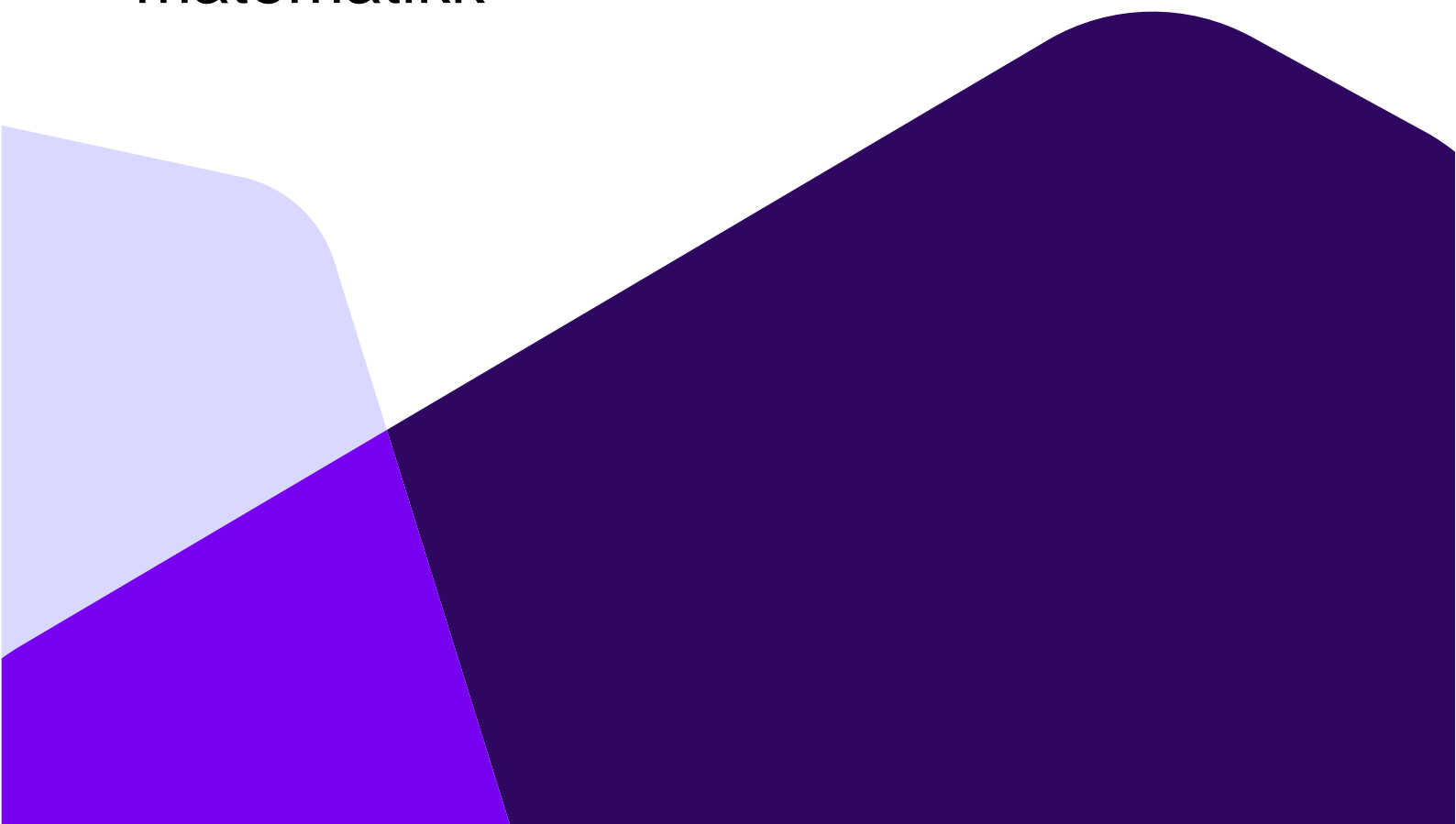


Camilla Hindborg Jørgensen

En sammenlignende studie på 5.trinn

Undersøkelse av effektiviteten av escape room i evaluering av problemløsningskompetanse i matematikk



Universitetet i Sørøst-Norge

Fakultet for humaniora, idretts- og utdanningsvitenskap

Institutt for matematikk og naturfag

Postboks 4

3199 Borre

<http://www.usn.no>

© 2024 Camilla Hindborg Jørgensen

Denne avhandlingen representerer 45 studiepoeng

FORORD

Denne masteroppgaven markerer slutten på min tid som lærerstudent. Arbeidet med dette prosjektet har vært tidkrevende, utfordrende, til tider frustrerende, men også utrolig lærerikt. Jeg har stått overfor mange hindringer og utfordringer på veien, men hver av disse har bidratt til min personlige og faglige vekst.

Først og fremst vil jeg rette en hjertelig takk til en stor takk til lærere og ikke minst elevene som deltok i prosjektet for deres engasjement, deltakelse og åpenhet. Jeg vil også takke administrasjonen for deres kontinuerlige støtte og oppmuntring.

Til slutt vil jeg uttrykke min dype takknemlighet til min familie og venner for deres ubetingede støtte og forståelse gjennom hele studieperioden. Jeg vil rette en ekstra takk til min bestevenninne, for støtte og ikke minst hjelp med gjennomlesing. En spesiell takk går til min mann, som har vært min største støttespiller og motivator gjennom denne reisen. Jeg vil også takke min søster, som har vært min faste skrivepartner de siste månedene. Hennes støtte og samarbeid har vært uvurderlig i arbeidet med denne oppgaven.

Jeg håper inderlig at denne oppgaven vil bidra til å fremme en dypere forståelse av bruk av alternative vurderingsformer i klasserommet. Måtte den være til nytte for lærere, forskere og andre interessenter som arbeider innenfor dette feltet, og inspirere til videre utforskning og innovasjon.

Drammen, 29.11.2024

Camilla Hindborg Jørgensen

SAMMENDRAG

Denne studien utforsker bruken av escape room som et alternativt vurderingsverktøy for å evaluere elevers problemløsningskompetanse i matematikk på 5. trinn. Ved å kombinere kvantitative og kvalitative metoder, inkludert tradisjonelle prøver og observasjon, analyseres elevenes prestasjoner og samarbeidsevner i ulike pedagogiske settinger. Resultatene indikerer at escape room kan være et effektivt middel for å engasjere elever og bedømme deres problemløsningskompetanse på en interaktiv og nyskapende måte. Funnene understreker betydningen av både individuelle ferdigheter og gruppedynamikk i prosessen med problemløsning.

I denne masteroppgaven undersøkes anvendelsen av escape room-aktiviteter som en alternativ tilnærming til vurdering av matematikkundervisning på ungdomstrinnet. I tråd med Læreplanen for kunnskapsløftet 2020 (LK20), som legger vekt på utforskning og problemløsning, utforskes det hvordan escape room-konseptet kan bidra til å evaluere elevers problemløsningskompetanse på en mer engasjerende og dynamisk måte sammenlignet med tradisjonelle skriftlige prøver.

Studien inkluderer fire elevgrupper med ulike ferdighetsnivåer fra flere klasser. Gruppene er differensiert basert på resultatene fra en innledende problemløsningsprøve og omfatter både sterke og svake elever, samt grupper med blandet nivå. Datainnsamlingen omfatter hvor elevprestasjonene måles gjennom skriftlige prøver, mens observasjoner gir innsikt i elevers samarbeidsstrategier og problemløsningsprosesser under escape room-aktiviteter.

Resultatene indikerer at escape room-aktiviteter kan bidra til å stimulere elevengasjementet og fremme samarbeid, samtidig som det gir læreren mulighet til å observere elevers matematiske forståelse og strategier i praksis. Imidlertid påpekes det også utfordringer knyttet til observatøreffekt, hvor elevenes bevissthet om å bli observert kan påvirke deres naturlige atferd. Forsøk på å redusere denne effekten inkluderer å gjøre observatøren kjent for elevene, samtidig som observatøren inntar en annen rolle under forskningen.

ABSTRACT

This study explores the use of escape rooms as an alternative assessment tool to evaluate fifth-grade students' problem-solving abilities in mathematics. By employing both quantitative and qualitative methods, including traditional tests and observation, students' performances and collaboration skills are analyzed across various educational settings. The results suggest that escape rooms can be an effective means of engaging students and assessing their problem-solving abilities in an interactive and innovative manner. The findings underscore the importance of both individual skills and group dynamics in the problem-solving process.

In this master's thesis, the application of escape room activities as an alternative approach to assessing mathematics education at the middle school level is examined. Consistent with the Curriculum for Knowledge Promotion 2020 (LK20), which emphasizes exploration and problem-solving, the study explores how the escape room concept can contribute to evaluating students' problem-solving abilities in a more engaging and dynamic manner compared to traditional written tests.

The study includes four groups of students with varying levels of ability from multiple classes. The groups are differentiated based on the results of a first problem-solving test and comprise both strong and weak students, as well as mixed-level groups. Data collection involves measuring student performance through written tests, while observations provide insight into students' collaboration strategies and problem-solving processes during escape room activities.

The results indicate that escape room activities can help stimulate student engagement and promote collaboration while providing teachers with an opportunity to observe students' mathematical understanding and strategies in practice. However, challenges related to observer effects are also noted, where students' awareness of being observed may affect their natural behavior. Attempts to mitigate this effect include making the observer known to the students while adopting a different role during the research process.

INNHALDSFORTEGNELSE

Forord	2
Sammendrag	3
Abstract	4
1 Innledning	7
1.1 Bakgrunn for valg	7
1.2 Tidligere forskning	8
1.3 Begrunnelse for problemstilling	10
1.4 Avgrensinger	12
1.5 Oppgavens disposisjon	12
2 Teori	14
2.1 Kjerneelementet i LK20	14
2.1.1 Utforskning og problemløsning	15
2.2 Escape room	16
2.3 Problemløsningskompetanse	17
2.4 Definisjonen av et matematisk problem	19
2.5 Vurdering	20
2.6 Gruppedynamikk	23
3 Metode	25
3.1 Utvalg	25
3.2 Forskningsdesign	25
3.2.1 Kvantitativt – problemløsningsprøve	28
3.2.2 Kvalitativt – observasjon	29
3.3 Utforming av oppgavene	31
3.3.1 Problemløsningsprøven	32
3.3.2 Escape room gjennomføring	38
3.4 Ethiske overveielser	42
3.5 Troverdighet og pålitelighet	43

4 Resultater	45
4.1 Problemløsningsprøven	46
4.2 Observasjonene	53
5 Drøfting	58
5.1 Kvantitativ analyse av problemløsnings-prøven	59
5.2 Kvalitativ analyse av observasjon	61
5.3 Sammenlignende analyse	63
5.3.1 Kunnskapsnivå og strategier	64
5.3.2 Samarbeid og ledelse	65
5.3.3 Motivasjon og utholdenhet	67
5.3.4 Vurdering	68
5.3.5 Bruk av escape room-konseptet	70
5.3.6 Elevenes matematiske samtaler i escape room	72
5.3.7 elevenes problemløsningsstrategier i escape room	73
6 Konklusjon	75
6.1 Escape room som vurderingsverktøy	77
6.2 Tradisjonelle skriftlige prøver	79
6.3 sammenligning av escape room og skriftlige prøver	80
6.4 Escape room effekten i forhold til problemløsningskompetansen	80
6.5 Tanker under design av escape room	82
6.6 utfordringer og fordeler med escape room som vurderingsmetode	83
7 Avslutning	85
7.1 Veien videre	86
litteraturliste	87
Oversikt over tabeller og figurer	91
Vedlegg	92

1 INNLEDNING

Denne masteroppgaven undersøker bruken av escape room som en vurderingsmetode for elevers problemløsningskompetanse i matematikkundervisningen på 5.trinn. Innledningen gir en bakgrunn for valg av tema, problemstilling og avgrensinger, før den presenterer oppgavens disposisjon.

1.1 BAKGRUNN FOR VALG

Valget av forskningstema har blitt påvirket av flere faktorer, inkludert mine faglige interesser, samfunnsmessige behov og utfordringene knyttet til dagens vurderingsmetoder i skolen. Fra starten av min utdanning har jeg vært fascinert av bruk av spill og digitale verktøy i undervisning, spesielt hvordan disse kan bidra til å styrke matematikkopplæringen. Dette engasjementet ble ytterligere forsterket gjennom mitt tidligere arbeid med tilpasset opplæring, hvor jeg utforsket bruken av apper som DragonBox for å støtte elevers matematiske utvikling.

I samtale med mine veiledere ble jeg introdusert for muligheten til å bruke escape room som et verktøy for både å fremme engasjement og evaluere elevers problemløsningskompetanse i matematikk. Haara og Taraldsen (2020) beskriver i artikkelen "*Bedre skole*" hvordan escape room kan brukes i muntlig-praktiske eksamener for 10. trinn, som et middel for å vurdere elever på en mer dynamisk og kreativ måte. Denne tilnærmingen inspirerte meg til å undersøke hvordan escape room kan brukes som vurderingsverktøy i grunnskolen, særlig i matematikkundervisningen.

I takt med samfunnets behov for å utvikle elevenes problemløsningskompetanse og kreativitet, har det oppstått et økende fokus på alternative vurderingsmetoder. Dagens eksamensordning mangler ofte muligheten til å evaluere slike ferdigheter på en grundig måte. Artikler som peker på escape room som en potensiell vurderingsmetode har bidratt til å rette oppmerksomheten mot behovet for å revurdere eksisterende vurderingspraksiser og tilby mer varierte og rettfærdige evalueringsmetoder. Gjennom å undersøke escape room-konseptet som en alternativ vurderingsmetode, ønsker jeg å bidra til en dypere forståelse av hvordan slike tilnærminger kan styrke vurderingspraksisen i skolen. Mitt mål er å utforske hvordan denne metoden kan tilpasses og iverksettes for å effektivt vurdere elevers problemløsningskompetanse, kreativitet og samarbeidsevner innen matematikkfaget.

Etter fagfornyelsen så vi at kvaliteter i elevens utvikling og kompetanse skulle bli prioritert. Dette er ikke nødvendigvis så enkelt å vurdere. Eksamener i dag ser ut til å mangle å legge til rette for å teste elevens problemløsningskompetanse, kreativitet, samarbeid og handlingskompetanse. For å illustrere hvordan escape room-konseptet kan brukes som en alternativ vurderingsmetode, beskrives et eksempel der en gruppe 10.-klassinger gjennomførte et escape room-prosjekt med hovedfokus på matematikk i artikkelen (Haara & Taraldsen, 2020). Dette eksemplet viser hvordan elever kan utfordres på fagspesifikk kompetanse i en kontekst som fremmer problemløsning, kreativitet og samarbeid. Det diskuteres også hvordan et escape room-format kan tilpasses eksamensordningen ved å inkludere vurdering av ulike kompetanseområder og muliggjøre tverrfaglig vurdering.

Haara og Taraldsen (2020) skrev noe om behovet for tidlig opplæring i problemløsningskompetanse, kreativitet, samarbeid og handlingskompetanse gjennom hele skoleløpet for å forberede elevene på slike vurderingsformer. De argumenterer for at eksamensordningen må være fleksibel og tillate variasjon i vurderingsmetoder for å kunne evaluere ulike aspekter av kompetanse i tråd med fagfornyelsens mål (Haara & Taraldsen, 2020). Forfatterne oppfordrer til å tenke nytt og utenfor boksen når det gjelder utvikling av eksamensordningen for å kunne møte kravene og målene i fagfornyelsen, og argumenterer for at escape room kan være en passende måte å oppfylle disse kravene på, da det gir elevene muligheten til å vise og utvikle en rekke viktige kompetanser samtidig.

1.2 TIDLIGERE FORSKNING

Escape rooms har i økende grad blitt anerkjent som et pedagogisk verktøy, særlig innen høyere utdanning og ungdomsskole, men bruken i grunnskolen har vært langt mindre undersøkt. To omfattende oversiktsartikler (Taraldsen et al., 2022; Lathwesen og Belova, 2021), har kartlagt eksisterende forskning på escape rooms i utdanningskontekster. Taraldsen et al. (2022) analyserte 70 artikler publisert etter 2016 og fant at kun to av disse omhandlet grunnskoleelever. Dessuten var ingen av artiklene fra en norsk kontekst, noe som understreker et klart forskningsbehov knyttet til bruken av escape rooms som vurderingsverktøy i grunnskolen.

Forskningen på escape rooms peker på flere pedagogiske fordeler, som fremming av samarbeid, problemløsning og økt engasjement blant elever (Coffman-Wolph et al., 2018; Fotaris & Mastoras, 2019). Brodersen (2023) har videre vist hvordan escape rooms kan tilpasses

begynneropplæringen, hvor oppgaver med lavere kognitive krav kan fremme inkludering og samarbeid, mens mer komplekse oppgaver kan styrke elevenes evne til å utvikle problemløsningsstrategier. Dette åpner for en bredere anvendelse av escape rooms i matematikkundervisning, noe som kan bidra til å utvikle ferdigheter som er nødvendige for elevers videre læring.

Når det gjelder vurdering, peker tidligere forskning på at det er utfordrende å bruke escape rooms som en systematisk vurderingsmetode. Fotaris og Mastoras (2019) påpeker at mens escape rooms gir lærerne innsikt i elevenes problemløsningsstrategier, er det vanskelig å dokumentere og evaluere læringsutbyttet på en kvantitativ måte. Dette står i kontrast til tradisjonelle vurderingsformer som er bedre egnet for å måle enkeltelevers ferdigheter, men som ofte ikke fanger opp samarbeid og kreativitet. Denne forskjellen gjør at escape rooms, til tross for deres pedagogiske potensial, har hatt begrenset innflytelse som vurderingsverktøy.

Denne oppgaven tar sikte på å fylle et gap i eksisterende forskning ved å undersøke hvordan escape rooms kan brukes til å vurdere problemløsningskompetanse i grunnskolen. Gjennom å knytte oppgavene til Polyas firetrinnsmodell for problemløsning, blir det mulig å strukturere vurderingen og analysere elevenes prestasjoner i ulike deler av problemløsningsprosessen.

Escape rooms har fått økt oppmerksomhet som en pedagogisk metode basert på spillbasert læring (GBL) og sosio-konstruktivistiske prinsipper, der interaksjon og praktisk bruk av kunnskap står sentralt. Flere studier har vist at escape rooms fremmer samarbeid, kritisk tenkning og kommunikasjon, ferdigheter som er nødvendige for å utvikle 21. århundrets kompetanser. Coffman-Wolph et al. (2018) fant at escape rooms kan styrke problemløsningsferdigheter og romforståelse blant femteklassinger, og at slike aktiviteter kan øke elevenes selvtillit og ferdigheter, spesielt innen STEM-fag.

Til tross for de positive erfaringene, har tidligere forskning avdekket flere utfordringer knyttet til implementering av escape rooms i undervisning. Disse inkluderer ressurskrav som kostnad og tidsbruk, samt behovet for tilpasning til ulike ferdighetsnivåer. Fotaris og Mastoras (2019) understreker også at det kan være utfordrende å vurdere læringsutbyttet systematisk, noe som skaper vanskeligheter med å dokumentere elevers fremgang på en kvantitativ måte.

I en norsk kontekst har Brodersen (2023) vist hvordan escape rooms kan tilpasses begynneropplæringen. I en kvalitativ studie med elever på andre trinn fant hun at oppgaver med lavere kognitive krav fremmet samarbeid og inkludering, mens aktiviteter med høyere vanskelighetsgrad styrket elevenes problemløsningsstrategier. Til tross for disse innsiktene, er det fortsatt få studier som undersøker hvordan escape rooms kan brukes som en vurderingsform for matematikkkompetanse i grunnskolen. Dette utgjør et tomrom i forskningen, som denne oppgaven søker å adressere.

1.3 BEGRUNNELSE FOR PROBLEMSTILLING

Problemstillingen som ligger til grunn for denne oppgaven er som følger:

Hvordan kan escape room-metoden brukes som vurderingsverktøy for å evaluere elevers problemløsningskompetanse sammenlignet med tradisjonelle skriftlige prøver i matematikkundervisningen for elever på 5. trinn?

Valget av problemstilling er et resultat av en interesse for hvordan innovative metoder kan styrke vurderingspraksisen i skolen. Denne oppgaven fokuserer på escape room-metoden som en alternativ vurderingsform, med spesiell vekt på problemløsningskompetanse hos elever på 5. trinn. Behovet for en slik tilnærming er tydelig når man ser på både utfordringene i dagens vurderingspraksis og de samfunnsmessige kravene til å utvikle elevenes ferdigheter i tråd med fagfornyelsen.

Interessen for escape rooms som vurderingsverktøy ble vekket gjennom erfaringer med spillbaserte læringsmetoder som DragonBox, som viser hvordan kreative og digitale verktøy kan styrke elevers motivasjon og læring i matematikk. Videre inspirerte artikler som Haara og Taraldsen (2020) og deres forslag om å bruke escape room i muntlig-praktiske eksamener til å utforske hvordan denne metoden kan tilpasses grunnskolen. Escape rooms har potensial til å vurdere mer enn bare elevenes faktakunnskap, inkludert problemløsning, samarbeid og kreativitet – ferdigheter som dagens skriftlige vurderingsformer ofte ikke fanger opp på en tilfredsstillende måte.

Selv om escape rooms har vist seg effektive i ungdomsskole og høyere utdanning (Lathwesen & Belova, 2021; Taraldsen et al., 2022), finnes det lite forskning som undersøker deres bruk som vurderingsverktøy i grunnskolen. Tidligere studier peker på utfordringer med å vurdere problemløsningskompetanse på en helhetlig måte i tradisjonelle eksamener og prøver (Fotaris

& Mastoras, 2019). Dette understreker behovet for å utforske alternative metoder som kan evaluere flere aspekter av elevenes kompetanse.

I en norsk kontekst viser Brodersen (2023) hvordan escape rooms kan tilpasses yngre elever, men det er fortsatt et gap når det gjelder deres bruk som en vurderingsform for matematikkundervisning. Ved å fokusere på 5. trinn ønsker denne oppgaven å bygge videre på Brodersens funn og undersøke hvordan escape rooms kan gi rom for variert og inkluderende vurdering.

Dagens eksamensordninger legger ofte lite vekt på ferdigheter som problemløsningskompetanse og kreativitet, noe som er i strid med fagfornyelsens mål om å prioritere elevenes utvikling og helhetlige kompetanse. Escape Room-metoden kan bidra til en mer dynamisk og praktisk vurderingspraksis som inkluderer både faglige og sosiale ferdigheter. Denne studien vil sammenligne escape rooms med tradisjonelle skriftlige prøver for å undersøke hvordan de kan supplere hverandre, og gi lærere verktøy til å vurdere elevenes problemløsningskompetanse på en mer helhetlig måte.

Ved å rette fokuset mot 5. trinn og matematikkfaget, er problemstillingen designet for å undersøke hvordan escape rooms kan tilpasses yngre elever og integreres i eksisterende læreplaner. Tidlig opplæring i problemløsningskompetanse og samarbeid kan bidra til å styrke elevenes læringsutbytte og forberede dem på senere vurderingsformer som krever tverrfaglig tenkning og praktisk anvendelse av kunnskap.

I grunn legger jeg til disse forskningsspørsmålene:

1. På hvilke måter kan escape room-metoden fange opp elevenes problemløsningskompetanse sammenlignet med tradisjonelle skriftlige prøver?
2. Hvilke faktorer bør tas i betraktning når man designer et escape room for å vurdere problemløsningskompetanse i matematikk?
3. Hva er de største utfordringene og fordelene ved å implementere escape room som vurderingsmetode i grunnskolen?

1.4 AVGRENSINGER

Denne studien blir gjennomført på én enkelt skole som representerer et typisk utvalg av skoler i den gitte regionen. Forskningen involverer fire klasser på samme trinn for å sikre en mer homogen deltakergruppe og bedre sammenlignbarhet av resultatene. Alle elevene i de fire klassene gjennomfører prøven for å fastslå deres nåværende nivå av problemløsningskompetanse i matematikk. Escape room-metoden vil imidlertid bare bli implementert for fire grupper bestående av fire elever hver. Dette valget skyldes forskningens tidsramme, som strekker seg over en uke, og begrensninger i tilgjengelige ressurser.

Avgrensningen til å fokusere utelukkende på problemløsningskompetanse er basert på ønsket om å tydeliggjøre hvilke ferdigheter elevene skal vurderes på. Ved å definere og bruke en standardisert beskrivelse av problemløsningskompetanse, basert på teoretiske rammeverk og retningslinjer som Læreplanen Kunnskapsløftet 2020 (LK20) for matematikk, sikrer studien en enhetlig og målrettet tilnærming til vurderingen. Dette gjør det også mulig å sammenligne effekten av escape room-metoden med tradisjonelle vurderingsmetoder på et spesifikt aspekt av elevenes læring og ferdigheter.

Denne avgrensningen bidrar til å opprettholde forskningens fokus og gir et klart rammeverk for hvordan dataene vil bli samlet inn, analysert og tolket. Samtidig muliggjør det en dypere og mer detaljert undersøkelse av effektiviteten til escape room som vurderingsverktøy for problemløsning i matematikkundervisningen.

1.5 OPPGAVENS DISPOSISJON

Denne masteroppgaven er strukturert i syv hovedkapitler, som hver spiller en viktig rolle i å presentere og analysere forskningen som er gjennomført.

Sammendraget gir en kort og presis oppsummering av oppgavens mål, metoder, funn og konklusjoner.

Kapittel 1: Innledning starter med bakgrunnen for valg av emne, etterfulgt av en begrunnelse for problemstillingen. Dette kapitlet inneholder også avgrensninger og en oversikt over oppgavens struktur.

Kapittel 2: Teori presenterer den teoretiske rammen for studien. Her diskuteres kjerneelementet i LK20 om utforskning og problemløsning, escape room-konseptet,

problemløsningskompetanse, vurdering, definisjonen av et matematisk problem og gruppedynamikk.

Kapittel 3: Metode beskriver forskningsdesignet og metodene brukt i studien. Det inkluderer utvalg, kvantitative og kvalitative metoder, utforming av oppgavene, etiske overveielser, samt vurdering av studiens troverdighet og pålitelighet.

Kapittel 4: Resultater presenterer funnene fra problemløsningsprøven og observasjonene gjort under escape room-aktivitetene.

Kapittel 5: Drøfting analyserer og diskuterer resultatene fra både kvantitative og kvalitative metoder. Her sammenlignes kunnskapsnivå, strategier, samarbeid, ledelse, motivasjon, utholdenhet, vurdering og bruken av escape room-konseptet som vurderingsverktøy.

Kapittel 6: Konklusjon oppsummerer studiens viktigste funn og drøfter implikasjonene for bruk av escape room som vurderingsverktøy sammenlignet med tradisjonelle skriftlige prøver.

Kapittel 7: Avslutning reflekterer over veien videre, inkludert forslag til fremtidig forskning og potensielle anvendelser av studiens funn.

Litteraturlisten gir en fullstendig oversikt over alle kilder som er brukt i oppgaven.

Vedlegg inneholder eventuelle tilleggsdokumenter som støtter hovedteksten, som kopier av problemløsningsprøven og observasjonsnotater.

2 TEORI

I dette kapittelet presenteres teoretiske perspektiver som er relevant for oppgavens problemstilling. Først presenteres kjerneelement i LK20 med fokus på utforskning og problemstilling, etterfulgt av en forklaring på escape room. Videre defineres problemløsningskompetanse, vurdering og hva et matematisk problem er. Avslutningsvis vil ulike gruppedynamikker bli gjort rede for.

2.1 KJERNEELEMENTET I LK20

Fra høsten 2017 begynte arbeidet med fagfornyelsen, som skulle utgis i 2020 (Utdanningsdirektoratet, 2021). Denne prosessen var forankret i Stortingets melding 28 (2016), der regjeringen fremmet forslag om å fornye fagene i skolen for å fremme dypere læring og bedre forståelse. Hensikten var å tydeliggjøre prioriteringer i fagene slik at elevene kunne fordype seg og oppnå en solid forståelse og progresjon. Fagfornyelsen ble strategisk utført, der hvert skolefag ble gjennomgått for å identifisere kjerneelementer og kjernebegreper. Disse kjerneelementene ble definert som avgjørende punkter elevene måtte beherske (Meld. St. 28 (2015–2016)).

En sammensatt gruppe bestående av lærere, pedagoger og andre fagfolk samarbeidet med Utdanningsdirektoratet for å identifisere kjerneelementene (Utdanningsdirektoratet, 2021). De utvekslet skisser og ideer gjennom hele prosessen for å fremheve de essensielle læringspunktene i hvert fag. Fokuset var på kunnskapsområder, metoder, begreper, tenkemåter og uttrykksformer. Disse kjerneelementene skulle legge grunnlaget for innholdet og progresjonen i læreplanene, med mål om å sikre at elevene gradvis utviklet en dypere forståelse av fagets innhold og sammenhenger.

I matematikk ble kjerneelementene definert som utforskning og problemløsning, modellering og anvendelser, resonnering og argumentasjon, representasjon og kommunikasjon, samt abstraksjon og generalisering, i tillegg til spesifikke kunnskapsområder. Disse kjerneelementene ble offisielt fastsatt av Kunnskapsdepartementet i juni 2018 (Utdanningsdirektoratet).

2.1.1 Utforskning og problemløsning

Problemløsning i matematikk er essensielt fordi det krever at elevene utvikler metoder for å løse ukjente problemer (Utdanningdirektoratet, u.å.-a). Utforskning og algoritmisk tenkning spiller en viktig rolle i denne prosessen, da de hjelper elevene med å identifisere mønstre, oppdage sammenhenger, utvikle strategier og evaluere løsningsmuligheter uten å være avhengige av eksterne hjelpemidler. Videre innebærer det å løse problemer også kontinuerlig evaluering for å sikre gyldighet i løsningsmetodene. Gjennom en utforskende og problemløsende tilnærming til matematikk, blir de andre kjerneelementene ivaretatt, noe som gjør dette kjerneelementet til en overordnet retningslinje for fagets læring.

I kjerneelementet *Utforskning og problemløysing* står det:

Utforskning i matematikk handlar om at elevane leiter etter mønster, finn samanhengar og diskuterer seg fram til ei felles forståing. Elevane skal leggje meir vekt på strategiane og framgangsmåtane enn på løysingane. Problemløysing i matematikk handlar om at elevane utviklar ein metode for å løyse eit problem dei ikkje kjenner frå før.

Under verb-forklaringene i kompetansemålene er utforskning forklart slik:

Å *utforske* handler om å oppleve og eksperimentere og kan ivareta nysgjerrighet og undring. Å *utforske* kan bety å sanse, søke, oppdage, observere og granske. I noen tilfeller betyr det å undersøke ulike sider av en sak gjennom åpen og kritisk drøfting. Å *utforske* kan òg bety å teste eller prøve ut og evaluere arbeidsmetoder, produkt eller utstyr.(Utdanningdirektoratet)

I denne oppgaven forstås utforskning som man lærer skal tilrettelegge for at elevene kan tenke selvstendig og få tid til å gjøre det. Utforskning er et videre begrep som kan romme problemløsning, arbeid med rike og åpne oppgaver og undersøkende virksomhet.

I naturfag har lærerne vært mer vant med å jobbe utforskende, der f.eks. øvelser er mer innarbeidet og der øvelsene gradvis har blitt mer hypotesedannende enn hypotesebekreftende.

2.2 ESCAPE ROOM

Escape rooms er et populært konsept hvor en gruppe deltakere samles i et rom og må løse ulike oppgaver for å komme seg ut. Mens de fleste spill involverer kontroll av en virtuell karakter på en skjerm eller manipulering av brikker på et brett, engasjerer escape rooms deltakerne i direkte samhandling ved å løse oppgaver sammen med gruppen (Nicholson & Cable, 2021). Spillet begynner vanligvis med en spillmester som presenterer en bakgrunnshistorie før deltakerne går inn i rommet. Deretter starter klokken, og gruppen må løse utfordrende oppgaver innenfor en gitt tidsramme.

Utdanningsbaserte escape rooms har gradvis blitt populære som et engasjerende og interaktivt læringsverktøy (Taraldsen et al., 2022). I et utdanningsmiljø presenteres elever for scenarioer eller problemer som krever kollektiv kritisk tenkning. Slike escape rooms består vanligvis av ulike utfordrende oppgaver eller puslespill som har som mål å forbedre problemløsningsferdigheter og logisk tenkning. Denne tilnærmingen kan anvendes innenfor fag som matematikk eller naturvitenskap, med fokus på ferdigheter som er relevante i dagens samfunn, slik som kritisk tenkning, samarbeid, kreativitet og problemløsning.

López-Pernas et al. (2019) diskuterer integreringen av prinsipper fra spilldesign og læringsteorier i utdanningsbaserte escape rooms. Aktiv læring, der studentene engasjerer seg i meningsfulle aktiviteter, vektlegges, noe som passer godt med karakteren til escape rooms, som krever at deltakerne aktivt løser puslespill. Samarbeidslæring er også sentralt, ettersom studentene jobber sammen mot felles mål gjennom dialog og samarbeid.

Videre lærer elevene ikke bare faktakunnskap, men også viktige overførbare ferdigheter gjennom escape room-opplevelsen (Taraldsen et al., 2022). Forskningen understreker at spill i utdanningen kan forbedre ferdigheter som samarbeid, tidsstyring, kommunikasjon og problemløsning.

Nicholson og Cable (2021) presenterer ti forskjeller mellom escape rooms i utdanningskontekst og kommersielle escape rooms:

1. Escape room-opplevelsen handler ikke bare om å komme seg ut av rommet, men også om å løse problemene og oppnå målene.
2. Utfordringene kan bygge på studentenes tidligere kunnskap og erfaringer.

3. Gjenstander i spillet kan brukes flere ganger, og spillerne samler gjenstander som bidrar til å løse den større historien.
4. Escape room-opplevelsen kan tilpasses større grupper eller flere lag samtidig.
5. Spillmesteren kan påta seg ulike roller i historien for å berike opplevelsen.
6. Hindringer kan være avhengige av om riktig kode eller løsning er rapportert av spillerne.
7. Escape room-opplevelsen er integrert i det eksisterende læreplanen med tilleggsaktiviteter for å maksimere læringspotensialet.
8. Spillet kan inkludere bruk av proprietære systemer og digitale læringsportaler.
9. Spillet kan ha flere alternative avslutninger basert på utfallet av spillerens handlinger, men alle avslutninger må oppfylle de samme læringsmålene.
10. Utfallet av spillet kan være åpne og kreative svar, som reflekterer studentenes evne til å tenke kritisk og løse problemer, i stedet for en enkel "låst eller ulåst" avslutning.

2.3 PROBLEMLØSNINGSKOMPETANSE

Problemløsning har alltid vært et sentralt tema innen matematikkdiraktikk, og det knyttes tett til kjerneelementet *utforsking og problemløsning*. Begrepet *problemløsning* ble introdusert i Mønsterplanen fra 1987 (Olafsen & Maugensten, 2022, s. 68) og har siden vært en integrert del av læreplanene. I læreplanen L97, for eksempel, ble det lagt vekt på at opplæringen skulle gi muligheter for å undersøke og utforske sammenhenger, finne mønstre og løse problemer. I Kunnskapsløftet (LK06) fikk problemløsning en sentral rolle som en grunnleggende ferdighet i matematikk, og det ble diskutert hvordan problemløsning skulle benyttes i både praktiske, dagligdagse og matematiske situasjoner.

I den nyeste lærerplanen, LK20, er problemløsning et kjernebegrep i *utforsking*, som også inkluderer *algoritmisk tenkning* (Olafsen & Maugensten, 2022, s. 28). Dette innebærer at elever ikke bare skal kunne løse matematiske problemer, men også utvikle evnen til å analysere, finne mønstre og utvikle strategier for å håndtere ukjente problemer. Problemløsning og utforskning blir dermed sett på som viktige ferdigheter som må utvikles gjennom hele skoleløpet.

George Polya (1945) er en sentral figur innen problemløsningsdidaktikk og hans teorier har hatt stor betydning for forståelsen av problemløsning i matematikk. Polya betraktet problemløsning som en praktisk ferdighet, nærmest som å lære å svømme, hvor ferdighetene utvikles gjennom øvelse og imitasjon. Han mente at for å bli en dyktig problemløser, måtte en person observere og etterligne hvordan erfarne problemløsere nærmer seg utfordringer. Dette skjer gradvis, og gjennom praksis lærer man å utvikle egne løsninger på problemer. Polya (1945) deler problemløsningprosessen inn i fire faser: forståelse av problemet, utarbeidelse av en plan, gjennomføring av planen, og vurdering av løsningen. Disse fasene er essensielle for effektiv problemløsning og gir et strukturert rammeverk for å nærme seg problemer på en metodisk måte.

Forståelse av problemet er grunnleggende for å løse det, og Polya understreker viktigheten av å formulere det ukjente og de relevante dataene. Dette hjelper til med å klargjøre forståelsen. Visuelle representasjoner, når de er relevante, kan også være nyttige for å forbedre forståelsen. Når problemet er forstått, går man videre til **utarbeidelse av en plan**, hvor man identifiserer sammenhenger i problemet og utvikler en strategi for å løse det. Polya påpeker at god planlegging er avgjørende før man begynner å beregne eller konstruere løsninger. **Gjennomføring av planen** krever nøye oppmerksomhet på detaljer og kontinuerlig evaluering for å unngå feil og sikre fremgang. Til slutt er **vurdering av løsningen** viktig for å reflektere over tilnærmingen, identifisere eventuelle feil samt lære av prosessen for fremtidige problemer.

I tillegg til Polyas modell, har Posamentier et al. (2015) utviklet en bok som presenterer ni forskjellige problemløsningsstrategier for elever på 3. til 6. trinn. En av de første strategiene de fremhever, er å organisere datamaterialet, for eksempel ved å lage lister eller tabeller. Dette hjelper elevene med å få en bedre oversikt over problemene de skal løse. Posamentier et al. (2015) påpeker at det å tegne eller illustrere et problem kan være nyttig for å konkretisere og organisere informasjonen på en enklere måte. Tegning eller visuell representasjon blir derfor også sett på som en egen problemløsningsstrategi. Å lage en visuell fremstilling av et problem kan hjelpe elevene med å forstå og løse problemer på en systematisk måte. Dette er i tråd med Polyas syn på hvordan visualisering og diagrammer kan støtte problemløsning.

Videre beskriver Posamentier et al. (2015) *gjett og sjekk* som en vanlig problemløsningsstrategi. Denne metoden kan brukes når eleven står fast, eller er usikker på hvordan de skal komme frem til en løsning. Ved å prøve et alternativ og deretter vurdere om det fører til et riktig resultat, kan

elevene justere og forbedre sin tilnærming. Posamentier et al. (2015) mener at alle senere gjetninger formes av erfaringene man har fra tidligere forsøk. For eksempel, hvis en elev får et altfor høyt resultat i et regnestykke, vil de justere sine gjetninger basert på den erfaringen.

En annen viktig strategi er å *forenkle problemet* eller å løse et enklere problem først. Posamentier et al. (2015) anbefaler at elevene prøver å løse et enklere problem ved å bruke lavere tall eller forenklete betingelser for å bygge innsikt som kan brukes til å løse det mer komplekse problemet. Polya (1945) støtter denne tilnærmingen ved å foreslå at man deler et problem opp i mindre, mer håndterbare delproblemer.

Posamentier et al. (2015) fremhever også strategien *acting it out*, der elever spiller ut handlingen i et problem ved å innta roller eller bruke konkrete objekter som hjelpemidler. Dette er spesielt nyttig i problemer knyttet til virkelige liv-situasjoner, hvor handlingene kan visualiseres og simuleres for å forstå løsningen bedre.

Videre hevder Posamentier et al. (2015) at *mønsterfunn* er en effektiv strategi for å løse problemer. Å identifisere mønstre, enten i matematiske eller hverdagslige situasjoner, hjelper elever med å se sammenhenger og utvikle løsninger. Denne strategien er spesielt viktig i tidlig matematikkundervisning, hvor elever ofte arbeider med å identifisere mønstre i tall, figurer og tallrekker.

Til slutt er *logisk resonnering* en annen strategi som både Polya (1945) og Posamentier et al. (2015) fremhever. Denne strategien er særlig nyttig når man står overfor et problem med mye informasjon. Elevene må bruke logikk for å organisere og hente ut relevant informasjon, noe som hjelper dem med å løse problemet effektivt.

2.4 DEFINISJONEN AV ET MATEMATISK PROBLEM

Problemløsning er kjernen i matematikkundervisningen og er avgjørende for elevenes faglige suksess. Et matematisk problem er vanligvis definert som en oppgave som skal løses, hvor løsningsmetodene ikke er klart definert i begynnelsen. Denne individrelaterte definisjonen understreker at opplevelsen av et problem kan variere fra person til person (Bjørkvist, 2003, s. 52–54).

Matematisk modellering er en komplett form for problemløsning som tar utgangspunkt i reelle problemområder. Prosessen innebærer flere trinn, inkludert erkjennelse av problemområdet, matematisering av situasjonen, arbeid innenfor modellen, tolking og overføring av resultater, samt refleksjon og validering (Bjørkqvist, 2003, s. 56–57).

Forskning om matematisk problemløsning tar hensyn til flere variabler, inkludert problemløseren, problemet og situasjonen. Studiet av denne komplekse prosessen fokuserer på å beskrive tanke- og handlingsmønstre når en person løser et problem, samt hvordan undervisning kan fremme problemløsningsevnen til elevene.

Tiltak som overføringstrening, skjematrening, strategitrening og automatisering av algoritmer støttes av kognitiv læringsteori og har vist seg å være effektive for å forbedre elevenes problemløsningsferdigheter (Bjørkqvist, 2003, s. 61–62). Undervisning i problemløsning innebærer også å fremme sosiomatematiske normer og støtte elevenes utvikling av matematiske begreper og ferdigheter.

Det er flere heuristiske tilnærminger som kan være nyttige for problemløsere (Bjørkqvist, 2003, s. 67). Disse strategiene er inkludert å lete etter mønstre, konstruere tabeller, liste opp alle muligheter, tegne figurer, velge formålstjenlige betegnelser, gjette og kontrollere, fastsette delmål, arbeide baklengs, omformulere problemet, løse enklere eller lignende problemer, bruke ekstremtilfeller, se på problemet fra en annen synsvinkel, samt bruke symmetri- eller paritetsargumenter.

Matematisk problemløsning er en kompleks prosess som er avgjørende for matematikkundervisningen. Forståelsen av dette emnet bidrar til å informere undervisningspraksis og forbedre elevenes evne til å løse problemer på en effektiv måte.

2.5 VURDERING

Når Kunnskapsløftet ble innført i 2006, fikk vurdering en sentral plass i læreplanen, og dette ble enda mer vektlagt i LK20 (Olafsen & Maugensten, 2022, s. 244). I matematikk er vurdering beskrevet etter hvert klassetrinn. Fra 2. til 9. klasse handler det kun om underveisvurdering, mens 10. klasse inkluderer sluttvurdering som gir retningslinjer for vektlegging av standpunkt karakteren (Utdanningsdirektoratet, 2021).

I 5. klasse skal underveisvurderingen, ifølge Fagfornyelsen (Utdanningsdirektoratet, 2021), fremme læring og utvikle kompetanse i matematikk. Elevene viser og utvikler kompetanse ved å utforske og reflektere over ulike matematiske begreper, representasjoner og strategier i arbeidet med brøker og uformell løsning av ligninger og ulikheter. De viser også kompetanse når de anvender kunnskap og ferdigheter til å formulere og løse problemer knyttet til hverdagen og samfunnet. Videre utvikler de kompetanse gjennom å resonnerer og argumentere for løsninger og matematiske sammenhenger.

Læreren skal legge til rette for elevmedvirkning og stimulere lærelyst ved å la elevene utforske matematikk og løse matematiske problemer gjennom kreativitet, resonnering og refleksjon. Dialogen mellom lærer og elev er viktig for å fremme mestring og kontinuerlig læring. Elevene skal få mulighet til å prøve og feile, samt få tilbakemeldinger som gjør at de kan reflektere over egen mestring og utvikling (Utdanningsdirektoratet).

Vurdering kan deles inn i to hovedtyper: summativ og formativ vurdering (Woolfolk, 2019, s. 398). Summativ vurdering handler om sluttvurdering og skjer ofte ved slutten av en undervisningsperiode. Hensikten er å evaluere om eleven har nådd lærerens forventninger og mål, og kan inkludere alt fra gloseprøver til kapittelprøver eller eksamen. Formativ vurdering skjer før eller underveis i undervisningen og bidrar til å forme undervisningen ved å identifisere hva elevene trenger å arbeide mer med. Dette kan innebære tester før et kapittel, samtaler med elevene, eller små oppgaver som Post-it lapper hvor elevene skriver noe de har lært (Woolfolk, 2019, s. 398).

Formativ vurdering har som mål å øke elevenes læringsutbytte og legge til rette for tilpasset opplæring. Rask tilbakemelding motiverer elevene til økt læring og gir dem en indikasjon på hvordan de ligger an i forhold til kompetansemålene (Olafsen & Maugensten, 2022, s. 244). Tradisjonelle tilnærminger for testing inkluderer objektive prøver som flervalg, rett/galt-oppgaver, fyll-inn-oppgaver eller matching (Woolfolk, 2019, s. 400). Eldre elever kan også vurderes gjennom skriveoppgaver som krever god planlegging og klare vurderingskriterier for å unngå subjektivitet.

Det er imidlertid diskusjoner om hvorvidt tradisjonelle prøver effektivt tester elevenes strategier, tenkning og problemløsning i matematikk (Woolfolk, 2019, s. 403). Derfor utforskes alternative vurderingsmetoder som autentisk vurdering, hvor elevene anvender ferdigheter og evner på måter som reflekterer virkelige situasjoner (Woolfolk, 2019, s. 404–405).

Utdanningsdirektoratet (2022) har innført en kompetansepakke for å støtte implementeringen av de nye læreplanene. Denne pakken består av åtte deler, hvorav syv er moduler med ulike temaer, inkludert overordnet del, læreplaner i fag, dybdeløring, tverrfaglige temaer, profesjonelt fellesskap, veien videre, vurdering og læring, og læreplan i praksis.

I modulen om vurdering og læring handler det om å videreutvikle vurderingspraksisen slik at den passer inn i endringene som er gjort i læreplanverket og følger vurderingsforskriftene. Modulen består av seks deler, hvorav fem handler om undervisvurdering, fra formål til praktisk gjennomføring. Den siste delen fokuserer på standpunktvurderinger og er spesielt rettet mot ungdomstrinn og videregående skoler (Utdanningsdirektoratet, 2022).

Vurdering spiller en avgjørende rolle i å forstå og forbedre læringsutbyttet i utdanningssystemet (Black & William, 2010). Tidligere forskning har understreket betydningen av å implementere effektive vurderingsmetoder som kan støtte elevenes læringsprosess. Black og Williams (2010) argumenterer for at formativ vurdering er en kritisk faktor i å forbedre læringsutbyttet. Deres funn indikerer at formativ vurdering kan øke elevenes prestasjoner betydelig når den implementeres effektivt.

Videre peker denne gjennomgangen på behovet for ytterligere forskning for å utforske kompleksiteten i formativ vurdering og dens innvirkning på ulike elevpopulasjoner og fagområder. Implikasjonene av disse funnene strekker seg til politikktutforming og lærerutdanning, hvor det er behov for å prioritere støtte for implementeringen av formativ vurdering på en effektiv måte (Black & William, 2010).

I vurderingssammenheng benyttes mange ulike begreper, inkludert formell og uformell vurdering, målrelatert og grupperelatert vurdering, samt vurdering knyttet til individ og prosess. Videre skiller man mellom formativ vurdering, sluttvurdering, summativ vurdering, vurdering for læring, vurdering av læring og vurdering som læring. Henhold til opplæringsloven (u.å.) skiller man mellom sluttvurdering og undervisvurdering, og derfor benyttes disse begrepene også i dette kapittelet. Begrepene summativ vurdering og vurdering av læring blir samlet under sluttvurdering, mens formativ vurdering, vurdering for læring og vurdering som læring inkluderes under undervisvurdering. De øvrige begrepene har mindre utbredelse.

2.6 GRUPPEDYNAMIKK

Gruppearbeid og samtaler i undervisning har blitt fremhevet som en verdifull metode for å fremme læring, samarbeid og aktiv deltakelse blant elever. Gjennom diskusjoner kan elever lære å uttrykke seg klart, begrunne sine meninger, og tolerere andres synspunkter (Woolfolk, 2019, s. 374). Diskusjoner gir også mulighet til å be om oppklaringer, forstå egen forståelse, og ta ansvar ved å påta seg ulike roller i gruppen. Elevene kan utfordre hverandre, foreslå løsninger, og samarbeide om å løse problemer. Dette er i tråd med Barnes (2008), som understreker samtalsens sentrale rolle i læring, spesielt gjennom *utforskende samtaler*. Slike samtaler fremmer aktiv deltakelse og dybdelæring gjennom utforskning av nye ideer og konsepter, i motsetning til *presentasjonssamtaler*, som hovedsakelig formidler informasjon fra lærer til elev (Mercer & Hodgkinson, 2008).

Gruppearbeid krever imidlertid nøye forberedelse, veiledning og relevante oppgaver for å være effektivt (Botten, 2016). Oppgaver bør være utformet slik at elevene opplever avhengighet av hverandre for å finne løsninger, noe som legger til rette for kollektiv kunnskapsutvikling. Læreren har en avgjørende rolle som veileder for å strukturere samarbeidet og sørge for at samtalen fører til konstruktiv læring (Yackel et al., 1991).

Elevers rolle i gruppen påvirker hvordan de bidrar til samarbeidet. Lyng (2004) beskriver både offisielle og uoffisielle roller som elever kan innta i en læringssituasjon. Offisielle roller som *den aktive*, *den passive* og *overoppylleren* er knyttet til elevens evne til å følge opp lærerens forventninger. Uoffisielle roller, som *klovnen*, *dagdrømmeren* eller *kritikeren*, representerer elevenes oppførsel utenfor den formelle rammen og kan både fremme og hemme læring. Lyng argumenterer for at elevenes type (f.eks. "nerden" eller "villkatten") påvirker hvilke roller de tar, og at både elevens dagsform og gruppedynamikken kan påvirke rollene.

Barnes (2005) utfyller dette ved å introdusere spesifikke roller som elever kan ta i gruppearbeid, som *facilitator* (støtter gruppen), *collaborator* (jobber tett med andre), og *critic* (stiller spørsmål og utfordrer ideer). Rollen *In Need of Help* avhenger av elevens forståelse av oppgaven, mens rollen *Outside Expert* krever at gruppen anerkjenner vedkommende som en kunnskapsressurs. Barnes påpeker at rollene ikke er faste, og at elever kan bytte roller avhengig av oppgaven eller dagsformen.

Et grep for å aktivisere alle deltakere i gruppen er å tildele roller, som *ordstyrer* eller *redegjører*. Sjöblom og Meaney (2016) viste i et svensk forskningsprosjekt at dette bidrar til å fordele oppgavene i gruppen, men også at elevenes evne til å lytte er avgjørende for å skape gode matematikksamtaler. Hvis elevene ikke lytter til hverandre, oppstår det ikke en reell dialog, og samtalene mister verdi som læringsarena.

Sosiale interaksjoner er essensielle for læring, men individuell refleksjon er også nødvendig for å oppnå dypere forståelse (Mercer & Hodgkinson, 2008). Gjennom gruppearbeid kan elevene utfordre og tilpasse sine egne perspektiver, men dette forutsetter et støttende miljø hvor de føler seg trygge til å utforske nye ideer. Botten (2016) og Yackel, Cobb og Wood (1991) fremhever at samarbeidsoppgaver ikke bare må være tydelige og godt planlagte, men også kreve felles innsats for å bli løst. Oppgaver som ikke krever samarbeid, vil ofte føre til individuelt arbeid, selv i en gruppe.

Selv om gruppearbeid har mange fordeler, finnes det også utfordringer. Woolfolk (2019) nevner problemer som avsporinger, manglende bidrag fra enkelte elever, og situasjoner hvor ikke alle har nok kunnskap til å delta fruktbart. I slike tilfeller blir lærerens rolle som tilrettelegger og veileder enda viktigere for å sikre at gruppediskusjoner opprettholder fokus og bidrar til læring.

3 METODE

I dette kapitlet presenteres metodene som ble anvendt i denne forskningen. Først beskrives utvalgsprosessen og det valgte forskningsdesignet, som er en blanding av kvantitative og kvalitative metoder (mixed methods). Videre forklares hvordan både kvantitative og kvalitative tilnærminger blir brukt for å oppnå en helhetlig forståelse av problemstillingen. Elevene testes ved hjelp av en problemløsningsprøve samt gjennom en escape room-aktivitet som inkluderer observasjon. Deretter redegjøres det for hvordan dataene samles inn, og hvilke etiske hensyn som tas for å sikre troverdighet og pålitelighet i forskningen.

3.1 UTVALG

Utvalget i denne studien består av elever på 5. trinn, som deltar både i en escape room-aktivitet og en tradisjonell skriftlig prøve. Utvalget er et bekvemmelighetsutvalg, noe som betyr at forskeren har valgt informanter basert på tilgjengelighet og praktiske hensyn (Dalland & Andersson-Bakken, 2021, s. 39–40). Dette valget er gjort fordi jeg allerede kjenner elevene gjennom min arbeidshverdag i disse klassene. Denne kjennskapen gir både fordeler og noen metodiske utfordringer. På den ene siden kan det bidra til å redusere stress og usikkerhet hos elevene, ettersom de er vant til min tilstedeværelse som lærer, noe som kan skape en mer naturlig setting for observasjonene. På den andre siden må det tas hensyn til potensielle skjevheter i observasjonene, da min rolle som lærer kan påvirke hvordan elevene oppfører seg under aktivitetene.

Elevene som deltar i studien representerer fire forskjellige klasser på 5. trinn. Dette utvalget sikrer en viss variasjon i elevenes bakgrunn og nivåer av matematikkforståelse, noe som er avgjørende for å undersøke forskjeller i hvordan escape room fungerer som vurderingsverktøy for ulike typer elever. Gjennom å inkludere elever med varierende ferdighetsnivåer, fra lav til høy problemløsningskompetanse, kan studien gi innsikt i hvordan metoden kan tilpasses og brukes til å fremme læring og vurdering for et bredt spekter av elever.

Observasjonene gjennomføres i et klasserommiljø for å bevare en autentisk kontekst der elevene føler seg trygge og motiverte. Escape room-aktivitetene gjennomføres som

gruppebaserte oppgaver, der observatøren er til stede for å registrere deltakernes atferd og interaksjoner. Selv om dette utvalget gir verdifulle data om elevers problemløsningsprosesser i en spesifikk kontekst, kan det også begrense studiens generaliserbarhet. Resultatene fra disse klassene vil nødvendigvis reflektere forhold som er unike for denne skolen og denne gruppen elever, og kan derfor ikke uten videre overføres til alle grunnskoleklasser.

For å sikre at utvalget gir et godt grunnlag for analysen, benyttes en tradisjonell problemløsningsprøve som en innledende metode for å kartlegge elevenes kompetanse. Basert på resultatene fra prøven deles elevene inn i tre nivåer: lav, middels og høy problemløsningskompetanse. Fra disse nivåene velger jeg ut fire grupper til escape room-aktiviteten: én gruppe fra det laveste nivået, to grupper fra middels nivå og én gruppe fra det høyeste nivået. Dette utvalget er bevisst strukturert for å inkludere elever med ulike ferdighetsnivåer, slik at studien kan undersøke hvordan escape room fungerer som vurderingsverktøy for både sterke og svake elever i matematikk.

Denne differensieringen i utvalget er viktig fordi escape room-aktiviteter krever både individuelle ferdigheter og samarbeidsevne. Ved å inkludere elever fra ulike nivåer kan jeg undersøke hvordan de jobber sammen, hvilke utfordringer de møter, og hvilke strategier de bruker for å løse oppgavene. Denne tilnærmingen gir også mulighet til å analysere hvordan ulike nivåer av matematikkforståelse påvirker elevenes deltakelse og læringsutbytte i escape room-aktiviteten. Det kan samtidig gi innsikt i hvordan oppgavene kan tilpasses for å imøtekomme behovene til elever med ulike ferdigheter.

Ved å bruke denne kombinasjonen av utvalg og innledende kartlegging, tilrettelegger studien for en dypere forståelse av hvordan escape room kan brukes som vurderingsmetode i en skolekontekst. Samtidig erkjenner jeg begrensningene ved denne tilnærmingen, særlig med hensyn til generaliserbarhet, og tar hensyn til dette i analysen av resultatene.

3.2 FORSKNINGSDSIGN

For å undersøke hvordan escape room kan brukes som vurderingsverktøy for å evaluere elevers problemløsningskompetanse, ble det valgt et mixed methods-design med en sekvensiell kombinasjon av kvantitative og kvalitative metoder (Brevik & Mathé, 2021). Denne

tilnærmingen gir mulighet til både å etablere en kvantitativ baseline for elevenes ferdigheter og å utforske deres problemløsningsstrategier i dybden gjennom kvalitative observasjoner. Mixed methods (MM) har etablert seg som en fremtredende forskningsmetode de siste femti årene og muliggjør en integrert analyse av data fra ulike perspektiver, noe som resulterer i en mer helhetlig forståelse av komplekse sosiale fenomener (Brevik & Mathé, 2021).

I denne studien ble prøveresultater fra en tradisjonell problemløsningsprøve brukt som kvantitativ metode for å danne grupper av elever. Deretter ble disse gruppene analysert gjennom kvalitative observasjoner av elevenes utførelse i en escape room-aktivitet. Den tradisjonelle prøven gir et standardisert utgangspunkt for å vurdere elevenes grunnleggende matematikkferdigheter. Den fokuserer på elevenes evne til å bruke matematiske metoder, løse isolerte oppgaver og anvende teoretisk kunnskap i praktiske sammenhenger. Prøven fungerer som en baseline som kan sammenlignes med elevenes prestasjoner i escape room-aktiviteten, hvor dynamisk problemløsning, samarbeid og kreativitet står i fokus. Denne sekvensielle tilnærmingen muliggjør en systematisk utforskning av hvordan elevenes prestasjoner utvikler seg i mer uforutsigbare vurderingssituasjoner.

Mixed methods-tilnærmingen inkluderer både komplementaritet og triangulering for å gi en helhetlig forståelse av forskningsspørsmålet. Komplementaritet oppnås ved å integrere funn fra både kvantitative og kvalitative metoder, slik at styrkene ved én metode kan utfylle svakhetene ved den andre (Brevik & Mathé, 2021). Triangulering brukes for å validere funn ved å sammenligne resultater fra ulike metoder, og dermed øke troverdigheten i analysene. I denne studien brukes funnene fra den tradisjonelle prøven til å informere utvalget og designet for escape room-aktiviteten, noe som gir en mer nyansert vurdering av elevenes problemløsningskompetanse.

Problemløsningsprøven ga en baseline som fokuserte på Polya's problemløsningstrinn: «Forstå problemet», «Lag en plan», «Utfør planen» og «Evaluer løsningen» (Polya, 1945). Disse trinnene ble også brukt som et rammeverk for å vurdere elevenes tilnærming til oppgavene i escape room-aktiviteten. I tillegg ble Posamentier et al.'s problemløsningsstrategier brukt for å analysere elevenes bruk av organisering, visualisering og gjett og sjekk-strategier (Posamentier & Krulik, 2015). Ved å observere elevenes strategier i lys av disse teoriene, kunne både styrker og utfordringer i elevenes problemløsningsprosesser identifiseres.

Escape room-aktiviteten ble designet for å fremme samarbeid, kreativitet og problemløsning, med fokus på hvordan elevene bruker logisk tenkning, mønstergjenkjenning og strategiske beslutninger. Mens de kvantitative dataene ga et overordnet bilde av elevenes ferdigheter i forhold til Polya's trinn, ga de kvalitative dataene innsikt i hvordan elevene faktisk jobbet gjennom oppgavene. Observasjonene ble gjort under gruppearbeidet, der elevenes interaksjoner og atferd ble nøye notert for å gi en helhetlig forståelse av deres problemløsningsprosesser. Ved å kombinere disse metodene kunne forskningen utforske elevenes prestasjoner fra ulike perspektiver og vurdere hvordan escape room kan brukes som en dynamisk vurderingsmetode for problemløsningskompetanse i matematikk.

3.2.1 Kvantitativt – problemløsningsprøve

Kvantitative metoder er som nevnt sentrale i forskningen når det gjelder å innhente og analysere data representert i form av tall. Disse metodene gjør det mulig å kvantifisere fenomener og oppnå statistisk generalisering. Kvantitative metoder handler om å produsere tallmateriale om menneskelige og sosiale forhold (Nyeng, 2012, s. 79). Formålet med kvantitative metoder kan være å oppnå statistisk generalisering. Dette innebærer å samle inn data fra et representativt utvalg av enheter og analysere dem for å trekke konklusjoner som kan generaliseres til en større populasjon.

Kvantitative metoder kjennetegnes av strukturerte opplegg og systematisk datainnsamling. Dataene som samles inn presenteres ofte i form av tabeller og grafer, noe som gjør det enklere å analysere og sammenligne resultatene (Nyeng, 2012, s. 84). Metodene involverer vanligvis mange enheter, men med begrenset informasjon om hver enkelt enhet. Hver enhet registreres med bestemte verdier på ulike variabler, for eksempel utdanningsnivå eller alder.

Kvantitative data kan samles inn på flere måter, inkludert systematisk koding av tekstinhold, strukturert utspørring (spørreundersøkelser), offentlig statistikk og databaser, samt innsamling av resultater. I denne oppgaven fokuserer vi på kvantitative metoder ved å samle resultater fra en prøve som elevene tar i klasserommet. Prøvene blir rettet etter en fastsatt poengskala, og resultatene samles inn og plasseres i tre ulike nivåer. Disse nivåene settes opp i en tabell som danner en helhetlig oversikt av elevenes kunnskaper i problemløsning.

Kvantitative metoder spiller en avgjørende rolle i forskningen ved å tilby strukturerte og generaliserbare data. Ved å kombinere kvantitative metoder med kvalitative tilnærminger kan

forskere oppnå en mer nyansert forståelse av de fenomenene de studerer. I denne oppgaven har vi demonstrert hvordan kvantitative metoder kan anvendes for å analysere elevenes prestasjoner i en prøve, og hvordan disse dataene kan struktureres og presenteres for videre analyse.

3.2.2 Kvalitativt – observasjon

Kvalitativ metode er en forskningsstrategi som brukes for å få en dypere forståelse av sosiale fenomener, ofte gjennom innsamling og analyse av ikke-numeriske data som tekst, video eller lyd. Metoden legger vekt på meningsinnhold og kontekst, og er særlig nyttig for å utforske komplekse prosesser, erfaringer og perspektiver som ikke lett kan kvantifiseres (A. H. Tjora, 2021). Typiske teknikker inkluderer intervjuer, fokusgrupper, deltakende observasjon og dokumentanalyse. I denne studien er observasjon en sentral metode, der forskeren systematisk noterer seg elevenes atferd og interaksjoner i deres naturlige miljø.

Studien bruker ikke-deltakende observasjon for å undersøke hvordan escape room-aktiviteter kan fungere som vurderingsverktøy for elevers matematikkforståelse og problemløsningskompetanse i grunnskolen (A. Tjora, 2023). Escape room gir en autentisk og samarbeidsorientert setting, der elevene samhandler med matematiske utfordringer i praksis. Denne metoden muliggjør innsamling av dybdata som ofte er vanskelig å fange opp med tradisjonelle metoder, som spørreskjemaer. Observasjonene gir innsikt i elevenes tilnæringer til oppgavene, deres problemløsningsstrategier og samhandling, noe som gir et mer nyansert bilde av deres læringsprosesser.

Escape room-oppgavene i studien er spesielt utformet for å utfordre elevenes problemløsningskompetanse på tvers av ulike innholdsområder, fremfor å fokusere på spesifikke matematiske konsepter. Oppgavene krever bruk av ferdigheter som logisk tenkning, mønstergjenkjenning og strategiske beslutninger, som er essensielle elementer i problemløsning. Selv om enkelte oppgaver inkluderer grunnleggende regneferdigheter, er hovedmålet å evaluere elevenes evne til å anvende generelle problemløsningsstrategier i en dynamisk og samarbeidsbasert kontekst. Denne brede tilnærmingen er i tråd med læreplanens (LK20) mål om å utvikle elevenes evne til kritisk tenkning og problemløsning i ukjente situasjoner.

Under observasjonene ble det spesielt lagt vekt på hvordan elevene demonstrerte logisk tenkning, mønstergjenkjenning og strategiske beslutninger. Elevenes samarbeid og gruppedynamikk ble også nøye dokumentert for å forstå hvordan interaksjonen påvirket deres problemløsning. Det ble tatt detaljerte notater om elevenes tilnærminger til oppgavene, hvilke strategier de valgte, og hvordan de jobbet sammen for å finne løsninger. Ved hjelp av teorier fra Posamentier et al. (2015) ble elevenes bruk av strategier som gjett og sjekk, tegning og forenkling av problemer analysert. Logisk tenkning ble vurdert gjennom elevenes evne til å analysere data og teste hypoteser, mens mønstergjenkjenning ble analysert gjennom deres identifikasjon og bruk av mønstre i oppgavene. Strategiske beslutninger ble evaluert basert på hvordan elevene prioriterte oppgavene og valgte tilnærminger.

Underveis i observasjonene ble elevenes matematiske samtaler fremhevet som en nøkkelfaktor i problemløsningen. Selv om dette ikke opprinnelig var et hovedfokus, ble sentrale elementer fra samtale notert, med særlig vekt på hvordan elevene brukte matematiske begreper og diskuterte løsningsstrategier. Denne tilpasningen i datainnsamlingen ga verdifull innsikt i hvordan elevene samarbeidet og resonnererte matematiske problemer, men uten en strukturert observasjonsprotokoll fra starten kan detaljnivået og omfanget av dokumentasjonen ha enkelte begrensninger.

Gruppearbeid, en sentral del av escape room-aktivitetene, ble også analysert for å forstå hvordan det påvirket elevenes problemløsningsprosesser. Ifølge Woolfolk (2019) kan gruppearbeid både fremme læring og skape utfordringer, som avsporing, manglende bidrag eller dominans fra enkelte elever. Under observasjonene ble det derfor lagt vekt på å registrere gruppedynamikk, inkludert hvordan elevene samarbeidet, fordelte arbeidsoppgaver og tok beslutninger.

Selv om observasjon som metode har betydelige styrker, har den også noen ulemper. Elevenes bevissthet om forskerens tilstedeværelse kan påvirke deres atferd. For å redusere observatøreffekten ble det tydelig kommunisert at forskeren inntok en annen rolle enn den vanlige lærerrollen under aktivitetene. Denne tilnærmingen kan ha bidratt til å skape en mer autentisk setting og gi et bedre innblikk i elevenes naturlige interaksjoner.

Escape room som vurderingsarena gir en helhetlig forståelse av elevenes evne til å anvende både matematiske og ikke-matematiske strategier for problemløsning. Observasjonene ga

innsikt i både individuelle og gruppebaserte tilnærminger, noe som kan informere fremtidig praksis og bidra til forbedrede vurderingsmetoder i undervisningen.

3.3 UTFORMING AV OPPGAVENE

Dataene i denne studien samles inn i to omganger, med oppgaver som jeg selv har utformet. Den første runden består av en tradisjonell skriftlig prøve på papir, gjennomført i klasserommet, som gir et standardisert grunnlag for å vurdere elevenes problemløsningskompetanse. Den andre runden er en escape room-aktivitet, tilpasset elevenes nivå, som også gjennomføres i klasserommet. Escape room-aktiviteten gir en dynamisk vurderingskontekst som utforsker elevenes samarbeid og praktiske problemløsning. Nedenfor utdypes de teoretiske og praktiske vurderingene som ligger til grunn for utformingen av oppgavene.

Polyas firetrinnsmodell for problemløsning (Polya, 1945) er det primære rammeverket som brukes i utformingen av oppgavene. Denne modellen deler problemløsning inn i fire faser: å forstå problemet, lage en plan, gjennomføre planen, og til slutt evaluere resultatet. Ved å bryte ned problemløsning i disse trinnene gir modellen en strukturert tilnærming som er særlig nyttig i undervisning og vurdering. Modellen fremmer også utvikling av metakognitive ferdigheter, ettersom elevene oppfordres til å reflektere over sin egen problemløsningsprosess.

I den tradisjonelle prøven er oppgavene designet for å speile Polyas fire trinn. Oppgaver som fokuserer på forståelse av problemet, undersøker elevenes evne til å tolke og organisere informasjon, mens oppgaver som krever planlegging og gjennomføring, tester elevenes strategivalg og matematiske utførelse. Denne tilnærmingen gir en systematisk måte å identifisere hvor i problemløsningsprosessen elevene møter utfordringer. Evalueringstrinnet er inkludert for å vurdere elevenes evne til å analysere resultatene sine og reflektere over hva som fungerte og hva som kunne vært gjort annerledes.

Escape room-aktiviteten er utformet for å utvide vurderingen til også å omfatte samarbeid og kreativitet. Mens den tradisjonelle prøven fokuserer på individuelle ferdigheter, gir escape room-aktiviteten innsikt i elevenes evne til å bruke problemløsningsstrategier i en samarbeidskontekst. Oppgavene her er også basert på Polyas modell, men legger til rette for at elevene skal anvende ferdighetene sine i praktiske og dynamiske situasjoner. For eksempel

krever noen oppgaver at elevene bruker mønstergjenkjenning for å avdekke skjulte ledetråder, mens andre utfordrer dem til å ta strategiske beslutninger om hvordan de skal prioritere oppgaver for å løse rommet innen en gitt tidsramme.

I tillegg til Polyas modell brukes en kombinasjon av kvalitative og kvantitative metoder for å sikre en helhetlig analyse. Dataene fra den tradisjonelle prøven gir en kvantitativ vurdering av elevenes prestasjoner på hvert av de fire trinnene, noe som gjør det mulig å sammenligne individuelle ferdigheter. Escape room-aktiviteten gir kvalitative data gjennom observasjoner av elevenes interaksjoner, problemløsningsstrategier og samarbeid i sanntid. Denne kombinasjonen av metoder utfyller hverandre ved å gi innsikt både i individuelle prestasjoner og gruppedynamikk.

Ved å bruke Polyas modell som et analytisk rammeverk og integrere data fra både skriftlige prøver og escape room-observasjoner, får studien en nyansert forståelse av elevenes problemløsningskompetanse. Rammeverket muliggjør en grundig analyse av elevenes ferdigheter og gir også et grunnlag for å undersøke hvordan escape rooms kan supplere tradisjonelle vurderingsformer. Escape room-aktiviteten fremhever ferdigheter som kreativitet, samarbeid og praktisk problemløsning, som ofte ikke fanges opp i tradisjonelle skriftlige prøver. Denne tilnærmingen bidrar til å utvikle en mer helhetlig vurderingspraksis som reflekterer målene i læreplanen (LK20).

3.3.1 Problemløsningsprøven

I dette prosjektet har jeg valgt å bruke Polyas fire trinn i problemløsning som rammeverk for å strukturere vurderingen av elevens problemløsningskompetanse. Polyas trinn – *forstå problemet, planlegg en løsning, gjennomfør planen, og se tilbake* – gir en systematisk tilnærming som hjelper elever med å håndtere problemer på en metodisk måte. Ved å tilpasse hver oppgave til ett av disse trinnene, kan jeg bedre identifisere hvor elevene møter utfordringer i problemløsningsprosessen og gi mer målrettet støtte for å utvikle ferdighetene deres.

Polyas (1945) modell fungerer som både rammeverk for utformingen av oppgaver og for analysen av elevenes prestasjoner. I den tradisjonelle problemløsningsprøven på papir er hver oppgave designet for å reflektere ett av de fire trinnene, noe som gir en strukturert måte å vurdere elevenes styrker og svakheter på. For eksempel gir oppgaver knyttet til forståelse av

problemet innsikt i elevenes evne til å tolke og organisere informasjon, mens oppgaver som krever planlegging og gjennomføring tester strategivalg og matematisk utførelse.

Det første trinnet i Polyas modell er *forståelse av problemet*. Dette trinnet fokuserer på at elevene klarer å identifisere og forstå hva som er gitt og hva som skal finnes i oppgaven. Elevene blir utfordret til å oversette tekst til matematiske representasjoner og til å identifisere relevante informasjon som er nødvendige for å løse problemet. For å vurdere dette designet jeg en oppgave som utfordrer elevene til å tolke relasjoner mellom ulike personer i en vennsstruktur. Oppgaven jeg designet var denne:

Hvem er hvem?

Vi kan representere en gruppe venner ved å tegne en type diagram.

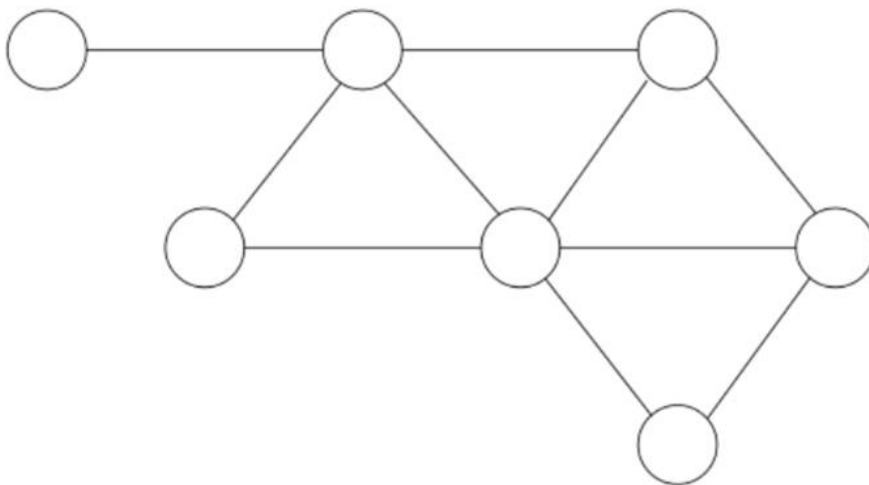
Hver sirkel representerer en person.

En linje kobler sammen to sirkler hvis, og bare hvis, de to personene er venner.

Oppgave 2

Her et annet nettverk av venner.

Prøv igjen å bruke ledetrådene nedenfor til å finne ut hvem som er hvem.



Bilde 1: Oppgave 1 i problemløsningsprøven

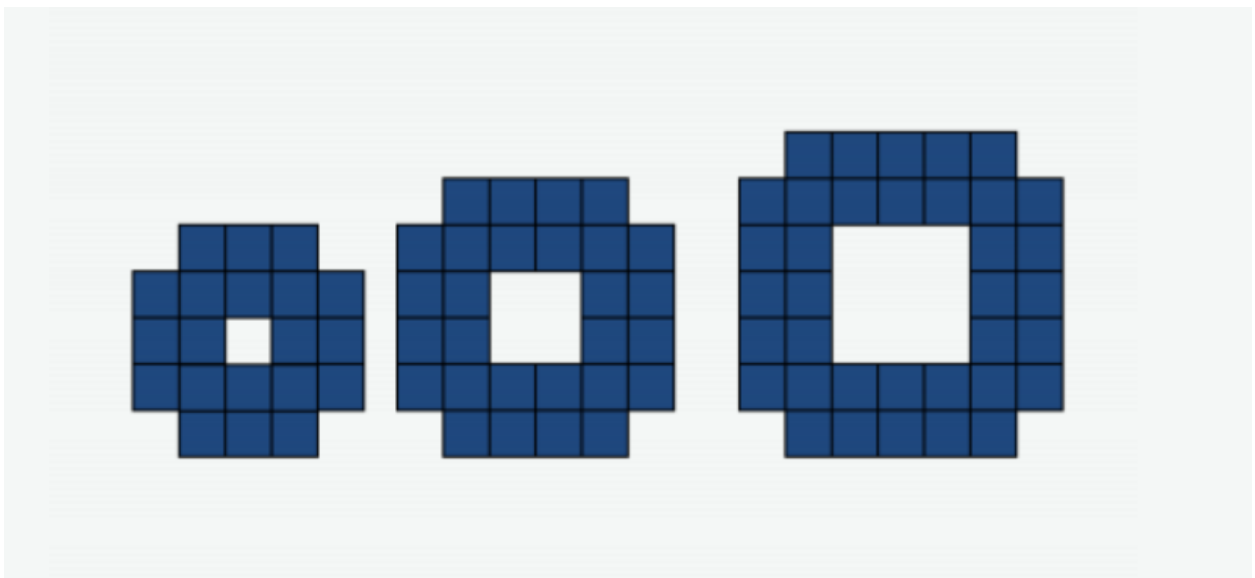
- Bella og Caroline er venner.
- Emilie og Caroline er ikke venner.
- Bella er den eneste vennen til Frida.
- Anne har flest venner av alle.
- Dina har tre venner.
- Gina og Dina er ikke venner.

- Emilie har to venner.

Denne oppgaven skal hjelpe elevene med å forstå problemet ved å identifisere viktige elementer i en oppgave med minimal forklaring. Elevene skal identifisere viktige relasjoner mellom de ulike figurene og forstå hvordan de ulike vennsforholdene henger sammen. Denne oppgaven gir innsikt i elevenes evne til å lese og tolke informasjonen i problemet, som er en grunnleggende ferdighet i problemløsning.

I det andre trinnet, *planlegg en løsning*, blir elevene utfordret til å velge passende metoder og strategier for å løse et problem. Dette trinnet tester deres evne til å vurdere ulike tilnærminger og finne den mest hensiktsmessige fremgangsmåten. Her skal elevene planlegge hvordan de vil løse oppgaven ved å bruke sine matematiske ferdigheter og kognitive strategier.

For å vurdere elevenes ferdigheter i planlegging har jeg valgt en oppgave som fokuserer på å finne mønstre i figurer og forutse hva som kommer videre. Oppgaven utfordrer elevene til å identifisere en regel og planlegge hvordan de kan løse problemet på en systematisk måte. Derfor valgte jeg denne figuroppgaven:



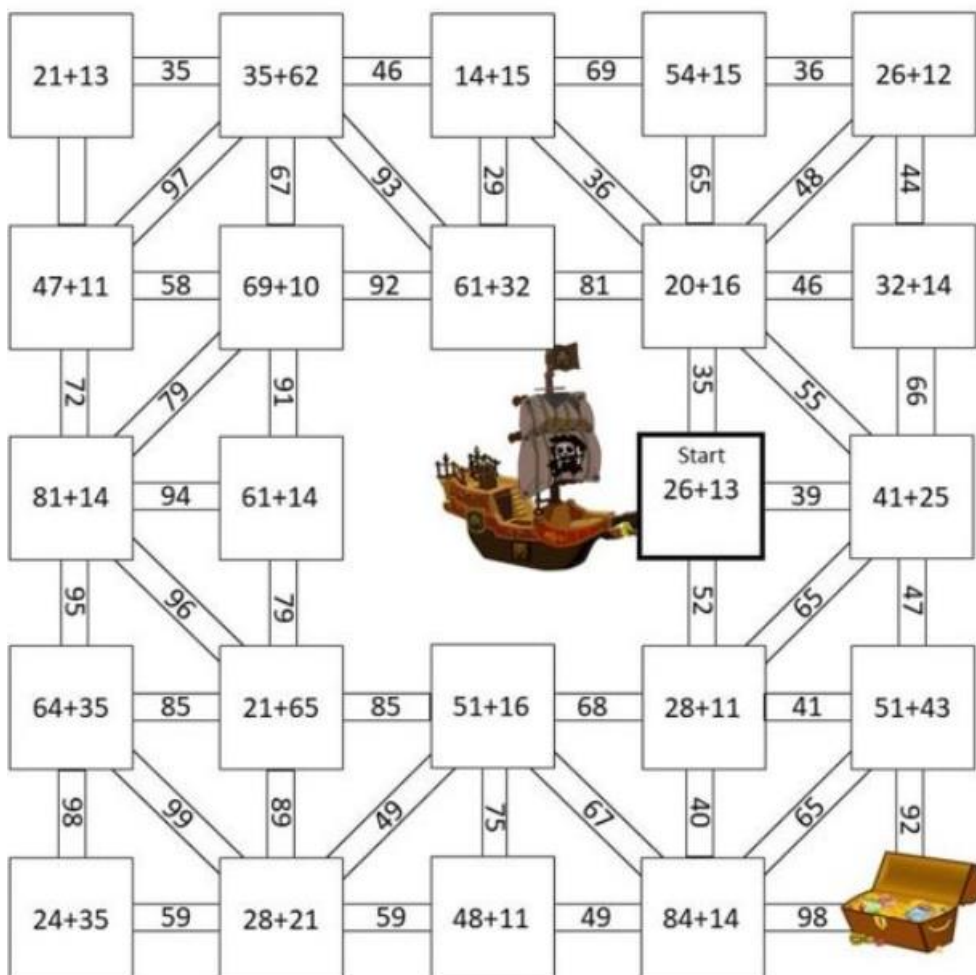
Bilde 2: Figurmønster fra oppgave 2 i problemløsningsprøve

Elevene får se et mønster med figurer som består av blå kvadrater, og de blir bedt om å finne ut hvor mange blå kvadrater som trengs for å lage den femte figuren. De skal forklare sin

tenkemåte og bruke skriftlige forklaringer eller tegninger for å vise hvordan de kom frem til svaret. Denne oppgaven vurderer elevenes evne til å bruke logikk og matematiske metoder for å analysere et problem, finne mønstre og utvikle en plan for å løse det.

Det tredje trinnet i Polyas modell er *gjennomføring av planen*, hvor elevene faktisk utfører beregninger og bruker de valgte metodene for å løse problemet. Her vurderes deres evne til å følge en strukturert prosess og anvende matematiske regler korrekt. Denne fasen tester elevenes nøyaktighet og deres ferdigheter i å gjennomføre matematiske operasjoner.

For å vurdere elevenes evne til å følge en systematisk prosess, har jeg valgt en oppgave som krever at elevene jobber systematisk og bruker regnestykker for å komme frem til et korrekt svar. Jeg fant denne labyrinten hvor elevene må jobbe systematisk med regnestykker for å komme til skatten:



Bilde 3: labyrinten fra oppgave 3 i problemløsningsprøven

En labyrintoppgave der elevene må følge en bestemt sti gjennom et system av regnestykker for å finne skatten. Hver "vei" de tar krever en matematisk beregning, og de må velge riktig regnestykke for å fortsette fremover. Dette oppfordrer elevene til å tenke kritisk og bruke regneteknikker på en strukturert måte. Denne oppgaven gir en praktisk tilnærming til problemløsning ved at elevene må anvende konkrete matematiske ferdigheter i en oppgave med flere steg.

Det fjerde trinnet i Polyas modell, *se tilbake*, handler om refleksjon og vurdering av løsningen. Elevene blir utfordret til å vurdere resultatet av arbeidet sitt, kontrollere svarene og reflektere over om løsningen gir mening i konteksten av problemet. Dette trinnet fremmer evnen til kritisk tenkning og selvevaluering.

Jeg lagde da denne oppgaveteksten:

En bonde har tre sauer i en inngjerdet luftegård. Hver sau har to lam. Hvor mange ben er det totalt i luftegården?

Elevenes resonnering:

Elev A: Ahmed

Ahmed bestemmer seg for å telle hvert ben individuelt. Han tenker at det er 4 ben for hver sau og 4 ben for hvert lam. Så, totalt antall ben blir:

$$3 \text{ sauer} \times 4 \text{ ben} = 12 \text{ bein}$$

$$2 \text{ lam} \times 4 \text{ ben} = 8 \text{ bein}$$

$$12 \text{ bein} + 8 \text{ bein} = 20 \text{ bein}$$

Ahmed kommer fram til 20 ben som totalt.

Elev B: Anders

Anders ser på det på en annen måte. Han tenker at en sau har like mange ben som et lam, altså 4 ben. Så, totalt antall ben blir:

$$3 \text{ sauer} \times 4 \text{ ben} = 12$$

Anders tror det er 12 bein totalt.

Elev C: Maria

Maria tenker at hver sau har 4 ben (2 foran og 2 bak) og hvert lam har 4 bein også. Hver sau har i tillegg 2 lam hver så hun finner ut hvor mange dyr det er totalt. Så, totalt antall ben er:

$$3 \text{ sauer} \times 2 \text{ lam} = 6 \text{ lam}$$

$$3 \text{ sauer} + 6 \text{ lam} = 9 \text{ dyr}$$

$$9 \text{ dyr} \times 4 \text{ bein} = 36 \text{ bein}$$

Maria mener det er 36 bein totalt.

Hvem har rett og hvorfor? Kan du forklare hvorfor de andre tar feil?

I vurderingen har jeg valgt å utelate oppgaver knyttet til dette trinnet, ettersom det er vanskelig å lage en passende oppgave for å vurdere elevenes refleksjonsevne i en slik setting. Refleksjon og evaluering av løsninger er mer utfordrende å vurdere i en praktisk vurderingssituasjon, særlig med yngre elever. Derfor beholder jeg bare de tre første oppgavene.

I samarbeid med kontaktlærerne ble det bestemt at alle elevene i klassen skal testes, men bare de som har fått samtykke fra foreldrene vil bli inkludert i studien. Lærerne uttrykte interesse for å se hvordan deres elever presterer i problemløsning, da dette er en ferdighet som ikke dekkes i de vanlige prøvene.

Ved å bruke Polyas fire trinn i problemløsning som rammeverk for vurderingen, kan man få en grundig forståelse av hvordan elevene håndterer ulike aspekter av problemløsningsprosessen. De tre første trinnene – forstå problemet, planlegg en løsning, og gjennomfør planen – gir en systematisk tilnærming som tydeliggjør elevenes utfordringer og ferdigheter på hvert trinn. Jeg har valgt å fokusere på disse tre trinnene i vurderingen, da de gir en målrettet innsikt i elevenes problemløsningskompetanse, mens det fjerde trinnet, refleksjon, er vanskeligere å vurdere i denne sammenhengen.

Jeg forstår at oppgavene i vurderingen vil berøre flere av Polyas fire trinn, men ved å fokusere på ett trinn om gangen, har jeg valgt tre oppgaver som tilsynelatende er forskjellige, men som hver på sin måte belyser et spesifikt trinn i problemløsningsprosessen. Målet med dette er å tydeliggjøre elevenes utfordringer i hvert trinn, slik at det blir lettere å vurdere hvordan de håndterer de ulike aspektene av problemløsning.

For eksempel, oppgavene som er knyttet til å forstå problemet vil involvere situasjoner hvor elevene må identifisere hva som er gitt og hva som skal finnes, og dermed få innsikt i deres

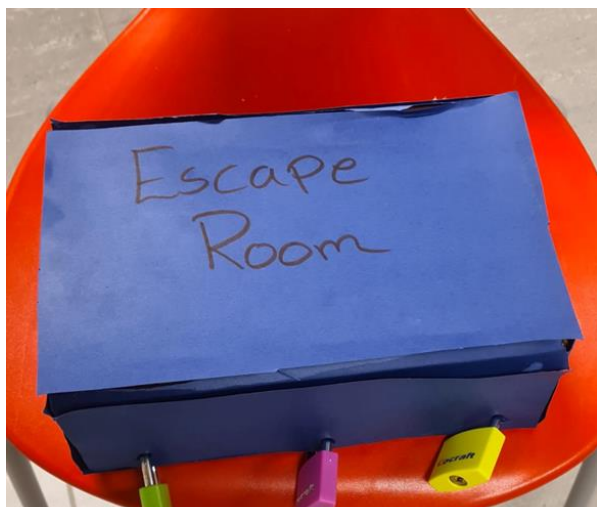
evne til å lese og tolke matematiske problemer. Oppgavene som handler om å planlegge en løsning, utfordrer elevene til å velge passende metoder og strategier, mens oppgavene som er knyttet til gjennomføring, vurderer elevenes ferdigheter i å utføre beregninger og følge en strukturert prosess.

3.3.2 Escape room gjennomføring

Escape room-aktiviteten i denne studien er designet for å vurdere elevenes problemløsningskompetanse i en kontekst som skiller seg fra tradisjonelle skriftlige prøver. Målet med aktiviteten er ikke bare å evaluere om elevene når frem til det riktige svaret, men å analysere hvordan de går frem i problemløsningsprosessen. Dermed rettes vurderingsfokuset mot hvordan elevene utvikler strategier, samarbeider, og tar beslutninger underveis i oppgaveløsningen. Aktiviteten gir dermed innsikt i både de anvendte strategiene og gruppedynamikken som påvirker problemløsningen.

Denne vurderingstilnærmingen fremhever problemløsningsprosessen som en sentral del av aktiviteten. Gjennom observasjoner av elevenes interaksjoner og anvendelse av matematiske ferdigheter i en praktisk setting, får læreren en mer nyansert forståelse av deres kompetanse. Innsikt i elevenes tilnærming til problemløsning – uavhengig av om sluttresultatet er korrekt – kan bidra til å forbedre både undervisning og vurderingspraksis.

Escape room-aktiviteten er strukturert rundt tre separate stasjoner, hver med unike matematiske gåter. Etter å ha løst en oppgave, mottar elevene en nøkkel som gir tilgang til en belønningskiste. Oppgavene er utformet for å utfordre elevenes problemløsningskompetanse,



Bilde 5: Escape room-kisten med låsene



Bilde 4: De tre stasjonene

med særlig vekt på de første tre trinnene i Polyas (1945) problemløsningstrinn: "Forstå problemet", "Lag en plan", og "Gjennomfør planen". Ved inngangen til rommet har elevene frihet til å velge hvilken stasjon de ønsker å begynne med. Minimal veiledning oppmuntrer til autonom problemløsning og samarbeid i gruppene.

3.3.2.1 Stasjon 1: "Tallbrett"

Denne stasjonen inneholder et tallbrett med fire tallkort. Elevenes oppgave er å plassere tallkortene slik at summen av tallene i hver rad og kolonne er identisk. Løsningen gir tilgang til en nøkkel plassert i en av fire konvolutter. Oppgaven utfordrer elevenes logiske tenkning og evne til å strukturere informasjon systematisk.



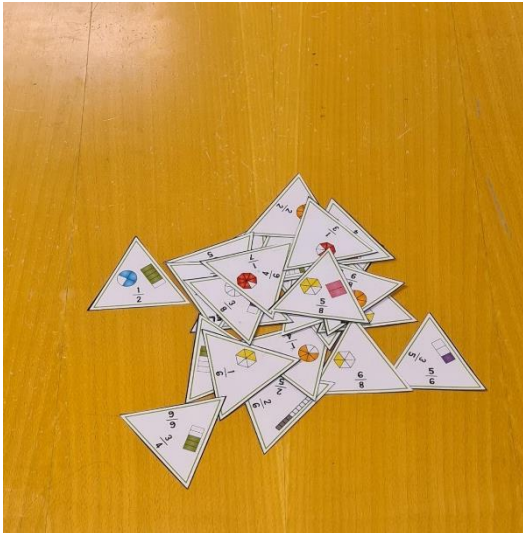
Bilde 7: Tallrekkeoppgaven



Bilde 6: Tallrekkestasjonen med konvoluttene

3.3.2.2 stasjon 2: "Puslespill"

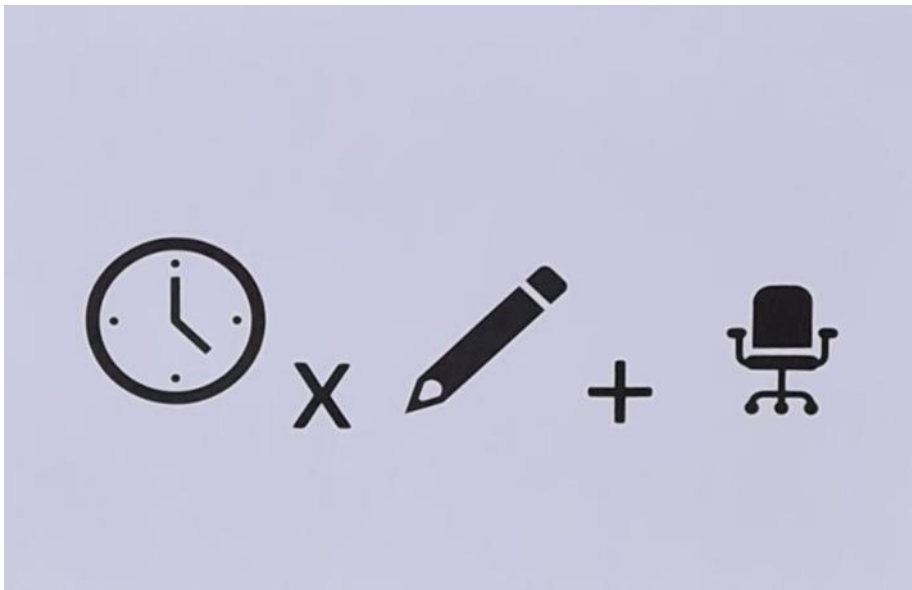
Her møter elevene et puslespill der brikker presenterer ulike brikker. Målet er å sette de sammen slik at de danner en setning. Denne setningen viser elevene i retning av en nøkkel som kan åpne kisten. Setningen er «nøkkelen ligger under bordet». Denne oppgaven krever mønstergjenkjenning og evnen til å knytte sammen informasjon på en helhetlig måte.



Bilde 8: puslespill med brøk

3.3.2.3 Stasjon 3: "Regnestykke"

Ved denne stasjonen vil deltakerne finne et regnestykke på et ark, der tallene er erstattet med figurer. Disse figurene er spredt rundt i rommet, og oppgaven går ut på å løse regnestykket ved å identifisere og sammenligne de tilsvarende figurene. Elevene møter denne oppgaven:



Bilde 9: Regnestykke med symboler



Bilde 10: Klokkene

I rommet finner elevene to forskjellige klokker hvor en er tegnet og den andre henger på veggen. Blyantene ligger i en blyantholder og stolene står rundt omkring rommet. Når de har løst det, vil det henge en plakater på veggen med dette tallet, og bak der henger nøkkelen.



Bilde 11: Plakat med 29 og nøkkel under



Bilde 12: Blyantene

Når elevene har funnet alle nøklene, kan eleven åpne kisten og få en belønning for gjennomføring av oppgaven.

Oppgavene i escape room-aktiviteten er utformet for å utfordre elevenes problemløsningskompetanse, spesielt knyttet til Polya's (1945) problemløsningstrinn, med særlig fokus på de to første trinnene: "Forstå problemet" og "Lag en plan". Dette innebærer at elevene i første omgang må forstå hva som er gitt i oppgaven, hva som skal finnes, og hvordan

de kan strukturere sine tanker for å utvikle en løsning. Etter dette skal de finne en løsning som er både praktisk og effektiv. Fokuset ligger altså på at elevene først må forstå hva problemet innebærer, og deretter utvikle en plan for å løse det. Denne tilnærmingen har vært sentral i utformingen av oppgavene, og gjør det mulig å vurdere elevenes ferdigheter innen logisk tenkning, mønstergjenkjenning og strategiske beslutninger.

3.4 ETISKE OVERVEIELSER

For å ivareta etiske og praktiske hensyn ved gjennomføring av studien ble det fulgt en grundig prosess. Først ble skolens ledelse kontaktet for godkjenning til å gjennomføre studien. Deretter ble detaljene diskutert med kontaktlærerne til det aktuelle trinnet. Nødvendige godkjenninger fra Norsk senter for forskningsdata (NSD) ble søkt om og godkjent. Elevene ble informert muntlig av forsker hvor det var mulighet til å spørre spørsmål. I tillegg ble det sendt ut et infoskriv som elevene og foreldrene kunne lese på.

Videre forklarte jeg elevene hvordan jeg, som forsker, ville observere dem i en ikke-deltakende rolle, og at det var viktig å skille mellom min rolle som lærer og forsker. Jeg understreket at som forsker ville jeg observere uten å delta eller påvirke deres aktiviteter.

En detaljert protokoll ble utviklet for å strukturere observasjonene. Denne protokollen inkluderte spesifikke aspekter som skulle observeres, som samarbeid, problemløsningsteknikker og kommunikasjon, samt hvordan dataene skulle registreres, for eksempel gjennom notater.

For å beskytte deltakernes personvern ble all data anonymisert. Personlig identifiserbar informasjon, som navn og fødselsdatoer, ble fjernet fra observasjonsdataene. Dataene ble oppbevart sikkert og beskyttet mot uautorisert tilgang for å unngå lekkasje av sensitive opplysninger. Alle data, både på papir og digitalt, ble håndtert i tråd med gjeldende regler. Prøvene elevene tok, ble samlet inn og makulert etter retting, og all observasjon ble anonymisert slik at ingen elever kan gjenkjennes.

Før observasjonene ble gjennomført, sørget jeg for å innhente samtykke fra skolemyndighetene, lærerne og foreldrene. Samtykkeprosessen var klar og forståelig, og den beskrev formålet med studien, hva deltakerne ville bli bedt om å gjøre, hvordan dataene ville bli behandlet, og eventuelle mulige risikoer eller ulemper.

Jeg vurderte også meldeplikten til personvernombudet ved Norsk senter for forskningsdata (NSD). Dette ble gjort i henhold til nasjonale og institusjonelle retningslinjer. Meldeplikten ble vurdert basert på naturen og omfanget av datainnsamlingen og oppbevaringen av personopplysninger. Jeg konsulterte med det institusjonelle personvernombudet og den etiske komiteen for å få riktig veiledning om meldeplikt og nødvendige godkjenninger før forskningsprosjektet ble påbegynt.

Gjennom hele prosessen har jeg jobbet nøye med å sikre at forskningen oppfyller høye etiske standarder og ivaretar deltakernes rettigheter og personvern. Dette har vært avgjørende for å opprettholde forskningsintegritet og pålitelighet i studien.

3.5 TROVERDIGHET OG PÅLITELIGHET

Enkelte metodiske svakheter i datainnsamlingen kan ha påvirket resultatene. Blant annet ble det ikke gjennomført videoopptak av escape room-aktiviteten. Dette begrenset muligheten til å fange detaljerte interaksjoner og nyanser i elevenes kommunikasjon, som ansiktsuttrykk, kroppsspråk og subtile gruppeprosesser. I tillegg var lysforholdene i rommet suboptimale, noe som ytterligere kan ha påvirket observasjonene. Disse faktorene reduserte datamaterialets dybde og pålitelighet, da enkelte observasjoner måtte baseres på umiddelbare inntrykk og skriftlige notater.

For å sikre høy troverdighet og pålitelighet i studien, ble det iverksatt flere tiltak gjennom hele forskningsprosessen. Disse tiltakene fokuserte på datainnsamling, analyse og tolkning for å redusere risikoen for skjevheter og styrke datagrunnlaget. Deltakernes personvern ble ivaretatt ved å kryptere deres identiteter og makulere skriftlige data umiddelbart etter digitalisering. Videre ble digitale data lagret på en separat, sikker lagringsenhet for å forhindre uautorisert tilgang. Dette sikret at databehandlingen fulgte etiske standarder og bidro til å opprettholde forskningsintegriteten.

Studien benyttet en blandet metodetilnærming, som kombinerte kvantitative og kvalitative data for å sikre en mer helhetlig forståelse av elevenes problemløsningskompetanse. Kvantitative data ble samlet inn gjennom en tradisjonell skriftlig prøve, der 60 elever individuelt løste tre oppgaver i klasserommet. Escape room-aktiviteten, som utgjorde den kvalitative delen av studien, ble gjennomført med tolv utvalgte elever fordelt på tre grupper. Hver gruppe arbeidet

med ulike oppgaver i et eget klasserom. Ved å sammenligne funn fra de to metodene, kunne vi verifisere konsistensen i resultatene og styrke påliteligheten i analysen.

Som forsker og lærer ved samme skole var det viktig å minimere risikoen for at min kjennskap til elevene påvirket observasjonene. For å adressere dette, ble det gjennomført en samtale med elevene før datainnsamlingen, hvor jeg tydeliggjorde at jeg gikk inn i en rolle som forsker og ikke deres lærer. Denne distanseringen hjalp med å redusere observerte effekter knyttet til min dobbeltrolle. Likevel er det viktig å erkjenne at min kjennskap til elevene kan ha påvirket hvordan jeg tolket deres atferd og samhandlinger.

Utvalget ble valgt på grunnlag av tilgjengelighet, ettersom jeg allerede var kjent med skolen og elevene. Selv om dette forenklet gjennomføringen av studien, representerer det en metodisk begrensning. Det relativt lille utvalget fra kun én skole reduserer studiens generaliserbarhet. Fremtidige studier med større og mer varierte utvalg vil kunne gi en bedre forståelse av hvordan escape room kan fungere som vurderingsmetode i ulike kontekster.

Til tross for disse svakhetene, bidro tiltakene som ble implementert til å styrke studiens troverdighet. Ved å blande kvantitative og kvalitative data og bruke Polyas problemløsningsmodell som analytisk rammeverk, kunne studien belyse både individuelle ferdigheter og gruppedynamikk. Fremtidige studier kan dra nytte av å inkludere videoopptak, bedre lysforhold og mer strukturerte observasjonsverktøy for å forbedre kvaliteten og validiteten til datamaterialet. Disse forbedringene kan ytterligere styrke forskningspraksisen og sikre at funnene gir en mer presis og generaliserbar innsikt i elevenes problemløsningskompetanse.

4 RESULTATER

Dette kapittelet beskriver innsamlingen av data som ble gjennomført i denne studien. Det innledes med en beskrivelse av hvordan problemløsningsprøven ble utført, etterfulgt av en detaljert analyse av de oppnådde resultatene. Deretter fokuseres det på observasjonene som ble gjort under utforskningen av escape room-aktiviteten, hvor de fire identifiserte deltakergruppene blir grundig forklart med vekt på deres tilnærming til og utførelse av oppgavene.

Både problemløsningsprøven og escape room-aktiviteten ble brukt for å få innsikt i elevenes evne til å løse problemer, anvende strategier for å finne løsninger, og samarbeide effektivt i ulike kontekster.

Under escape room-aktiviteten ble elevenes strategier vurdert gjennom observasjon av hvordan de håndterte utfordringer og samarbeidet i gruppe. En viktig del av vurderingen var hvordan elevene benyttet tilgjengelige ressurser og ledetråder for å løse oppgavene, samt hvordan de organiserte arbeidet sitt under tidspress. Vurderingen fokuserte på kreativiteten til elevene, spesielt når de tenkte utenfor boksen for å finne nye løsninger på problemer. I tillegg ble gruppesamarbeidet nøye vurdert, der det ble sett på hvordan informasjon ble delt, mulige løsninger ble diskutert, og oppgavene ble organisert. Tidshåndtering var et annet viktig aspekt som ble observert, spesielt hvordan elevene fordelte tiden sin mellom de ulike oppgavene og hvordan de håndterte presset som fulgte med den begrensede tidsrammen. Et annet sentralt punkt var hvordan elevene håndterte feil og misforståelser underveis, og i hvilken grad de var i stand til å justere sine strategier for å finne alternative løsninger.

På problemløsningsprøven ble elevenes strategier vurdert gjennom deres individuelle prestasjoner på teoretiske oppgaver som krevde logisk tenkning og anvendelse av matematiske eller teoretiske metoder. Vurderingen fokuserte på hvordan elevene tilnærmet seg problemene på en systematisk måte, og om de delte opp utfordringene i mindre deler for å gjøre dem lettere å håndtere. Bruken av logiske verktøy og teorier som elevene hadde lært, var også en viktig vurderingsfaktor, der det ble sett på i hvilken grad disse ble anvendt på en hensiktsmessig måte for å finne løsninger. I tillegg ble elevenes evne til å reflektere over sine egne løsninger og tilpasse tilnærmingen dersom de innså at noe ikke fungerte, vurdert. Dette inkluderte også

elevenes evne til å finne alternative løsninger på problemer som ikke nødvendigvis hadde en enkel eller direkte løsning.

Samlet sett ga både escape room-aktiviteten og problemløsningsprøven verdifull innsikt i elevenes strategier og problemløsningskompetanse. Escape room-aktiviteten var spesielt nyttig for å vurdere elevenes evne til å samarbeide, håndtere tidspress og bruke kreativitet under praktiske, uforutsigbare forhold. Problemløsningsprøven ga derimot en mer tradisjonell vurdering av elevenes evne til å bruke systematiske og logiske metoder for å løse teoretiske utfordringer. Begge aktivitetene bidro til å belyse ulike aspekter av elevenes ferdigheter, og sammen ga de et helhetlig bilde av deres problemløsningskompetanse.

I resultatene ble det tydelig at både de kvantitative og kvalitative tilnærmingene ga innsikt i elevenes ferdigheter, men fra ulike perspektiver. De kvantitative dataene viste hvordan elevene fulgte Polyas trinn i problemløsningen, mens de kvalitative observasjonene ga et mer detaljert bilde av hvordan de faktisk jobbet gjennom problemene.

4.1 PROBLEMLØSNINGSPRØVEN

Etter gjennomføringen av oppgaven begynte jeg å se gjennom alle besvarelsene fra elevene. Her kunne man se at i noen av oppgavene svarer de fleste elevene likt, men noen viser andre måter å gjennomføre oppgavene på. I tillegg begynte jeg å sette opp et eget poengsystem for å evaluere elevenes prestasjoner i de ulike oppgavene. Dette systemet er nøye utformet for å fange opp ulike aspekter av elevenes arbeid og forståelse.

I starten før elevene får oppgaven forklarer jeg de tre oppgavene. Den første forklarer jeg kort at man skal lese teksten og putte riktig initial i riktig boble. Oppgave 2 blir forklart med at de skal se på figurene og se hvor mye de øker. Jeg nevner også at de velge om de regner eller tegner og at jeg ønsker figur nummer fem. Den siste oppgaven blir beskrevet med at elevene skal begynne på start og de skal tydelig vise veien de tar til skatten. Til slutt minner jeg elevene på at dette er en prøve som de skal gjøre alene.

Når elevene gjennomfører den første oppgaven viser det seg at det er vanskelig fordi det er mye informasjon. Det er mange av elevene som sitter lenge og ikke vet hvor de skal starte. Flere trenger hjelp underveis, og dette blir synlig når jeg ser gjennom besvarelsene. De fleste elevene velger å gå nedover lista systematisk og finner de plasseringene som passer best. Det som skjer

da er at de sitter igjen med de 2 siste som ikke passer inn fordi man må ikke nødvendigvis lese i riktig rekkefølge. Det jeg ser er at noen elever ikke har tålmodighet til å løse oppgaven og har gått videre til neste oppgave, mens noen andre har visket bort og prøvd igjen. Noen elever har valgt å hoppe over denne og ikke får gjennomført denne fullstendig.

Oppgave 1: HVEM ER HVEM?

Vi kan representere en gruppe venner ved å tegne en type diagram.
Hver sirkel representerer en person.
En linje kobler sammen to sirkler hvis, de to personene er venner.

Her er ett nettverk av venner.

Bruk ledetrådene nedenfor til å finne ut hvem som er hvem

```

graph TD
    A((A)) --- B((B))
    A --- C((C))
    A --- E((E))
    A --- G((G))
    B --- D((D))
    B --- C
    C --- A
    D --- E
    E --- G
  
```

- Bella og Caroline er venner. *K*
- Emilie og Caroline er ikke venner. *K*
- Bella er den eneste vennen til Frida. *K*
- Anhe har flest venner av alle sammen. *K*
- Dina har tre venner. *K*
- Gina og Dina er ikke venner. *K*
- Emilie har to venner *V*

3/7

6/7

Bilde 9: Elevsvar som har kun fulgt introduksjoner

I oppgave 1 kunne elevene oppnå opptil 14 poeng. Poenggivningen var basert på nøyaktigheten i plasseringen av navnene og overensstemmelsen mellom plasseringene og beskrivelsene. Selv

om noen elever fulgte listen korrekt og plasserte navnene riktig, oppstod det feil i plasseringene, mens flere beskrivelser var korrekte. Elever som fulgte listen oppnådde seks korrekte svar i beskrivelsene, men kun tre korrekte plasseringer.

Oppgave 1: HVEM ER HVEM?

Vi kan representere en gruppe venner ved å tegne en type diagram.
Hver sirkel representerer en person.
En linje kobler sammen to sirkler hvis, de to personene er venner.

Her er ett nettverk av venner.

Bruk ledetrådene nedenfor til å finne ut hvem som er hvem

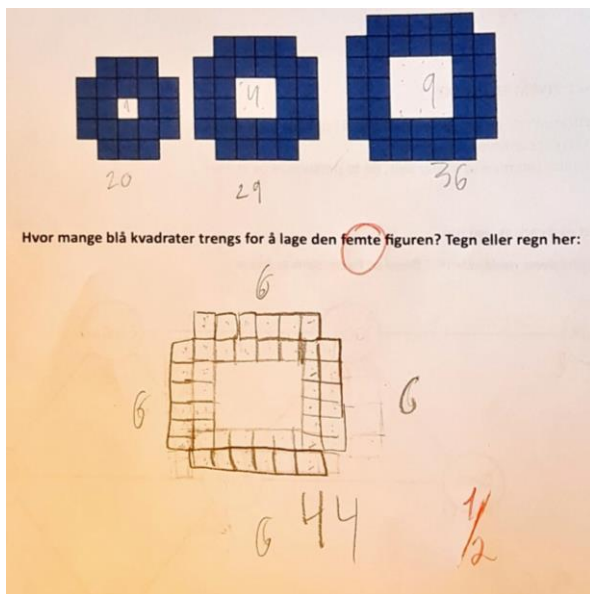
```

graph TD
    A --- B
    A --- C
    A --- D
    A --- E
    B --- C
    B --- F
    C --- D
    D --- E
    
```

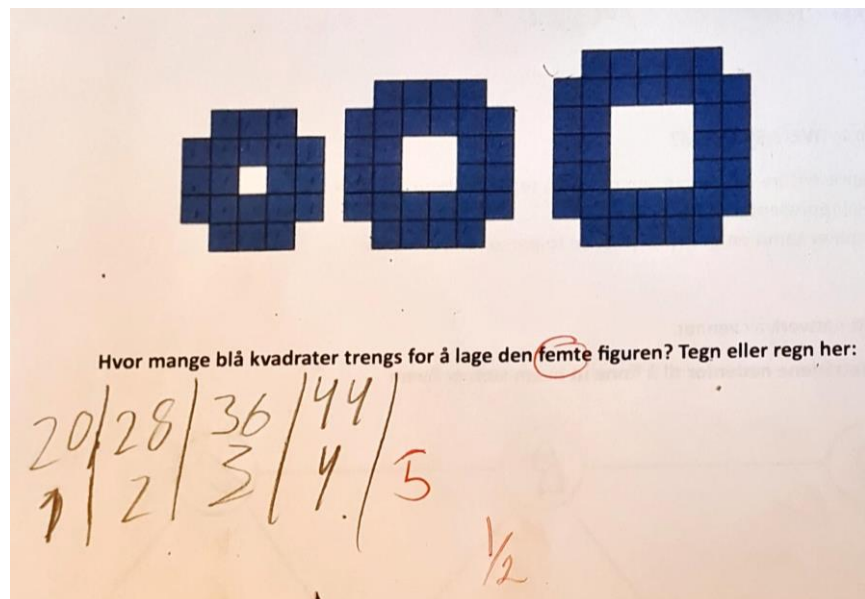
- Bella og Caroline er venner.
- Emilie og Caroline er ikke venner.
- Bella er den eneste vennen til Frida.
- Anne har flest venner av alle sammen.
- Dina har tre venner.
- Gina og Dina er ikke venner.
- Emilie har to venner

Bilde 10: Elevsvar med både plassering og introduksjoner riktig

Oppgave 2 viser seg også å være litt vanskelig for elevene. De fleste elevene skriver veldig lite forklaring på hvordan de kommer til svaret. Noen tegner på de tre figurene som allerede er der, mens andre prøver å tegne de opp, men dette blir vanskelig fordi de ikke klarer å tegne like ruter. I ettertid ser jeg at det hadde vært hensiktsmessig å ha ett rutenett i prøven klart slik at de kunne tegne opp firkantene riktig. Elevene fikk utdelt et ekstra ark som noen brukte, det er disse som har kommet nærmest eller har kommet fram til svaret. Mange av elevene kommer fram til svaret når det gjelder figur nummer 4 ved å telle eller regne ut økningen, men de glemmer at prøven spør etter figur nummer 5 og derfor ikke besvarer oppgaven helt riktig.

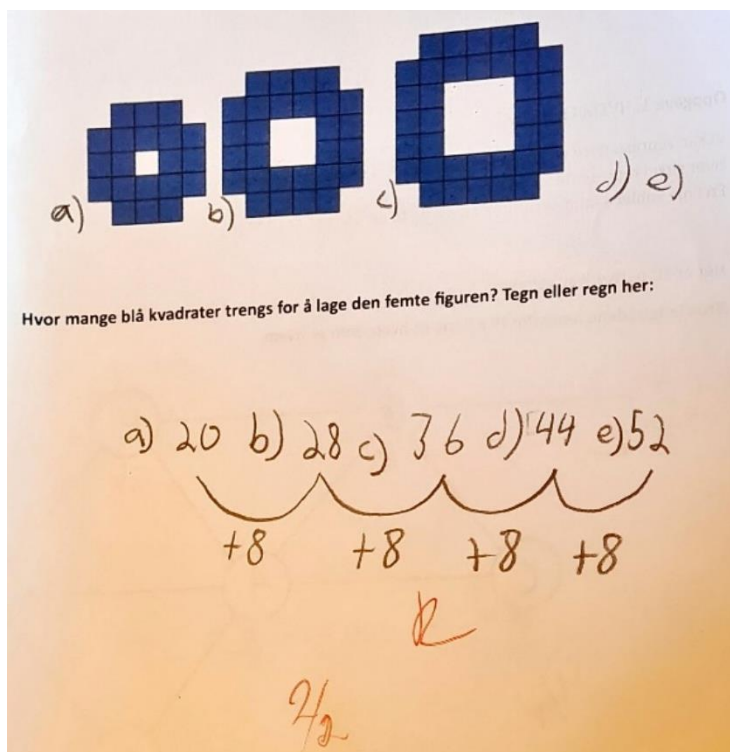


Bilde 12: Elevsvar med tegning, men uten figur 5



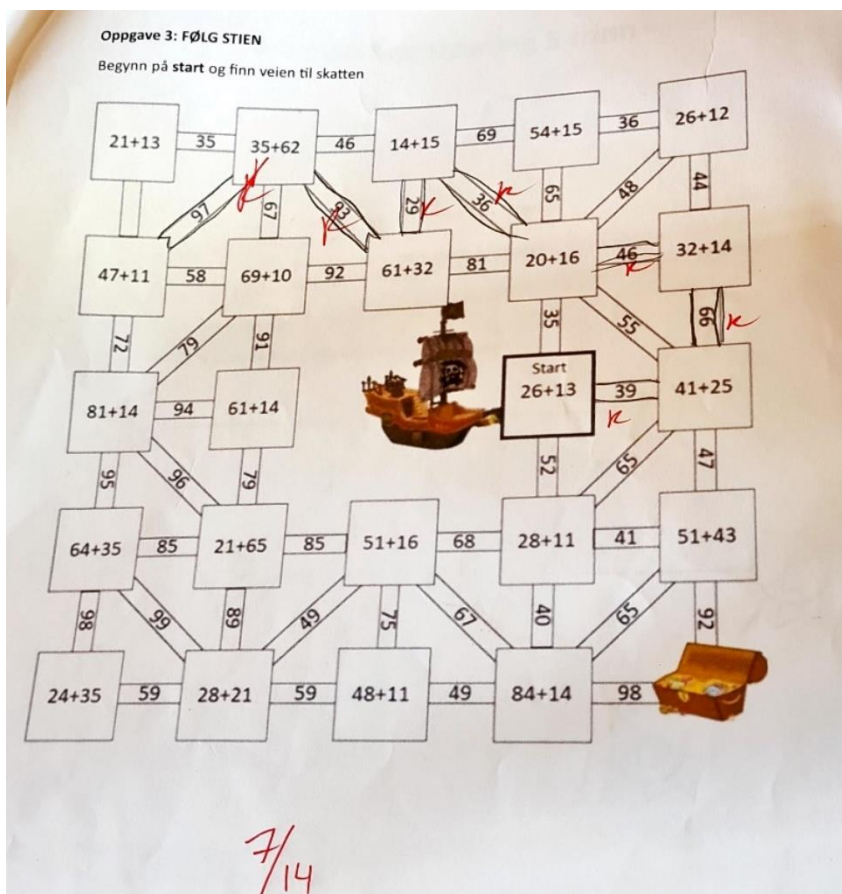
Bilde 11: Elevsvar med riktig utregning, men uten figur 5

I oppgave 2 vurderte jeg opprinnelig å tildele ett poeng for riktig svar. Ved nærmere gjennomgang av elevenes svar observerte jeg imidlertid at de forsto oppgaven, men løste den kun opp til figur 4, selv om de ble spurt om figur 5. Derfor valgte jeg å tildele 2 poeng for å indikere forståelse av mønsteret og riktig svar.



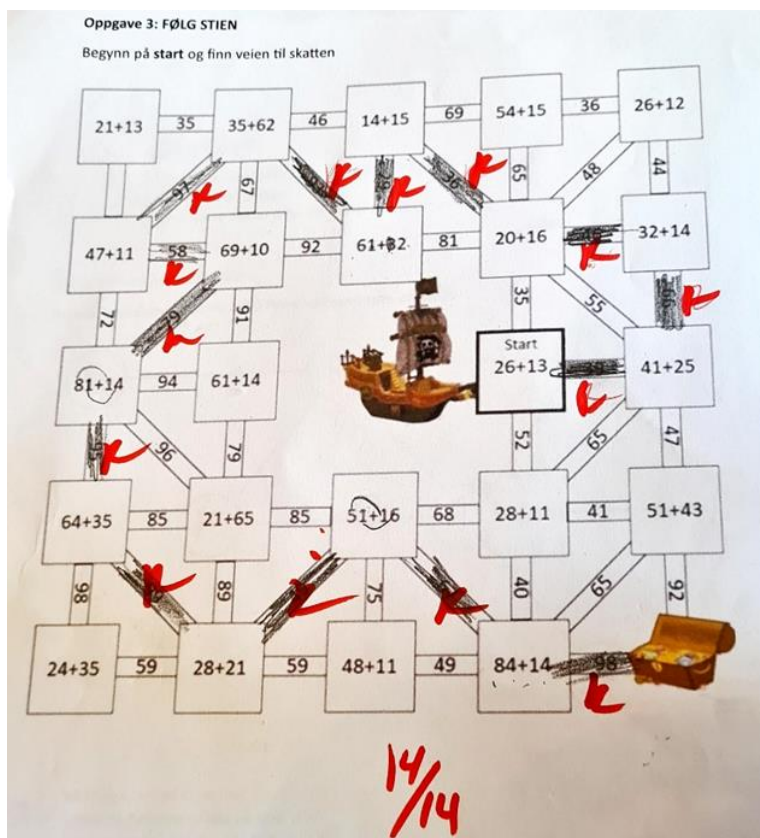
Bilde 13: Elevsvar med riktig utregning med figur 5

Oppgave 3 viser seg å være den letteste oppgaven. Dette er fordi den består av mange enkle utregninger som elevene gjennomfører og følger stien. Likevel sliter mange med å komme i gang fordi det er så mange stier og de ikke skjønner helt hvor de skal starte. Noen elever bommer på en eller to. Dette kan skyldes de ikke skriver og kun bruker hoderegning. Besvarelsene viser at det blir vanskelig for noen elever å holde styring på alle tall, dette synes ved at de velger svar som er noen få sifre unna riktig. Noen elever blir ikke helt ferdig med hele oppgaven. Dette kan være på grunn av at de har brukt for lang tid på oppgave én og to og rekker derfor ikke oppgave 3.



Bilde 14: Ufullstendig elevsvar av labyrint

Den siste oppgaven krevde hovedsakelig at elevene fulgte en sti. Dette var en enkel oppgave for mange, men noen elever tok feil vei eller ble ikke ferdige innen tidsfristen. Ved å telle antall riktige stier kom jeg fram til 14 mulige poeng. Jeg tildelte ett poeng for hvert riktig svar.



Bilde 15: Elevsvar med alle stier riktig

Totalt sett var det mulig å oppnå 30 poeng. Opprinnelig vurderte jeg å fordele nivåene jevnt, slik at poengsummen bestemte hvilket nivå elevene plasserte seg på. Det vil si at hvis en elev fikk under 10 poeng, havner de i nivå 1. 10 til 19 poeng var nivå 2 og 20 til 30 var nivå 3. Etter en nærmere analyse av elevenes prestasjoner, viste det seg at kun 3 elever av totalt 62 resultater havnet under 10 poeng. Dette skyldtes hovedsakelig at den siste oppgaven var forståelig for de fleste, men tidkrevende å gjennomføre. Derfor justerte jeg nivåene som følger:

- Under 14 poeng: nivå 1
- Mellom 14 og 25 poeng: nivå 2
- Mellom 25 og 30 poeng: nivå 3

Resultatene etter rettingen er som følger:

Tabell 1: resultater av problemløsningsprøven

Nivå	Klasse 1	klasse 2	Klasse 3	Klasse 4
1	1	4	4	3
2	10	7	2	4
3	8	6	4	5

Etter at alle prøvene var rettet, valgte jeg ut fire elever fra hver klasse og dannet to grupper fra nivå 2, og en gruppe fra de andre nivåene. I tillegg identifiserte jeg en reserveelever for hver gruppe for eventuelle syke elever.

4.2 OBSERVASJONENE

I løpet av escape room-aktivitetene ble det observert hvordan elevene benyttet forskjellige strategier for å løse problemer. De som startet med å identifisere de relevante dataene før de utviklet en løsning, fulgte en tilnærming som speilet Polyas første fase: *Forstå problemet*. Dette ble tydelig i Gruppe 2, hvor elevene begynte med å tegne ut et mønster for å visualisere problemet, noe som hjalp dem med å forstå oppgaven lettere og komme frem til løsningen. Denne tilnærmingen er i tråd med Polyas modell, som fremhever viktigheten av visuelle representasjoner for å forbedre forståelsen av et problem.

I fase to av Polyas modell, *Utvikle en plan*, var det tydelig at de elevene som hadde tid til å diskutere løsningen i gruppen, utviklet mer veloverveide strategier. For eksempel, i Gruppe 1, tok en elev lederrollen og foreslo en strategi som de andre fulgte. De delte oppgavene i mindre deler, noe som reflekterer Posamentier et al.'s råd om å forenkle problemer for å gjøre dem lettere å håndtere.

Flere elever benyttet *gjett og sjekk*-strategien for å justere løsningene sine. Dette ble tydelig i Gruppe 3, hvor elevene prøvde forskjellige løsninger før de til slutt kom frem til det riktige svaret. Denne tilnærmingen er et godt eksempel på Polyas syn på viktigheten av å vurdere løsningen underveis. Elevene gikk tilbake og evaluerte sine løsninger etter hvert trinn for å sikre at de var på rett spor.

En annen strategi som ble observert i Gruppe 4 var *acting it out*, der elevene brukte fysiske hjelpemidler, som pappfigurer, for å visualisere et geometrisk problem. Dette er i samsvar med Posamentier et al.'s anbefaling om å bruke konkrete objekter som et verktøy for å bedre forstå problemer.

I escape room-aktivitetene ble både individuell og gruppeprestasjon observert. Jeg noterte ned elevenes individuelle bidrag samt deres interaksjoner i gruppen. Observasjonene ble gjort i klasserommet mens elevene gjennomførte oppgavene. Fire forskjellige grupper, fordelt på tre ulike nivåer, ble sendt inn i rommet etter tur. Før de kom inn i rommet ble de introdusert for konseptet med escape room og de tre bordene med oppgaver, samt instruksjoner om å utforske rommet og finne ledetråder. Jeg minnet dem på at jeg inntok rollen som forsker, og at jeg kun skulle observere og notere, ikke hjelpe dem underveis.

Jeg har delt elevene inn i fire grupper basert på deres prestasjoner og nivåer:

1. **Nivå 3 (Jenter):** Denne gruppen består av fire av de sterkeste elevene fra klasse 1, alle er jenter som har besvart svært godt på oppgavene. Flere av disse jentene har fått full pott.
2. **Nivå 1 (Jenter):** Denne gruppen består av fire jenter fra klasse 3, som har besvart ufullstendig og ikke rakk å fullføre oppgave 3. Disse jentene trengte mye drahjelp for å komme i gang og syntes oppgavene var overveldende.
3. **Nivå 2 (Blandet):** Den ene nivå 2-gruppen er blandet med to jenter og to gutter fra klasse 2. Disse elevene har prestert godt, men ikke på toppnivå.
4. **Nivå 2 (Gutter):** Den siste gruppen består av fire gutter fra klasse 4 som har svart akkurat på grensen til nivå 1, men som er plassert i nivå 2.

Jeg deler opp fire grupper, en fra hver klasse. I to av klassene velger jeg grupper som har skåret til nivå 2, og fra de andre klassene velger jeg en gruppe med nivå 1 og en gruppe med nivå 3. Jeg har laget noen av oppgavene slik at de er nivåbaserte.

4.2.1.1 Gruppe 1: Nivå 2 - 4 Gutter

Gruppe 1, bestående av Alex, Max, Morten og Erik, startet med tallrekken. Max foreslo at de skulle løse oppgaven sammen, og Morten leste opp oppgaven, der de ble enige om at summen

skulle være den samme i alle rekkene, både bortover og nedover. Alex påpekte at de måtte få summen til å bli 8. De prøvde flere forskjellige metoder, men slet med å finne den riktige løsningen. Alex tok ledelsen og identifiserte målet, men etter flere mislykkede forsøk bestemte de seg for å bytte til en annen oppgave.

De gikk deretter videre til regnestykket. Max foreslo at de kanskje skulle lete etter noe i rommet. De la merke til at klokken hadde stoppet, og begynte å lete rundt klokken og tavlen ved siden av. Jan foreslo at de skulle viske ut og justere klokken på tavla slik at den stemte med tiden på arket. Gruppen fortsatte å lete etter oppgaver som kunne være gjemt, og diskuterte hva de forskjellige elementene på arket kunne bety. Alex og de andre begynte å legge tingene på arket på bordet for å se om det kunne gi noen ledetråder.

Til slutt gikk gruppen videre til puslespillet. De ble fascinert av hjørnet av rommet med klokken og tavlen, og Erik mente at det måtte være noe der. De fant en penn og la den på bordet. Max foreslo at de kanskje måtte tegne en klokke. Erik sto ved brøkoppgaven, og de andre gikk bort for å se om han kunne løse den. Etter noen mislykkede forsøk så Morten på boksen og lurte på hva som kunne være oppi den. De oppdaget konvoluttene ved tallrekken, og Erik spurte hva de kunne bety. Gruppen gikk tilbake til oppgavene flere ganger, lette under bordene og så opp i taket. Morten begynte å riste på boksen igjen. De var fast bestemte på å løse oppgavene og bruke alle hintene de hadde fått.

Etter mye prøving og feiling klarte de til slutt å finne nøkkelen i en av konvoluttene og åpne låsen. Erik gikk bort til brøkoppgaven og oppdaget teksten «nøkkelen ligger under bordet». Guttene lette videre rundt i rommet og fant et ark hvor det sto «leap day», og en av dem løftet det. De brukte til sammen 20 minutter på å løse oppgavene og var veldig glade for å ha klart det.

4.2.1.2 Gruppe 2: Nivå 1 – 4 Jenter

Gruppen 2, bestående av Nora, Ida, Helene og Malin, delte seg i to og diskuterte hvordan de burde arbeide. Ida og Nora begynte med tallrekken, mens Helene og Malin prøvde brøkoppgaven, men syntes den var for vanskelig. Alle gikk så bort til regnestykket og så på bildene. De lette rundt i rommet, spesielt under stoler og klokker. Dette gjør de med lite kommunikasjon. De fant en konvolutt og begynte å diskutere hva det kunne bety. De fant

boksen med låsene og skjønnte hvordan nøklene så ut. Ida var veldig nysgjerrig på å vite hvordan de så ut slik at hun kunne lete etter dem.

Nora gikk tilbake til brøkoppgaven og samlet alle rundt seg. De fant setningen og fant en nøkkel under bordet som de brukte til å låse opp. De fortsatte å lete under andre bord. Helene fant en nøkkel i konvolutt 8, og gruppen diskuterte hvem som skulle låse opp. De begynte å se på blyantene og andre gjenstander i rommet. Nora foreslo at de skulle prøve å løse tallrekken igjen, og gruppen telte bokstaver i ordene rundt i rommet. At det er K for klokke, B for blyant og L for lenestol. Eller at symbolene kan lage ordet OJO. Ida og Malin har gitt opp å løse oppgaven. Helene og Nora vil løse oppgaven og setter seg ned på stolene ved siden av bordet. Ida begynner å synge og snakke om andre ting, hun begynner å rope ut og sier at hun ikke vil mer. Nora setter seg ned og skriver på arket, mens Helene leter rundt i rommet og ser etter tall, egentlig tallet 4, men finner «leap day 29». Til slutt fant de nøkkelen og låste opp boksen sammen. Gruppen brukte til sammen 40 minutter på å løse oppgavene.

4.2.1.3 Gruppe 3: Nivå 2 – 2 Gutter og 2 Jenter

Gruppe 3, bestående av Ola, Iver, Lea og Oda, startet med regnestykket. Hele gruppen ble med på å løse oppgaven. Ola nevnte oppgaven flere ganger. De gikk så over til å jobbe med en tabell som de trodde var femgangen, mens jentene pratet. Ola gikk over til brøkoppgaven, og de andre fulgte etter. De løste brøken kun med de delene som hadde informasjon skrevet på seg. De hadde problemer med å låse opp den ene låsen. Etter det begynte de å lete under andre bord.

Ola og Iver fortsatte med tallrekken mens de andre lette videre. Lea fant nøkkelen etter å ha lett i konvoluttene. De gikk tilbake til den første oppgaven og sjekket bak arket for nøkkelen. Iver ledet an og de andre fulgte etter. Jentene fant bildet av stoler og lette under alle stolene. Senere trodde de at symbolene kunne danne ett ord. Ola oppfordret gruppen til å gjøre noe mens de lette etter flere ledetråder.

Guttene fortsatte å lete mens jentene stod ved oppgaven og prøvde å løse den. Oda ba om tips. Guttene fant blyantene og deretter streker på tavlen som de trodde skulle danne et ord. Ola sa at klokken var kvart over tolv, men det var egentlig tre. De begynte å lete i bokser, men fikk beskjed om at nøkkelen ikke lå inni noe. Gruppen fortsatte å lete under stoler og rundt i rommet. Ola ble frustrert og sa det var vanskelig. Alle kikker rundt og Oda finner arket fordi det sto tall. Gruppen brukte til sammen 20 minutter på å løse oppgavene.

4.2.1.4 Gruppe 4: Nivå 3 - 4 Jenter

Gruppe 4, bestående av Beate, Tilla, Martine og Kristina, startet med å dele seg opp. To av dem jobbet med tallrekken mens de to andre jobbet med brøkoppgaven. Etter en stund foreslo Beate at de skulle jobbe sammen på brøkoppgaven. De fant en setning som sier «under bordet» og tre av dem begynte å låse opp mens den fjerde gikk tilbake til tallrekken. De leste tallrekkeoppgaven på nytt, men skjønnte den ikke helt. To av dem gikk over til regnestykket og så med en gang klokken.

De la merke til viserne og lurte på om det var flere klokker. De prøvde å løse oppgaven ved å pluss og gange, men fikk ikke riktige svar. Alle går over til tallrekken og kikker under bordene. Beate tar styringa og foreslår å pluss. De delte seg igjen, og noen så på tavlen mens andre så under bordene. De fikk svaret 75, men finner ikke noe i den konvolutt. Etter en stund fant de nøkkelen i en konvolutt med nummeret 80. De bestemte seg for å løse den siste nøkkelen sammen. De undersøkte blyanter og andre gjenstander i rommet, men fortsatte å lete etter den siste nøkkelen. De legger merket til pluss og gange tegnet, 2 klokker ganger 8 blyanter og får 16. Teller stolene og får 12 og ender over med svaret 28. De kikker rundt og finner en plakat 29, «kanskje vi har telt feil» sier Martine og leter under arket. De fant den til slutt etter å ha telt stolene og brukt informasjon fra plakater i rommet. Gruppen brukte til sammen femten minutter på å løse oppgavene.

5 DRØFTING

I denne delen av forskningen blir både prøven og observasjonene analysert og drøftet. En kvantitativ analyse ble utført på problemløsningsprøven, mens en kvalitativ analyse ble gjennomført på observasjonene fra escape room-aktiviteten. Deretter ble disse analysene sammenlignet og funnene kategorisert for å få en helhetlig forståelse av elevenes ferdigheter og læringsprosesser.

Prøvene ble gjennomført ved bruk av en sekvensiell metode, der data først ble samlet inn kvantitativt gjennom elevenes besvarelser på problemløsningsprøven. Deretter ble utvalgte elevgrupper observert i klasserommet mens de deltok i en escape room-aktivitet. Ved å benytte både kvantitative og kvalitative tilnærminger, oppnås en helhetlig forståelse fra forskjellige perspektiver, noe som bidrar til å besvare forskningsspørsmålet og vurdere hvilke metoder som er mest effektive i klasserommet når det gjelder vurdering.

Når de kvantitative og kvalitative resultatene sammenlignes, vises flere likheter og ulikheter. De kvantitative resultatene indikerte at elevene generelt forsto oppgavene og var i stand til å gjennomføre løsninger. Imidlertid ga de kvalitative observasjonene et dypere bilde av hvordan elevene jobbet underveis i prosessen. For eksempel, i de kvantitative dataene ble det notert at elevene brukte en systematisk tilnærming til å forstå problemet og lage en plan, men i de kvalitative observasjonene ble det tydelig at noen grupper, som Gruppe 1, ikke nødvendigvis evaluerte sine løsninger grundig før de gikk videre til andre tilnærminger. Dette kan tyde på at de ikke fullt ut fulgte Polyas trinn, spesielt trinnet med å evaluere løsningen.

Når det gjelder logisk tenkning, viser både de kvantitative og kvalitative dataene at flere grupper var i stand til å bruke en systematisk tilnærming, men de kvalitative observasjonene ga mer detaljert innsikt i hvordan elevene faktisk anvendte denne ferdigheten underveis. For eksempel benyttet Gruppe 2 visuelle hjelpemidler for å gjenkjenne mønstre i oppgavene, noe som gjorde at de kunne finne løsningen raskere. Denne strategien ble ikke nødvendigvis fanget opp i de kvantitative resultatene, som primært fokuserte på om løsningen ble funnet, snarere enn hvordan elevene oppdaget mønstrene som ledet dem til løsningen.

Strategiske beslutninger var også en viktig ferdighet som ble tydelig i de kvalitative observasjonene. I Gruppe 3, for eksempel, valgte elevene en strategi der de startet med de enkleste løsningene for å få rask fremgang, før de gikk videre til mer komplekse oppgaver. Dette ble reflektert i de kvantitative resultatene ved at gruppen raskt fullførte de enklere oppgavene, men de kvalitative dataene ga mer innsikt i hvorfor de valgte denne tilnærmingen – de visste at det ville gjøre det lettere for dem å få momentum og overvinne de mer utfordrende delene av oppgaven.

Samlet sett viser sammenligningen av de kvantitative og kvalitative resultatene hvordan de to metodene utfyller hverandre. De kvantitative dataene gir en overordnet indikasjon på hvorvidt løsningene ble funnet, mens de kvalitative observasjonene gir en dypere forståelse av elevenes tankegang, strategier og samarbeid underveis i problemløsningsprosessen. Dette gir en mer komplett vurdering av elevenes problemløsningskompetanse, og kan gi lærere bedre innsikt i hvordan de kan tilrettelegge for læring og vurdering i fremtidige undervisningssituasjoner.

5.1 KVANTITATIV ANALYSE AV PROBLEMLØSNINGS- PRØVEN

Etter å ha ekskludert svarprøvene til de elevene som har takket nei til å delta i studien, sitter jeg igjen med 62 prøver som skal vurderes. Disse er delt opp i tre grupper, som reflekterer nivåene de tilhører i forhold til prøven med problemløsningsoppgavene. Det er tydelig at noen oppgaver har vært lettere enn andre for elevene.

Den første oppgaven var klart den vanskeligste for elevene; kun et par elever klarte å svare helt korrekt. Dette indikerer at problemløsning er en utfordring for mange av dem, og det er tydelig at de fleste elevene kun benytter én eller noen få strategier for å løse oppgavene. I henhold til Polyas fire faser i problemløsning – *forstå problemet, lage en plan, utføre planen, og se tilbake* (Polya, 1945) – synes elevene å slite spesielt med å lage en effektiv plan og å utføre denne. De fleste bruker kun én strategi og har vanskeligheter med å tilpasse seg nye problemer. Det er få elever som prøver alternative tilnærminger eller løser problemene på en kreativ måte. Mønstrene som fremkommer viser at oppgave 3, som krever enkle utregninger, er relativt enkel

for elevene, mens de to andre oppgavene er mer utfordrende da de krever en annen måte å tenke på.

Oppgave 2 avslører at elevene raskt kan identifisere et mønster, enten ved å telle eller regne, men de sliter med å bruke denne innsikten for å komme frem til løsningen. Dette tyder på at de har en viss forståelse for mønstre, men de mangler ferdighetene til å anvende denne innsikten effektivt for å løse problemene. Mange elever forsøkte, men ga opp fordi de ikke visste hvordan de skulle gå videre.

Generelt viser vurderingen at kompetanse i problemløsning er en utfordring for elevene. Dette ble tydelig i oppgave 1. Mine vurderinger av hvordan elevene gjennomførte oppgavene indikerer at de trenger flere strategier og måter å tenke på. Jeg mener at gruppearbeid og diskusjon kan hjelpe elevene, da det ble tydelig under prøven at mange hadde problemer med å løse oppgavene individuelt. Under prøven var det mange spørsmål fra elevene, og flere skrev spørsmål på selve prøven. Dette indikerer at de har vanskeligheter med å komme videre når de ikke finner løsningen med en gang.

Videre analyse av elevenes svar viser en klar sammenheng mellom elevenes evne til å bruke flere strategier og deres suksess på oppgavene. Elever som kun benyttet en enkel strategi, var ofte de som ikke klarte å fullføre oppgavene riktig. Dette viser hvor viktig det er å lære elevene ulike problemløsningsstrategier og å oppmuntre dem til å prøve flere tilnærminger til et problem.

Samlet sett viser resultatene at det er behov for en mer variert tilnærming til undervisningen i problemløsning i matematikk. Elevene trenger å utvikle et bredere spekter av strategier og ferdigheter for å kunne takle forskjellige typer matematiske utfordringer effektivt. Dette kan oppnås gjennom økt fokus på samarbeidslæring og diskusjon i klasserommet, som kan bidra til å styrke elevenes evne til å løse problemer både på egenhånd og i gruppe.

5.2 KVALITATIV ANALYSE AV OBSERVASJON

I løpet av forskningen ble det observert at gruppedynamikk og individuelle tilnærminger til problemløsning kunne ha en betydelig innvirkning på hvordan elevene taklet oppgavene i escape room-aktiviteten. I de forskjellige gruppene ble det tydelig at erfaring med escape room og samarbeidsferdigheter var avgjørende for hvordan oppgavene ble løst, og det ble observert varierende nivåer av samarbeid og forståelse.

For gruppe 1, som besto av fire gutter, var det Alex som tok ledelsen tidlig. Han identifiserte raskt målet for oppgaven, men møtte utfordringer i hvordan han skulle gjennomføre løsningen. Max og Morten fungerte mer som passive støttespillere, og Erik hadde problemer med å jobbe alene. Gruppen var sterkest i å finne nøkler, men de var mindre effektive i å løse oppgavene fordi de fokuserte på konkrete løsninger som nøkler, i stedet for å gå dypere inn i de matematiske aspektene. Dette kan sees som en strategi som stammer fra deres erfaring med escape room-konsepter, der løsningen ofte handler om å finne nøkler raskt. Gruppens manglende grundighet i vurderingen og løsningen av oppgavene kan ha hindret dem i å utvikle de nødvendige problemløsningsstrategiene, som Polya's trinn for problemløsning, spesielt evalueringen av løsningen.

I gruppe 2, som besto av fire jenter, ble Nora en tydelig lederfigur, og gruppen delte seg i to for å jobbe med oppgavene. Det ble observert at gruppen brukte mye tid på å lete uten å forstå hva de egentlig lette etter. Dette kan indikere at de fokuserte mer på å finne konkrete løsninger, som nøkler, fremfor å utvikle en analytisk tilnærming til oppgavene. Nora tok ledelsen og prøvde å få alle til å jobbe sammen, men Ida ble distraheret og begynte å synge og rope, noe som påvirket gruppedynamikken. Det ble sett at Ida og Malin var mer interessert i å lete etter nøkler, mens Helene og Nora jobbet mer målrettet med oppgavene. Dette viser at selv om gruppen hadde en lederfigur, ble ikke alle medlemmene like engasjerte i problemløsningen, noe som kan føre til at de ikke fullt ut forstår prosessene som fører til løsningen.

I gruppe 3, som besto av to gutter og to jenter, ble det lagt merke til at gruppen var rask til å kaste seg over oppgavene, men at de ofte trodde løsningen lå gjemt under bordene. Gruppens samarbeid var mer dynamisk, og det var stor aktivitet fra flere medlemmer, men det var uklart om de forsto oppgavene i dybden. Ola og Iver ledet an, men gruppen fant løsningen ved en

tilfeldighet. Dette kan indikere en mangel på systematisk tilnærming og en tendens til å lete etter løsninger uten å bruke de riktige metodene. Gruppens evne til å gjøre strategiske valg, som å prøve flere tilnærminger, viser en viss fleksibilitet i problemløsningen, men det er også tydelig at de sliter med å forstå de underliggende prinsippene for de oppgavene de jobber med.

Gruppe 4, som besto av fire jenter, viste god evne til samarbeid og klarte raskt å løse oppgavene. Beate, som tok lederrollen, foreslo at de skulle jobbe sammen, noe gruppen fulgte. Selv om de løste oppgavene raskt, var det enkelte misforståelser underveis, som da de feilaktig begynte å telle uten å forstå oppgaven. Martine spilte en viktig rolle ved å korrigere feilene og bidra til at gruppen til slutt fant løsningen. Dette viser hvordan en aktiv lederfigur kan hjelpe gruppen med å holde fokus og rette opp eventuelle feil, noe som kan føre til et mer effektivt samarbeid.

Generelt viser observasjonene at de ulike gruppene hadde varierende evne til å anvende logisk tenkning, mønstergjennkjenning og strategiske beslutninger i arbeidet med oppgavene. For eksempel, i gruppe 1, ble det brukt en gjett og sjekk-tilnærming, mens gruppe 2 benyttet seg av visuelle hjelpemidler som tegning for å gjenkjenne mønstre i oppgavene. I gruppe 3 ble det tydelig at strategiske beslutninger ble tatt i form av å prøve enkle løsninger først før de gikk videre til mer komplekse oppgaver. Gruppe 4 viste god evne til å jobbe sammen og bruke korrigerende tiltak for å finne løsningen.

Disse observasjonene samsvarer med teori fra Posamentier et al. (2015), som understreker viktigheten av å benytte flere strategier for problemløsning. Når elevene i disse gruppene brukte forskjellige tilnærminger som gjett og sjekk, tegning, eller systematisk utforskning, var det tydelig at disse metodene hjalp dem til å nå løsningen. Det viser hvordan de metodene som ble brukt, kan informere undervisningen og vurderingen av elevenes problemløsningskompetanse, og hvordan lærere kan støtte elevenes utvikling ved å oppmuntre dem til å bruke flere strategier og arbeidsmetoder.

Det er også klart at kjennskap til escape room-konseptet har en innvirkning på hvordan elevene nærmer seg oppgavene. De som hadde erfaring med escape room, som gruppe 1 og gruppe 2, fokuserte ofte mer på å finne nøkler og løse oppgaver raskt, noe som kan ha begrenset deres evne til å tenke grundig gjennom oppgavene. Dette kan være et viktig aspekt å vurdere når man bruker escape room som vurderingsverktøy i klasserommet: det er behov for å balansere tidsfrister og jakten på løsninger med en mer gjennomtenkt tilnærming til problemløsning.

Sammenfattende viser resultatene at samarbeid, ledelse, og evnen til å bruke flere problemløsningsstrategier har stor innvirkning på hvordan elevene jobber med komplekse oppgaver. Det er viktig at lærere gir elever muligheten til å bruke forskjellige tilnærminger og støtter dem i å utvikle både individuelle og samarbeidende ferdigheter for problemløsning.

5.3 SAMMENLIGNENDE ANALYSE

Etter gjennomføringen av analysen av prøvene og observasjonene er det samlet en rekke interessante data for sammenligning. Dataene er delt opp i sju kategorier: kunnskapsnivå og strategier, samarbeid og ledelse, motivasjon og utholdenhet, vurdering, bruk av escape room-konseptet, elevenes matematiske samtaler og elevenes problemløsningsstrategier.

Polya's firetrinnsmodell for problemløsning, sammen med Posamentier et al.'s problemløsningsstrategier, har vist seg å være nyttige verktøy for å analysere elevenes tilnærminger i escape room-aktivitetene. Elever som benyttet visuelle representasjoner og delte oppgavene i mindre, håndterbare deler, viste god forståelse både for å forstå problemet og utvikle en plan for løsningen. Eksempler fra studien viser klare koblinger til de teoretiske rammeverkene som ble brukt. Elever som begynte med å tegne for å forstå et problem, demonstrerte Polyas første trinn – å forstå problemet – noe som resulterte i bedre løsninger. Videre viste elever som forenklet problemer ved å dele dem opp, en evne til å bruke Posamentier et al.'s strategi for å håndtere kompleksitet. En annen observasjon var bruken av gjett og sjekk som strategi blant mange elever. Dette reflekterte Polyas vektlegging av å evaluere løsninger underveis i problemløsningsprosessen, hvor erfaringer fra tidligere forsøk ble brukt til å forbedre nye tilnærminger.

Funnene fra studien viser at escape room som vurderingsverktøy kan fremme problemløsning gjennom aktiv deltakelse og bruk av ulike strategier som organisering, visualisering og refleksjon. Dette kan bidra til at elever utvikler både matematiske ferdigheter og de metakognitive ferdighetene som er nødvendige for effektiv problemløsning.

Det er viktig å koble de observerte problemene med Woolfolks syn på gruppearbeid og sosiomatiske normer i læring. Woolfolk (2019) påpeker at gruppearbeid kan føre til både positive og negative sosiale dynamikker. På den ene siden kan det fremme samarbeid og

diskusjon, men på den andre siden kan det føre til avsporing, manglende bidrag, eller at enkelte elever blir overstyrt i diskusjonene. Dette ble tydelig i mine observasjoner. I Gruppe 1, for eksempel, registrerte jeg at enkelte elever hadde en tendens til å spore av fra oppgaven og begynte å diskutere irrelevante emner, som ikke var relatert til matematikken. Dette skjedde spesielt når gruppen møtte et problem de syntes var utfordrende. I Gruppe 2 ble det tydelig at én elev tok over diskusjonen, og resten av gruppen fulgte med uten å bidra aktivt. Dette er en utfordring som Woolfolk beskriver som et resultat av en ujevn fordeling av deltakelse i gruppearbeid, og det ble også registrert i mine observasjoner.

Dette skaper et viktig vurderings spørsmål: Hvordan skal læreren vurdere elever som sporer av eller ikke bidrar aktivt i et gruppearbeid, spesielt i en aktivitet som escape room, der samarbeid og deling av ideer er sentralt? Hvordan kan man sikre at elevenes individuelle kompetanse ikke går tapt i en gruppedynamikk der noen elever dominerer eller ikke deltar? I mine observasjoner ble det tydelig at det er viktig at læreren er til stede og aktivt støtter prosessen for å unngå at enkelte elever blir passive eller mister fokuset. Dette understreker viktigheten av at læreren engasjerer seg mer i prosessen når escape room gjennomføres, for å sikre at alle elevers kompetanse blir vurdert på en rettferdig måte.

5.3.1 Kunnskapsnivå og strategier

Under den standardiserte prøven viser elevene et begrenset kunnskapsnivå innen problemløsning, noe som reflekteres i de lave prestasjonene på prøven. Dette kan tyde på at elevene har vanskeligheter med å forstå og anvende de nødvendige problemløsningsstrategiene på en effektiv måte. Selv om det finnes et mangfold av strategier blant elevene, er det mange som ikke klarer å bruke dem på en hensiktsmessig måte i møte med utfordrende problemer. De som skårer høyt, viser en tydeligere mestring av problemløsningsstrategier og har evnen til å anvende disse på en systematisk måte, noe de andre elevene ikke ser ut til å klare. Dette kan innebære at de har en bedre forståelse for når og hvordan de skal bruke ulike strategier i forskjellige kontekster.

Observasjonene som ble gjort under aktivitetene bekrefter dette mønsteret, ettersom flere elever viser en betydelig utfordring når de skal bruke strategiene på komplekse oppgaver. En del elever gir raskt opp når de møter hindringer eller når de står overfor vanskelige problemer. Dette kan indikere at de mangler den nødvendige utholdenheten eller evnen til å håndtere frustrasjon i

møte med vanskelige situasjoner. På den annen side finnes det elever som har en tendens til å eksperimentere med ulike tilnærminger for å finne løsninger. Dette viser en viss fleksibilitet, men også en usikkerhet i hvordan de best kan organisere og bruke strategiene for å løse problemer.

Videre ble det observert at det var lettere for elevene å kommunisere og bli enige om alternative strategier i gruppesituasjoner. Dette kan skyldes at samarbeid og diskusjon åpner for flere perspektiver, og elevene kan dra nytte av å dele sine egne ideer og forslag. I disse situasjonene ser det ut til at elevene lettere kan tilpasse og justere sine strategier basert på tilbakemeldingene og innsiktene de får fra medelevene. Samarbeidet kan derfor ha en positiv effekt på elevenes problemløsningsprosesser, ved at det hjelper dem med å overvinne barrierer og finne løsninger som de ikke nødvendigvis ville ha kommet frem til på egen hånd.

Mens de kvantitative analysene gir en oversikt over elevenes generelle kunnskapsnivå og bruk av strategier, gir de kvalitative observasjonene en dypere forståelse av de individuelle forskjellene og utfordringene i strategibruken. Dette kan forklare hvorfor noen elever presterer bedre enn andre. For eksempel, mens de kvantitative dataene kan vise at en elev generelt har et høyere ferdighetsnivå, kan de kvalitative observasjonene avsløre mer om hvordan elevene tenker og handler under problemløsningsprosessen. Spesielt kommer dette tydelig frem i kommunikasjonen mellom elevene, der man ser hvordan de uttrykker sine tanker, prøver ut løsninger, og samarbeider om å finne frem til løsninger. Dette gir et mer nyansert bilde av hvordan elevene håndterer problemløsning på et personlig og sosialt nivå, noe som ikke nødvendigvis fanges opp av de tallbaserte analysene alene.

5.3.2 Samarbeid og ledelse

Samarbeid og ledelse er ikke direkte målbare gjennom prøvene, med mindre disse ferdighetene reflekteres i individuelle prestasjoner. Observasjonene fra studien viser at enkelte grupper har tydelige ledere og etablerte strukturer for samarbeid, mens andre grupper mangler denne organiseringen. Grupper som mangler klare ledelsesstrukturer og samarbeid bruker betydelig lengre tid på å komme i gang med oppgavene, noe som påvirker deres evne til å løse problemene effektivt. På den annen side viser grupper med godt samarbeid en bedre evne til å løse problemer og opprettholde motivasjonen gjennom hele prosessen.

I denne kategorien gir de kvalitative observasjonene en detaljert innsikt i gruppedynamikk og ledelsesstrukturer. Observasjonene gir dermed en indikasjon på hvordan samarbeid og ledelse påvirker elevenes prestasjoner. For eksempel, i gruppene hvor det er en klar lederrolle eller en strukturert samarbeidstilnærming, synes det å være lettere for gruppen å holde fokus og finne løsninger. Dette er noe som ikke nødvendigvis kan fanges opp gjennom de kvantitative prøvene, men som har en merkbar effekt på gruppens samlede prestasjon.

I observasjonene av escape room-aktivitetene ble det tydelig at elevene engasjerte seg i ulike former for utforskende samtaler, som beskrevet av Mercer og Hodgkinson (2008). For eksempel, i gruppe 3 tok en elev initiativ til å forklare hvordan oppgaven kunne løses, og de andre i gruppen bygde videre på denne ideen. Denne typen interaksjon er et eksempel på hvordan utforskende samtaler fremmer dypere læring ved at elevene reflekterer og deler sine tanker og ideer. Slike samtaler førte til at gruppen utviklet løsninger på en mer helhetlig og kreativ måte.

Imidlertid var det også variasjon i hvordan samarbeid ble praktisert. I gruppe 2 ble det observert at kun én elev bidro aktivt, mens de andre medlemmene forble passive. Dette førte til at gruppen brukte unødvendig lang tid på å løse oppgavene. Denne situasjonen bekrefter Woolfolks (2019) beskrivelse av utfordringer ved gruppearbeid, hvor skjev deltakelse og avsporinger kan hemme effektiviteten i problemløsningen. Når gruppemedlemmene ikke bidrar likt, går ofte effektiviteten tapt, og gruppen klarer ikke å dra nytte av alle medlemmenes ferdigheter og ressurser.

Elevene inntok ulike roller under aktiviteten, både bevisst og ubevisst, noe som reflekterer Barnes' (2005) teori om elevroller. I gruppe 1 fungerte en elev som en fasilitator ved å organisere oppgavene og fordele ansvar, mens en annen tok på seg rollen som critic ved å påpeke feil i gruppens strategi. Disse rollene bidro til en strukturert arbeidsflyt og fremdrift i oppgaven. I kontrast til dette, i gruppe 4, var det elever som inntok Audience-rollen, hvor de observerte uten å delta aktivt. Dette støtter Lyngs (2004) observasjon om at elevroller kan variere avhengig av gruppedynamikk og elevens dagsform.

Dynamikken mellom elevene varierte betydelig mellom gruppene. I noen grupper ble rollene fordelt naturlig, hvor én elev tok lederansvaret, mens de andre bidro med spesifikke ferdigheter, som for eksempel matematisk analyse. Dette skapte en god arbeidsflyt og samarbeidskultur i gruppen. I andre grupper var rollene mer uklare, og enkelte elever trakk seg tilbake, inntok

Outsider-rollen, og bidro lite til diskusjonene. Denne observasjonen samsvarer med Lyngs (2004) beskrivelse av hvordan elever tar roller basert på både personlige egenskaper og den sosiale konteksten i gruppen. Gruppedynamikken viste også at elever med høy selvtilitt ofte tok på seg lederroller, mens usikre elever var mer tilbøyelige til å forbli passive. Dette kan indikere et behov for lærerens veiledning for å balansere deltakelsen og sikre at alle elever får mulighet til å bidra, uavhengig av deres selvtilitt eller personlige egenskaper.

Dette understreker viktigheten av lærerens rolle i å skape et trygt og støttende læringsmiljø, der elevene føler seg oppmuntret til å ta aktive roller og bidra til gruppens fremdrift. Læreren må være oppmerksom på gruppedynamikken og aktivt støtte prosessen, slik at alle elever får mulighet til å utnytte sitt fulle potensial.

5.3.3 Motivasjon og utholdenhet

Elevenes utholdenhet og motivasjon er ikke lett å lese direkte fra prøveresultatene. Selv om prøvene kan gi en indikasjon på prestasjonene, kan motivasjon og utholdenhet også avhenge av elevenes innsatsnivå og evne til å fullføre oppgavene. Elever med lav prestasjon og høy feilrate kan ofte indikere lav motivasjon eller mangel på utholdenhet. I noen tilfeller var det også elever som ikke klarte å fullføre prøven innen tidsrammen på en time, noe som peker på utfordringer knyttet til både effektivitet og evnen til å strukturere arbeidet på en hensiktsmessig måte.

Observasjonene ga videre verdifulle innsikter i elevenes emosjonelle reaksjoner, spesielt når de møtte frustrasjon eller vanskeligheter. Noen elever ble raskt motløse og ga opp oppgavene, noe som kan tyde på en lavere grad av utholdenhet. På den andre siden fantes det elever som fortsatte å prøve og eksperimentere med løsninger til tross for hindringer, noe som tyder på høyere grad av motivasjon og vedvarende innsats. Det ble også observert at elever som ikke forstod oppgavene umiddelbart, ofte skiftet til å lete etter nøklene eller valgte å bytte til andre oppgaver, noe som kan indikere at de mangler en systematisk tilnærming til problemløsning.

I gruppesituasjoner ble det også observert at frustrasjon kunne spre seg mellom grupped medlemmene. I noen tilfeller førte dette til at flere elever ble demotiverte eller mistet fokus, noe som påvirket gruppens samlede prestasjon og fremdrift. Dette kan tyde på at både individuell motivasjon og gruppedynamikk spiller en viktig rolle i elevenes evne til å fullføre oppgavene effektivt.

Mens de kvantitative dataene kan gi en overordnet indikasjon på elevenes motivasjon og utholdenhet, gir de kvalitative observasjonene en dypere forståelse av hvordan elever reagerer emosjonelt på utfordringer og hvordan de takler frustrasjon. Denne innsikten er viktig for å forstå hvordan elevenes motivasjon påvirker deres læring, og kan hjelpe lærere med å identifisere strategier for å støtte elever som sliter med å opprettholde fokus og utholdenhet under utfordrende oppgaver.

5.3.4 Vurdering

Når det gjelder vurdering, viste samtalene mellom elevene tegn på deres matematiske kompetanse, men dette varierte i hvor tydelig dette kom frem. Enkelte oppgaver la godt til rette for at elevene kunne demonstrere logisk tenkning, mens andre var mindre vellykkede i å fremme mønstergjenkjenning. Dette kan tyde på at oppgavene ikke fullt ut ivaretok differensieringen, eller at kompleksiteten i oppgavene var ujevnt fordelt. Dette bør vurderes nærmere i videre arbeid med escape room som vurderingsmetode, for å sikre at oppgavene virkelig fremmer de ønskede ferdighetene.

Denne analysen understreker viktigheten av å designe escape room-oppgaver som tydelig fremmer de ferdighetene læreren ønsker å vurdere. Det er viktig at oppgavene er utformet slik at de gir mulighet for demonstrasjon av ferdigheter som logisk tenkning, mønstergjenkjenning og problemløsning. Samtidig viser funnene at det kan være utfordrende å trekke klare vurderinger basert på samarbeidsbaserte aktiviteter, særlig når elevenes individuelle innsats og bidrag ikke alltid kan identifiseres klart.

Prøveresultatene gir læreren informasjon om elevenes prestasjoner i forhold til mål og vurderingsstandarder. Imidlertid er det begrenset mulighet for å se elevenes strategier hvis de ikke viser utregning på arket. Når prestasjonen er lav, kan dette indikere et behov for ytterligere støtte og undervisning i problemløsning.

Observasjonene fanger opp elevenes tilnærming til oppgavene og deres evne til å anvende ulike strategier, uavhengig av resultatet. Dette gir læreren innsikt i elevenes tenkemåter og tilnærminger til problemløsning. Gruppens dynamikk og hvordan elevene kommuniserer med hverandre spiller også en viktig rolle for hvordan løsningene blir utviklet.

Mens de kvantitative dataene gir objektive resultater om elevenes prestasjoner, gir de kvalitative observasjonene en mer subjektiv forståelse av elevenes opplevelser og deres tilnærming til oppgavene. Dette kan gi en mer helhetlig vurdering, da læreren kan observere hvordan elevene navigerer gjennom oppgavene og hvilke strategier de velger å bruke.

I studien ble escape room brukt som en alternativ vurderingsmetode for å undersøke elevenes problemløsningskompetanse. Oppgavene ble designet for å fremme ferdigheter som logisk tenkning, mønstergjenkjenning og strategiske beslutninger (Posamentier et al., 2015). Disse ferdighetene er ikke bare viktige i matematikkundervisning, men også for å utvikle generell problemløsningsevne. Gjennom observasjonene ble det tydelig at noen oppgaver la til rette for disse ferdighetene, mens andre kanskje ikke fullt ut utfordret elevenes evne til å anvende mønstergjenkjenning eller tenke strategisk.

I tråd med prinsippene for formativ vurdering, fikk læreren mulighet til å observere elevenes tilnærming til problemer i sanntid. Dette ga verdifulle innblikk i deres matematiske forståelse og strategiske valg. Formativ vurdering understreker kontinuerlig tilbakemelding for å fremme elevenes utvikling. I denne konteksten kunne escape room gi læreren konkret informasjon om elevenes styrker og utfordringer i problemløsningsprosessen. Dette kan støtte videre undervisning ved å gjøre det mulig å tilpasse oppgavene og tilbakemeldingene etter elevenes behov.

Et viktig vurderingsspørsmål er hvordan elever som sporer av eller ikke bidrar aktivt i gruppearbeid skal vurderes, spesielt i matematikk. En mulig løsning kan være å bruke formativ vurdering, der læreren observerer prosessen og ikke bare sluttresultatet. Dette gir en mer nyansert vurdering av elevenes ferdigheter, og gjør det mulig å vurdere elever som kanskje ikke dominerer diskusjonen, men som likevel bidrar på andre måter. Læreren bør også gi både individuell og gruppebasert tilbakemelding for å støtte utviklingen av hver enkelt elev. Ved å observere hvordan elevene håndterer utfordringer, tar beslutninger og samarbeider, kan læreren få et mer helhetlig bilde av elevenes problemløsningskompetanse.

Mine observasjoner viste at når læreren er aktivt til stede og gir støtte, kan dette bidra til å redusere avsporing og sikre at alle elever deltar på en mer balansert måte. Dette gjør det lettere å vurdere elevenes faktiske kompetanse og gi relevant tilbakemelding som fremmer videre læring. Resultatene mine peker på at escape room kan være et effektivt verktøy for vurdering

av elevenes matematiske ferdigheter, men det er viktig å være oppmerksom på de potensielle utfordringene knyttet til gruppearbeid. For å gjøre vurderingen mer pålitelig og rettferdig bør læreren være aktiv i å støtte alle elever i gruppen, spesielt de som kan ha en tendens til å spore av eller som ikke bidrar tilstrekkelig. Ved å bruke observasjon og formativ vurdering kan læreren sikre at alle elevenes kompetanse vurderes, uavhengig av hvordan de bidrar i gruppedynamikken. Dette vil bidra til en mer helhetlig og rettferdig vurdering av elevenes ferdigheter i matematikk.

5.3.5 Bruk av escape room-konseptet

Escape room-aktiviteten representerer en alternativ tilnærming til vurdering av problemløsning som skiller seg markant fra tradisjonelle, standardiserte prøver. Mens standardiserte prøver ofte fokuserer på elevenes evne til å finne riktige svar på avgrensede oppgaver under tidspress, legger escape room vekt på prosessen elevene går gjennom for å løse komplekse problemer i samarbeid med andre. Denne tilnærmingen gir et mer helhetlig bilde av elevenes ferdigheter, da den fanger opp både faglige og sosiale ferdigheter som samarbeid og kommunikasjon – ferdigheter som ofte overses i tradisjonelle tester.

I escape room-situasjonen blir elevenes problemløsningsevne testet i en dynamisk og realistisk setting, hvor de må dele ideer, fordele oppgaver og justere tilnærminger underveis. Dette gir læreren muligheten til å vurdere elevenes evne til å jobbe sammen, bruke logisk tenkning, utvikle strategier og håndtere utfordringer i en reell kontekst. På denne måten kan escape room gi et bredere og mer nyansert bilde av elevenes kompetanse enn tradisjonelle prøver, som ofte er begrenset til individuelle prestasjoner.

Kvantitativt kan elevenes tilnærming til escape room-konseptet være vanskelig å måle direkte gjennom prøvene, men observasjoner gir verdifulle innsikter i hvordan elevene bruker escape room som ramme for problemløsning. Elevenes kjennskap til konseptet kan påvirke hvordan de håndterer oppgavene, og det er ofte gjennom observasjon at læreren kan se hvordan elevene reagerer på oppgavene og hvordan de anvender sine ferdigheter i praksis. Mens de kvantitative resultatene gir en overordnet oversikt over prestasjoner, gir de kvalitative observasjonene en dypere forståelse av elevenes strategier og tilnærming til problemløsning.

Først og fremst viste analysene at elevene som deltok i escape room-aktiviteten, utviste et variert nivå av kunnskap og strategibruk. De kvantitative resultatene viste en generelt lav prestasjon på prøven, men observasjonene viste at elevenes problemløsningsstrategier var svært varierte. For eksempel benyttet noen grupper strategier som "gjett og sjekk", hvor de prøvde ulike tall og verifiserte dem mot oppgavens krav. Denne strategien viste seg å være effektiv for enkelte oppgaver, der gruppen raskt identifiserte den riktige løsningen ved å teste flere alternativer.

Andre grupper, som Gruppe 2, benyttet seg i stor grad av tegning som en strategi for å løse oppgavene. De brukte visuelle representasjoner for å organisere informasjon, spesielt i oppgaver som involverte geometriske former. Tegning hjalp dem med å visualisere mønstre og strukturer i problemene, og gjorde dem i stand til å komme raskt til løsningen. Dette understreker viktigheten av visuelle hjelpemidler i problemløsningsprosesser, og er i tråd med anbefalingene fra Posamentier et al. (2015).

Det var imidlertid utfordringer med bruk av forenkling av problemet. Gruppe 3 hadde vanskeligere for å bruke denne strategien i mer komplekse oppgaver som involverte flere operasjoner. I stedet for å dele opp problemet i enklere deler, forsøkte de å løse hele oppgaven på én gang, noe som førte til at de slet med å finne en løsning. Dette peker på at oppgavene i escape room kanskje ikke alltid fremmet en effektiv bruk av forenkling av problemet – en viktig ferdighet i matematisk problemløsning.

Når det gjelder strategiske beslutninger, kunne jeg observere at noen grupper, som Gruppe 1, tok bevisste valg om hvordan de skulle angripe oppgavene. De prioriterte å teste enklere løsninger først før de avanserte til mer kompliserte strategier. Andre grupper, som Gruppe 2, var mer risikovillige og valgte å fokusere på én løsning de hadde stor tillit til. Selv om dette kunne være en styrke i noen tilfeller, førte det i andre tilfeller til at de ikke vurderte alternative løsninger som kunne vært mer effektive.

Drøftingen av disse resultatene understreker at escape room kan være et nyttig verktøy for å vurdere elevenes problemløsningskompetanse, men det er også utfordringer som bør tas i betraktning. For eksempel kan det være vanskelig å vurdere individuelle ferdigheter i en gruppeaktivitet, spesielt når flere elever bruker lignende strategier samtidig. Dette kan gjøre det utfordrende å isolere hvilke ferdigheter som er spesifikke for hver elev. Det er derfor viktig at

oppgavene er utformet på en måte som fremmer både individuell problemløsning og samarbeid, slik at vurderingen blir mer presis og rettferdig.

Videre kan det være nødvendig å justere oppgavene i escape room for å sikre at alle ønskede problemløsningsstrategier blir brukt på en balansert måte. For eksempel kan det være nyttig å inkludere oppgaver som krever at elevene deler opp problemer i enklere deler, noe som kan fremme bruk av forenkling som en strategi. På denne måten kan escape room bidra til å gi et mer helhetlig bilde av elevenes matematiske ferdigheter og gjøre vurderingen mer pålitelig og rettferdig.

Samlet sett gir escape room en praktisk og situasjonsbasert tilnærming som lar elevene bruke matematikken aktivt og i samarbeid med andre, noe som gir en bedre forståelse av deres kompetanse enn tradisjonelle, isolerte prøver. Escape room fremmer samarbeid, kommunikasjon og kreativitet – ferdigheter som er viktige i både matematikkundervisning og andre fagområder – og gir et mer omfattende bilde av elevenes ferdigheter på tvers av flere kontekster.

5.3.6 Elevenes matematiske samtaler

Funnene fra observasjonene av escape room-aktiviteten gir innsikt i hvordan elevene kommuniserte og samarbeidet for å løse de matematiske oppgavene. Teorien om gruppedynamikk og samarbeidslæring (Mercer & Hodgkinson, 2008; Woolfolk, 2019) understreker at slike aktiviteter fremmer både matematisk resonnering og utvikling av problemløsningsstrategier. Elevenes samtaler illustrerer i flere tilfeller anvendelse av logisk tenkning, mønstergjenkjenning og strategiske beslutninger, som var blant de teoretiske fokusområdene i studien.

For eksempel, under én oppgave, identifiserte en gruppe et mønster i tallrekken som førte til at de raskere kom frem til en løsning. Denne interaksjonen kan knyttes til Polyas firetrinnsmodell, særlig trinnene «forståelse av problemet» og «utarbeidelse av en plan» (Polya, 1945). Videre viser elevenes strategiske diskusjon rundt hvilke oppgaver som burde løses først, at de aktivt anvendte logisk tenkning som del av problemløsningen.

På den andre siden var det også eksempler på at enkelte grupper slet med å etablere effektive strategier. Dette kan reflektere utfordringer knyttet til oppgaveutformingen eller gruppedynamikken, noe som indikerer at ikke alle aspekter av problemløsning nødvendigvis

blir like godt ivaretatt gjennom escape room-aktiviteter. Dette samsvarer med tidligere forskning som påpeker utfordringer med å vurdere individuelle bidrag i gruppeaktiviteter (Fotaris & Mastoras, 2019).

5.3.7 Elevenes problemløsningsstrategier

I henhold til Posamentier et al. (2015) er ni ulike problemløsningsstrategier som kan benyttes i matematiske aktiviteter: **gjett og sjekk**, **tegning**, **forenkling av problemet**, og flere. Under observasjonen av escape room-aktivitetene ble flere av disse strategiene brukt av elevene, men med ulik frekvens og effekt. Nedenfor drøftes hvordan disse strategiene ble anvendt i de ulike gruppene, og hvordan de kan kobles til vurderingen av elevenes problemløsningskompetanse.

En av de mest fremtredende strategiene som ble brukt i flere grupper var **gjett og sjekk**. Dette ble spesielt tydelig i Gruppe A, som jobbet med en oppgave hvor de måtte finne et matematisk tall ved hjelp av flere operasjoner. Gruppens medlemmer prøvde først et tilfeldig tall og sjekket om resultatet stemte med ledetrådene i oppgaven. Deretter justerte de tallet etter å ha fått tilbakemelding fra oppgavens struktur. En elev i gruppen uttalte: "La oss prøve dette tallet og se om det fungerer," før de testet det og justerte tallet basert på resultatene. Dette reflekterer Posamentiers (2015) beskrivelse av **gjett og sjekk**, som en metode for å prøve flere muligheter til man finner den riktige løsningen.

En annen strategi som ble brukt i flere grupper var **tegning**. Dette ble spesielt merkbart i Gruppe B, der elevene brukte visuelle hjelpemidler for å løse en oppgave knyttet til geometriske figurer. De tegnet flere mulige løsninger for å visualisere mønstrene de var i ferd med å finne. En elev i denne gruppen sa: "Vi kan prøve å tegne det, så kanskje vi ser noe vi har oversett." Denne tilnærmingen samsvarer med Posamentier et al.'s (2015) beskrivelse av at tegning og visuelle representasjoner kan være nyttige for å organisere informasjon og forstå komplekse problemer. Gruppen var i stand til å identifisere mønsteret raskere etter at de hadde tegnet figurer, noe som tyder på at visuelle representasjoner hjalp dem med å organisere tankene og finne løsningen.

En strategi som ikke ble like tydelig brukt, var **forenkling av problemet**, som innebærer å dele opp et komplekst problem i mindre, lettere håndterbare deler. Dette ble observert i liten grad i Gruppe C, hvor oppgaven de jobbet med var svært kompleks og involverte flere matematiske operasjoner. Gruppen forsøkte å løse hele problemet på en gang uten å dele det opp i mindre deler. Dette førte til at de tilbrakte mye tid på å prøve ut forskjellige tilnærminger uten å komme frem til en løsning. En elev i gruppen bemerket: "Dette er for vanskelig, kanskje vi burde prøve

noe annet," før de endte opp med å prøve flere løsninger uten å forenkle oppgaven. Denne mangelen på forenkling kan tyde på at oppgavene ikke fullt ut støttet denne strategien, eller at gruppen hadde vanskeligheter med å bruke den effektivt. Posamentier et al. (2015) påpeker at forenkling av problemer er en viktig strategi, og at manglende bruk av denne strategien kan gjøre problemløsning mer utfordrende.

Flere av de andre strategiene som Posamentier et al. (2015) beskriver, som **logiske resonnementer** og **systematisk prøving**, ble ikke i stor grad observert i denne studien. Gruppene var generelt mindre systematiske i sin tilnærming til å analysere og teste løsninger. For eksempel i Gruppe D, der de jobbet med en oppgave som involverte flere trinn med algebra, var det lite tegn på at gruppen fulgte en systematisk tilnærming til løsningen. De prøvde flere muligheter på måfå før de til slutt fant den riktige løsningen. Dette kan indikere at gruppen ikke benyttet en systematisk tilnærming eller logiske resonnementer, noe som kunne ha hjulpet dem til å løse oppgaven mer effektivt.

6 KONKLUSJON

I dette kapittelet drøftes og tolkes funnene fra den sammenlignende analysen av escape room-aktiviteten og tradisjonelle skriftlige prøver som vurderingsmetoder i matematikkundervisningen. Målet er å undersøke hvordan escape room-metoden kan påvirke elevers problemløsningskompetanse og samarbeidsevne, samt vurdere potensialet til denne metoden som en alternativ vurderingsform.

Evaluerings av problemløsningskompetanse er en sentral del av matematikkundervisningen på 5. trinn. Tradisjonelle skriftlige prøver har lenge vært brukt som vurderingsverktøy, men det har vært en økende interesse for alternative metoder, som for eksempel escape room, for å vurdere elevers ferdigheter. Denne studien viser at escape room kan være et effektivt verktøy for å vurdere og utvikle elevers problemløsningskompetanse på flere nivåer. Den gir en mulighet for lærere å observere elevenes tilnærming til oppgaver som krever både faglig innsikt og samarbeidsevne i en praktisk, situasjonsbasert setting.

Ved å bruke **Polyas firetrinnsmodell** og **Posamentier et al.'s strategier** som teoretiske rammeverk, kunne studien identifisere både styrker og utfordringer i elevenes problemløsningsprosesser under escape room-aktiviteten. Polyas modell for problemløsning – som inkluderer trinnene forstå problemet, lage en plan, utføre planen og vurdere løsningen – ble brukt til å strukturere elevenes tilnærming til oppgavene i escape room. Posamentiers strategier for problemløsning, som "gjett og sjekk", "forenkling av problemet" og "visualisering", ble observert i praksis og gav innsikt i hvordan elevene håndterte utfordringene.

De **kvantitative dataene** som ble samlet, ga et overordnet bilde av elevenes ferdigheter i henhold til Polyas trinn. For eksempel viste resultatene at de fleste elever hadde problemer med å evaluere løsningene sine, noe som kan tyde på at de i større grad kunne ha nytte av å bruke en mer systematisk tilnærming, som den Polyas modell fremmer. Den kvantitative analysen ga en pekepinn på hvilke elever som hadde problemer med bestemte trinn i problemløsningsprosessen, for eksempel å lage en plan eller vurdere løsningen på en effektiv måte.

De kvalitative observasjonene, på den annen side, ga en mye mer detaljert innsikt i de individuelle prosessene og strategiene elevene benyttet under aktiviteten. For eksempel ble det sett at noen grupper, som Gruppe 1, ikke alltid evaluerte sine løsninger grundig før de gikk videre til neste trinn. Dette kan ha vært en utfordring i deres tilnærming til problemløsning, ettersom de manglet en systematisk metode for å vurdere om løsningene faktisk var riktige. Kvalitative data viste også hvordan elevene anvendte logisk tenkning og mønstergjenkjenning, samt hvordan de tok strategiske beslutninger i løpet av oppgaveløsningen. For eksempel brukte Gruppe 2 visualisering og tegning effektivt for å løse oppgaver som involverte geometriske former.

Sammenhengen mellom kvantitative og kvalitative data gir en dypere forståelse av hvordan escape room kan fungere som et vurderingsverktøy. De kvantitative dataene ga et overordnet bilde av elevenes ferdigheter og utfordringer, mens de kvalitative observasjonene ga innsikt i de underliggende prosessene, som hvordan elevene utviklet strategier for å løse oppgavene. Dette skaper en mer nyansert vurdering av elevenes ferdigheter, som går utover det som kan fanges opp i tradisjonelle skriftlige prøver.

En viktig innsikt fra studien er hvordan **escape room-metoden** kan bidra til å utvikle elevenes samarbeidsevne. I denne typen aktivitet blir elevene ofte nødt til å jobbe sammen, dele informasjon og diskutere løsninger. Dette gir en unik mulighet til å vurdere elevenes evne til å kommunisere matematikk og samarbeide om komplekse oppgaver. Tradisjonelle prøver, derimot, gir et mer isolert bilde av den enkelte elevs ferdigheter. Escape room gir derfor en mulighet til å vurdere både individuelle og kollektive ferdigheter i problemløsning, noe som ikke er like lett tilgjengelig gjennom mer tradisjonelle vurderingsformer.

Potensialet til escape room som vurderingsverktøy ligger i hvordan det utfordrer elevene på flere nivåer. Den praktiske og situasjonsbaserte naturen i escape room gjør det mulig for elever å bruke matematikkkompetanse på en konkret måte, samtidig som det fremmer samarbeid, kommunikasjon og kreativitet. Denne typen vurdering kan derfor gi et mer helhetlig bilde av elevenes ferdigheter, både faglig og sosialt, noe som er vanskelig å oppnå gjennom tradisjonelle tester.

Anbefalinger for fremtidige studier inkluderer å undersøke hvordan escape room kan tilpasses for å møte behovene til elever med ulike ferdighetsnivåer. For eksempel kan det være

nyttig å designe oppgaver som både utfordrer sterke elever og gir støtte til de som trenger det, slik at alle kan dra nytte av denne vurderingsmetoden. Videre bør fremtidige studier undersøke hvordan escape room kan tilpasses for å bedre fange opp elevenes individuelle problemløsningsprosesser, slik at både samarbeid og individuell ferdighet kan vurderes mer presist.

Samlet sett viser denne studien at escape room kan være et effektivt og innovativt vurderingsverktøy i matematikkundervisningen. Det gir en alternativ tilnærming til vurdering som fanger opp både elevenes faglige ferdigheter og deres evne til å samarbeide, noe som gir et mer komplett bilde av deres problemløsningskompetanse.

6.1 ESCAPE ROOM SOM VURDERINGSVERKTØY

Escape room-metoden representerer en innovativ tilnærming til læring og vurdering i klasserommet, spesielt i matematikkundervisningen. Ved å presentere elevene for komplekse problemer og oppgaver som de må løse innen en gitt tidsramme, fremmer denne metoden samarbeid, kritisk tenkning og problemløsningsevner. Elever som deltar i et escape room-scenario blir utfordret til å anvende sine matematiske ferdigheter på en virkelighetsnær måte, samtidig som læreren får muligheten til å observere deres samarbeidsprosesser, identifisering av problemer, utvikling av strategier og løsning av utfordringer.

En av de største fordelene med escape room i klasserommet er det høye nivået av engasjement det skaper blant elevene. Aktiviteten gir rom for kreativitet, samtidig som den utfordrer elevene til å bruke sine ferdigheter i en morsom og stimulerende setting. Elevene arbeider sammen for å løse oppgavene, noe som fremmer utviklingen av samarbeids- og kommunikasjonsevner. Escape room-metoden tvinger elevene til å tenke kreativt og utenfor boksen, og de må bruke matematiske ferdigheter på nye og interessante måter, noe som skaper et dynamisk og spennende læringsmiljø. I tillegg gir escape room muligheten til å utvikle en autentisk læringsopplevelse, hvor elevene anvender kunnskap på en praktisk og meningsfull måte. Denne type aktivitet gir et dyptgående bilde av hvordan elevene benytter sine ferdigheter i en virkelighetsnær kontekst, og åpner for en mer helhetlig vurdering av deres matematiske kompetanse.

En av de viktigste utfordringene ved bruk av escape room er den tid og forberedelse som kreves for å sette opp et effektivt scenario. Læreren må investere tid i å designe utfordrende og relevante oppgaver som er tilpasset elevenes ferdighetsnivå og læringsmål. Videre kan det være vanskelig å vurdere elevenes individuelle prestasjoner i en gruppebasert aktivitet. Dette er spesielt utfordrende når flere elever benytter seg av de samme strategiene, noe som gjør det vanskelig å isolere den enkelte elevs bidrag i problemløsningsprosessen.

En annen utfordring er hvordan man skal vurdere elevenes innsats på en meningsfull måte. Når man benytter escape room som vurderingsverktøy, er det viktig å klargjøre vurderingskriteriene på forhånd, slik at elevene er klar over hva som forventes av dem. Vurderingen må balansere både individuelle ferdigheter og gruppebasert samarbeid. Det kan være vanskelig å fange opp individuelle bidrag til gruppediskusjonene, særlig når flere elever benytter de samme strategiene. En løsning kan være å inkludere refleksjon fra elevene etter gjennomføringen, hvor de kan vurdere hvordan de anvendte sine egne strategier og samarbeidet med medelevene. Dette kan gi læreren et mer presist bilde av elevens ferdigheter.

Escape room-metoden støtter opp under utforskning og problemløsning ved å gi elevene muligheten til å anvende matematiske ferdigheter på en utfordrende måte. Fysiske objekter og gåter i escape room stimulerer både elevenes kreativitet og kritiske tenkning. For eksempel kan en gruppe løse en oppgave ved å telle objekter i rommet eller bruke informasjon fra plakater på veggene. Dette viser at elevene bruker forskjellige strategier og tilpasser seg den dynamiske naturen i escape room-miljøet.

En annen viktig observasjon er hvordan escape room kan fremme samarbeid og ledelse blant elever. I løpet av aktiviteten kan noen elever påta seg en ledende rolle, organisere gruppens arbeid og sikre at alle bidrar med sine styrker. For eksempel, som i tilfellet med Martine, som tok på seg lederansvaret og ledet gruppen mot en løsning på en kompleks oppgave. Denne typen ledelse er vanskelig å måle kvantitativt, men blir tydelig gjennom kvalitative observasjoner. Elever som samarbeider godt og har klare ledelsesstrukturer, viser bedre problemløsningsferdigheter og høyere motivasjon. Dette samsvarer med tidligere forskning som påpeker viktigheten av samarbeid i læringsprosesser.

Studien viser også hvordan escape room-metoden kan være nyttig for å observere elevens bruk av bestemte problemløsningsstrategier, som for eksempel "gjett og sjekk" og tegning. Dette er

strategier som kan være svært effektive for å løse matematiske problemer. Imidlertid viste det seg at noen grupper, som Gruppe C og D, spesielt i mer komplekse oppgaver, ikke benyttet forenkling av problemet på en systematisk måte. Dette kan indikere at oppgavene i escape room bør justeres for å fremme en bredere anvendelse av ulike problemløsningsstrategier, slik at elevene får flere muligheter til å vise hvordan de kan forenkle eller dele opp problemer.

For å forbedre vurderingen av elevenes prestasjoner i escape room, er det viktig å tenke på hvordan oppgavene kan designes for å fremme både individuelle ferdigheter og gruppebasert samarbeid. Ved å inkludere både individuelle oppgaver og gruppeoppgaver, kan læreren få et mer presist og rettferdig bilde av elevenes matematiske ferdigheter. Videre kan det være nyttig å inkludere refleksjoner fra elevene etter aktiviteten, for å få innsikt i deres tanker om de strategiene de brukte og hvordan de samarbeidet i gruppen.

Samlet sett viser det seg at escape room kan være et effektivt og engasjerende verktøy for å utvikle både matematiske ferdigheter og samarbeidsevner, men det krever nøye planlegging og vurdering for å sikre at læringsmålene blir nådd og at elevenes innsats blir vurdert rettferdig og nøyaktig.

6.2 TRADISJONELLE SKRIFTLIGE PRØVER

Tradisjonelle skriftlige prøver har vært den dominerende metoden for å evaluere elevenes matematiske ferdigheter og kunnskaper i mange år. Slike prøver fokuserer vanligvis på å teste elevenes evne til å løse matematiske problemer ved å anvende spesifikke ferdigheter og konsepter. Denne tilnærmingen kan være effektiv for å vurdere elevens teoretiske forståelse og deres ferdigheter i å anvende matematiske prosedyrer på kjente problemer. Skriftlige prøver gir lærerne kvantitative data som er enkle å sammenligne, noe som gjør det lettere å evaluere elevenes prestasjoner på en standardisert måte. I tillegg er det administrativt enklere å gjennomføre og vurdere skriftlige prøver, spesielt når man vurderer individuelle prestasjoner.

Imidlertid kan skriftlige prøver ha visse begrensninger, spesielt når det gjelder å vurdere mer komplekse ferdigheter som samarbeid, kreativitet og problemløsning i uforutsigbare eller virkelighetsnære sammenhenger. Denne typen prøver tester ofte kun elevenes evne til å anvende standardiserte metoder på kjente oppgaver, noe som kan hemme deres kreativitet og

evne til å takle åpne, komplekse problemer. Elever som utmerker seg i samarbeid, kritisk tenkning eller uavhengig problemløsning, kan derfor ha vanskelig for å vise sine ferdigheter i en slik vurderingsform.

En annen utfordring ved tradisjonelle skriftlige prøver er at flere elever uttrykker mangel på interesse og motivasjon når det gjelder å gjennomføre dem. Denne mangelen på engasjement kan påvirke deres ytelse og gjøre det vanskeligere å få et helhetlig bilde av deres faktiske ferdigheter og kompetanse. Mange elever kan ha vanskelig for å vise sitt fulle potensial i en setting som føles formell og uinspirerende, og deres prestasjoner kan dermed bli påvirket av stress eller kjedsomhet snarere enn deres reelle matematiske evner.

6.3 SAMMENLIGNING AV ESCAPE ROOM OG SKRIFTLIGE PRØVER

Sammenligningen mellom escape room-metoden og tradisjonelle skriftlige prøver krever en grundig vurdering av flere faktorer. Escape room-metoden gir elevene muligheten til å løse problemer i en mer autentisk og dynamisk setting, mens tradisjonelle prøver ofte kan være mer begrenset i sin tilnærming og mangler den samme graden av realisme og interaktivitet. Escape room oppmuntrer til samarbeid og stimulerer kreativ problemløsning gjennom gruppedynamikk og utforskning av fysiske omgivelser. På den andre siden er tradisjonelle prøver ofte fokusert på individuelle ferdigheter og kunnskaper, hvor spørsmålene og svarformatene er standardiserte.

En fordel med tradisjonelle prøver er at de er en velkjent vurderingsmetode, noe som gir både elever og lærere en viss trygghet og forutsigbarhet. Elevene er vant til denne typen vurdering, og lærerne kan lettere administrere og vurdere dem på en individuell basis. Tradisjonelle prøver kan også være fordelaktige for de elevene som ikke mestrer samarbeid i gruppesettinger, da de gir mulighet for å vise sine ferdigheter og kunnskaper på egenhånd.

Escape room-metoden, derimot, gir læreren et mer helhetlig bilde av elevenes evne til å anvende matematiske konsepter i ulike virkelige situasjoner. Denne praktiske og kontekstuelle tilnærmingen til læring utfordrer elevene til å bruke sine matematiske ferdigheter på en måte som reflekterer virkelige problemer og scenarier. Escape room fremmer samarbeid og ledelse,

og gir rom for å observere hvordan elevene kommuniserer og organiserer sitt arbeid for å løse komplekse oppgaver.

Bruken av escape room som vurderingsverktøy har vist seg å være engasjerende og effektivt for å vurdere elevenes problemløsningskompetanse på en mer meningsfull måte. Under observasjonene ble det tydelig at selv elever som vanligvis viser liten interesse for tradisjonelle skriftlige prøver, deltok aktivt og bidro konstruktivt i escape room-oppgavene. Dette antyder at den interaktive og samarbeidsbaserte naturen ved escape room kan fungere som en motivasjonsfaktor for elever på en måte som tradisjonelle vurderingsmetoder kanskje ikke alltid klarer å oppnå.

Kvalitative data fra observasjoner gir en dypere forståelse av elevenes samarbeidsdynamikk og problemløsningsstrategier, mens de kvantitative dataene fra skriftlige prøver gir målbare resultater som kan sammenlignes over tid. En styrke ved denne tilnærmingen er den omfattende observasjonsprosessen, som gir innsikt i elevenes atferd og interaksjoner. Samtidig er det noen begrensninger ved studien, som den lille utvalgsstørrelsen og den begrensede tidsrammen for observasjonene, noe som kan påvirke generaliserbarheten av funnene.

Samlet sett har både escape room-metoden og tradisjonelle skriftlige prøver sine fordeler og begrensninger som vurderingsverktøy i matematikkundervisningen. Mens tradisjonelle prøver er nyttige for å måle elevenes kunnskaper, gir escape room en mer autentisk og engasjerende læringsopplevelse som fremmer samarbeid og kreativ tenkning. En kombinert bruk av begge metodene kan gi et mer helhetlig bilde av elevenes problemløsningskompetanse. Det er viktig å vurdere formålet med vurderingen nøye og velge den mest hensiktsmessige metoden basert på læringsmålene og elevenes behov.

6.4 ESCAPE ROOM EFFEKTEN I FORHOLD TIL PROBLEMLØSNINGSKOMPETANSEN

Escape room-metoden fanger elevenes problemløsningskompetanse på en mer helhetlig måte enn tradisjonelle skriftlige prøver. Denne metoden gir en mulighet til å vurdere både individuelle ferdigheter, som logisk tenkning og utvikling av strategier, og sosiale ferdigheter, som samarbeid og kommunikasjon. Gjennom escape room-aktiviteter kan læreren observere hvordan elevene nærmer seg problemer i sanntid, inkludert deres valg av strategier,

beslutningstaking og utholdenhet når de står overfor komplekse oppgaver. Dette gir et mer dynamisk bilde av elevenes ferdigheter enn tradisjonelle vurderingsmetoder.

Tradisjonelle prøver måler i hovedsak elevenes evne til å løse isolerte oppgaver under kontrollerte forhold. De er ofte utformet for å vurdere kunnskaper og ferdigheter på individuell basis, uten å ta hensyn til hvordan elevene samarbeider eller tilpasser seg endrede og dynamiske situasjoner. Escape room, derimot, gir en kontekst der problemløsning er integrert i en realistisk setting. Elevene må anvende Polya's fire trinn for problemløsning – forståelse, planlegging, utførelse og evaluering – i praksis, og de blir utfordret til å bruke disse trinnene i en praktisk, samarbeidsdrevet prosess.

Observasjonene fra studien viste at gruppedynamikk og samtaler var avgjørende for å lykkes i escape room-aktivitetene. Dette aspektet, som omfatter samarbeid, kommunikasjon og felles problemløsning, er ofte fraværende eller undervurdert i tradisjonelle skriftlige prøver, som primært fokuserer på individuelle prestasjoner. Denne forskjellen understreker hvordan escape room-metoden gir en mer omfattende vurdering av elevenes ferdigheter og gir verdifulle innsikter som kan bidra til å styrke både den enkelte elevs og gruppens læring.

6.5 TANKER UNDER DESIGN AV ESCAPE ROOM

Når man designer et escape room for vurderingsformål, er det flere viktige faktorer å ta hensyn til for å sikre at aktiviteten effektivt vurderer elevenes ferdigheter og samtidig gir en engasjerende og læringsfremmende opplevelse. Først og fremst må oppgavene i escape room være tydelig knyttet til læringsmålene som fokuserer på spesifikke aspekter av problemløsning, som logisk tenkning, mønstergjenkjenning og strategisk samarbeid. Dette gjør det mulig for læreren å evaluere hvordan elevene anvender ulike problemløsningsstrategier i praksis, og gir en helhetlig vurdering av deres ferdigheter.

Differensiering er en annen nøkkelfaktor. Det er viktig at oppgavene er tilpasset ulike ferdighetsnivåer, slik at både sterke og svake elever blir utfordret på sitt eget nivå. En gradvis økning i oppgavenes kompleksitet kan bidra til å opprettholde elevenes engasjement og motivasjon gjennom hele aktiviteten. På denne måten kan elever få en følelse av mestring og utvikling, samtidig som de blir stilt overfor nye utfordringer.

Videre bør oppgavene fremme samarbeid og kommunikasjon blant deltakerne. Escape room-metoden er spesielt nyttig i å vurdere hvordan elever jobber sammen for å løse problemer. For å lykkes i oppgavene må deltakerne stole på hverandres bidrag og samarbeide effektivt. Dette kan gi innsikt i hvordan elever anvender strategisk samarbeid og kommunikasjon i problemløsningsprosesser, ferdigheter som er viktige i mange læringssituasjoner.

Tidsrammen for oppgavene bør også være balansert. Et passende tidspres kan motivere elevene til å jobbe raskt og effektivt, samtidig som det gir nok tid til å reflektere og diskutere løsninger. Dette bidrar til å skape en autentisk opplevelse, der elevene føler at de må tenke kritisk og gjøre vurderinger på kort tid, som i en virkelig problemløsning.

Autentisitet er en annen viktig komponent i designet av escape room. Oppgavene bør integrere matematiske konsepter i virkelighetsnære situasjoner, noe som kan styrke elevenes opplevelse av mening og relevans. Når elevene ser hvordan matematiske ferdigheter kan anvendes i praktiske scenarier, kan de utvikle en dypere forståelse og interesse for faget.

Til slutt må designet av escape room tillate læreren å observere elevenes prosesser uten å forstyrre deres naturlige interaksjon. Læreren bør kunne følge med på hvordan elevene samarbeider og hvilke strategier de benytter, men uten at deres oppførsel blir påvirket av observasjonen. Dette kan bidra til å minimere observereffekten, der elevenes atferd kan endre seg når de er klar over at de blir vurdert.

Gjennom nøye planlegging og design kan escape room-metoden derfor tilby en dynamisk og helhetlig vurdering av elevenes matematiske ferdigheter, samtidig som det fremmer samarbeid, kritisk tenkning og kreativ problemløsning.

6.6 UTFORDRINGER OG FORDELER MED ESCAPE ROOM SOM VURDERINGSMETODE

Escape room-metoden har flere betydelige fordeler som kan berike vurderingsprosessen i matematikkundervisningen. En av de største fordelene er det høye engasjementet som metoden skaper blant elevene. Den spillbaserte og interaktive tilnærmingen appellerer til elevenes naturlige nysgjerrighet og motivasjon, og gir dem en mulighet til å delta aktivt i

problemløsningsprosessen. I tillegg får læreren en unik mulighet til å observere elevenes ferdigheter i sanntid. Gjennom aktiv deltakelse kan læreren se hvordan elevene samarbeider, kommuniserer, anvender matematiske konsepter, og utvikler strategier for å løse oppgavene. Denne observasjonen gir innsikt som kan være vanskelig å fange opp i tradisjonelle prøver, hvor fokuset er mer på individuelle prestasjoner.

Escape room-metoden gir også en verdifull variasjon i vurderingsformer. I motsetning til tradisjonelle prøver, som ofte fokuserer på individuelle ferdigheter og kunnskaper, fremmer escape room samarbeid, kreativitet og sosiale ferdigheter. Elever blir utfordret til å jobbe sammen for å finne løsninger, noe som kan stimulere til utvikling av ferdigheter som kommunikasjon, samarbeid og gruppearbeid. I tillegg gir escape room-elevne en mer autentisk læringsopplevelse, hvor de får anvende sine ferdigheter i en virkelighetsnær kontekst.

Men metoden har også noen utfordringer som må adresseres. En av de største utfordringene er ressursbruken. Å designe et escape room krever betydelig tid til planlegging og forberedelse. Læreren må utvikle oppgaver som er utfordrende, men også realistiske og relevante for elevenes ferdigheter. Det er også et krav om at læreren har kompetanse i spillbasert læring, noe som kan være en barriere for noen. Metoden er også mer tidkrevende enn tradisjonelle vurderingsformer, som kan være en utfordring i en allerede presset skolehverdag.

En annen utfordring er hvordan man kan måle individuelle bidrag i gruppebaserte aktiviteter. I et escape room jobber elevene ofte sammen i grupper, og det kan være vanskelig å isolere individuelle prestasjoner, noe som kan gjøre vurderingen mindre presis. For å sikre rettfærdige vurderinger, kan det være nødvendig å inkludere en refleksjonsdel der elevene beskriver sine egne bidrag og vurderer hvordan de samarbeidet i gruppen.

En tredje utfordring er observereffekten. Når elever vet at de blir observert, kan det påvirke deres atferd og hvordan de tilnærmer seg oppgavene. Dette kan føre til at deres naturlige problemløsningsprosesser og samarbeid blir endret, noe som kan gjøre det vanskeligere å vurdere deres ekte ferdigheter og samarbeidsevner.

Til slutt krever escape room-metoden nøye balansering av oppgavene for å sikre at de er utfordrende, men ikke overveldende. Elever med ulike ferdigheter må kunne bidra på sitt eget nivå, og oppgavene bør gradvis øke i kompleksitet for å holde alle elevers engasjement oppe.

Å finne denne balansen kan være krevende, men er essensielt for å sikre at oppgavene fungerer for alle deltakerne.

Samlet sett kan escape room-metoden være et svært effektivt og engasjerende verktøy for vurdering, men den krever grundig planlegging og tilpasning for å overkomme utfordringene og maksimere læringsutbyttet for alle elever.

7 AVSLUTNING

Bruken av escape room som vurderingsverktøy i klasserommet kan være både engasjerende og utfordrende for elevene. Metoden gir dem muligheten til å anvende og demonstrere kunnskap og ferdigheter på en praktisk og underholdende måte, som ofte bidrar til økt motivasjon og engasjement. Ved å delta i en escape room-aktivitet får elevene utfordringer som krever samarbeid, kritisk tenkning og problemløsning i et realistisk og interaktivt miljø. Dette kan være en mer variert og spennende vurderingsform enn tradisjonelle prøver og eksamener, som kan oppleves som mer statiske.

En av de største fordelene med escape room-metoden er dens evne til å engasjere elever på en kreativ måte. Elevene får mulighet til å bruke sine ferdigheter til å løse oppgaver, både individuelt og i samarbeid med andre. Escape room gir en praktisk ramme hvor elevene kan utforske matematiske konsepter i en virkelighetsnær kontekst. Dette gir en dypere forståelse av hvordan matematiske ferdigheter anvendes i virkelige situasjoner, noe som kan være vanskelig å oppnå i tradisjonelle prøver.

Funnene fra escape room-aktivitetene viser at gruppearbeid kan være et effektivt verktøy for å utvikle elevenes problemløsningskompetanse. Samtidig krever dette nøye tilrettelegging fra læreren for å sikre at samarbeidet blir produktivt og inkluderende. Ifølge teoriene til Barnes (2005) og Lyng (2004) kan elevenes forskjellige roller i gruppen påvirke både samarbeidet og læringsutbyttet. For at alle elever skal delta aktivt, bør læreren legge til rette for tydelig rollefordeling og oppgaver som krever samarbeid. Videre støtter teoriene til Botten (2016) og Yackel et al. (1991) at læreren bør veilede gruppene for å balansere deltakelsen og sikre at alle

stemmer blir hørt. Dette kan være særlig viktig i escape room, der samarbeidet er avgjørende for å lykkes.

Et annet viktig funn er at utforskende samtaler, som fremmer refleksjon og idéutveksling, kan styrkes ved å gi elevene klare instruksjoner om hvordan de skal dele og lytte til hverandres ideer. Mercer & Hodgkinson (2008) fremhever viktigheten av å utvikle elevenes kommunikasjon og samarbeidsevner i matematikken, særlig i oppgaver som krever interaksjon og diskusjon. Dette peker på behovet for å integrere opplæring i samarbeid og kommunikasjon som en del av matematikkundervisningen, for å støtte utviklingen av elevenes problemløsningsferdigheter.

Funnene indikerer også at elevene har behov for å øve på samarbeid og problemløsning i ulike kontekster. Å etablere gode rutiner for hvordan man tilnærmer seg og løser forskjellige typer oppgaver er viktig for å bygge elevenes selvtillit. Når elever får mulighet til å samarbeide på en strukturert måte, utvikler de ferdigheter som gjør dem bedre rustet til å møte og løse utfordringer i fremtiden.

Samlet sett viser nøkkelfunnene at escape room-metoden har potensial til å være et effektivt verktøy i både matematikkundervisningen og vurderingen av elevenes problemløsningskompetanse. Gjennom denne metoden kan lærere få bedre innsikt i elevenes evner, utfordringer og samarbeidsferdigheter. Samtidig får elevene en engasjerende og motiverende læringsopplevelse, som kan bidra til en mer dynamisk og interaktiv undervisning. Dette kan forbedre elevenes læringsutbytte og forberede dem bedre på fremtidige akademiske og praktiske utfordringer.

7.1 VEIEN VIDERE

En viktig retning for videre arbeid er å undersøke effekten av escape room-metoden på tvers av ulike fagområder og aldersgrupper. Dette vil gi en bredere forståelse av metodens anvendelighet og potensial i forskjellige kontekster. Videre vil langtidsstudier være avgjørende for å få innsikt i hvordan escape room påvirker elevens ferdigheter over tid, spesielt i utviklingen av problemløsningsevner og samarbeid, som er viktige kompetanser i dagens samfunn.

Basert på funnene fra studien, vil mine anbefalinger være å fokusere på å utvikle elevenes utholdenhet og strategiske tenkning gjennom gjentatte eksponeringer for utfordrende oppgaver. Når elevene blir mer komfortable med problemløsningsprosesser, vil de bedre kunne håndtere escape room-aktiviteter på en effektiv måte. Dette vil styrke deres mestringsfølelse og selvtillit. Økt komfort med slike aktiviteter vil gjøre dem bedre rustet til å møte ulike utfordringer, både i og utenfor skolen.

Et konkret tiltak for lærere vil være å integrere escape room-aktiviteter som en fast del av undervisningsplanen, med jevnlig sesjoner som gir elevene muligheten til å utvikle sine ferdigheter over tid. Det er viktig å kombinere escape room med tradisjonelle vurderingsmetoder for å gi et helhetlig bilde av elevenes læring og progresjon. Dette gir lærerne muligheten til å vurdere både individuelle ferdigheter og samarbeidsdynamikk, noe som gir mer nyansert tilbakemelding på elevenes utvikling.

Videre bør lærere legge stor vekt på å skape et støttende læringsmiljø der elevene føler seg trygge nok til å ta risiko og lære av sine feil. Et trygt miljø vil fremme både personlig utvikling og samarbeid, som er avgjørende for at escape room-aktivitetene skal være effektive. Å forstå at feil er en naturlig del av læringsprosessen vil bidra til å opprettholde elevenes motivasjon og engasjement.

Avslutningsvis vil en mangfoldig tilnærming til vurdering, der escape room-metoden er en integrert del, kunne bidra til å fremme elevenes engasjement og læring på en måte som er både meningsfull og inspirerende. Escape room har vist seg å være en lovende strategi for å oppnå dette målet, og videre forskning og implementering kan bidra til å realisere dens fulle potensial i utdanningssektoren. Ved å kombinere denne metoden med tradisjonelle vurderingsverktøy, kan lærere bedre støtte elevenes utvikling av både faglige og sosiale ferdigheter.

LITTERATURLISTE

Barnes, M. (2005). "Outsiders" in a Collaborative Learning Classroom. I M. Goos, C. Kanes, & R. Brown, Mathematics Education and Society Proceedings of the 4th International Mathematics Education and Society Conference (ss. 41 - 51). Centre for Learning Research, Griffith University.

- Bjørkqvist, O. (2003). Matematisk problemløsning. I B. Grevholm (Red.), *Matematikk for skolen* (s. 51–68). Fagbokforlaget.
- Black, P., & William, D. (2010). Inside the black box: Raising standards through classroom assessment. *Phi Delta Kappan*, 80(2), 139–148.
<https://doi.org/10.1177/003172171009200119>
- Botten, G. (2016). *Matematikk med mening: Mening for alle* ([4. utg., ny og revidert]). Caspar.
- Brevik, L. M., & Mathé, N. E. H. (2021). Mixed methods som forskningsdesign. I Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning* (2. opplag, s. 47–70). Universitetsforlaget.
- Brodersen, A. K. (2023). *Escape room i matematikkundervisninga i begynnaropplæringa* [Høgskulen på Vestlandet]. <https://hvlopen.brage.unit.no/hvlopen-xmlui/bitstream/handle/11250/3090142/Brodersen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- coffman-Wolph, S., Gray, K., & Pool, M. (2018). *Designing an Escape Room Game to Develop Problem Solving and Spatial Reasoning Skills*. Purdue University.
<https://doi.org/10.5703/1288284316855>
- Dalland, C., & Andersson-Bakken, E. (Red.). (2021). *Metoder i klasseromsforskning: Forskningsdesign, datainnsamling og analyse*. Universitetsforlaget.
[https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:999920160586602202"&mediatype=bøker](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)
- Fotaris, P., & Mastoras, T. (2019). Escape Rooms for Learning: A Systematic Review. *Proceedings of the 12th European Conference on Game Based Learning*, 30.
<https://doi.org/10.34190/GBL.19.179>
- Haara, F. O., & Taraldsen, L. H. (2020, april 17). *Escape room som vurderingsform*.
<https://www.utdanningsnytt.no/fagartikkel-fagfornyelse-vurdering/escape-room-som-vurderingsform/239299>

- Lathwesen, C., & Belova, N. (2021). Escape Rooms in STEM Teaching and Learning—Prospective Field or Declining Trend? A Literature Review. *Education Sciences*, 11(6), Artikkel 6. <https://doi.org/10.3390/educsci11060308>
- Lopez-Pernas, S., Gordillo, A., Barra, E., & Quemada, J. (2019). Examining the Use of an Educational Escape Room for Teaching Programming in a Higher Education Setting. *IEEE Access*, 7, 31723–31737. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2902976>
- Lyng, S. T. (2004). *Være eller lære?: Om elevroller, identitet og læring i ungdomsskolen*. Universitetsforl.
- Meld. St. 28 (2015–2016). (2016, april 15). *Fag – Fordypning – Forståelse—En fornyelse av Kunnskapsløftet*. kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/>
- Mercer, N., & Hodgkinson, S. (2008). *Exploring Talk in School: Inspired by the Work of Douglas Barnes*. SAGE Publications, Limited. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ucsn-ebooks/detail.action?docID=783510>
- Nicholson, S., & Cable, L. (2021). *Unlocking the potential of puzzle-based learning: Designing escape rooms and games for the classroom* (1st utg.). SAGE Publications.
- Nyeng, F. (2012). *Nøkkelbegreper i forskningsmetode og vitenskapsteori*. Fagbokforl. https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2018031548399
- Olafsen, A. R., & Maugensten, M. (2022). *Matematikkdidaktikk i klasserommet* (3. utgave). Universitetsforlaget.
- Opplæringsloven. (u.å.). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa* (LOV-2022-06-17-68). Lovdata. Hentet 2. mai 2024, fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Polya, G. (1945). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvc773pk>
- Posamentier, A. S., & Krulik, S. (2015). *Problem-solving strategies in mathematics: From common approaches to exemplary strategies*. World Scientific.

- sjøblom, M., & Meaney, T. (2016). Lytting i matematiske samtaler mellom elever på videregående skole. I M. J.- Høines & R. Herheim (Red.), *Matematikksamtaler: Undervisning og læring—Analytiske perspektiv*. Caspar.
- Taraldsen, L. H., Haara, F. O., Lysne, M. S., Jensen, P. R., & Jenssen, E. S. (2022). A review on use of escape rooms in education – touching the void. *Education Inquiry*, 13(2), 169–184. <https://doi.org/10.1080/20004508.2020.1860284>
- Tjora, A. (2023). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (4. utgave). Gyldendal Akademisk.
- Tjora, A. H. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (4. utgave.). Gyldendal.
- Utdanningdirektoratet. (u.å.-a). *Fagets relevans og sentrale verdier—Læreplan i matematikk 1.–10. Trinn (MAT01-05) | udir.no*. fastsatt som forskrift. Hentet 25. april 2024, fra <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/fagets-relevans-og-verdier?lang=nno>
- Utdanningdirektoratet. (u.å.-b). *Læreplan i matematikk (MAT1-01) LK06*. Hentet 25. april 2024, fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/finn-lareplan/lareplan-hele/>
- utdanningdirektoratet, L. siden som. (2021, september 22). *Slik ble læreplanene utviklet*. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/slik-ble-lareplanene-utviklet/>
- utdanningdirektoratet, L. siden som. (2022). *Kompetansepakke for innføring av nytt læreplanverk*. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/kompetansepakke-for-innforing-av-nytt-lareplanverk/>
- Woolfolk, A. (2019). *Pedagogisk psykologi* (8.opplag). Tapir Akademisk Forlag.
- Yackel, E., Cobb, P., & Wood, T. (1991). Small-Group Interactions as a Source of Learning Opportunities in Second-Grade Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22(5), 390. <https://doi.org/10.2307/749187>

OVERSIKT OVER TABELLER OG FIGURER

Bilde 1: Oppgave 1 i problemløsningsprøven

Bilde 2: Figurmønster fra oppgave 2 i problemløsningsprøve

Bilde 3: labyrinten fra oppgave 3 i problemløsningsprøven

Bilde 4: De tre stasjonene

Bilde 5: Escape room-kisten med låsene

Bilde 6: Tallrekkeoppgaven

Bilde 7: Tallrekkestasjonen med konvoluttene

Bilde 8: puslespill med brøk

Bilde 9: Regnestykke med symboler

Bilde 10: Klokkene

Bilde 11: Plakat med 29 og nøkkel under

Bilde 12: Blyantene

Bilde 14: Elevsvar som har kun fulgt introduksjoner

Bilde 10: Elevsvar med både plassering og introduksjoner riktig

Bilde 16: Elevsvar med riktig utregning, men uten figur 5

Bilde 17: Elevsvar med tegning, men uten figur 5

Bilde 18: Elevsvar med riktig utregning med figur 5

Bilde 19: Ufullstendig elevsvar av labyrint

Bilde 15: Elevsvar med alle stier riktig

Tabell 1: resultater av problemløsningsprøven

VEDLEGG

Vedlegg kan være forsøksresultater, tegninger, diagrammer, spørreskjemaer eller lignende. Store datamengder bør plasseres i vedleggene, ellers kan leseren gå trøtt av detaljer.

Kopier av vurderinger, spørreskjemaer og alle andre relevante materialer som ble brukt i studien.

Vedlegg 1: Informasjons- og samtykkeskjema til foreldre

Vedlegg 2: Godkjenning fra sikt

Vedlegg 3: Tradisjonell prøve

Vil du delta i forskningsprosjektet mitt?

Kjære elever og foreldre på 5. trinn!

Jeg ønsker å dele spennende nyheter om min pågående masterforskning og hvordan det kan påvirke dere og deres opplevelse i skolen.

Bakgrunn: Som mange av dere kanskje allerede vet, arbeider jeg med å fullføre min mastergrad i Grunnskolelærer ved Universitetet i Sørøst-Norge. Masterforskningen min er en viktig del av studiene mine, og jeg vil gjerne informere dere om hva jeg jobber med.

Min forskning: Tittelen på min masteroppgave er: "Effektiviteten av Escape-Room som evaluering i matematikk". Kort sagt, mitt forskningsprosjekt handler om jeg vil teste en annen måte ha prøver på. Jeg skal teste dette ved å lage en standardisert prøve på ark og så ha samme tematikken i ett opplegg med spillet Escape-Room som inspirasjon. Escape-Room er et konsept der et en gruppe deltakere blir sperret i et rom og må løse forskjellige oppgaver for å komme seg ut. Bruk av Escape-Room i utdanningssammenheng er relativt nytt. Flere elever synes Escape-Room er motiverende, og at det er motiverende og annerledes. Det er dette konseptet jeg vil lage en prøve av og vurdere elevene. De vil få teste seg på andre måter i form av puslespill, samarbeid og andre problemløsningsoppgaver. Jeg har alltid vært engasjert i spill og hvordan bruke det til å motivere elevene og dette vil jeg teste i forskningen min.

Hvordan det påvirker dere: Min masterforskning vil ha en positiv innvirkning på elevenes opplevelse her på skolen. De vil få kjenne på hvordan de kan testes på andre måter. Jeg vil forske på om vi kan bruke andre metoder for å teste elevene på og motivere de ytterligere. Jeg vil også sørge for å holde dere oppdatert om eventuelle endringer eller aktiviteter som kan oppstå som en del av forskningsprosessen.

Jeg ønsker å oppmuntre dere til å involvere deres barn i forskningsaktiviteter knyttet til min mastergradsstudiet. Dette vil gi elevene en mulighet til å delta i prosjekter som kan ha en positiv innvirkning på deres læring og skoleopplevelse.

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

Vi behandler opplysninger om ditt barn basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Universitetet i Sørøst-Norge, Fakultet for humaniora, idrett- og utdanningsvitenskap / Institutt for matematikk og naturfag har Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, 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:

Veilederen min Ali Ghaderi (Førsteamanuensis), Epost: ali.ghaderi@usn.no, Tlf: +4735575106

USN personvernombud kontaktinfo: Paal Are Solberg, e-post: personvernombud@usn.no, tlf: 35575053/ 91860141, postadresse: USN, Postboks 235, 3603 Kongsberg

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.

Jeg ber om å gi deres samtykke til at deres barn kan delta i disse aktivitetene. Deres deltakelse vil være frivillig, og det vil ikke være noen negativ konsekvens for de elevene som ikke ønsker å delta. Alt av data tilknyttet ditt barn blir henholdt til etiske hensyn og barnet ditt vil bli anonymisert i analyseringen og publiseringen av oppgaven. All data vil bli anonymiseres og slettes innen 30.12.2023

Vennligst returner dette samtykkeskjemaet innen **18.11** for å indikere deres godkjenning.

Hvis dere har spørsmål eller bekymringer, er jeg tilgjengelig for å svare på dem. Jeg takker for deres støtte, og ser frem til et givende samarbeid i forbindelse med min masterforskning.

Med vennlig hilsen,

Camilla Hindborg Jørgensen, Masterstudent på grunnskolelærerutdanningen

[] Jeg gir samtykke til at mitt barn, _____, kan delta i forskningsaktiviteter knyttet til «Effektiviteten av Escape-Room som evaluering i matematikk». Jeg forstår at deltakelsen er frivillig, og at mitt barn kan trekke seg når som helst uten negative konsekvenser. Jeg forstår også at Camilla Hindborg Jørgensen vil følge nødvendige etiske retningslinjer for å sikre sikkerheten og trivselen til deltakende elever.

Foreldrenes navn: _____ Dato: _____

Vedlegg 2: Godkjenning fra sikt

Vurdering av behandling av personopplysninger

22.11.2023

Referansenummer

505526

Vurderingstype

Standard

Dato

22.11.2023

Tittel

Effektiviteten av Escape-Room som evaluering i matematikk

Behandlingsansvarlig institusjon

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

Prosjektansvarlig

Ali Ghaderi

Student

Camilla Hindborg Jørgensen

Prosjektperiode

30.10.2023 - 01.06.2024

Kategorier personopplysninger

- Almennelige

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 01.06.2024.

Meldeskjema

Kommentar

Personverntjenester har vurdert endringen i prosjektsluttdato. Vi har nå registrert 01.06.2024 som ny sluttdato for behandling av personopplysninger. Hvis det blir nødvendig å behandle personopplysninger enda lengre, så kan det være nødvendig å informere prosjektdeltakerne. Vi vil følge opp ved ny planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet. Lykke til videre med prosjektet!

Prøve i problemløsning 5 trinn

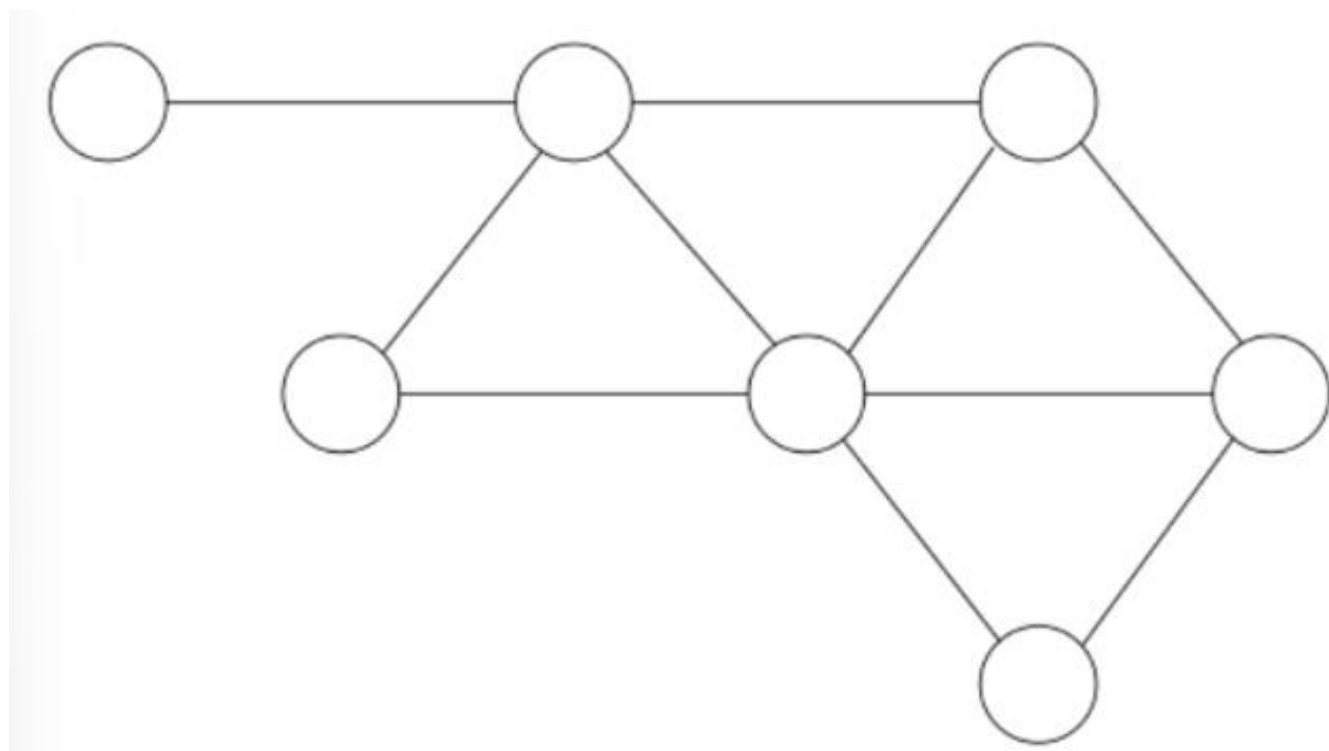
Navn:

Oppgave 1: HVEM ER HVEM?

Vi kan representere en gruppe venner ved å tegne en type diagram. Hver sirkel representerer en person. En linje kobler sammen to sirkler hvis, de to personene er venner.

Her er ett nettverk av venner.

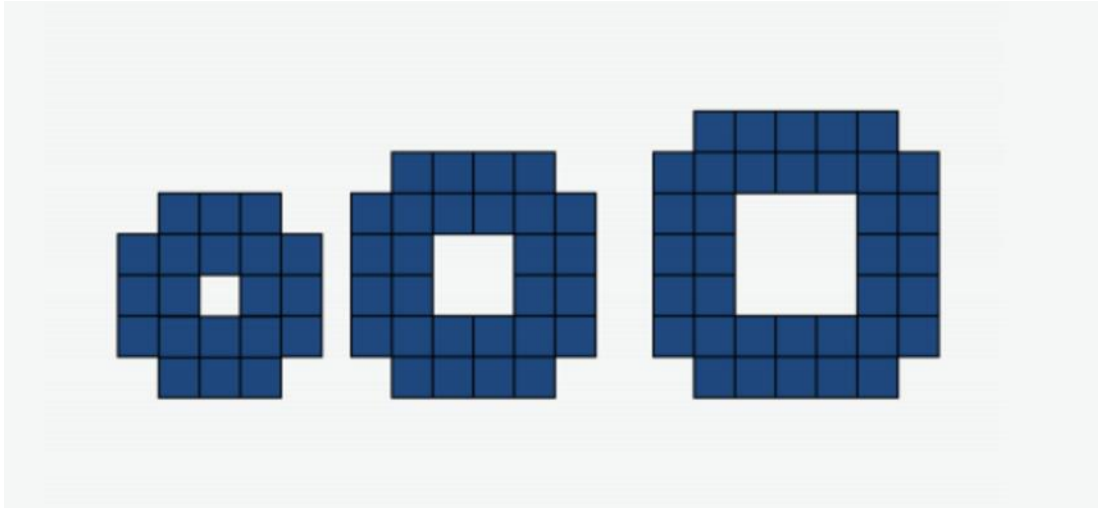
Bruk ledetrådene nedenfor til å finne ut hvem som er hvem



- Bella og Caroline er venner.
- Emilie og Caroline er ikke venner.
- Bella er den eneste vennen til Frida.

- Anne har flest venner av alle sammen.
- Dina har tre venner.
- Gina og Dina er ikke venner.
- Emilie har to venner

Oppgave 2: SE MØNSTERET



Hvor mange blå kvadrater trengs for å lage den femte figuren? Tegn eller regn her:

Oppgave 3: FØLG STIEN

Begynn på **start** og finn veien til skatten

