1 konkluderte med at Anna hadde tenkt $4 \cdot 4$ uten matematisk begrunnelse, og det kan se ut til at de gjetter hvordan June og Ole tenkte. Dette eksempelet viser at elevene var aktive i å eksperimentere. Samtidig som det viser at de hadde utfordringer med å anvende den samme tilnærmingen de brukte for å finne 6 kombinasjoner, til å forklare matematisk hvordan de andre personene i oppgaven tenkte. Det antyder at de ikke har en fullstendig forståelse av kombinatorikk som et matematisk prinsipp. På oppgave 2 så vi derimot at begge gruppene klarte å utnytte en praktisk kontekst til å forstå oppgave b og c, fordi de fort kom frem til at 1 ikke var mulig å få med to terninger. Derfor svarte de at de ikke ønsket å satse på hest nummer 1 og at spille ble urettferdig. På oppgave 2a diskuterte begge par flere tall, men konkluderte til slutt med 7 som beste hest å satse på.

6.6 Matematisk begrunnelse

Fra elevenes dialog ser det ut til at gruppe 2 eksperimenterte med tall og prøvde å finne regnestykker som ble 6, 10, 12 og 16 på oppgave 1. Dette ser vi eksempelvis her «D: Vi må bare prøve å gange ting med 4. 4, 8, 12. Gange 3?». Her blir utforsningskompetansen uttrykt gjennom utforsking av tall og søken etter mønstre (Lim, 2004; Pedaste et al., 2015). Det kan se ut til at de er mer opptatt av å prøve seg frem med tall enn å utforske, begrunne og argumentere for det matematiske prinsippet som ligger til grunn. Elevenes

utforsningskompetanse ble også uttrykt når de diskuterte og utførte matematiske utregninger. Dette samsvarer med Pedaste et al. (2015) sin utforsningsssyklus som viser at *diskusjon* inngår som en naturlig del av de andre fasene. Fra funnene kommer det frem at matematisk utregning er mest fremtredende i oppgave 2 og 3, hvor parene engasjerte seg i både diskusjon og regning for å løse oppgavene. At matematisk utregning er mest fremtredende i disse oppgavene kan henge sammen med at elevene tolket oppgaveteksten i oppgave 1 annerledes enn vår intensjon. Det kan også henge sammen med at de benyttet gjett og sjekk, i stedet for å sette opp mulighetene for de fire ulike løsningene på is-oppgaven matematisk. Matematisk utregning kommer eksempelvis frem når gruppe 1 fant ut hvor mange prosent 1 person var, og dermed regnet ut at 12 elever tilsvarte 60%.

Elevenes diskusjon for å forstå egen og andres tankegang er også en del av undersøkelsesfasen. Begge parene lyttet til den andre og forsøkte å forstå tankegangen, samtidig som de bidro med egne innspill og ferdigheter. Dette er i tråd med Bjørk og Theodorsen (2018), Bjørkås og Bulien (2010) og Engh (2022), som vektlegger at den sosiale konteksten under parprøven skal gi elevene muligheten til å øve på kommunikasjon, diskusjon og resonnement. I etterkant av parprøven sa A fra gruppe 1:

Og så merket jeg at den oppgave 2 hadde gått helt feil vei, hadde det ikke vært for at han hadde kommet med innspill. Så der har du jo på en måte bevis på at to-og-to-oppgaver gjorde sånn at jeg, eller vi klarte å få til den oppgaven.

Eksempelet viser at samarbeidet under parprøven kan ha bidratt til å utvikle elevenes problemløsningsevner og matematiske forståelse (Leikin & Zaslavsky, 1999). Dette kan tyde på at elevene lærte noe nytt under parprøven, som samsvarer med Bjørk og Theodorsen (2018) sine funn og at samarbeidslæring styrket elevenes utforsningskompetanse.

Elevene viste utforsningskompetanse i konklusjonsfasen når de presenterte svar og forsøkte å gi en matematisk begrunnelse. På oppgave 2 konkluderte begge gruppene med en gang etter orienteringsfasen. Gruppe 1 konkluderte rett etter *orientering* på oppgave b og c, mens gruppe 2 konkluderte på oppgave a, før begge gruppene gikk inn i undersøkelsesfasen etterpå. Dette kan på den ene siden tyde på at oppgave 2 ikke inviterte elevene til utforsking. Mens på den andre siden ser vi at begge parene diskuterte oppgaven videre selv om de hadde konkludert, for å etterprøve konklusjonen og være sikker på at de hadde forstått oppgaven. Dette viser at parene utforsket videre, til tross for at de mente at de hadde funnet svaret. Gruppe 2 brukte fordelene av å være to til å sammen gå gjennom prøven en gang til helt til slutt. Scanlon et al. (2011) fremhever at elevene skal sjekke om spørsmål og hypoteser er besvart fra konseptualiseringsfasen. At gruppe 2 også gjennomgikk alle oppgavene en gang til for å sjekke at oppgavene var besvart, kan derfor tyde på at de har utforsningskompetanse på dette punktet.

6.7 Parprøve som samarbeidslæring

Elevene i vår forskning uttrykte i likhet med Bjørk og Theodorsen (2018), Einarsen (2023) og Kapitanoff og Pandey (2018), at de opplevde mindre stress fordi prøven lignet undervisning, og fordi de hadde muligheten for å hjelpe hverandre. Gruppe 2 sier:

[...] det var gøy å gjøre. Det var som en vanlig matte-time, der du fikk delt ut noen oppgaver. Så i stedet for å jobbe med det alene liksom, så fikk du jobbe med noen andre. Og jeg følte det tok bort prøvofølelsen.

Utsagnet viser at eleven synes det var gøy og mistet prøvofølelsen, noe som kan minske stresset, samt øke motivasjon og lysten ved en prøve (Bjørk & Theodorsen, 2018). At gjennomføringen av vurderingen lignet en vanlig time, kan ha gjort elevene mer mottakelige for læring. Dette er i tråd med Keppell og Carless (2007) som fremhever at læring skal være i sentrum i vurdering, og at oppgavene skal fremme læringsutbytte og samarbeid.

Vygotskij (1978) benytter seg av begrepet mediert læring, som vil si at kunnskapen er fordelt mellom personer og at man kan lære av hverandre. Dette ble trukket frem som positivt med parprøven både av elever og lærer. Fojciks (2020) forskning viste at elevene mente det var viktig å se og høre andres læringsstrategier samt diskutere svar sammen med andre under utforskende oppgaver i grupper. Det matematiske utbytte kan derimot være ulikt, fordi ikke alle elevene kommer like godt i gang og at noen gir fortere opp (Fojciks, 2020; Haug, 2012). Dersom samarbeidet og forholdet mellom elevene som arbeider i par fungerer, sier Johnson og Johnson (2002) at elevene kan få høyere selvtillit, mer motivasjon i faget og økte mellommenneskelige forhold. Dette kan dermed føre til høyere utforsningskompetanse blant elevene. Under gjennomgangen ble det flere ganger nevnt hvor gøy elevene synes parprøven var. Læreren sier at muligheten de har for å lære av hverandre er noe av det beste med parprøven. Utforskende oppgaver skal også gi elevene muligheten til å oppleve at læring, innsikt og engasjement kan oppstå gjennom aktiv deltakelse i gruppearbeid (Säljö & Skovsmose, 2008).

7.0 Avslutning

I dette avsluttende kapittelet vil vi oppsummere de mest sentrale funnene våre og trekke en konklusjon. Videre vil vi peke på noen pedagogiske implikasjoner, og foreslå mulige retninger for videre forskning på feltet. Til slutt vil vi reflektere over egen gjennomføring av prosjektet.

7.1 Konklusjon

Formålet med denne masteroppgaven har vært å undersøke elevenes utforskning under en parprøve. Bakgrunn for valg av tema er kjerneelementet *Utforskning og problemløsning* i fagfornyelsen. Samtidig ønsket vi å prøve ut andre vurderingsformer enn tradisjonell kapittelprøve i matematikk. Dette er særlig relevant i lys av PISA-resultatene fra 2022, som avslører svakere matematikkferdigheter enn noen gang blant norske elever (Jensen et al., 2023). Disse resultatene understreker behovet for å styrke elevenes kompetanser for å møte fremtidige utfordringer (NOU 2014:7). På bakgrunn av dette valgte vi problemstillingen: *Hvilken utforsningskompetanse blir uttrykt i elevenes dialog under en parprøve for to elevpar på 9. trinn?*

I vår forskning observerte vi at begge elevparene viste kompetanse i alle fasene av Pedaste et al. (2015) sin utforskingssyklus. De viste kompetanse ved å diskutere sammen, forsøke å forstå oppgaveteksten, stille spørsmål, prøve seg frem med ulike fremgangsmåter og trekke konklusjoner. I elevenes dialog var det å prøve og forstå oppgaveteksten, samt å prøve ulike metoder mest fremtredende. Funnene våre viser at elevene utnyttet hverandres kunnskap i utforskingen, og at det kan se ut til at elevene kom lenger i utforskingprosessen sammen med andre enn det de hadde gjort alene. Vi så at utforsningskompetansen var til stede hos begge par, men at elevene trenger øvelse i å stille hverandre kritiske spørsmål, benytte praktisk kontekst for å forstå oppgaven og begrunne løsninger for hverandre. Ved å øve mer på dette kan elevene være bedre forberedt til å løse utforskende oppgaver i samsvar med beskrivelsen til Niss og Højgaard (2019), og dermed få vist mer utforsningskompetanse.

7.2 Pedagogiske implikasjoner

7.2.1 Behov for å øve på utforskende oppgaver

Funnene våre viser at både læreren og elevene var fornøyde med parprøven og synes at det var en gøy og spennende måte å jobbe på. Vi har som nevnt konkludert med at det ser ut til at elevene trenger øvelse i å stille hverandre kritiske spørsmål, utnytte praktisk kontekst for å forstå oppgaven og begrunne løsninger for hverandre. For at elevene skal få øve på kritiske spørsmål, og det å stille hvorfor-spørsmål, kan det være nyttig for elevene med mer trening på å møte oppgaver med undrende tilnærming. Målet bør være at elevenes nysgjerrighet styrer prosessen, i stedet for å søke etter svar så raskt som mulig (Carlsen & Fuglestad, 2010; Skovsmose, 2003). Videre vil vi trekke frem at dette også har sammenheng med hva læreren som skal vurdere arbeidet gir uttelling for. Elevene vet at rett svar gir uttelling. Dermed tenker vi at lærere må tydeliggjør og vise elevene at prosessen og tenkemåte også gir uttelling på prøver, og elevene må øve på å vise fremgangsmåte. Det ser også ut til at elevene trenger øvelse i å utnytte en praktisk kontekst når de løser utforskende oppgaver. Vi tenker at dersom

elevene i større grad hadde visualisert hva oppgaveteksten betyr i praksis, kunne de fått en større forståelse av de matematiske prinsippene som ligger til grunn. Med tanke på at elevene kan komme opp i muntlig matematikkeksamen i 10.trinn, tenker vi at det er viktig at elevene øver på å regne, forklare og begrunne matematikk muntlig. Vi mener i tråd med Carlsen og Fuglestad (2010) at å kunne forklare medelever egne fremgangsmåter og lære av hverandre, er verdifullt for å lære og forstå matematiske sammenhenger.

Dersom elevene skal få vist mer utforsningskompetanse under en parprøve, må læreren tilrettelegge for utforskning i undervisning. Basert på egen erfaring og intervjuet med læreren, er det tydelig at utforskende oppgaver gjerne nedprioriteres. Våre funn viser behov for at lærere jobber for å integrere utforskning som en naturlig del av undervisningen. Vi støtter oss til Jaworski (2004) og Bjørkås og Bulien (2010) som påpeker at utforskning er en tilnærming og holdning, og ikke noe læreren skal jobbe med separat fra annen undervisning.

7.2.2 Parprøve som vurderingsform

Læreren trakk frem rettferdig karaktersetning, fravær på prøvedagen og lydnivå som utfordringer ved gjennomføring av parprøver. Dette er utfordringer vi deler med faglærer, samtidig mener vi at alle prøveformer har sine begrensninger. Basert på intervjuet med faglærer i etterkant kom det frem at lydnivå ikke opplevdes som et problem når hele klassen gjennomførte parprøven. Fravær på parprøven tenker vi kan løses med å plassere de elevene som ikke har partner i nye par eller sammen med et annet par.

I denne oppgaven har vi ikke sett på de summative aspektene ved parprøven. Likevel er det interessant å diskutere karaktersetning på parprøver i sammenheng med pedagogiske implikasjoner. Vi mener det kan være utfordrende å skille individuelle bidrag i et samarbeid, og at det derfor er hensiktsmessig å gi felles karakter. Vår oppfatning er imidlertid at en samarbeidsprøve kan sammenlignes med å tildele gruppekarakterer på muntlige presentasjoner i andre fag. For å sikre at karaktersetningen blir så rettferdig som mulig, kan det være hensiktsmessig å bruke hverandrevurdering eller egenvurdering i tillegg. På denne måten kan det komme frem om noen elever ikke har bidratt til samarbeidet på en rettferdig måte. Selv om lærer og elever var positive til parprøve som læringsorientert vurdering, mener vi ikke at det er ideelt å bytte ut alle vurderinger med parprøver.

Vi mener at det å variere hvordan elevene blir vurdert er like viktig som å variere undervisningen. På denne måten gir man elever som lærer mer av faglig diskusjon muligheten til å bruke sine styrker under vurderingssituasjonen, slik Bjørk og Theodorsen (2018) beskriver. Dette kan bidra til at elevene får vist et bredere spekter av kompetanse og er i tråd med forventninger i fagfornyelsen. Utover matematikken mener vi at elevene har godt sosialt utbytte av å samarbeide og eignes om en felles løsning. I likhet med Fojcik (2020) mener vi at det å diskutere oppgavene sammen med andre kan føre til både faglig og sosial utvikling.

7.3 Videre forskning og egen vurdering av prosjektet

Ettersom vi har gjennomført en casestudie, kan vi ikke generalisere funn til å si noe om effekten av parprøver på elevenes læring. Derfor ville det vært interessant å gjennomføre en eksperimentell studie, der vi sammenligner en elevgruppe som deltar på parprøver med en elevgruppe som benytter tradisjonelle kapitellprøver over tid. Det kunne også vært spennende å utforsket hvordan andre kjerneelementer kommer til syne under en parprøve. Eksempelvis hvordan elevene løser modelleringsoppgaver gjennom en modelleringsyklus. Videre i dette delkapittelet vil vi vurdere prosjektet med et kritisk blikk. Her vil vi drøfte formulering av oppgavene, datainnsamling, begrepet utforskningskompetanse og analyse av dataen ved bruk av rammeverket.

7.3.1 Oppgavene

Når vi betrakter utforskningskompetansen elevene viste under parprøven, henger dette tett sammen med oppgavene vi valgte. Dersom parene hadde fått andre oppgaver, ville trolig funnene vært annerledes. Vi ser spesielt at det kunne vært tydeligere at elevene skulle finne hvordan alle personene i oppgave 1 hadde tenkt. Dersom elevene ikke hadde tolket oppgaveteksten annerledes enn intensjonene våre, kunne de vist mer utforskningskompetanse på denne oppgaven. Når det kommer til oppgave 2 og 3, kunne vi benyttet oppgaver som var mer åpne, rike og virkelighetsnære. Dette kunne ført elevene inn i en annen del av undersøkelseslandskapet Skovsmose (2003) beskriver. På denne måten kunne elevene fått vist mer utforskningskompetanse under parprøven, fordi de måtte benytte andre metoder enn kjente algoritmer. Samtidig kunne dette vært krevende for elevene. Derfor er det kanskje naturlig å vente til elevene har utviklet sin utforskningskompetanse mer, før sånne oppgaver gis i en vurderingssituasjon.

7.3.2 Datainnsamling

Under datainnsamlingen synes vi det var vanskelig å gjennomføre intervju med elever, samt beholde forskerrollen mens elevene gjennomførte prøven. Til tross for oppfordringer om å svare utfyllende og dele tanker, svarte elevene ofte kort i intervjuene. Når de svarte kort på åpne spørsmål, var det vanskelig å unngå å stille ledende oppfølgingsspørsmål. Selv om vi prøvde å gi elevene tid til å svare, ser vi i ettertid at vi kunne gitt dem enda lengre betenkningstid før vi fulgte opp med spørsmål. Vi gjennomførte også parprøver med utvalgte par på et eget rom, mens læreren gjennomførte prøven sammen med resten av klassen. Elevene henvendte seg raskt til oss når de fikk problemer. Underveis var vi bevisste på å ikke gi elevene svar, fordi det var interessant å observere hva de gjorde når de møtte utfordringer. Likevel erkjenner vi at det var vanskelig å holde oss til forskerrollen og ikke gå inn i lærerrollen når elevene spurte om hjelp. Dersom vi skulle gjennomført datainnsamlingen på nytt, ville vi vært tydeligere på at vi ikke kunne hjelpe elevene med å forstå oppgaveteksten og vært mer bevisste på å beholde en fullstendig observatørrolle underveis. Å gjennomføre en pilotstudie kunne gitt oss disse erfaringene i forkant av datainnsamlingen til masteroppgaven.

7.3.3 Utforsningskompetanse og analyse av data

Vi har satt sammen et rammeverk for å beskrive utforsningskompetanse. Dette består av Niss og Højgaard (2019) sin definisjon av matematisk kompetanse, Pedaste et al. (2015) sin utforskingssyklus og Dysthe (2001) sitt sosiokulturelle perspektiv. Definisjonen har bidratt til å organisere og forstå våre funn på en systematisk måte, og bidratt til å synliggjøre viktige trekk ved elevenes utforsking. Samtidig erkjenner vi svakheter ved modellen og definisjonen. Det kan da være interessant å diskutere om definisjonen fanger opp kompleksiteten i elevenes utforsking og om vi kan sette likhetstegn mellom elevenes utforsningskompetanse og syklusen til Pedaste et al. (2015). Vi tenker at syklusen beskriver hvordan det er vanlig å gjennomføre en utforsking, men at det å være innom delene i syklusen ikke nødvendigvis viser elevenes kompetanse i utforsking. I begynnelsen av prosjektet vurderte vi å bruke en annen utforskingssyklus. Vi opplevde at den første syklusen ikke var tilstrekkelig for å analysere de sosiale aspektene ved elevenes utforsningskompetanse. Derfor valgte vi å bruke Pedaste et al. (2015) sin syklus, som inkluderer *diskusjon*. Etterpå supplerte vi med Dysthe (2001) for å få et bredere perspektiv og si noe om hvordan samarbeidet innad i paret er en del av utforsningskompetansen. Vi mener derfor at dette bidrar til å fange opp kompleksiteten av utforsningskompetansen når elevene jobber sammen i par.

8.0 Referanseliste

- Biggs, J. B., & Tang, C. (2007). *Teaching for quality learning at university: What the student does* (3. utg.). McGraw-Hill/Society for Research into Higher Education and Open University Press.
- Bjørk, T. B., & Theodorsen, J. H. (2018). Motiverende vurdering; Systematisk bruk av samarbeidsprøver i matematikk. *Bedre skole*, 30(4), 46–51.
<https://www.utdanningsnytt.no/files/2019/06/27/Bedre%20Skole%204%202018.pdf>
- Bjørkås, Ø. J., & Bulien, T. (2010). Elevers utforskninger i matematikksamtaler i klassen. *Tidsskriftet FOU i praksis*, 4(3), 23–37.
<https://web.p.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=0bf3fd75-5753-4d36-8781-18df7225d089%40redis>
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7–74.
<https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Black, P., & Wiliam, D. (2010). Inside the Black Box: Raising Standards through Classroom Assessment. *Phi Delta Kappan*, 92(1), 81–90.
<https://doi.org/10.1177/003172171009200119>
- Bowles, M. A. (2018). Introspective Verbal Reports: Think-Alouds and Stimulated Recall. I A. Phakiti, P. De Costa, L. Plonsky, & S. Starfield (Red.), *The Palgrave Handbook of Applied Linguistics Research Methodology* (s. 339–357). Palgrave Macmillan.
https://doi.org/10.1057/978-1-137-59900-1_16
- Burkhardt, H., & Schoenfeld, A. (2019). Formative assessment in mathematics. I H. L. Andrade, R. E. Bennett, & G. J. Cizek (Red.), *Handbook of Formative Assessment in the Disciplines* (s. 35–67). Routledge Handbooks Online.
<https://doi.org/10.4324/9781315166933-3>
- Carless, D. (2007). Learning-oriented assessment: Conceptual bases and practical implications. *Innovations in Education and Teaching International*, 44(1), 57–66.
<https://doi.org/10.1080/14703290601081332>
- Carless, D. (2015). Exploring learning-oriented assessment processes. *Higher Education*, 69(6), 963–976. <https://doi.org/10.1007/s10734-014-9816-z>
- Carlsen, M., & Fuglestad, A. B. (2010). Læringsfellesskap og inquiry for matematikkundervisning. *Tidsskriftet FOU i praksis (trykt utg.)*, 4(3), 39–60.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2011). *Research methods in education* (7. utg.). Routledge.
- de Jong, T. (2006). Technological Advances in Inquiry Learning. *Science*, 312(5773), 532–533. <https://doi.org/10.1126/science.1127750>
- Delmatte.no. (u.å.). *Hesteveddeløpet*. <https://www.delmatte.no/spill/hesteveddelop/>
- Dysthe, O. (Red.). (2001). *Dialog, samspel og læring*. Abstrakt forlag.
- Einarsen, S. D. (2023). *Elevenes opplevelse av samarbeidsprøve i matematikk* [Masteroppgave, Oslomet]. ODA. <https://oda.oslomet.no/oda-xmlui/handle/11250/3095385>
- Engh, J. (2022). *Bruk av parprøve til vurdering i matematikk: En casestudie av et parprøveforløp fra oppgavedesign til retteskjema* [Masteroppgave, Universitetet i Oslo]. DUO vitenarkiv. <https://www.duo.uio.no/handle/10852/96404?show=full>
- Fojcik, M. K. (2020). Utforskande og elevsentrert geometriundervisning. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning*, 31(2), 34–44. <https://tangenten.no/wp-content/uploads/2021/12/tangenten-2-2020-Fojcik.pdf>
- Fuglestad, A. B. (2010). Læringsfellesskap og inquiry. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning*, 21(4), 2. <https://tangenten.no/wp-content/uploads/2021/12/t-2010-4.pdf>

- Gleiss, M. S., & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter: Å utvikle ny kunnskap i forskning og praksis*. Cappelen Damm akademisk.
- Haug, P. (2012). Tilpassa opplæring: Kvar står vi i dag, og kva er hovudutfordringane? I T. O. Engen & P. Haug (Red.), *I klasserommet: Studier av skolens praksis* (s. 45–60). Abstrakt forlag.
- Jacobsen, D. I. (2022). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?: Innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (4. utg.). Cappelen Damm Akademisk.
- Jaworski, B. (2004). Grappling with complexity: Co-learning in inquiry communities in mathematics teaching development. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 1*, 17–36. https://www.emis.de/proceedings/PME28/PL/PL003_Jaworski.pdf
- 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*. Cappelen Damm Akademisk. <https://doi.org/10.23865/noasp.205>
- Jensen, M., Moore, R., & Hatch, J. (2002). Cooperative Learning: Part 3: Electronic Cooperative Quizzes. *The American Biology Teacher, 64*(3), 169–174. <https://doi.org/10.2307/4451272>
- Johannessen, A., Tufte, P. A., & Christoffersen, L. (2021). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (6. utg.). Abstrakt forlag.
- Johnsen-Høines, M., & Alrø, H. (2010). Trenger en å spørre for å være spørrende? *Tidsskriftet FOU i praksis (trykt utg.)*, *4*(3), 79–96.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2002). Learning Together and Alone: Overview and Meta-analysis. *Asia Pacific Journal of Education, 22*(1), 95–105. <https://doi.org/10.1080/0218879020220110>
- Kapitanoff, S., & Pandey, C. (2018). Collaborative testing in statistics: Group interaction, anxiety, and class performance. *Statistics Education Research Journal, 17*(2), 51–67. <https://doi.org/10.52041/serj.v17i2.158>
- Karlsen, L. (2023). *Tenk det! Utforsking, forståelse og samarbeid—Elever som tenker sjæl i matematikk* (2. utg.). Cappelen Damm.
- Keppell, M., & Carless, D. (2007). Learning-oriented assessment: A technology-based case study. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 13*(2), 179–191. <https://doi.org/10.1080/09695940600703944>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk 1.–10. Trinn (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05?lang=nob>
- Kvale, S. (1997). *Det kvalitative forskningsintervju*. Gyldendal Akademisk. https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2008101304013
- Laursen, S. L., & Rasmussen, C. (2019). I on the Prize: Inquiry Approaches in Undergraduate Mathematics. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education, 5*(1), 129–146. <https://doi.org/10.1007/s40753-019-00085-6>
- Leikin, R., & Zaslavsky, O. (1999). Cooperative Learning in Mathematics. *The Mathematics Teacher, 92*(3), 240–246. <https://www.jstor.org/stable/27970923>
- Ley, K., Hodges, R., & Young, D. (1995). Partner Testing. *Research and Teaching in Developmental Education, 12*(1), 23–30. <https://www.jstor.org/stable/42802445>
- Lim, B. (2004). Challenges and issues in designing inquiry on the Web. *British Journal of Educational Technology, 35*(5), 627–643. <https://doi.org/10.1111/j.0007-1013.2004.00419.x>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage.
- Manske, S. (2020). *Managing Knowledge Diversity in Computer-Supported Inquiry-Based Science Education* [Doktogradsavhandling, Universitetet i Duisburg-Essen].

- DuEPublico 2. <https://doi.org/10.17185/duepublico/71585>
- Matematikk.net. (u.å.). *Kapittel 9. Sannsynlighetsregning*.
https://www.matematikk.net/res/hellerud/1617/1P/1P_Kap9_Sannsynlighetsregning.pdf
- Mok, M. M. C. (2013). Assessment Reform in the Asia-Pacific Region: The Theory and Practice of Self-Directed Learning Oriented Assessment. I M. M. C. Mok (Red.), *Self-directed Learning Oriented Assessments in the Asia-Pacific* (s. 3–22). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-94-007-4507-0_1
- Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102(1), 9–28. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09903-9>
- NOU 2014:7. (2014). *Elevenes læring i fremtidens skole: Et kunnskapsgrunnlag*. Kunnskapsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/e22a715fa374474581a8c58288edc161/nou/pdfs/nou201420140007000dddpdfs.pdf>
- Olafsen, A. R., & Maugesten, M. (2022). *Matematikkdidaktikk i klasserommet* (3. utg.). Universitetsforlaget.
- Opheim, L. G., & Simensen, A. M. (2017). Matematikk -utforskning av mønstre og de store sammenhengene. I S. Bjørshol & R. Nolet (Red.), *Utforskning i alle fag* (s. 101–131). Cappelen Damm Akademisk.
- Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa* (LOV-1998-07-17-61). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Scanlon, E., Anastopoulou, S., Kerawalla, L., & Mulholland, P. (2011). How technology resources can be used to represent personal inquiry and support students' understanding of it across contexts. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(6), 516–529. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00414.x>
- Skovsmose, O. (2001). Landscapes of Investigation. *Zentralblatt Für Didaktik Der Mathematik*, 33(4), 123–132. <https://doi.org/10.1007/BF02652747>
- Skovsmose, O. (2003). Undersøgelandskaber. I O. Skovsmose, M. Blomhøj, & H. Alrø (Red.), *Kan det virkelig passe? Om matematiklæring* (s. 143–158). L&R Uddannelse.
- Spronken-Smith, R., Bullard, J., Ray, W., Roberts, C., & Keiffer, A. (2008). Where Might Sand Dunes be on Mars? Engaging Students through Inquiry-based Learning in Geography. *Journal of Geography in Higher Education*, 32(1), 71–86.
<https://doi.org/10.1080/03098260701731520>
- Svorkmo, A.-G. (2023). *Oppgaver som utfordrer og engasjerer*. Matematikksenteret.
https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/2023-03/Oppgaver%20som%20utfordrer%20og%20engasjerer_0.pdf
- Säljö, R., & Skovsmose, O. (2008). Learning mathematics through inquiry. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 13(3), 31–52. https://ncm.gu.se/wp-content/uploads/2020/06/13_3_031052_skovsmose.pdf
- Universitetet i Oslo. (u.å.-a). *Transkriber med autotekst*. <https://autotekst.uio.no/nb>
- Universitetet i Oslo. (u.å.-b). *Nettskjema*.
<https://nettskjema.no/?redirectTo=/user/form/395306/settings>
- Vygotskij, L. S. (1978). Internalization of Higher Psychological Functions. I M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman (Red.), *Mind in society: The Development*

of Higher Psychological Processes (s. 52–57). Harvard University Press.

Wiedmann, M., Leach, R. C., Rummel, N., & Wiley, J. (2012). Does group composition affect learning by invention? *Instructional Science*, *40*(4), 711–730.
<https://doi.org/10.1007/s11251-012-9204-y>

Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5. utg.). SAGE.

9.0 Vedlegg

Vedlegg 1: Godkjenning fra SIKT



Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer
553784

Vurderingstype
Standard

Dato
05.12.2023

Tittel

Formativ vurdering i parprøve på ungdomsskolen med fokus på utforskningskompetanse

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Agder / Avdeling for lærerutdanning

Prosjektansvarlig

Stig Eriksen

Student

Hege Nyhaven

Prosjektperiode

01.01.2024 - 01.07.2024

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 01.07.2024.

[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.

TAUSHETSPLIKT

Forskningsdeltagerne i utvalg 2 har yrkesmessig taushetsplikt. De kan ikke dele taushetsbelagte opplysninger med forskningsprosjektet. Vi anbefaler at du minner dem på taushetsplikten. Merk at det ikke er nok å utelate navn ved omtale av barn, brukere e.l. Vær forsiktig med bruk av eksempler og bakgrunnsopplysninger som tid, sted, kjønn og alder.

LOVLIG GRUNNLAG

Lovlig grunnlag for behandlingen av personopplysninger vil være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 a). Prosjektet vil innhente samtykke fra foresatte til behandlingen av personopplysninger om barna.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

Vi har vurdert at du har lovlig grunnlag til å behandle personopplysningene, men husk at det er institusjonen du er ansatt/student ved som avgjør hvilke databehandlere du kan bruke og hvordan du må lagre og sikre data i ditt prosjekt. 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 2: Samtykkeskjema lærer

Vil du delta i forskningsprosjektet

”Formativ vurdering på en parprøve i matematikk”

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se på hvordan utforskningskompetansen til elevene kommer frem under en parprøve. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med prosjektet er å se om elever kan lære noe av en prøvesituasjon når de sitter i par og utfører den. Vi ønsker å se hvordan utforskningskompetansen kan være mellom to elever og hvordan parprøven kan bidra til denne læringen. Dialogen mellom elevene er noe vi skal ha mye fokus på i forhold til hvordan utforskning kommer til syne.

Prosjektet er en masterstudie som utføres av to masterstudenter.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Agder er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Vi ønsker deg fordi du underviser 9. klasse i matematikk på en skole som samarbeider med UiA.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du ønsker å delta på prosjektet vårt vil det innebære intervjuer, for å gjøre klar parene og planlegge hvordan prøven skal gjennomføres best mulig for deres og vår del. Samtale før og etter prøven er gjennomført.

Hvis du ønsker å se på intervjuguiden vår i forkant kan dette gjøres ved å ta kontakt med oss.

Det er frivillig å delta

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

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Det er kun vi, to studenter, og vår veileder som har tilgang til lydfiler, intervjusvar og prøvesvar
- For å sikre at ingen uvedkommende får tilgang blir navn og evt. andre kontaktopplysninger erstattet med koder og fiktive navn når de lagres. Datamaterialet vil bli lagret på forskningsserver for å være helt sikker.

Alle som deltar vil gjøres helt anonyme og vil ikke kunne gjenkjennes i det ferdige masteroppgaven. Det vil bli transkribert tekst fra samtalen de har under prøven og ikke være noen personopplysninger som vil bli brukt i oppgaven. Kun fraser og setninger barna sier, eller det de har skrevet vil bli brukt.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes i juni 2024. Etter prosjektslutt vil datamaterialet med dine personopplysninger anonymiseres og slettes.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Universitetet i Agder har Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- 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:

- *Universitetet i Agder ved veileder Stig Eriksen. Mail stig.eriksen@uia.no Tlf.: 92083023*
- *Student ved UiA og i forskningsprosjekt Hege Nyhaven. Mail hegen@uia.no Tlf.: 48151880*
- *Student ved UiA og I forskningsprosjekt Helene Mæland. Mail helenem@uia.no Tlf.: 46853750*
- *Vårt personvernombud på UiA: Ina Danielsen. Mail personvernombud@uia.no Tlf.: 452 54 401*

Hvis du har spørsmål knyttet til vurderingen som er gjort av personverntjenestene fra Sikt, kan du ta kontakt via:

- Epost: personverntjenester@sikt.no eller telefon: 73 98 40 40.

Med vennlig hilsen

Hege Nyhaven
(Student)

Helene Mæland
(Student)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet formativ vurdering i matematikk, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju, lydopptak

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3: Samtykkeskjema elever

Vil du delta i forskningsprosjektet

”Formativ vurdering på en parprøve i matematikk”

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se på hvordan utforskningskompetansen til elevene kommer frem under en parprøve. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med prosjektet er å se om elever kan lære noe av en prøvesituasjon når de sitter i par og utfører den. Vi ønsker å se hvordan utforskningskompetansen kan være mellom to elever og hvordan parprøven kan bidra til denne læringen. Dialogen mellom elevene er noe vi skal ha mye fokus på i forhold til hvordan utforskning kommer til synet.

Prosjektet er en masterstudie som utføres av to masterstudenter.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Agder er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Vi ønsker deg fordi du går i 9. klasse og skolen samarbeider med UiA. Fra klassen ønsker vi å gå i dybden på 4. elever, men hele klassen skal utføre prøven. Disse to parene velges ut i samarbeid med deres lærer i matematikk, Ingrid Kvasshheim.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du ønsker å delta på prosjektet vårt vil det innebære to intervju, hvor du er sammen med den du tar prøven med. Intervjuet vil samtale rundt tanker om parprøven i forkant og hva dere gjorde og tenkte under prøven i etterkant. Dere vil også bli tatt lydopptak av når dere tar prøven og observeres under prøven. Prøven gjør dere i klasserommet med resten av klassen. Intervjuene vil være ca. 30 min pr. gang. Etter prøven er utført vil vi også ta en kopi av prøvesvarene deres og eventuelle kladdemark som kan hjelpe oss når vi skal se på dette i etterkant.

Hvis du som forelder ønsker å se på intervjuguiden vår i forkant kan dette gjøres ved å ta kontakt med oss studenter.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg. Intervjuet eller hva dere sier til oss vil ikke kunne påvirke karakter eller liknende noe negativt eller positivt, men vi håper at elevene selv vil føle at de får mer ut av prøven ved å kunne reflektere rundt den før og etter.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Det er kun vi to studenter og vår veileder som har tilgang til lydfiler, intervjuvar og prøvesvar
- For å sikre at ingen uvedkommende får tilgang blir navn og evt. andre kontaktopplysninger erstattet med koder og fiktive navn når de lagres. Datamaterialet vil bli lagret på forskningsserver for å være helt sikker.

Alle som deltar vil gjøres helt anonyme og vil ikke kunne gjenkjennes i det ferdige masteroppgaven. Det vil bli transkribert tekst fra samtalen de har under prøven og ikke være noen personopplysninger som vil bli brukt i oppgaven. Kun fraser og setninger barna sier, eller det de har skrevet vil bli brukt.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes i juni 2024. Etter prosjektslutt vil datamaterialet med dine personopplysninger anonymiseres og slettes.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Universitetet i Agder har Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- 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:

- *Universitetet i Agder ved veileder Stig Eriksen. Mail stig.eriksen@uia.no Tlf.: 92083023*
- *Student ved UiA og i forskningsprosjekt Hege Nyhaven. Mail hegen@uia.no Tlf.: 48151880*
- *Student ved UiA og i forskningsprosjekt Helene Mæland. Mail helenem@uia.no Tlf.: 46853750*
- *Vårt personvernombud på UiA: Ina Danielsen. Mail personvernombud@uia.no Tlf.: 452 54 401*

Hvis du har spørsmål knyttet til vurderingen som er gjort av personverntjenestene fra Sikt, kan du ta kontakt via:

- Epost: personverntjenester@sikt.no eller telefon: 73 98 40 40.

Med vennlig hilsen

Hege Nyhaven
(Student)

Helene Mæland
(Student)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet formativ vurdering i matematikk, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju, lydopptak og gi bort kopi av prøvesvar og eventuelle kladdeark
- at Ingrid Kvasheim kan gi opplysninger om meg til prosjektet, som er relevante for prosjektet

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Jeg samtykker til at barnet mitt sine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av foresatt/verge til prosjekt deltaker, dato)

Vedlegg 4: Intervjuguide lærer

INTERVJUGUIDE LÆRER

Før parprøven:

Oppstart:

- Hvordan gjennomfører du vurdering av dine elever i matematikk?
- Har du endret vurderingspraksis etter den nye læreplanen, i så fall hvilke endringer har du gjort?

Formativ vurdering:

- Hvordan tror du parprøver kan bidra til den formative vurderingen av elevens utforskningskompetanse i matematikk?

Parprøve som verktøy:

- Hvilke fordeler ser du ved å bruke parprøver for å vurdere elevenes utforskningskompetanse?
- Ser du noen utfordringer eller begrensninger med å bruke parprøver i denne sammenhengen?

Parprøve og utforsking i matematikk:

- Hvordan definerer du begrepet "utforskningskompetanse" i matematikk?
- Hvordan mener du at utforsking kan integreres i matematikkundervisningen?
- Har du forslag til hvordan prøven bør utformes for at elevene skal få vist sin utforskningskompetanse?

Avsluttende spørsmål:

- Hva håper du å oppdage gjennom denne studien?
- Hvordan tror du funnene kan bidra til forbedringer i matematikkundervisningen, spesielt med tanke på formativ vurdering?
- Er det noe annet du ønsker å legge til eller diskutere angående parprøver, utforsking i matematikk eller formativ vurdering?

Etter parprøven:

Oppstart:

- Hvordan opplevde du gjennomføringen av parprøven i forhold til forventningene dine?
- Var det noe spesielt som fanget oppmerksomheten din under prøven?
- Elevens utførelse:
- Hvordan vurderer du elevenes samlede prestasjon under parprøven?
- Er det noe som overrasket deg positivt eller negativt ved elevenes utførelse?

Parprøve som verktøy:

- Hvordan fungerte prøveformatet for å måle utforskningskompetanse?
- Var det spesifikke aspekter ved parprøven som bidro positivt til vurderingen, eller møtte du på utfordringer?

Formativ vurdering:

- På hvilken måte tror du parprøven bidro til formativ vurdering av utforskningskompetanse?
- Har din oppfatning av formativ vurdering endret seg etter denne erfaringen?
- Er det noe du nå ser kan forbedres når det gjelder å integrere parprøver som en del av formativ vurdering?

Avsluttende spørsmål:

- Hva har du lært gjennom denne erfaringen med å gjennomføre parprøver i formativ vurdering?
- Er det noe annet du ønsker å legge til eller diskutere angående parprøver, utforsking i matematikk eller formativ vurdering?

Vedlegg 5: Intervjuguide elever

INTERVJUGUIDE ELEVER

Før parprøven

Oppstart:

- Hei! Takk for at dere deltar i dette intervjuet før parprøven. Formålet er å høre om deres tanker og forventninger før prøven.
- Har dere noen erfaring med parprøver tidligere?

Parprøven:

- Hva tenker dere om å skulle jobbe sammen som et par i dagens matematikkprøve? (Er det noe spesielt dere forventer?)
- Hva tror dere er hensikten med å løse matematikkoppgaver som et par? (Hvorfor tror dere læreren valgte denne tilnærmingen?)
- Hvordan tror dere samarbeidet vil gå under prøven? (Har dere snakket om hvordan dere vil kommunisere og jobbe sammen?)
- Ser dere for dere at hver av dere har spesifikke styrker som kan være nyttige når dere jobber som et par? (Hva tror dere hver av dere kan bidra med?)

Oppgavene:

- Hva forventer dere av oppgavene dere skal løse som et par i dag? (Er det noe spesielt dere håper å jobbe med eller utforske?)

Avslutning:

- Er det noe annet dere ønsker å dele eller spørre om før dere starter parprøven?
- Lykke til på prøven!

Etter parprøven

Oppstart:

- Hei! Takk for at dere deltok i parprøven i dag. Formålet med dette intervjuet er å høre deres tanker om opplevelsen. Det er viktig for oss at dere svarer ærlig på spørsmålene.
- Kan dere fortelle meg hva dere synes om parprøven i dag? (Hvordan opplevde dere å jobbe sammen som et team?)

Utforskningsoppgaven:

- Hva synes dere om oppgaven dere jobbet med?
- Hvilke utfordringer opplevde dere underveis i oppgaven?

Parprøve:

- Hvordan gikk samarbeidet mellom dere under prøven?
- Ser dere noen fordeler ved å jobbe som et par når det gjelder å løse matematikkoppgaver?
- Har dere opplevd noen utfordringer eller begrensninger ved å løse oppgaver som et par? Hvis ja, hva var de?
- Hva synes dere generelt om å bruke parprøver til vurdering?

Avslutning:

- Er det noe annet dere ønsker å legge til eller dele om deres erfaringer med parprøven?
- Tusen takk for at dere delte deres tanker! Er det noe annet dere ønsker å legge til eller dele før vi avslutter intervjuet?

Vedlegg 6: Prøven

PARPRØVE I KOMBINATORIKK OG SANNSYNLIGHET

Det finnes flere mulige fremgangsmåter på begge oppgavene. Prøv dere frem og diskuter mulige løsninger. Vis og forklar hvordan dere har tenkt for å løse oppgaven på innføringsarket.

OPPGAVE 1

Du skal kjøpe kuleis og kan velge mellom fire smaker. Smakene er sjokolade, jordbær, vanilje og pistasj.

Du vil kjøpe en is med to kuler.

Anne mener at det finnes 16 kombinasjoner, June mener at det finnes 12 kombinasjoner, Ole mener at det finnes 10 kombinasjoner og Petra mener at det finnes 6 kombinasjoner.

Vis og forklar hvordan Anne, June, Ole og Petra har tenkt.

OPPGAVE 2

Det er veddeløp med 12 hester til start. Reglene er slik:

- Man har to terninger, og summen av disse er hesten som kan flytte seg ett steg. Det vil si hvis øynene til teningene viser 2 og 3, så flytter hest nr. 5 et hakk frem.
- Hesten må flytte 10 ruter frem før de kommer til mål.
- Under ser dere spillbrettet når det er tomt:

Mål

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Start

- Hvilken hest ville du satset på at vinner? Hvorfor?
- Hvilken hest ville du ikke satset på? Hvorfor?
- Er spillet rettferdig for hestene? Hvorfor?

OPPGAVE 3

Det er 20 elever som snakker om hva de skal i vinterferien.

16 elever har fått jobb i vinterferien, 10 av disse skal også en helg på hytta.

2 elever har ikke fått jobb og skal ikke på hytta.

Finn sannsynligheten for at en tilfeldig valgt elev skal på hytta?

Vedlegg 7: Kodet parprøve A+B

Transkribert parprøve A+B – 24 minutter og 11 sekunder.

[Transkribering begynner 00:36]

A: [Leser opp oppgave 1].

B: [Utydelig]. «Helsikke», jeg hater sånne spørsmål.

A: OK, så det står jo at.

B: Det er 4 smaker og 2 kuler.

A: Og du vil kjøpe 2 kuler. Anne mener at det finnes 16 kombinasjoner. For de 2 kulene, da?

B: Jeg tror det.

A: Ja, vi satser på det (da). Og så ...

(...)

A: Hvordan de tenker at det blir. Det må jo være sånn utenfor her. Utenfor de 4 smakene.

B: Ja ... Det blir bare 8 totalt. Ok, sjokolade, jordbær. Det er 1, 2, 3 (...). 1, 2 (...).

A: 1, 2 (...). Eller 1, 2, 3, 4, 5, 6 (...). 7, 8 (...). 9, 10 (...). 11, 12.

B: Det er bare 12? June mener 12.

A: June har riktig. Ole mener at det finnes 10 kombinasjoner. Petra, ja men. Ja, ja, fordi. Det de har tenkt, er sikkert (...). Jeg vet ikke hva hun Anne har tenkt, men Ole mener at det finnes 10 kombinasjoner. Så han har sikkert tenkt akkurat det samme, og han har sikkert glemt(.)

B: Han sa at(.)

A: Et uhell(.)

B: Han (har sikkert) dobla den med 2, og «that's it». Og tok bare 2 ekstra. Og så. 6. Hvordan kom du til 6?

A: Det er et «jæklig» godt spørsmål, egentlig.

B: Hvordan fikk hun til det?

A: 1, 2, 3, 4, 5, 6. Hæ?

B: Jeg klikker, men 16 også, hva «svarte»? [Utydelig]. June har riktig.

A: June har riktig, men vi må jo finne ut hvordan de andre tenker. Sånn på kombinasjonen 16 og 10 og 6. Hvordan i alle dager kom han frem til 6?

(...)

A: 12 kombinasjoner. 16, 10. (Hva med)? Skal vi se. 1 ganger 2, er 2. 2 ganger. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. (...) 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Han har sikkert. Han som har 10, Ole, har sikkert telt som sjokolade, jordbær, vanilje, pistasj, jordbær, vanilje, pistasj, vanilje, pistasj og pistasj.

B: Det er 6 kombinasjoner. Det er ikke 12 kombinasjoner.

A: Hvordan er det ikke 12?

B: Sjokolade-jordbær, sjokolade-vanilje, sjokolade-pistasj, det blir 3. Jordbær-vanilje, jordbær-pistasj og vanilje-pistasj. Da har vi 6 totalt, kombinasjoner. Fordi det er 2, 1 kombinasjon har 2 kuler. Så det går ikke an.

A: (Men) sjokolade, jordbær, det har du skrevet?

B: Ja sjokolade-jordbær, sjokolade-vanilje, sjokolade-pistasj, jordbær-vanilje, jordbær-pistasj og vanilje-pistasj. Det blir alle.

A: Ja. [Utydelig].

B: Det er 6 som er riktig. Det var vi som var litt(.)

A: Litt «fast».

B: Ja litt «fast».

A: Men da har de? Men hvordan har de fått til 10, 12 og 16? Seksten skjønner jeg ikke, men 12 er jo bare sånn som vi tenkte.

B: Ja, (så det bare, hvordan) du tenkte? Du tok bare 1, 2, 3, 4

A: Nei, jeg tok sjokolade-jordbær, sjokolade-vanilje, sjokolade-pistasj, jordbær-vanilje jordbær-pistasj.

B: Ja, det skulle vært 6 da, men du telte.

A: Og vanilje -pistasj.

B: Du telte sånn 1, 2 (...) 3, 4, 5, 6, 7, 8 (.).

A: Ja, så egentlig blir det en (.).

B: 9, 10, 11, 12. Du telte (nettopp) for.

A: Så det vi kan skrive på June; Det er at June teltet dobbelt opp med å telle sånn sjokolade, jordbær, eller sjokolade, vanilje.

B: Petra har (riktig da)?

A: Sjokolade, pistasj.

B: Petra (...) June (...) er doblet [utydelig] dobbelt så mye. Så skal jeg skrive det. June.

A: Ja.

B: Hun har telt dobbelt så mye. (...) Dobbelt så mye. Hva med de 2 andre? Anne og Ole. Hvordan klarte de å få 16 og 10 da?

A: Tja(.) Det er et godt spørsmål.

B: Kanskje, kanskje de (...).

A: 2 ganger 4 er 8 (...). [Utydelig]. Hvordan er den tankegangen egentlig?

B: 4, 8, 12, 16. For 16 er jo i 4-gangen. (...). Så han telte enten en gang for mye.

(...)

A: Det er 16 (...). 4 kombinasjoner. 4 ganger 4 er 8, nei, jo det er (.).

B: 16.

A: Ja, han nummer 16. (Har sikkert telt sånn) 4 ganger 4 da.

B: Ja.

A: Det er jo det som fort blir det. Ja, vi sier det sånn.

B: Anne. Anne (...) Tok 4 ganger 4.

A: Og så 10 kombinasjoner. Hvordan har Ole fått det til da? (...)

B: Hvordan «i svarte» fikk Ole det?

A: 10 stykker (...). Her er det «stuck» (...). Jeg skjønner ikke hvordan han klarer å få 10.
(...)

B: Det går ikke an med 4 ganger 4 ...

A: Han kan telle, han teller sikkert sjokolade-jordbær, sjokolade-vanilje, sjokolade-pistasj, jordbær-vanilje, jordbær-pistasj, vanilje- og pistasj. Siden det teller han sikkert sånn (.).

B: Uten vanilje-pistasj.

A: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Ja [utydelig].

B: Jeg (bare) tenker at vi kan ha at 4 ganger 4 [utydelig] få riktig da. Vent, vi er på det nå.

(...)

A: Ja ...

[Ikke relevant samtale].

B: Skal jeg skrive Petra har riktig og forklare June, Anne og Ole?

A: Ja.

(...)

B: Du kan lese oppgave 2 imens.

A: [Leser oppgave 2, ikke oppgave a, b, c]. [Leser fra «Reglene er slik» på nytt, også oppgave a, b, c].
Altså, 1 kommer ikke til å vinne.

B: Nei?

A: I og med at det er 2 treninger. Man har 2 treninger, og summen av disse er hesten som kan flytte seg ett steg. Så 1 er jo ute. Det går jo ikke an å få 1. (...) [Leser oppgave a, b og c] Ok, C og B har vi jo. Så prøvde jeg bare, A (.).

B: Hvordan tenkte Ole? Glemte han å telle med (...)?

A: Ole var han som hadde ...

B: Vanilje-pistasj, (var det)? (...) Ok, neste da.

A: Neste er at (.).

B: (Med) 2 da?

A: [Leser opp oppgave 2 igjen, ikke a, b, c] Og det er det, ikke sant?

B: Ja.

A: Så er det hvilken hest du vil satse på at vinner? Den har jeg ikke helt peiling på. Men B og C er ganske greit, fordi hvilken hest vil du ikke satse på at vinner? 1, og det er fordi du har 2 terninger. Det går ikke an å trille 1. Det er umulig.

B: Så det er sånn at det handler om det du trekker, det nummeret skal vinne?

A: Hvis jeg triller 2 terninger og får 5, eller jeg får 5 til sammen på de 2 terningene, så skal nummer 5 flytte seg ett hakk opp.

B: [utydelig] men får 5 på begge 2, skal femeren bevege på seg?

A: Hvis du får 5 på begge terningene, så er det 10.

B: Ja.

A: Du legger de terningene sammen (.).

B: Men om jeg får 5 til sammen, skal bare 5 bevege på seg?

A: Ja.

B: Ok da. Så (.)

A: Og det går ikke an å få. Så på B, og C er greit. Men så er det jo, hvilken hest vil du satse på vinner?

B: Vi må finne ut hvilken [utydelig] mest. Er ikke det 7 som oftest (kastes) i terninger?

A: 7 eller 6.

B: Ja.

A: Det varierer jo helt. Det er liksom ...

B: Det er 2 terninger, ikke sant? Det er ikke noe «twist» i dette?

A: Det er 2 terninger, ja.

B: Ganske vanskelig, ok, så hvordan var C igjen?

A: C er, er det rettferdig for hestene? Hvorfor er det ikke rettferdig for hestene? Fordi 1 har ikke sjans, på grunn av at det er 2 terninger. Og da går det ikke an å få 1 på terningkastet.

(...)

A: Men hvordan, 12 stykk, 12 hester. Ganske mange som 10, 10, 10, 10, 20 kast. (Så maks) 2 kast.

[Utydelig]. Vi skal jo bare satse på 7 da, siden det er ikke noe (...).

B: Det er sikkert noe ...

A: Jeg har aldri lært meg å regne ut sånn. På hvordan man skal regne ut hvem som har mest sannsynlighet for å vinne.

B: Det er noe bak det. Dette må vi bare tenke litt mer på.

A: Det må jo være 7 i alle fall. Tenker jeg.

B: Tenker du det?

A: Ja.

B: Så imellom 5 og 7 da? Tenker vi det? Så 5 til 7. De 2, er liksom vinner tallene. Men, vi må finne, vi må begrunne det. [Utydelig] kan ikke bare skrive det.

A: Vi kan skrive at 7 er det tallet som er mest sannsynlig for at vinner. I og med at de terningene er (...). (Sant det er jo), det er jo likt på det, det er jo helt tilfeldig hvilke terninger du trekker. Vi kan si 7, også kan vi si at terningkastet med 7 er en av de mest normale kastene.

B: Ja jeg husker, fordi 7 har mest kombinasjonen til å få til.

A: Ja.

B: Du har 7, så da har du da 5 pluss 2, ja, 5 pluss 2.

A: 7 er flest.

B: 4 pluss 3 (...). Hva annet var det, hva mer? 6 pluss 1.

A: 5, 2, 4, 3, 3, 3. Nei, 3, 4.

B: Da, da har vi alle. [Utydelig].

A: Ja.

B: 1, 2, 3, 4, 5, 6, ja så du kan (trekke 7) nesten alltid. A, 7. Sånn.

A: Ok, så er det oppgave 3. [Leser oppgave 3].

B: Vent, vent, vent. Hvordan går det opp da? For de skal ha én helg på hytta.

A: Og jobbe i vinterferien. Så det betyr at de jobber i vinterferien. Altså, 16 har fått seg jobb.

B: Ja.

A: 10 av dem skal på hytta i tillegg til at de har jobb.

B: 2 har ikke fått jobb og skal ikke på hytta. Så de skal bare «chille», egentlig?

A: Ja, så da må du tenke at 100 % er 20. Også må du tenke at ...

B: Men går det opp?

A: Ja, men så må du tenke det at 10, altså 50 %.

B: Mangler det ikke 2 elever?

A: Nei.

B: Fordi 16 elever. Pluss 10, pluss 2, det blir ikke ...

A: [Student], jeg tror det mangler 2 elever på oppgave 3. Det er 20 elever. 16 av dem har jobb, og så 2 av dem. Det er 18.

S1: [Leser fra oppgaveteksten]. 2 har ikke jobb og skal ikke på hytta.

B: Så det er bare 2 som ikke skal på jobb, men skal på hytta.

A: Så det er 4 der, da?

S1: Nei, det skal være 2.

B: Så det er 2.

A: 2 elever som ikke har fått jobb, og så

S1: Og som ikke skal på hytta.

A: Ja, og så er det 16. Da er det 18 elever til sammen.

B: Da er det 2 som ikke går på jobb.

S1: Ja.

A: Og det står at det er 20 elever som [utydelig].

S1: Ja

B: Så hva skjedde med 2, bare forsvant, de? Ble de liksom «snappet» bort?

S1: Så skal vi finne de som skal på hytta. Så er det 2 elever som ikke skal noen av dem, altså begge de 2 tingene. [Leser fra oppgaveteksten].

A: Ja.

B: Så det betyr det er bare 2 som skal på hytta, men ikke skal på jobb, da?

A: Nei, det er 10 av disse skal også en helg på hytta. Så de, 10 stykker jobber og skal på hytta. 2 stykker jobber ikke og skal ikke bytte, og 6 skal bare jobbe.

S1: Ja.

B: Men det går ikke opp til 20, da.

A: Det er fortsatt 18.

S1: Hva er det de 2 siste, skal da? Du var inne på det, [Navn på B]. Hva er det de 2 siste skal? Du sa 2 elever.

B: Som skal på hytta, men skal ikke på jobb.

S1: Ja.

A: Ja(.)

B: Så det er 12 egentlig som skal på hytta, da. 10 av de skal også på jobb før hytta.

A: Så 12 skal på hytta, 2 skal ikke jobbe eller på hytte, og 6 skal bare jobbe.

B: Ok, så vi må finne sannsynligheten for? (.)

A: Så det, skal vi se. Det er 12 som? (.)

B: En tilfeldig valgt elev skal på hytta (...). Så vi har totalt ...

A: Det var 12, hvor mange av dem som skulle jobbe?

B: Skal vi se. 20, 20 er lik 100%.

A: Ok, 20 er 100%, 10 er 50, 5 er 25.

B: 10 som er 50, det er 50%. Halvpakten av det, så 5 er 25.

A: Hvis du skriver ned hvor mange elever som er (.)

B: Som skal på hytta, det er 12 elever som skal på være hytta, så vi må fjerne 8 elever da.

A: Men hvis du tar, ok, så ta, skriv ned sånn at (vi husker det).

B: Ja, jeg vet. [Utydelig]. Vi må fjerne 8 elever, så vi må fordele den mer. Sånn vi klarer å... Vi må finne hva 1% er. 1% er jo (.)

A: Ja, men skriv ned sånn at vi slipper å huske det.

B: Hva da?

A: Skriv at 12 av disse skal jobbe og, 12 skal jobbe og på hytta.

B: 2 av de skal ikke på jobb, bare 2 av de skal bare på hytta.

A: Ja, 2 av 12 skal på hytta. Og så er det 6 som bare skal jobbe.

B: Ok. [Utydelig]. Så (.)

A: 1.

B: 1 er lik 5 %, da.

A: Ja. Så det betyr at når 12 skal på hytta, så er det 60 %.

B: 3, så det blir 15 pluss det som er 40 %. [Utydelig]. Så det er 60 % som skal på hytta. Så det er 60 % av den tilfeldige.

A: Ja, også 10 % av (da) 10 stykk, som da er 50 som skal jobbe.

B: Så 8, så det er 20 minus 8, fordi de skal ikke på jobb eller hytta. Eller de skal enten bare jobbe eller ikke gjøre noe. Da har vi 12 elever igjen som er lik 60 %.

A: Så det er 60 % sjanse for at du treffer en tilfeldig fyr som skal på hytta.

B: Så 60 %, da blir det noen som [utydelig]. Jeg kan skrive det.

(...)

A: Nå har vi svart på alt, da?

(...)

B: Hvordan bli det i desimaler, da? Nei, ikke i desimaler, men i (.).

A: Du trenger ikke å endre, det var bare; Hva er sannsynligheten.

B: Skal vi bare [utydelig] 2 av de da, «just in case»? Så 20 elever er lik 100 %, minus 8 elever er lik 12 elever, er lik 16 %.

A: Da blir 20 av 16, da. Sånn.

B: Ja, neste.

A: Vi er ferdige.

B: Er det alt?

A: Det var alt.

[Transkripsjon avsluttet på 23:47]

Vedlegg 8: Kodet parprøve C+D

Transkribert parprøve C+D – 36 minutter og 48 sekunder

[Transkribering begynner 00:28]

D: [Leser opp oppgave 1].

(...)

[Ikke relevant samtale].

C: Ok, så hvis vi tenker Anne.

D: 16 kombinasjoner.

C: Hun har 16 kombinasjoner. Jeg tipper det er den som er riktig.

D: Det er 4 ganger 4.

C: Hvorfor tenker hun sånn?

D: Jeg vet ikke. Det er ikke 4 ganger 4. [Synger 4-gangen]. Jo, hun tenkte 4 gange 4. Eller kanskje 6 ganger 2. Men det er 6, 12, nei.

C: Ok, nå har vi 2 svar.

D: Jeg vet ikke helt hvorfor jeg tenkte 6 gange 2, det er jo 12.

C: Ja, det er jo sånn June har svart. Det er bare 6 ganger 2.

D: Hæ nei? Det er ikke sånn hun har tenkt.

(...)

D: Fordi det er jo 4 smaker, hvorfor skulle hun tenkt 6?

(...)

C: Jeg vet ikke.

D: Ok. [Synger 2-gangen]

C: Ok, ok.

(...)

C: 4 smaker ... 4, 8, 12.

D: Vi må bare prøver å gange ting med 4. 4, 8, 12. Gange 3?

C: Jeg tror Anne har prøvd 4 ganger 4.

D: Ja. Men jeg bare skjønner ikke hvor 4 kommer fra.

C: Men hun er bare dum hvis hun gjør det.

D: 8, 12, 6, 12.

C: Ok, 12.

D: Jo, det er 4 smaker. 4 gange 4. Nå skjønner jeg hvorfor hun tenkte det.

C: Det skjønner ikke jeg.

D: Det er jo ikke 4 ganger 2 heller, er det?

C: Nei, bare glem det.

D: Som er svaret?

[Ikke relevant samtale].

D: Du må skrive 4 smaker (...). Ganger 4?

C: Plasser (...). Ganger 4 (...). Nei, nei ... det er på grunn av at du kan ha 4 smaker der og 4 smaker der.

D: Ja, nå er du smart jo. Kan du tegne en liten is? Du tegner en liten is. Så skriver du 4 i den ene isen, og skriver 4 i den andre (...). Ok. Du gjorde ikke det. Ok, greit. Men kan vi tegne det opp?

C: Ja, ok 4 smaker.

D: Først tegner vi is.

[Ikke relevant samtale].

D: Så tar du 4. 4 og 4.

C: Ser du? 4 liksom oppi der.

D: Ok, da jeg er «low key» litt smart da.

(...)

D: Men jeg tror vi er ferdige med Anne nå. Jeg tror vi må tenke på June.

C: På begge?

(...)

D: Ok, Anne.

(...)

D: Nå er det June.

C: June.

(...)

C: June. Skal vi tegne en is her også?

D: Jeg vet ikke om jeg trenger en is til June.

C: Ok.

D: 6 ganger 2? 4 ganger 4? 4 ganger 3? Jeg vet ikke helt hvor hun fikk 3 fra.

C: Da er det vel ikke det.

D: Det må jo være noe mer ...?

C: Men den med 10? Hva tenker han med?

D: Hun må nok ta gange 3. Men jeg vet ikke hvor hun fikk det fra.

C: Kanskje hun leste feil og tenkte det var 3? Det er 3 kuler? Det er faktisk sant, jeg kunne også gjort det.

D: Ja ok. Si; leste feil, tenkte 4 gange 3. Og så må du tegne en is med 3 kuler på seg.

(...)

C: Leste feil, trodde det var 4 gange 3. Men vi kan komme tilbake til den hvis det er feil. Ole.

[Ikke relevant samtale].

C: Kanskje han tenkte vi skulle ha ... Han trakk 4 smaker pluss 4. Og så legger han på plassene? 4 pluss 4 pluss 2.

D: Smart [navn på C].

(...)

D: 4 pluss 4 pluss 2.

C: Ja.

D: Jeg vet ikke helt hvor han fikk pluss 2 fra da?

C: For at det er 2 plasser.

D: Ok?

C: Tenkte ... Eller så leste han feil og trodde at det var 5 smaker. Skulle ...

(...)

D: Må vi ikke skrive det på svararket [navn på C]?

C: Det må vi nok. Vi gjør det etterpå. Vi bare tar en strek under det.

D: Ja. Men så må vi også skrive på svarene ... måtene. Så vi må bare skrive alt ned igjen.

C: Skal vi dele det på en litt ryddigere måte?

D: Men vi tar med isen sånn?

C: Ja.

D: Ok, bra. Petra, 6 kombinasjoner (...). Hun mente sikkert ... Hun leste sikkert også feil.

C: Nei, hun tok smakene pluss plassene.

D: Hva?

C: En smak pluss plass.

(...)

D: Hva?

C: Hun tok: 1, 2, 3, 4 pluss 1, 2.

D: Du er så smart [navn på C].

C: Takk.

D: Ok. 4 pluss 2.

(...)

C: Ok, da er vi egentlig ferdig med den. Fokus, skriv oppgave 1. Du skal få den i midten som et tankekart (...). Ok, sånn.

D: Vi er så kreative, er du gal?

C: Jeg vet. Oppgave 2. Er det litt sånn ... Oi, pass på den.

D: Oi da.

(...)

D: [Leser opp oppgave 2].

C: Hva skal vi finne ut da?

(...)

D: Dette er jo også med.

C: Å ja. Under ser dere spillbrettet når det er tomt. Hvilken hest vil du satset på vinner og hvorfor?

D: 6 eller 7.

C: Hvorfor det?

D: Fordi de er midten. Det er størst sjanse for å få de i midten, for det er flere tall som plusses opp til å bli de.

C: Ok.

(...)

[Ikke relevant samtale].

D: Ok, men da sier du at 6 eller 7 ... På grunn av at det er mer normale å få på terningene. Når du har 2 terninger, er det mer normalt å få 6 eller 7, siden det er flere ting som plusses opp til dem.

C: Vent da, jeg tror jeg skjønnte det.

D: Vi har gjort dette i timer før.

(...)

D: Vi satt og kastet terninger.

C: Vi har 1 og 5, også har vi 1 og 6 (...). Så har vi 2 og 4. 2 og 5. 3 og 3, og 3 og 4.

D: Teller du opp alle mulige utfall nå?

C: Ja.

D: Er det egentlig ikke bare 6 gange 6?

(...)

C: Men vi må skrive hvorfor?

D: Er det ikke bare 6 gange 6?

C: Ok.

D: [Synger 6-gangen]. 36 mulige utfall. Jeg vet at det ikke er i oppgaven, men ...

C: Nei, men jeg tror 12 er flest. Nei.

D: Jeg vil ikke satset på 1, fordi en er umulig å få.

C: Det er faktisk sant. Den er umulig å få, visste du det?

D: Å nei, du må ikke si det så høyt.

C: Vi har bare jobbet i 2 minutter.

[Ikke relevant samtale].

C: Hvilken ville du satset på?

D: 6 eller 7.

(...)

C: Nei, 6 så klart. Nei, tuller. 6 ... Eller 7.

D: 6 eller 7. Fordi de har lettest ...

[Ikke relevant samtale].

C: B. Hva står det på B?

D: Hvilken hest ville du ikke satset på?

C: 1 og 12.

D: Det er umulig. 1 er umulig å få. Hva faen er det da?

(...)

D: Er spillet rettfærdig på hestene, hvorfor?

C: Nei, det er ikke det.

(...)

D: Spillet er ikke rettfærdig på hestene. Fordi det er noen som er helt umulig å få.

C: Nei. Fordi det er ... flere utfall på noen av de ulike hestene.

D: Her snakker vi nok mattespråk.

(...)

C: Vi er ferdig med 2 oppgaver [navn på D].

D: [Leser oppgave 3].

C: Men det er 20 elever, og 16 av dem, og så er det bare 2. Det er 18 elever.

(...)

[Ikke relevant samtale].

D: [Spør om hjelp fra S1].

C: Her står det at det er 20 elever. Det er bare 16 som har fått jobb, og 2 som ikke. Det er 18. Hvor er de 2 siste?

S1: [Leser fra oppgaveteksten]. Det 2 som ikke har fått jobb, og ikke skal på hytta.

(...)

C: Å ... det er noen som ... ikke har fått jobb, men skal på hytta. Ok.

D: Og det er 2 stykker.

C: Vi er så smarte.

(...)

D: Finn sannsynligheten for at en tilfeldig valgt skal på hytta?

C: Ok, så det betyr at det er 12 som skal på hytta?

D: 16.

(...)

D: 12.

C: Det er 12 som ikke ... 12 av 20. 6 av 10 (...). 3 av 5 (...). Ok, så først blir det ... 2 av 20. Og så blir det?

D: Nei, fordi 2 ganger 5, det er 10.

C: Jo. 2 ganger 5 er 10.

(...)

D: Hva hvis du tar(.)

C: 3 av 5.

D: Ikke 70%?

C: Hva er 3 delt på 5? Er det ikke 70%?

D: Hvis du tar 2 ... Prøv å gange det opp ...

C: Nei, vent da. Vi kan jo gange det med 5?

D: [Synger 2-gangesangen] (...). Det må ikke være 60?

C: Det er 60%, ja.

D: Det var det jeg sa først da. Til mitt forsvar.

C: Ja. Er lik 60%. Da er vi ferdige.

[Ikke relevant samtale].

D: Kan jeg tegne iskremen nå, siden du tegnet den i sta?

C: Ja, men jeg tror ikke det er noe å tegne på.

D: Joda.

C: Hva da?

D: Sånn.

C: Ja, men hva skal vi bruke den til?

D: 4 ganger 4.

(...)

C: Tenkte hun ... Men hun tenkte ikke 4 ganger 4?

D: Jo, hun gjorde det.

C: 4, 8, 12, 16.

D: Jo. Hun, ikke hun, men hun.

[Ikke relevant samtale].

D: Ok. 3 ganger 4. 4 smaker ... 3 (...). Den var veldig irriterende (...). Jeg fikk 12.

(...)

D: Hvorfor skal det være 2 ekstra på hver liksom?

C: Det kan være hun tok ... Smaker pluss plass og så tok hun smaker pluss plasser igjen.

(...)

D: Og så plusset hun de?

C: Hun tok liksom de i parentes. Hun tok liksom ...

D: Hun tok smaker pluss plasser, pluss smaker pluss plasser.

C: Ja.

D: Du har smaker pluss plasser gange 2.

C: Sånn liksom?

D: Ja, smart!

C: Ok, skal vi si det?

[Ikke relevant samtale].

D: Nå er det Ole. Det er 4 pluss 4 pluss 2. Smaker og smaker, pluss pluss.

(...)

C: Må vi skrive hvorfor de tenkte sånn?

S2: Ja, gjerne det. Begrunn hvorfor.

C: Å ja, ok.

D: Skal vi skrive noe mer på han?

C: Ja.

(...)

D: Du skrev en der.

C: Ja.

D: Det så jeg ikke.

C: Men hva er ...?

D: Nå er det vel Petra sin? Eller har vi noe på Ole?

C: Nei. June kunne ... June fikk jo riktig. Ja, for det er jo 4 smaker og så 3. Det er 4 ganger 3.

D: Hvor kommer 3 fra?

C: Nei, hun kan ta 4 der, og så har hun brukt 1, og så tar hun neste der. Og så får hun jo riktig.

D: Smart.

(...)

C: Og det samme på neste plass ...

(...)

[Ikke relevant samtale].

C: Ok, oppgave 2.

D: Skal vi ... Vi bruker jo mer plass på ... Vi bruker jo mer plass på oppgavene enn i kladdeboka. På svaret, nei på svaret liksom.

(...)

D: 6 eller 7, fordi de har flest utfall.

C: Men jeg føler at vi skal prøve å finne alle utfallene. Så vi kan se hvilke som er bra.

D: 6 og 7. Det har vi sett. Jeg har testet det. [Utydelig]. Det blir flest poeng på 7 og 6.

C: Men hvor mange utfall finnes det? Det er det vi må finne.

D: Finnes det ikke ...36? (...). 6 gange 6.

(...)

C: Jeg vet ikke. Ok. 1.

D: Terning gange terning, liksom.

C: 5. Og så har vi 2, 4. Og så er det 3. Og så har vi ... Det er det utfallet vi har. På 6.

D: 1, 2, 3, 4, 5. 5 utfall (...). Nei.

C: Men da har vi bare 2 utfall. Skal vi prøve 7?

D: Vent, jo. Fordi 7 har 6 utfall.

C: Det er sant. For 1 er 0, 2 er 1.

D: Men så blir det mindre og mindre, blir det ikke?

C: Vent da, vi skal prøve 7. Ok, så vi har 1 og 6. Så har vi 2 og 5. 3 og 4. Og så har vi 4 og 3.

D: Er det ikke bare å ta 1, 1, 1.

C: Hvorfor det?

D: 2, 2. Og så tar vi: 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3. Og så matcher vi med alle tallene.

C: Det gidder jeg ikke.

(...)

C: 5 og 2, så har vi 6.

D: For det er sånn at du kan ta det omvendt også?

C: Så det blir 6 utfall?

D: Hva var det jeg sa?

C: Men 8 kan 6 og 2.

D: Hva?

C: Det kan bare gå ned til 4 (...). Ok, vi prøver 8, 6 og 2.

D: Men så går det liksom ikke med 7 og 1. Fordi det finnes ikke.

C: Vi prøver 8. Ok, vi har 6 og 2.

D: 4 og 4.

C: Nei, 5 og 3 først. 4 og 4.

D: 3 og 5.

C: Det går jo bare sånn. Det er bare 5 utfall. Så vi må ha 7. Skal vi skrive det på denne også da?

(...)

C: Oppgave 2 (...). B. Hva tok vi på B? 1 og B.

[Ikke relevant samtale].

C: Så er vi på tredje oppgaven nå.

(...)

D: 12%. 5 ganger 5. 60%.

[Ikke relevant samtale].

C: 12 av 20. Og så kommer vi til 5. Så er det 60 av ...

D: 100.

C: Så er det ...

D: 60%.

(...)

S2: Kan dere vise hvordan dere kom frem til det?

C: Fordi hvis vi regner det ned, så blir det vanskeligere. Fordi da blir det 3 av 5.

S2: Ja ... Jeg tenker mer på hvor dere får 12 fra?

D: Fordi det var 10 som skulle på hytta av dem, og 2 her.

S2: Skriv det.

D: Ok, ja. God ide.

C: Hvordan skriver vi det?

D: Det er 18 elever i oppgaven.

C: Nei, 20 (...). 20 elever, 16 har jobb.

(...)

[Ikke relevant samtale].

C: Sånn da er vi ferdige!

[Transkripsjon avsluttet 36:12].