

MASTEROPPGAVE

Emnekode: MAT5006

Navn: Therese Arntzen

Mestringsforventning og vurdering

En kvantitativ studie av vurderingens effekt på mestringsforventning og prestasjon i matematikk

Dato: 15. mai 2023

Totalt antall sider: 104

Sammendrag

Banduras (1994) teori om mestringsforventning er en anerkjent teori som forskning har vist gjentatte ganger har en predikativ effekt på prestasjoner. Formålet med denne masteroppgaven er å undersøke om man som lærer kan påvirke elevers mestringsforventning og prestasjoner i matematikk gjennom vurderingsformen «To stjerner og et ønske». Følgende problemstilling er formulert: *«I hvilken grad kan vurderingsformen «To stjerner og et ønske» ha en effekt på 9. trinns elevers mestringsforventning og prestasjon i emne «Geometri» i matematikk?»*. For å undersøke problemstillingen har jeg benyttet en kvantitativ tilnærming, gjennom en «Pretest-posttest-control group design». En pretest bestående av 9 geometrioppgaver fra Ressurshefte i geometri fra Utdanningsdirektoratet ble benyttet for å måle prestasjon, samt et spørreskjema knyttet til mestringsforventning for hver av oppgavene. Posttesten besto av nesten identiske oppgaver. Vurderingene, som bare testgruppa mottok, er laget ut fra typiske svar på de valgte oppgavene hvor «stjerner» komplimenterer evner, mens «ønsket» går på innsats. Analysene viser at 1) det er en signifikant sammenheng mellom mestringsforventning og prestasjoner innenfor emnet «Geometri», 2) vurderingsformen «To stjerner og et ønske» har ingen signifikant effekt på elevers mestringsforventninger i «Geometri» og 3) vurderingsformen «To stjerner og et ønske» har en signifikant positiv effekt på elevers prestasjoner innenfor «Geometri», med en moderat effektstørrelse på 0.31. Den praktiske betydningen av disse funnene diskuteres i lys av teori og tidligere forskning.

Abstract

Bandura's (1994) self-efficacy theory is a recognized theory that research has repeatedly shown to have a predictive effect on performance. The purpose of this master's thesis is to investigate whether, as a teacher, you can influence students' self-efficacy beliefs and achievements in mathematics through the assessment form "Two stars and a wish". The following problem is formulated: "*To what extent can the assessment form "Two stars and a wish" have an effect on 9th grade students' self-efficacy beliefs and performance in the subject "Geometry" in mathematics?*". To investigate the issue, I have used a quantitative approach, through a "Pretest-posttest-control group design". A pretest consisting of 9 geometry tasks from the "Ressurshefte i Geometri" from the Norwegian Directorate of Education was used to measure performance, as well as a questionnaire related to self-efficacy for each task. The posttest consisted of almost identical tasks. The assessments, which only the test group received, are based on typical responses to the selected tasks, where "stars" compliment abilities, while "wishes" refers to effort. The analyzes show that 1) there is a significant relationship between self-efficacy beliefs and achievements within the subject "Geometry", 2) the assessment form "Two stars and a wish" has no significant effect on students' self-efficacy beliefs in "Geometry" and 3) the assessment form "Two stars and a wish" has a significant positive effect on students' performance in "Geometry", with a moderate effect size of 0.31. The practical significance of these findings is discussed in light of theory and previous research.

Forord

Fem lærerike år ved Nord Universitet Nesna nærmer seg slutt, og jeg kan se tilbake til en innholdsrik studietid med inspirerende forelesninger, samtaler og diskusjoner. Gjennom masterstudiet har jeg tatt et dypdykk i matematikk- og matematikdidaktisk forskning, og har gjennom studiet har interessante og aktuelle temaer blitt belyst. Utdanningen har bidratt til å forme meg som lærer og som person, og har gitt meg nye synsvinkler, nyttige refleksjoner og praktiske verktøy som jeg vil ta meg med videre inn i læreryrket.

Jeg vil rette en stor takk til min veileder, Maria Klaussen Herset, for all ros, konstruktive tilbakemeldinger, innspill og god oppfølging gjennom hele prosessen med denne masteroppgaven. Takk for din tro på dette prosjektet, for støtte og hjelp til å komme videre når jeg har stått fast.

Jeg vil også rette en takk til min mamma, Monica Arntzen, for gode diskusjoner og samtaler rundt arbeidet med min masteroppgave, og for all erfaring fra læreryrket du har delt med meg.

Therese Arntzen

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	i
Abstract	ii
Forord.....	iii
Innholdsfortegnelse.....	iv
Oversikt over tabeller.....	vi
Oversikt over figurer.....	vi
1.0 Innledning	1
1.1 Formål, problemstilling og forskningsspørsmål	2
1.2 Begrepsavklaringer	3
1.3 Oppgavens oppbygging	4
2.0 Teori og forskning.....	4
2.1 Banduras teori om mestringsforventning.....	4
2.1.1 Kilder til mestringsforventning.....	6
2.1.2 Mestringsforventning i matematikk.....	9
2.2 Vurdering	10
2.2.1 Vurdering og prestasjoner i matematikk.....	12
2.3 Vurdering i forhold til mestringsforventning.....	13
2.4 Forskningsspørsmål og hypoteser.....	14
3.0 Metode	15
3.1 Vitenskapelig ståsted	15
3.2 Forskningsdesign	16
3.3 Kvantitativ metode.....	17
3.4 Populasjon og utvalg.....	18
3.5 Forberedelse	19
3.6 Gjennomføring.....	20
3.7 Etterarbeid.....	22
3.8 Dataanalyse	22
3.9 Forskningsetikk.....	23
3.10 Kvalitet i studien.....	25
3.10.1 Begrepsmessig validitet	25
3.10.2 Indre validitet.....	26

3.10.3 Ytre validitet	26
3.10.4 Reliabilitet.....	27
4.0 Resultater	28
4.1 Deskriptiv statistikk	29
4.2 Sammenhenger mellom mestringsforventning og prestasjon	33
4.3 Vurderingens effekt på mestringsforventning	34
4.4 Vurderingens effekt på prestasjoner	36
4.5 Oppsummering av resultater	37
5.0 Drøfting.....	38
5.1 Sammenhenger mellom mestringsforventning og prestasjon	38
5.2 Vurderingens effekt på mestringsforventning	40
5.3 Vurderingens effekt på prestasjon	41
5.4 Oppsummering.....	42
6.0 Avslutning.....	43
6.1 Konklusjon.....	43
6.2 Begrensninger ved studien.....	44
6.3 Framtidig forskning	45
6.4 Praktisk nytteverdi	46
Litteraturliste.....	47
Vedlegg 1: Informasjonsskriv.....	53
Vedlegg 2: Øvingsoppgaver	54
Vedlegg 3: Vurderingsskjema.....	56
Vedlegg 4: Mestringsforventning pretest.....	58
Vedlegg 5: Pretest.....	68
Vedlegg 6: Mestringsforventning posttest	78
Vedlegg 7: Posttest	88

Oversikt over tabeller

Tabell 1. Cronbach's Alpha	s. 28
Tabell 2. Deskriptiv Statistikk	s. 30
Tabell 3. Normalitetstest	s. 32
Tabell 4. Korrelasjoner	s. 33
Tabell 5. Forskjeller i mestringsforventning (pretest-posttest)	s. 35
Tabell 6. Differanse i mestringsforventning (pretest-posttest)	s. 35
Tabell 7. Forskjeller i prestasjoner (pretest-posttest)	s. 36
Tabell 8. Differanse i prestasjoner (pretest-posttest)	s. 37

Oversikt over figurer

Figur 1. Boxplot med uteliggere	s. 29
Figur 2. Gjennomsnittlig mestringsforventning	s. 31
Figur 3. Gjennomsnittlig prestasjoner	s. 31

1.0 Innledning

Skolen og lærere skal gjennom tilpasset undervisning og realistiske utfordringer og forventninger legge til rette for at elever opplever mestring i alle fag (Kunnskapsdepartementet, 2017). En viktig del av lærerjobben er vurderingsarbeid, hvor man gjennom vurderingen kan komplimentere elevers arbeid og hjelpe dem på veien videre for å forbedre egne kunnskaper, ferdigheter og holdninger. Matematikk er et skolefag mange elever synes er vanskelig, og norske elever presterer dårligere i matematikk enn tidligere (Kaarstein, 2020, s. 19) Gjennom forelesninger i matematikk på Grunnskolelærerutdanningen har jeg blitt presentert for Banduras teori om «self-efficacy», eller «mestringsforventning», som er den norske oversettelsen. Mestringsforventning er definert som «individets tro på dets evne til å prestere innenfor et spesifikt område» (Wæge & Nosrati, 2018, s. 43). Det er med andre ord en vurdering man gjør selv, for eksempel: «Hvor godt tror jeg at jeg kan løse denne oppgaven?». Teorien om mestringsforventning har bidratt til å sette nytt lys på utfordringer og erfaringer, men den har også bidratt til at jeg har stilt mange nye spørsmål, både til erfaringer fra egen skolegang, men også fra erfaringer fra praksisperioder og arbeid i skolen. Flere ganger har jeg opplevd elever som er forhåndsinnstilte på at «jeg får ikke til dette» når de skal arbeide med en oppgave i matematikk. Ofte har dem bare sett på oppgaven uten å gjøre et forsøk på å løse eller gjennomføre den. Elevers mestringsforventning spiller en viktig rolle ikke bare for prestasjoner i matematikkfaget, men ser også ut til å ha en vesentlig betydning for videre akademisk suksess (Schulz, 2005; Usher, 2009; Liu & Koirala, 2009; Parker et al., 2014).

Forskning foreslår at man som lærer arbeider med å styrke elevers mestringsforventning i matematikk (Liu & Koirala, 2009, s. 10; Ayotola & Adedeji, 2009, s. 956). Spørsmålet jeg stiller meg er «Hvordan?». Ettersom tydelige tilbakemeldinger kan virke inn på elevenes kilder til mestringsforventning (Klaveness, 2017; Usher, 2009; Lau et. al., 2018), ønsker jeg å se hvordan vurderingsformen «To stjerner og et ønske» kan påvirke elevers mestringsforventning. «To stjerner og et ønske» er et rammeverk for formativ vurdering, og er en type vurderingsskjema (Slemmen, 2010, s. 123). Vurderingsformen går ut på at elevene får to «stjerner», som da er to positive, konkrete elementer, og et ønske om forbedring. Ønsket skal også være så konkret og håndfast som mulig.

Bong og Skaalvik (2003, s. 5) beskriver mestringsforventning som oppgave- og situasjonsspesifikk. I et forskningsprosjekt som omhandler mestringsforventning vil det derfor

være naturlig å avgrense seg til et bestemt tema innenfor matematikkfeltet.

Mestringsforventning i matematikk er mye forsket på, særlig innenfor temaene algebra, problemløsning og statistikk (Bong, 1997; Pajares & Miller, 1994; Perepiczka et. al., 2011). Det finnes lite litteratur om mestringsforventning knyttet til temaet Geometri, og jeg har derfor valgt å avgrense studien til å undersøke dette området av matematikkfaget. På 9. trinn finner vi kompetansemålene for geometri for ungdomstrinnet, og jeg har derfor valgt å gjøre min undersøkelse på dette klassetrinnet.

1.1 Formål, problemstilling og forskningsspørsmål

Målet med denne masteroppgaven er å undersøke hvordan «To stjerner og et ønske» kan påvirke elevenes mestringsforventning i emnet geometri i matematikk. Dette anses som viktig, da flere forskere påpeker viktigheten av at læreren bør arbeide med å styrke elevenes mestringsforventning i matematikk (Liu & Koirala, 2009; Skaalvik & Skaalvik, 2015). Funn fra denne studien vil derfor være et viktig bidrag til matematikdidaktisk forskning, da mestringsforventninger i matematikk predikerer høye prestasjoner i matematikkfaget (Usher, 2009; Liu & Koirala, 2009). På bakgrunn av studiens formål er følgende problemstilling formulert:

«I hvilken grad kan vurderingsformen «To stjerner og et ønske» ha en effekt på 9. trinns elevers mestringsforventning og prestasjon i emnet «Geometri» i matematikk?»

For å tydeliggjøre problemstillingen besvares de fire spørsmålene som White (2009, referert i Høgheim, 2020, s. 53) mener et forskningsspørsmål bør bygge på, nemlig «Hva», «Hvem», «Når», og «Hvor». *Hva* som skal undersøkes i denne studien er elevers mestringsforventning knyttet til spesifikke matematikkoppgaver innenfor temaet «Geometri», og i hvilken grad mestringsforventningen endrer seg når elevene mottar tilbakemelding i form av «To stjerner og et ønske». *Hvem* som skal undersøkes er elever på 9. trinn i Nordland fylke. *Når* populasjonen skal forskes på er i to matematikktimer fordelt på en dag – en time på starten av skoledagen, og en time på slutten av skoledagen. *Hvor* forskningen geografisk skal gjennomføres er i Nordland.

Problemstillingen betraktes ved følgende tre forskningsspørsmål:

- 1. Er det en sammenheng mellom 9. trinns elevers mestringsforventning og prestasjoner innenfor emnet «Geometri»?*

2. *I hvilken grad kan vurderingsformen «To stjerner og et ønske» ha en effekt på 9.trinns elevers mestringsforventning innenfor emnet «Geometri»?*
3. *I hvilken grad kan vurderingsformen «To stjerner og et ønske» ha en effekt på 9. trinns elevers prestasjoner innenfor emnet «Geometri»?*

1.2 Begrepsavklaringer

Jeg har valgt å benytte meg av norske oversettelser av mange av begrepene i denne oppgaven. Oversettelsen av Banduras (1994) begreper knyttet til mestringsforventning har jeg hentet fra Wæge og Nosrati (2018, s. 43). «**Self-efficacy**» oversettes til «mestringsforventning», som er definert i innledningen. For å avgrense mestringsforventning har jeg valgt å fokusere på elevenes *spesifikke mestringsforventninger*, altså mestringsforventning knyttet til bestemte oppgaver.

Gjennom denne oppgaven vil det være viktig å være oppmerksom på at begrepene «*mestringsforventning*» og «*mestringserfaring*» er veldig like, men dette er altså ikke det samme. Dette er ikke et problem i den engelske litteraturen, hvor begrepene er «*self-efficacy*» og «*mastery experience*».

“**To stjerner og et ønske**” er et vurderingsskjema som går ut på å gi to konkrete, positive tilbakemeldinger, og et konkret ønske om forbedring (Slemmen, 2010, s. 123). Dette er en form for formativ vurdering som setter søkelys på konkrete, håndfaste tilbakemeldinger.

Vurdering handler om å sette en merkelapp på om en prestasjon er god eller dårlig. Hensikten med dette er å kunne måle prestasjon over tid (Imsen, 2016, s. 473-474). I denne masteroppgaven handler vurdering om underveisvurdering – ikke sluttvurdering i et emne eller et skoleår (Utdanningsdirektoratet, 2020). Det er den vurderingen elevene får underveis i undervisningsforløpet.

Formativ vurdering handler om at vurderingen skal brukes for å hente inn informasjon om elevers aktuelle forståelse, og bruke denne for å videre kunne forme undervisningen for å støtte elevene i deres faglige utvikling. Formativ vurdering er med andre ord vurdering FOR læring, ikke vurdering AV læring, og gjennomføres derfor underveis i undervisningsforløpet, ikke på slutten (Skott et al, 2018, s. 365-366).

Geometri er et av de eldste emnene innenfor matematikken, og handler om forståelsen av form og størrelse som skal kunne brukes til å beskrive omgivelsene rundt oss (Hinna, et. al.,

2011, s. 413). I læreplanen for matematikkfaget fokuserer geometri på det å kunne sammenligne og utføre beregninger innenfor lengde, volum, areal, masse og vinkel (Kunnskapsdepartementet, 2019).

1.3 Oppgavens oppbygging

Oppgaven er delt inn i 6 hovedkapitler. Det første kapitlet er dette, hvor jeg introduserer oppgaven. I kapittel 2 presenteres teori og tidligere forskning knyttet til oppgavens temaer. Forskningsmetoden og betraktninger presenteres i kapittel 3, og resultatene av analysene presenter i kapittel 4. Resultatene drøftes videre opp mot teori og forskning i kapittel 5. Kapittel 6 er det avsluttende kapitlet hvor jeg forsøker å besvare oppgavens forskningsspørsmål og problemstilling.

2.0 Teori og forskning

I dette kapitlet presenteres teori og forskning som omhandler temaet mestringsforventning og vurdering i matematikk. Først vil jeg redegjøre for Banduras teori om mestringsforventning og presentere forskning på området, samt de fire ulike kildene til mestringsforventning. Videre vil jeg knytte mestringsforventning opp mot matematikk. Deretter vil jeg presentere teori og forskning innenfor temaet vurdering og vurdering innenfor matematikkfaget. Til slutt i kapitlet presenteres teori og forskning på vurdering i forhold til mestringsforventning for å få sammenhengen mellom disse to temaene.

2.1 Banduras teori om mestringsforventning

Opplevd mestringsforventning er ut fra Banduras (1997, s. 3) teori definert som “beliefs in one’s capabilities to organize and execute the courses of action required to produce given attainments”. På norsk er mestringsforventning definer som «Individets tro på dets evne til å prestere innenfor et spesifikt område» (Wæge & Nosrati, 2018, s. 43). Det er en vurdering man selv gjør på om man er i stand til å prestere eller fullføre en gitt oppgave eller i en bestemt situasjon, en vurdering som skjer innad i individet. Det handler om egenvurderingen av spørsmålet: «Klarer jeg denne oppgaven?» eller «Klarer jeg å gjennomføre dette?». Med andre ord er handler mestringsforventning om troen på egen evne til å gjennomføre de handlingene som krevet for å oppnå ønsket resultat.

Bandura (1994) hevder i sin teori at mestringsforventning kan predikere prestasjoner. Han mener at dersom man har en sterk mestringsforventning, vil man se på en vanskelig oppgave som en utfordring og man vil derfor prestere høyere. Dersom man har en lav mestringsforventning vil man derimot enklere vike fra oppgaver man anser som vanskelige, og man vil lettere gi opp dersom man møter motstand i forsøk på å utføre vanskelige oppgaver. Dette vil igjen føre til lavere prestasjoner.

Teorien om mestringsforventning har blitt bekreftet flere ganger gjennom ulike studier (Parker, et al., 2014; Schulz, 2005; Usher, 2009; Williams & Williams, 2010). Blant annet i studien til Williams og Williams (2010), hvor de undersøkte sammenhengen mellom mestringsforventning og prestasjoner, ble det funnet en gjensidig sammenheng mellom prestasjoner og mestringsforventning. En høyere mestringsforventning gir høyere prestasjoner, men høye prestasjoner vil også gi en høyere mestringsforventning. Dette kan forklares med at egne erfaringer, eller mestringserfaringer, er en av kildene til mestringsforventning (Banduras, 1994). Ved å prestere godt på en oppgave vil den konkrete erfaringen kunne bidra til å øke mestringsforventningen innenfor samme område.

Mestringsforventning er også oppgave- eller områdespesifikk (Bong & Skaalvik, 2003, s. 5). Det vil si at dersom et individ har høy mestringsforventning på en oppgave eller innenfor et område, vil den ikke nødvendigvis ha høy mestringsforventning på en annen oppgave eller innenfor et annet område. Mestringsforventning kan med andre ord variere fra en oppgave eller område til en annen. Bandura (1997, s. 43) forklarer at mestringsforventning har tre dimensjoner med viktige implikasjoner for mestringsforventningen: styrke – som går ut på hvor sterk tro en har på at den kan prestere på en gitt oppgave, generalitet – som handler om personens bredde av kunnskap og mestringsfermer innenfor emner, og vanskelighetsgrad. I en studie av Street et. al. (2017, s. 391) fant de at styrken av mestringsforventning varierer ut fra vanskelighetsgraden på oppgaven, noe som samsvarer med Banduras (1997) teori. Street et. al. (2017) fant at korrelasjonen mellom mestringsforventning og prestasjon viste seg også å være høyest for oppgaver med middels opplevd vanskelighetsgrad. Mestringsforventningen til et individ kan med andre ord være ulikt innenfor forskjellige skolefag, som matematikk og norsk, men mestringsforventningen til et individ er ikke nødvendigvis lik fra et område til et annet innenfor samme fag, ei heller for to oppgaver innenfor samme emne. Dersom det er likhetstrekk mellom to ulike oppgaver, vil mestringsforventningen være mer overførbart fra den ene oppgaven til den andre.

2.1.1 Kilder til mestringsforventning

Ifølge Bandura (1994) danner vi mestringsforventning ut fra fire ulike kilder: mestringserfaring, vikarierende erfaring, sosiale overtalelser og psykologiske tilstander (Wæge & Nosrati, 2018, s. 44-48). Alle fire kildene er viktige for danningen av mestringsforventning.

Mestringserfaring

Mestringserfaring er den første kilden til mestringsforventning. Den handler om at egne erfaringer fra tidligere oppgaver eller aktiviteter innenfor samme eller lignende område, og hvordan man har prestert på dem. Dersom man har prestert godt på en oppgave, vil denne erfaringen kunne bidra til at man får økt mestringsforventning til andre lignende oppgaver innenfor samme område. Hvis man derimot har prestert dårlig, eller opplevd å ikke mestre, på en oppgave, vil man bruke denne erfaringen for å senke mestringsforventningen til andre lignende oppgaver innenfor samme område (Bandura, 1994, s. 2). Mestringsforventningen vil med andre ord bli lavere. Ettersom danningen av mestringsforventning skjer innad i individet, er det da tolkningen av tidligere mestringserfaringer som brukes i danningen av mestringsforventning. Det er altså ikke tilstrekkelig å ha prestert godt på en oppgave for å få en høyere mestringsforventning til andre lignende oppgaver, men individet må tolke prestasjonen som god for at den skal kunne påvirke mestringsforventningen positivt.

I tillegg til dette vil også totale erfaringer av nederlag og suksess virke inn på mestringsforventningen, ikke bare mestringserfaringer knyttet til spesifikke oppgaver (Wæge & Nosrati, 2018, s. 45). Et eksempel på dette er dersom en elev ofte opplever å streve innenfor matematikk – lekser, oppgaver og lignende, vil dette føre til en lav mestringsforventning til matematikk generelt og eleven vil dermed vike fra oppgaver i matematikk. Dersom denne eleven begynner å erfare at den mestrer i større grad, og selv opplever at den lærer mer og mer og utvikler større forståelse, vil mestringsforventningen kunne øke.

Mestringserfaring trekkes fram som den viktigste kilden til danning av mestringsforventning, ettersom egne erfaringer gir et autentisk bilde på hva man selv mestrer eller ikke mestrer (Bandura, 1994; Usher 2009). Her finnes det allikevel noe motstridende forskning. I en studie

av Lau et. al. (2018, s. 617) fant de at «sosiale overtalelser» tjente som den sterkeste kilden til mestringsforventning for hele utvalget. Mestringserfaringer var også en signifikant prediktor for mestringsforventning, men sosiale overtalelser var den sterkeste. I denne studien brukte de veiledning og vurdering som variabler for sosiale overtalelser.

Vikarierende erfaring

Den andre kilden til mestringsforventning er vikarierende erfaringer. Vikarierende erfaringer er *andres* erfaringer. En person kan observere andre og om de lykkes eller ikke. Ut fra dette kan personen ta vurdering på likheten mellom den som observeres og seg selv, men også kompetansen til den som blir observert. Denne vurderingen kan da brukes til å avgrense troen på egen evne til å prestere innenfor samme oppgave eller område (Bandura, 1994, s. 2). Hvis man for eksempel blir presentert for en oppgave i en klasseromssituasjon, og en elev man oppfatter som kunnskapsrik og mer erfaren kommenterer: «denne oppgaven ser vanskelig ut», kan man bruke denne vurderingen til å senke egen mestringsforventning. Det samme vil gjelde dersom man observerer noen man vurderer som mindre erfaren enn seg selv, og personen virker til å få til oppgaven. Da kan denne vurderingen bidra til å øke mestringsforventningen.

Teorien om at vikarierende erfaringer er en viktig kilde til mestringsforventning støttes av forskning (Usher & Pajares, 2009; Usher, 2009; Lau et. al., 2018). I en studie av Usher (2009, s. 298) fant hun at vikarierende erfaring er en prediktor for mestringsforventning, og at alle deltakerne i studien (N=8) stolte på vikarierende erfaringer for danningen av egen mestringsforventning, uavhengig av de hadde høy eller lav mestringsforventning fra før. Det finnes allikevel noe motstridende forskning til sammenhengen mellom vikarierende erfaringer og mestringsforventning. En studie av Joët et. al. (2011, s. 658) fant ingen signifikant korrelasjon mellom vikarierende erfaringer og mestringsforventning. I denne studien påpekes det at det er rapportert om lav pålitelighet for målene av vikarierende erfaringer, og at dette kan være årsaken til at det ikke ble funnet en signifikant korrelasjon.

Sosiale overtalelser

Den tredje kilden, sosiale overtalelser, handler om oppmuntring, støtte og overtalelser fra andre (Bandura, 1994, s. 3). I skolen kan dette være for eksempel medelever, lærere og

foreldre (Wæge & Nosrati, 2018, s. 46). Det at andre viktige mennesker i livet vårt uttrykker at de har tro på at man skal greie noe, kan bidra til å øke troen på egne evner til å prestere. Foreldre eller lærere kan for eksempel gjennom oppmuntring overbevise en elev om at det kan lykkes på en oppgave eller et område. For at sosiale overtalelser skal ha en positiv effekt på mestringsforventning, er det viktig at oppmuntringen er realistisk, og tilbakemeldingene bør være konkrete og målrettede (Klaveness, 2017, s. 241). I tillegg er det viktig at de sosiale overtalelsene forsterkes gjennom positive mestrings erfaringer. Dersom de sosiale overtalelsene er urealistiske, vil de kunne gi falske forhåpninger. Hvis man da får en avkrefte mestrings erfaring fra å ikke lykkes, vil mestringsforventningen svekkes (Bong & Skaalvik, 2003, s. 6).

Effekten av sosiale overtalelser vil variere ut fra hvilke overtalelser elever oppfatter som troverdige og verdifull. Usher (2009, s. 302-302) fant gjennom sin studie at sosiale overtalelser var merkbare og fordelaktige for elever med høy mestringsforventning. Elevene med lav mestringsforventning rapporterte at lite eller ingen tilbakemelding førte til svekket tro på egen evne. Dersom man som lærer skal oppmuntre elever og gi tilbakemeldinger vil det derfor være viktig å tenke nøye gjennom hvordan man bruker tilbakemeldinger og overtalelser.

Som nevnt tidligere har Lau et. al. (2018, s. 612) publisert en studie hvor sosiale overtalelser tjente som den viktigste kilden til mestringsforventning. De trekker fram at dette kan forklares med at demonstrering, veiledning og tilbakemelding fra en mer erfaren person er nødvendig for å lykkes.

Psykologiske tilstander

Den fjerde og siste kilden til mestringsforventning er psykologiske tilstander (Bandura, 1994, s. 3). Det kan være for eksempel helse, energi, humør, stress eller angst (Wæge & Nosrati, 2018, s. 47). Slike tilstander kan sende signaler til mennesker som påvirker mestringsforventningen (Bong & Skaalvik, 2003, s. 6). Negative psykologiske tilstander, som blant annet smerter, angst eller nedstemthet kan føre til at man ikke forventer suksess, og mestringsforventningen vil bli lavere. Positive psykologiske tilstander, som å føle seg kikk og opplagt eller i godt humør vil ikke ha den samme negative effekten på mestringsforventning, men vil heller kunne ha en positiv effekt på mestringsforventning. For eksempel dersom en elev er lite opplagt og i dårlig humør vil mestringsforventningen påvirkes negativt, mens det

for en elev som er opplagt, i godt humør og som gleder seg til å yte en innsats vil føre til en øking i mestringsforventningen (Wæge & Nosrati, 2018, s. 47).

Usher (2009, s. 308) fant i sin studie en tydelig sammenheng mellom mestringsforventning og psykologiske tilstander, hvor elever med høy mestringsforventning opplevde positive psykologiske tilstander, mens elever med lavere mestringsforventning opplevde ulike nivåer av stress og angst. Sammenhengen mellom psykologiske tilstander og mestringsforventning har også blitt bekreftet av Usher og Pajares (2009, s. 95). Videre påpeker de at ved å øke elevens psykologiske velvære (wellbeing) og redusere negative følelsesmessige tilstander vil det bidra til å styrke mestringsforventningen (s. 90).

2.1.2 Mestringsforventning i matematikk

Som nevnt i kapittel 2.1 er mestringsforventning oppgave- eller områdespesifikk (Bong & Skaalvik, 2003, s. 5). Mestringsforventning kan dermed knyttes spesifikt til området matematikk, altså matematikkfaget. Mestringsforventning i matematikk er definert som «a situational or problem specific assessment of an individual's confidence in her or his ability to successfully perform or accomplish a particular (mathematics) task or problem» (Hackett & Betz, 1989, s. 262). Mestringsforventning i matematikk handler med andre ord om troen på egen evne til å prestere på en bestemt matematikkoppgave eller på et bestemt matematisk problem. Det handler om ens egen vurdering av «Hvor godt tror jeg at jeg klarer å prestere å denne oppgaven?». Wæge og Nosrati (2018, s. 48) påpeker at elever med høy mestringsforventning i matematikk løser oppgaver mer effektivt, er mer utholdende og jobber hardere enn elever med lav mestringsforventning i matematikk. Dette alene understreker viktigheten av å ha høy mestringsforventning i matematikk og støttes av forskning (Liu & Koirala, 2009; Williams & Williams, 2010; Pajares & Miller, 1994). Liu og Koirala (2009, s. 10) foreslår i sin studie at man bør jobbe for å styrke elevens holdning mot matematikkfaget, men at det er enda viktigere å jobbe for å styrke mestringsforventningen til elever for å forbedre prestasjonene deres i matematikk.

Mestringsforventning i matematikk henger sammen med prestasjoner i matematikk. I en studie av Liu og Koirala (2009, s. 9) fant de at elever med høy mestringsforventning i matematikk er assosiert med høye matematikkprestasjoner. Dette bekrefter at Banduras (1994) teori om at mestringsforventning predikerer prestasjoner, også når mestringsforventning knyttes spesifikt til matematikkfaget. Videre i studien til Liu og Koirala

indikerer analysen at prestasjoner i matematikkfaget kan predikteres av mestringsforventning i matematikk. Det betyr at dersom en elev har høy mestringsforventning i matematikk kan man med stor sikkerhet si at eleven vil prestere høyt. Det samme vil gjelde for en elev med lav mestringsforventning. En av grunnene til dette kan være matematikkfaget i seg selv, hvor prosedyrer ofte er de samme over flere emner, og svaret gjerne har to streker under. Hvis du har høy tro på evnen til å prestere innenfor multiplikasjon, vil du ta vanskelige multiplikasjonsoppgaver som en utfordring og vil prestere høyere. Som motsetning til dette viser forskning at høy mestringsforventning i matematikk ikke alltid kan prediktere høye prestasjoner i matematikk. Elever som har for høy mestringsforventning i forhold til egne evner kan gi vanskelige oppgaver et forsøk og feile, noe som vil gi lave prestasjoner (Ramdass og Zimmerman, 2008, s. 22). Videre i studien påpeker de at elever med for lav mestringsforventning vil undervurdere egne evner og vil derfor vike fra utfordrende oppgaver, noe som begrenser utviklingen deres. Det vil derfor være viktig å justere mestringsforventningen til et realistisk nivå.

Mestringsforventning i matematikk er ikke bare viktig for prestasjoner i matematikk, men også for den akademiske framtiden for elevene, og ikke bare innenfor matematikk. I en undersøkelse av PISA-resultater fra 2003 kom det fram at mestringsforventning i matematikk viser seg å ha stor effekt på om elever går videre på, og fullfører, høyere utdanning (Schulz, 2005, s. 23). Dette bekreftes av Parker et al. (2014, s. 45), som viser at mestringsforventning i matematikk er en sterk prediktor for om elevene gikk videre på universitetet.

Mestringsforventning i matematikk har med andre ord stor betydning for elevers framtid og jobbmuligheter, også utenfor matematikkfaget. Dette forsterker Liu og Koiralas (2009, s. 10) forslag om å arbeide for å styrke mestringsforventningen i matematikk hos elever, særlig i et samfunn hvor mange av yrkene krever høyere utdanning.

2.2 Vurdering

For å kunne avgjøre om elevene har lært noe, er vurdering nødvendig for læreren. Vi kan ikke bare anta at elever har lært noe bare fordi de har fått undervisning i det. Som lærer må man forsøke å vurdere i hvilken grad elevene har lært det kompetansemålene sier at de skal kunne. Ut fra denne vurderingen kan læreren vurdere hvordan den skal hjelpe eleven med å komme videre i opplæringen. I tillegg er det nødvendig for elever å motta en form for tilbakemelding på arbeidet sitt for å kunne lære av det (Imsen, 2016, s. 478).

I Overordnet del av læreplanen står det: «Skolens forventninger til den enkelte elev om innsats og mestring påvirker læring og tro på egne evner og muligheter. Det er derfor avgjørende at skolen møter alle elever med ambisiøse, men realistiske forventninger, og at lærere utviser et profesjonelt skjønn når de vurderer elevenes læring.»

(Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 17). Ordene «mestring» og «tro på egne evner» kan knyttes direkte til mestringsforventning, og gjør at mestringsforventning er viktig i dagens skole, særlig knyttet til vurdering. Vurdering i skolen skal derfor bidra til å påvirke elevens mestringsforventning på en positiv måte.

Vi skiller gjerne mellom to former for vurdering: summativ og formativ. Summativ vurdering er en vurdering av sluttresultatet på hva elevene har lært etter undervisningen er avsluttet. Formativ vurderingen av alt som skjer, både tiltenkt og ikke tiltenkt, i læringsforløpet – og skal brukes til å forme undervisningen (Imsen, 2016, s. 477). Et eksempel på summativ vurdering er karakterer på vitnemålet. Et eksempel på formativ vurdering kan være tilbakemeldingene i tekstform man får på en prøve.

Vurdering knyttes ofte til eksamener og karakterer på prøver – men vurdering skal skje hele skoleåret og være en del av læringsprosessen. Elevene trenger tilbakemeldinger på læringen underveis i prosessen. Dette kalles underveisvurdering (Utdanningsdirektoratet, 2020, s. 1). I rundskrivet om individuell vurdering fra Utdanningsdirektoratet (2020, s. 2-3) står det blant annet at elevene gjennom underveisvurdering skal få vite hva de mestrer, men også en veiledning om hvordan de kan øke kompetansen sin. Denne vurderingen kan gis både muntlig og skriftlig. Vurderingsformen «To stjerner og et ønske» (Slemmen, 2010, s. 123) er godt egnet til underveisvurdering i fag da man gjennom to konkrete, positive tilbakemeldinger og et konkret ønske om forbedring kan informere eleven om hva den mestrer og gi veiledning om hvordan eleven kan øke kompetansen sin.

Ofte gis karakter i kombinasjon med skriftlig tilbakemelding i underveisvurdering, men dette har liten hensikt. Butler og Nisan (1986, s. 214) gjennomførte en undersøkelse hvor de så på tre ulike former for tilbakemelding: bare kommentar, bare karakter, og kommentar+karakter. Resultatet fra studien viste at kommentaren blir overflødig dersom karakter gis i kombinasjon med kommentar, fordi elevene ser på karakteren først. Videre fant de at elever foretrekker kommentar alene. Karakter alene er derfor lite hensiktsmessig dersom målet er å bidra til læring. Dette samsvarer med rundskrivet fra Utdanningsdirektoratet (2020).

2.2.1 Vurdering og prestasjoner i matematikk

Gjennom vurdering i matematikk kan læreren hente informasjon om hvor eleven ligger i læringsprosessen, om undervisningsaktivitetene har ønsket effekt, og kan ut fra dette ta avgjørelser om hva som må gjøres videre. Vurderingene læreren tar skal altså forme undervisningen, og kalles *formativ vurdering* (Skott et. al., 2018, s. 365).

Det er en generell enighet om at det er tre sentrale spørsmål som må adresseres dersom formativ vurdering skal virke: «Hvor skal vi?», «Hvor er vi?», og «Hva er første skritt?» (Skott, et. al., 2018, s. 366). For at formativ vurdering i matematikk skal kunne føre til læring er det viktig at man vet hva som er hensikten eller målet med opplæringen, men også har kunnskap om hva elevene allerede kan eller har kunnskap om. Ut fra dette kan man avgjøre hva som er neste skritt i opplæringen – hva må elevene gjøre, og hva må man som lærer gjøre.

Forskning viser at formative tilbakemeldinger har en positiv effekt på elevers prestasjoner i matematikk (Harks et al., 2014; Fyfe et. al., 2012; Baliram & Ellis, 2019). Tilbakemeldingene til elevene skal orientere dem om hvordan de ligger an, men også om hvordan de skal komme seg videre i opplæringen. En studie av Schunk (1984, s. 1167) viser at særlig tilbakemeldinger som komplimenterer evner i stedet for innsats kan føre til en øking i læring, men også til en øking i mestringsforventning. Elever vil altså prestere bedre i matematikk dersom tilbakemeldingene de får komplimenterer de kunnskaper og ferdighetene elevene har vist i vurderingssammenhengen. Baliram og Ellis (2019, s. 102) gjennomførte en eksperimentell studie hvor de undersøkte om reflekterende vurdering som fokuserte på spesifikt innhold i oppgavene (evner) hadde en effekt på prestasjoner i matematikk. Studien viste at eksperimentgruppa presterte bedre enn kontrollgruppa på begge posttestene. Dette viser at formativ vurdering har en positiv effekt på elevers prestasjoner i matematikk også over tid. I litteraturen finner vi noe motstridende forskning på formativ vurderingens effekt på prestasjoner. I en studie av Rakoczy et. al (2019, s. 162) fant de at formativ vurdering ikke hadde en signifikant effekt på elevenes prestasjoner i matematikk. Her ble effekten av vurderingen målt gjennom to variabler: opplevd nytteighet av tilbakemeldingene og mestringsforventning. I studien påpekes det at formativ vurdering allikevel kan ha en effekt på prestasjoner i matematikk, men at det ikke kan måles gjennom studiens variabler.

2.3 Vurdering i forhold til mestringsforventning

Vurdering/tilbakemelding kan tolkes som en form for sosiale overtalelser (Schunk, 1995, s. 215), som er en viktig kilde til mestringsforventning, og det kan gis både muntlig og skriftlig. Som lærer spiller man en viktig rolle i elevenes utvikling av mestringsforventning. I tillegg til å legge til rette for gode mestringsferfaringer, påpeker Lau et. al. (2018, s. 612) at tilbakemeldinger som komplimenterer ferdigheter er essensielle i danningen av mestringsforventning hos elever. For at tilbakemeldinger og vurdering skal ha denne effekten på mestringsforventning er det viktig at den kommer fra noen som er mer erfaren enn eleven selv. Dette kan være en lærer, men også en medelev som har større forståelse om emnet/oppgaven enn eleven selv har.

I en studie av Siegle og McCoach (2007) har de forsøkt å øke mestringsforventningene til elever i matematikk gjennom læreren. Gjennom tydelige mål, elevmodellering, egenvurdering og sosiale overtalelser har mestringsforventningen til elevene i studien økt. Sosiale overtalelser var her at lærerne skulle overbevise elevene om at dersom elevene gjorde feil, er det på grunn av mangel på innsats og oppmuntre elevene til å prøve hardere. I tillegg skulle læreren komplimentere spesifikke ferdigheter og rette oppmerksomhet mot elevenes faglige progresjon. Ved å blant annet gi formativ, konkret vurdering/tilbakemelding vil man derfor kunne øke mestringsforventningen hos elevene. I denne studien er det flere faktorer som ikke ble målt som kunne påvirket mestringsforventningen, blant annet vikarierende erfaringer fra medelever. Funnene fra denne studien styrkes av Rakoczy et. al. (2019, s. 161) som i sin studie om effekten av formative tilbakemeldinger fant at formative tilbakemeldinger ble ansett som verdifullt for elevene, og dermed bidro til en høyere mestringsforventning til senere oppgaver i matematikk.

I en studie av Street et. al. (2017, s. 391) om kildene til mestringsforventning påpekes det at i dannelsen av nøyaktig mestringsforventning hos elever er viktig med oppmuntring til å prøve vanskelige oppgaver, men også at det gis individuelle tilbakemeldinger på prestasjoner. Som nevnt i kapittel 2.1.2 ble det i studien av Ramdass og Zimmerman (2008, s. 22) påpekt at for høy eller for lav mestringsforventning vil påvirke prestasjoner negativt. Gjennom vurdering/tilbakemeldinger kan man bidra til en realistisk mestringsforventning. Vurdering kan med andre ord føre til økt mestringsforventning, men det kan også bidra til en mer realistisk mestringsforventning. Man kan altså øke eller senke mestringsforventningen ved hjelp av vurdering. Arbeidet med vurdering må derfor være nøye gjennomtenkt, da negative

tilbakemeldinger kan undergrave elevers mestringsforventning i matematikk når de møter motstand (Zakariya, 2022, s. 3).

2.4 Forskningsspørsmål og hypoteser

Med bakgrunn i oppgavens formål, problemstilling, teori og tidligere forskning har jeg som tidligere nevnt utarbeidet tre forskningsspørsmål:

1. *Er det en sammenheng mellom 9. trinns elevers mestringsforventning og prestasjoner innenfor emnet «Geometri»?*
2. *I hvilken grad kan vurderingsformen «To stjerner og et ønske» ha en effekt på 9.trinns elevers mestringsforventning innenfor emnet «Geometri»?*
3. *I hvilken grad kan vurderingsformen «To stjerner og et ønske» ha en effekt på 9. trinns elevers prestasjoner innenfor emnet «Geometri»?*

For å undersøke forskningsspørsmål 1 ble det utarbeidet to hypoteser. Hypotese 1 er formulert på bakgrunn av tidligere forskning som viser at mestringsforventning har en positiv sammenheng med prestasjoner (Parker et. al., 2014; Schulz, 2005; Usher, 2009; Williams & Williams, 2010).

Hypotese 1: Det er en positiv sammenheng mellom 9. trinns elevers mestringsforventning og prestasjoner innenfor emnet «Geometri».

I tillegg viser forskning at man kan påvirke de ulike kildene til mestringsforventning og dermed bidra til å øke mestringsforventning (Luzzo et. al., 1999; Cordero et. al., 2010). dette gjelder også den tredje kilden til mestringsforventning – sosiale overtalelser, hvor man som lærer spiller en viktig rolle (Bong & Skaalvik, 2003; Usher, 2009, Lau et. al., 2018). Ettersom mestringsforventning påvirker prestasjon i matematikk (Liu & Koirala, 2009; Ramdass & Zimmerman, 2008) er det tenkelig at hvis elevenes mestringsforventning og prestasjon endres vil det være en sammenheng mellom *elevenes endring og mestringsforventning og elevenes endring i prestasjoner*. På bakgrunn av dette er hypotese 2 formulert:

Hypotese 2: Det er en sammenheng mellom endring i mestringsforventning og endring i prestasjon i en pre- og posttest.

For å undersøke forskningsspørsmål 2 er det utarbeidet én hypotese. Hypotesen er formulert med tanke på at vurdering kan sees på som sosial overtalelse (Klaveness, 2017; Usher, 2009), og sosial overtalelse er en av de fire kildene som påvirker mestringsforventning i matematikk

(Bandura, 1994, s. 2-3). På bakgrunn av dette er det tenkelig at elevenes mestringsforventning påvirkes av vurderingsformen «*To stjerner og et ønske*», og følgende hypotese er derfor formulert:

Hypotese 3: Vurderingsformen «To stjerner og et ønske» har en positiv effekt på elevers mestringsforventning i emnet «Geometri».

Forskningsspørsmål 3 undersøkes ved å teste hypotese 4. Hypotesen er utformet på bakgrunn av tidligere forskning som hevder at formativ vurdering i matematikk gir høyere prestasjoner i faget (Harks et. al., 2014).

Hypotese 4: Vurderingsformen «To stjerner og et ønske» har en positiv effekt på elevers prestasjoner i emnet «Geometri».

3.0 Metode

Metode er kjernen i praktisk vitenskap, og handler om *hvordan* man skal skape kunnskap (Høgheim, 2020, s. 27). Det er oppskriften man bruker for å få tak i kunnskapen man søker. Det å være metodisk i vitenskapen krever at vi er ærlige og sann, og at vi systematiserer tankene våre (Dalland, 2020, s. 53). I dette kapitlet skal jeg presentere studiens forskningsdesign, utvalg og metodeverktøy. Forskningsetikk og kvaliteten av studien diskuteres også.

3.1 Vitenskapelig ståsted

En vitenskapsteoretisk retning som vokste fram på 1800-tallet er positivismen. Kjernen er at man må forankre vitenskapen i det som lar seg observere og teste. Ifølge positivismen kan man sikre at kunnskapen blir objektiv og verdinøytral gjennom rene erfaringsdata, og at man med slik data kan erstatte oppfatninger basert på følelser, spekulasjoner og overtro.

Positivismen har som mål å legge til rette for etterprøving. En positivist mener at det er mulig å komme fram til kunnskap som er objektiv og universell. Forskerrollen her er objektiv og nøytral, språket er nøytralt og forskningen skal påvirke virkeligheten i minst mulig grad (Nyeng, 2012, s. 45-46). Forskeren skal objektivt måle virkeligheten som er der, uten å påvirke den, for å finne kunnskap.

Hensikten med denne studien er å måle hvordan mestringsforventningen til elever på 9. trinn kan påvirkes gjennom en vurderingsform som komplimenterer elevenes evner samtidig som

den skal hjelpe elevene i videre arbeid med å utvikle kompetanse innenfor geometri-emnet i matematikkfaget. Problemstillingen er som følger: «I hvilken grad kan vurderingsformen «To stjerner og et ønske» ha en effekt på elevers mestringsforventning og prestasjon i temaet «Geometri» i matematikk?».

Det at problemstillingen starter med «i hvilken grad» er med på å vinkle studien i en målbar retning, det er tydelig at jeg er ute etter å undersøke noe som er målbart. Ifølge dette vil en positivistisk tilnærming ha som hensikt å måle elevenes mestringsforventning uten å bli påvirket av egne meninger, følelser og opplevelser. Jeg som forsker skal være objektiv og nøytral i dette arbeidet for å få et målbart resultat som ut fra en positivistisk tilnærming skal være etterprøvbart – kunnskapen jeg kommer fram til skal være objektiv og universell, språket skal også være nøytral og jeg som forsker skal påvirke kunnskapen i minst mulig grad. Da vil en høy reliabilitet og validitet også være viktig i studien min.

3.2 Forskningsdesign

Forskningsdesignet for denne studien vil være et eksperimentelt design av typen «Pretest-posttest control group design» (Campbell & Stanley, 1963, s. 13). Designet er slik at utvalget, altså alle klassene i undersøkelsen, gjennomfører en pretest hvor de skal svare på spørsmål om mestringsforventning knyttet til ni bestemte oppgaver innenfor temaet «Geometri» i matematikk, før de deretter skal løse de ni oppgavene. Når elevene har gjennomført pretesten vil halve klassen trekkes ut i eksperimentgruppa. Eksperimentgruppa vil få tilbakemeldinger på oppgavene de har løst i form av «To stjerner og et ønske». Elevene i kontrollgruppa vil ikke få noen form for tilbakemeldinger på pretesten. Mot slutten av dagen vil hele klassen samles og få tilbake pretesten. For deltakerne i eksperimentgruppa vil de da få tilbakemeldingene også, mens elevene i kontrollgruppa vil bare få egen besvarelse som de kan bruke til å se over egen besvarelse på oppgavene i pretesten før de skal gjennomføre posttesten. Deretter vil elevene gjennomføre posttesten, hvor de først svarer på spørsmål om mestringsforventning knyttet til ni veldig like oppgaver innenfor «Geometri», før de da skal løse oppgavene. For å sikre at måleverktøyet knyttet til mestringsforventning blir benyttet riktig vil jeg også gjennomføre en gjennomgang med øvingsoppgaver, slik som Bandura (2006) anbefaler, før selve datainnsamlingen.

For å sikre at eksperimentet blir et «sant eksperiment» er det viktig at deltakere fra både eksperimentgruppa og kontrollgruppa kommer fra samme klasse, og at undersøkelsen gjennomføres i begge gruppene på samme tid (Campbell & Stanley, 1963, s. 14). Dersom

eksperimentgruppa består av én klasse og kontrollgruppa består av en annen klasse vil man ikke i eksperimentet kunne kontrollere for utenforliggende faktorer som tidligere erfaringer, prestasjoner og forutsetninger. Derfor ble omtrent halvparten av deltakerne i hver klasse trukket ut i eksperimentgruppa.

I dette designet er det viktig at eksperimentgruppa og kontrollgruppa er så like som mulig. Dette sikres gjennom å dele hele klasser i to og ved å gjennomføre undersøkelsen på samme tid i en klasse. Allikevel kan undersøkelsen svekkes ved at man i analysen av datamaterialet tar bort enkelte deltakere, blant annet ved «missing values» eller at deltakere har trukket samtykket (Campbell & Stanley, 1963, s. 16). I denne studien har flere besvarelser blitt utelatt fra datamaterialet (se kapittel 4.1) og vil kunne svekke hvor «sant» eksperimentet egentlig er. Etersom det er gjennomsnittet av mestringsforventning og prestasjoner som undersøkes i denne studien ble jeg nødt til å ta bort besvarelser med «missing values», gjennomsnittet vil påvirkes for mye. Allikevel er det så få besvarelser som er tatt bort, og de er fordelt på alle klassene som deltok i studien og tilhørende både kontrollgruppa og testgruppa – og derfor er troverdigheten til eksperimentet fortsatt intakt.

3.3 Kvantitativ metode

Målet med studien er å undersøke om man kan påvirke mestringsforventningene og prestasjonene til elevene i matematikk gjennom vurderingsformen «to stjerner og et ønske». Her kunne jeg for eksempel gjennomført et undervisningsopplegg og vurderingsarbeid – og benyttet semistrukturerte intervju for å undersøke om elevene opplevde at deres mestringsforventning og prestasjon ble påvirket. På denne måten kunne jeg ha gått mer i dybden på fenomenet, og fått et større innblikk i hvordan elevene opplever sin egen mestringsforventning og prestasjon. En utfordring her ville vært elevenes definisjon på mestringsforventning, som jeg da må ha forsikret meg om at elevene ikke forvekslet mestringsforventning knyttet til en bestemt oppgave, med motivasjon i matematikk. Det ville også være vanskelig å avgjøre hvilken faktor som faktisk har påvirket mestringsforventningen – da elevene kanskje hadde blitt påvirket av medelevene, i tillegg til egne erfaringer, vurderingen og de mange ulike faktorene som er til stede i en undervisningssituasjon. Samtidig vil jeg som underviser kunne påvirke mestringsforventningen gjennom oppmuntring, ytre motivering og tilbakemeldinger underveis i undervisningsopplegget. Som

underviser vil man med andre ord enklere påvirke mestringsforventningen gjennom Banduras (1994) tredje kilde – sosiale overtalelser, som nevnt i kapittel 2.1.1.

I en «prøve-lignende» situasjon vil det være enklere å begrense de utenforliggende faktorene beskrevet ovenfor som jeg ikke ønsker å måle, samt andre utenforliggende faktorer. I en prøve-lignende situasjon skal elever normalt sett ikke kommunisere med hverandre, men de skal heller ikke motta veiledning underveis i prøven. På den måten kan jeg enklere sørge for at gjennomgangen før selve datainnsamlingen, hvor elevene blir informert om hva som skal gjøres, blir mest mulig lik for alle deltakerne i studien.

Problemstillingen min er formulert med «i hvilken grad», jeg ønsker altså å måle en effekt. Jeg ønsker et tall på hvilken grad mestringsforventningen er blitt påvirket. Bandura (2006) påpeker at det er viktig å ikke ha for mange spørsmål når man skal måle mestringsforventningen, og å heller ikke ha for mye unødvendig informasjon.

På bakgrunn av oppgavens formål og problemstilling velges kvantitativ metode, ettersom denne metoden vurderes som best egnet for akkurat denne studien.

Som nevnt i kapittel 3.2 vil forskningsdesignet være av typen «pretest-posttest-control group design». For å måle mestringsforventning og prestasjon i pretesten og posttesten er den kvantitative metoden spørreskjema valgt. Gjennom spørreskjema i en prøvelignende situasjon som beskrevet ovenfor har jeg større mulighet for å begrense hvilke variabler som blir målt, men også utenforliggende faktorer som kan påvirke datamaterialet.

3.4 Populasjon og utvalg

Jeg ønsker å undersøke norske 9.klasse-elevers mestringsforventning i matematikk, men av praktiske hensyn avgrenses populasjonen til 9.klasseelever på offentlige skoler i Salten i Nordland. For skoleåret 2022-2023 var det 403 elever som deltok på nasjonal prøve i regning på 9. trinn i Salten (Utdanningsdirektoratet, u. å). Det antas derfor at populasjonsstørrelsen vil være omtrent det samme etter jul. Det kan tenkes at populasjonen er noe større, da ikke alle elevene deltar på den nasjonale prøven i regning.

Ifølge Cohen et al. (2018) er det viktig å vurdere utvalgsstørrelsen. Med en populasjon på 403 elever, og et konfidensintervall på 5%, foreslås det en utvalgsstørrelse på 197 elever, mens det for et konfidensintervall på 10% foreslås en utvalgsstørrelse på 78 elever (MaCorr Research Solutions Online, u.å.).

En utvalgsstørrelse på 197 elever vil være for stor til å kunne gjennomføres med den tidsrammen jeg har i denne studien. Samtidig vil et konfidensintervall på 10%, altså 78 elever øke sjansen for type-1 feil. Jeg har derfor valgt en utvalgsstørrelse på minimum 109 elever, som gjør at jeg holder meg på et konfidensintervall på minimum 8%.

Strategien for å få et stort nok utvalg var å ekskludere noen av skolene i populasjonen. Dette ble gjort ved å avgrense populasjonen til de skoler som har minst 10 elever i 9. klasse. En viktig begrunnelse for denne avgrensningen var tid og økonomi, da det ville ha vært utfordrende for meg å reise rundt til mange små skolen for å nå målet om minimum 109 elever.

Ut fra de skolene som jeg har notert, gjennomførte jeg et tilfeldig klyngeutvalg, som betyr at jeg trekker en gruppe deltakere fra populasjonen, ikke enkelt-deltakere (Grønmo, 2021). Jeg har sendt epost til rektorene ved alle skolene i populasjonen med invitasjon til å delta i studien min. I samme epost ble det presisert at det måtte være minst 10 elever i klassen. Deretter ventet jeg på svar og endte opp med tre skoler – en stor skole med flere parallellklasser, en ungdomsskole og en liten skole. De ulike klyngene (skolene) gir et bredt bilde av populasjonen. De tre skolene hadde til sammen omtrent 125 elever i 9. klasse.

Underveis i datainnsamlingen opplevde jeg utfordringer med å nå målet angående utvalgsstørrelsen. For eksempel var det elever som ikke kunne delta på grunn av sykdom og elever som ikke ønsket å delta. Det totale utvalget består derfor av 81 elever, som gir et konfidensintervall på 9,7% (MaCorr Research Solutions Online, u.å.). Videre, som beskrevet i kapittel 4.1, ble ytterligere deltakere fjernet fra datamaterialet, og det endelige utvalget for denne studien er 71 deltakere. Dette gir et konfidensintervall på 10,6% (MaCorr Research Solutions Online, u.å.). Dette gjør at det er større sjans for å gjøre type-1 feil i denne studien, altså å forkaste en sann nullhypotese.

3.5 Forberedelse

Oppgavene og spørsmålene om mestringsforventning ble laget i god tid før datainnsamlingen. For å måle mestringsforventning anbefaler Bandura (2006) at man bruker en skala fra 0-100 med intervaller på 10, hvor 0 er «kan ikke i det hele tatt» 50 er «moderat sikker på at jeg kan» og 100 er «helt sikker på at jeg kan». Tester med færre intervaller er mindre sensitive og mindre reliable. Jeg skal ha et spørsmål som skal måle mestringsforventning, ettersom Bandura (2006) påpeker viktigheten av å ikke ha for mange spørsmål. Spørsmålet ble

formulert slik: «Hvor sikker er du på at du kan løse denne oppgaven riktig?». Denne skalaen ble brukt både til øvingsoppgavene (se vedlegg 2) og for å måle mestringsforventning både i pretesten og i posttesten.

Jeg ønsket å være mest mulig objektiv i studien. For å kunne være det ble det viktig at vurderingene har samme form og er av samme art. Derfor ble det valgt oppgaver fra Ressurshefte i geometri (Utdanningsdirektoratet, 2012). Oppgavene er flervalgsoppgaver hvor nasjonal svarprosent er oppgitt, og flere misoppfatninger er kommentert.. På den måten kunne jeg velge ut oppgaver innenfor temaet av ulik vanskelighetsgrad, og kunne på forhånd lage standardiserte tilbakemeldinger for å sikre at det blir likt for alle deltakerne i eksperimentgruppa. Jeg utarbeidet hefter til datainnsamlingen. Det første heftet måler mestringsforventningen til pretesten og kan sees i vedlegg 4, deretter et tilhørende hefte med bare oppgavene (vedlegg 5). Til posttesten ble det også laget et hefte for å måle mestringsforventning (vedlegg 6) og et eget hefte for oppgavene (vedlegg 7). Ettersom mestringsforventning er oppgavespesifikk (Bong & Skaalvik, 2003, s. 5) måtte oppgavene være mest mulig lik hverandre. Derfor er oppgavene i pre- og posttesten de samme. Endringene som ble gjort for å skape en liten forskjell var blant annet å endre rekkefølge på svaralternativene, rotere eller endre farge på figurer eller endre navn på vinkler.

På forhånd utarbeidet jeg også en stjerne og et ønske til alle oppgavene ut fra svaralternativene og misoppfatningene, slik at elevene kunne få «stjerne» til de to vanskeligste oppgavene de hadde fått riktig, og «ønske» til den enkleste oppgaven de hadde forsøkt og løse, men ikke løst riktig. Dette sammenfattet jeg i et vurderingsskjema hvor oppgavene ble rangert fra enklest til vanskeligst ut fra den nasjonale svarprosenten for riktig svar hvor oppgavene ble hentet fra. Dette vurderingsskjemaet kan sees i vedlegg 3.

3.6 Gjennomføring

Elevene ble tildelt kandidatnummer før testene. Dette for å sikre anonymiteten deres. De fikk kandidatnumrene sine på en gullapp, og læreren deres hadde også oversikt over dem slik at de brukte det samme kandidatnummeret i posttesten også dersom lappen skulle bli borte i tidsrommet mellom pre- og posttesten.

For å sikre oppriktige svar forsikret jeg deltakerne om at undersøkelsen er anonym. De fikk utdelt et informasjonsskriv (vedlegg 1) som jeg leste høyt, hvor de også ble informert om muligheten til å trekke seg. I tillegg informerte jeg at ingen andre enn meg får tilgang på

besvarelsene deres i undersøkelsen – ikke læreren deres engang. Viktigheten av deltakelsen i studien ble også poengtert, da jeg er avhengig av deres deltakelse for å kunne gjennomføre mastergradsprosjektet mitt. Dette vil ifølge Bandura (2006) kunne bidra til oppriktige svar fra deltakerne. I informasjonsskrivet ble deltakerne også informert at ved å levere spørreskjemaene ferdig utfylt ville det tolkes som samtykke til å delta i studien. Ved å lese informasjonsskrivet høyt forsikret jeg meg om at alle deltakerne hadde den nødvendige informasjonen for å delta i studien, og de fikk også anledning til å stille spørsmål.

Før testene gjennomførte deltakerne en gjennomgang med øvingsoppgaver for å bli kjent med mestringsforventning som måleverktøy, slik som Bandura (2006) anbefaler. Her brukte jeg oppgaver som «Hvor sikker er du på at du kan løfte 1/5/10/100 kilo?» (se vedlegg 2). Elevene svarte på samme skala som beskrevet i delkapitlet ovenfor. Bandura (2006) anbefaler å gi instruksjoner til deltakerne for å etablere riktig tankesett i arbeidet med skalaen. Å øve på å oppgi evnen til å løfte ulike gjenstander/vekt, er en god øvelse for å bli kjent med skalaen og for å sikre at den brukes riktig.

Etter elevene hadde gjennomført øving med måleverktøyet, startet selve pretesten. Her skulle elevene først svare på spørsmål om mestringsforventning knyttet til de utvalgte oppgavene innenfor temaet. Elevene fikk et hefte hvor det på hver side var én skala og en tilhørende oppgave (vedlegg 4). Jeg poengterte også at elevene *ikke* skulle løse oppgavene. Når de var ferdige med heftene rakk de opp en hånd, og jeg tok dem inn. Når alle elevene hadde levert heftet om mestringsforventning, fikk de et nytt hefte hvor de skulle løse de samme oppgavene (vedlegg 5). Ved å måle mestringsforventningen FØR elevene løste oppgavene får jeg målt den spesifikke mestringsforventningen til oppgavene, ikke til hele oppgavesettet, da man i forsøk på å løse oppgaver kan få endret mestringsforventningen.

Når pretesten var over fortsatte elevene skoledagen sin som normalt, mens jeg gikk i gang med å lage tilbakemeldinger til elevene i testgruppa. For å velge elever til testgruppa plottet jeg inn alle kandidatnumrene i Excel, og brukte kommandoen «=TILFELDIG MELLOM», og gjentok slik at halve klassen ble utvalgt. De valgte deltakerne fikk da tilbakemelding i form av «To stjerner og et ønske», mens kontrollgruppa ikke fikk tilbakemelding i noe form.

Viktigheten av tilfeldig tildeling i testgruppe og kontrollgruppe kommenteres ytterligere i kapittel 3.10.1 om validitet. Elevene som skulle få vurdering fikk to stjerner ut fra de to vanskeligste oppgavene de hadde fått riktig, mens de fikk ønske fra den enkleste oppgaven de har forsøkt å løse, men ikke greid.

På slutten av dagen gikk jeg tilbake til klassen. Hele klassen fikk utdelt oppgavene de hadde løst (pretesten), og fikk 10 minutter på å se gjennom den første besvarelsen. Elevene var godt informert om at oppgavene i posttesten var veldig lik oppgavene i pretesten. I disse 10 minuttene fikk hele klassen sett over egen besvarelse på pretesten, men bare testgruppa fikk tilbakemelding som de da fikk se på samtidig. Når elevene følte seg ferdig med å se over besvarelsene kunne de legge dem til side og de ble tatt inn igjen. Når de 10 minuttene var over gjennomførte jeg posttesten på samme måte som pretesten.

Helt til slutt fikk elevene anledning til å stille spørsmål før jeg forlot. Det var svært få elever som hadde spørsmål, men noen hadde oppfølgingsspørsmål til blant annet anonymitet og hvordan datamaterialet skulle behandles.

3.7 Etterarbeid

Etter datamaterialet var samlet inn la jeg all dataen inn i Excel for å enklere kunne få en oversikt over datamaterialet før jeg lastet det opp i SPSS.

3.8 Dataanalyse

For å analysere datamaterialet jeg har samlet inn har jeg brukt programmet SPSS. Excel-arket jeg laget for å få en oversikt over datamaterialet ble lastet opp i SPSS. For å analysere datamaterialet er det benyttet ikke-parametriske tester. Disse testene brukes når datamaterialet ikke er normalfordelt (Cohen et. al., 2018, s. 727). Når datamaterialet er normalfordelt kan man anta at datamaterialet følger en kurve, og gjennomsnitt vil da være et godt sentralmål. Når datamaterialet ikke er normalfordelt vil median være et godt sentralmål, fordi datamaterialet er mer spredt.

For å undersøke sammenhenger i datamaterialet benyttes korrelasjonsanalyse. En korrelasjonsanalyse gir oss svar på tre spørsmål: «Er det en sammenheng mellom variablene?», «Hvilken retning har sammenhengen (positiv/negativ)?» og «Hvor sterk er sammenhengen?» (Cohen et. al., 2018, s. 767). En positiv korrelasjon betyr at når den ene variabelen øker, så øker også den andre. En negativ korrelasjon betyr at når den ene variabelen øker, så minker den andre variabelen. En korrelasjonsanalyse vil gi oss en korrelasjonskoeffisient mellom -1 og 1. Den vil fortelle oss hvilken retning korrelasjonen har basert på om det er et positivt eller negativt tall, og hvor sterk korrelasjonen er. Jo nærmere -1

og 1 korrelasjonskoeffisienten er, jo sterkere er korrelasjonen (Cohen et. al., 2018, s. 768). Korrelasjonsanalyser har som nullhypotese at det er ingen korrelasjon mellom variablene som undersøkes, og en p-verdi som er mindre enn 0.05 vil bety at det er en signifikant korrelasjon mellom verdiene. For å undersøke forskjeller mellom variablene mellom gruppene benyttes Mann-Whitney U test og Wilcoxon test. Disse testene forteller oss om det er en signifikant forskjell i variablene mellom to grupper (Cohen et. al., 2018, s. 794). Begge disse testene har som nullhypotese at det er ingen forskjell mellom gruppene, og en p-verdi mindre enn 0.05 vil bety at det er en signifikant forskjell i gruppene. Resultatene av analysene presenteres i kapittel 4.

I analysene er det ut fra datamaterialet samlet seks variabler. De to første variablene er *kjønn (gutt og jente)* og *gruppe (testgruppe eller kontrollgruppe)*, her testgruppe eller kontrollgruppe. Den neste variabelen er *mestringsforventning pretest*. Denne måles ved å regne ut gjennomsnittet av rapportert mestringsforventning til oppgave 1-9 i pretesten. Mestringsforventningen er rapportert som en verdi mellom 0-100 med tier-intervall. Variabelen *mestringsforventning posttest* måles på samme måte, bare for mestringsforventning rapportert til oppgave 1-9 i posttesten. Variabelen *prestasjon pretest* er målt ved å regne ut gjennomsnittet av antall riktige svar på oppgave 1-9 i pretesten, hvor elevene fikk 1 for riktig svar og 0 for galt svar. Delvis riktige svar fikk også 0. Variabelen *prestasjon posttest* er målt på samme måte som *prestasjon pretest*.

3.9 Forskningsetikk

Etikk handler om prinsipper, regler og retningslinjer som vi bruker i vurderingen om hva som er riktig og hva som er galt. I forskning kan man møte på mange etiske problemstillinger – og i mange tilfeller kan etikken hindre forskning på ulike tema (Johannessen et al., 2016, s. 84-85). Det er derfor viktig å planlegge også ut fra etiske prinsipper og retningslinjer i arbeidet mot studien min.

Det skilles mellom tre sentrale prinsipper innen forskningsetikk: selvbestemmelse og samtykke, personvern og taushetsplikt, og unngå belastninger (Høgheim, 2020, s. 88-90).

Selvbestemmelse og samtykke handler om at det skal være frivillig å delta i forskning. Deltakerne i all forskning skal vite at de blir forsket på, og de skal ha samtykket til å bidra til forskningen. Når det gjelder barn er det ofte vanlig å hente samtykke fra foreldrene, særlig hvis man skal behandle sensitive opplysninger (Høgheim, 2020, s. 88-89). I min studie skal

jeg forske på barn, elever i 9. klasse. De vil altså være 14-15 år. På forhånd skal de informeres om studien, og studiens hensikt. Ettersom jeg ikke skal behandle noen form for personopplysninger eller sensitive opplysninger, samt at elevene er 14-15 år, er det tilstrekkelig at elevene samtykker til å delta i studien selv. Jeg trenger altså ikke samtykke fra foreldrene. Elevene vil i informasjonsskrivet informeres om at å levere testene vil anses som samtykke til å delta i studien. Elevene vil også informeres om at det er frivillig å delta i studien, og at de når som helst kan trekke seg.

Personvern og taushetsplikt går ut på at det er et krav om at alle sensitive og personlige opplysninger anonymiseres. Deltakeren skal ikke kunne kjennes igjen i data. En forsker har også taushetsplikt både om dataen som samles inn, men også om andre opplysninger den får om deltakere gjennom forskningsprosjektet (Høgheim, 2020, s. 90). Med dette menes for eksempel i et intervju av en lærer kan forskeren få opplysninger om andre lærere eller elever. Selv om dataen kanskje ikke benyttes, har forskeren taushetsplikt på all informasjon den får i arbeidet. I min studie skal jeg ikke behandle sensitive opplysninger og lite/ingen personopplysninger. Deltakerne får kandidatnummer slik at jeg ikke skal bruke navnene deres. Mange av skolene i Salten er små og har bare én klasse på hvert trinn. Dersom jeg ikke anonymiserer skolene, risikerer jeg at mange av deltakerne kan kjennes igjen i studien. Derfor er skolene som deltar i studien anonymisert i arbeidet mitt.

Ettersom jeg ikke skal behandle person- eller sensitive opplysninger, har jeg ingen plikt om å søke NSD for godkjenning til forskningsprosjektet.

Det tredje sentrale prinsippet innen forskningsetikk er at man skal unngå belastninger. Med belastninger menes «Alt ubehag, både kroppslig og psykologisk, som kan oppstå som følge av forskningen, både underveis og etter undersøkelsen» (Høgheim, 2020, s. 90). Forskeren må altså vurdere om deltakelse i studien kan ha negativ effekt på deltakeren. Deltakelsen i min studie vil foregå i trygge omgivelser – vi skal være i elevenes egne klasserom, og læreren deres skal være til stede.

Deltakerne vil gå glipp av noe undervisning, dette kan ha en negativ effekt. Jeg har brukt omtrent 2 skoletimer á 45 minutter i hver klasse. Ettersom studien min omhandler kompetansemål innenfor «Geometri» for 9. trinn, antar jeg at elevene vil ha nytte av å repetere kunnskapene innfor temaet.

Et annet aspekt er de elevene som ikke får tilbakemelding i noen form vil kanskje føle at de er utelatt, eller at arbeidet deres ikke har noe verdi. En løsning kunne ha vært at elevene i

kontrollgruppa hadde fått tilbakemeldinger etter eksperimentet. Dessverre ble det vurdert at det ikke var tilstrekkelig med tid til å gjennomføre dette, siden jeg måtte ha kopiert opp besvarelsene samt gitt tilbakemeldinger i løpet av kort tid. I tillegg ble det tatt i betraktning at elevene vil få mange tilbakemeldinger fra læreren i løpet av skoleåret, og trolig vil der ikke gi store konsekvenser om halve klassen ikke fikk tilbakemeldinger på akkurat disse oppgavene.

Et tredje aspekt her er at den «prøve-lignende» situasjonen som er rundt datainnsamlingen, kan få fram ubehag hos elever med blant annet matematikkangst, prestasjonsangst, eller som generelt misliker matematikk. For å forsøke å gjøre situasjonen enklere for elevene har jeg påpekt at prestasjonen deres ikke er det jeg er ute etter – jeg er ute etter mestringsforventningen. Om de gjør det bra eller dårlig på testene er ikke det som er viktig, og vil heller ikke være tellende mot karakteren på slutten av skoleåret.

I arbeidet mitt er det også viktig at jeg er nøyaktig i SPSS for å sikre at resultatene mine blir en riktig representasjon av elevenes mestringsforventning, men også for å unngå feil i analysen. Det vil også være viktig at jeg ikke påvirker deltakerne på noe måte. Dette sikrer jeg med å ha minimal kontakt med deltakerne, men også ved å planlegge datainnsamlingen godt, spesielt hvordan jeg informerer deltakerne om studien før datainnsamlingen og i hvordan jeg formidler viktigheten av deltakelse i studien.

3.10 Kvalitet i studien

Gjennom forskning ønsker vi å finne ny kunnskap, bedre kunnskap. Vi ønsker svar på noe. Spørsmålet forskere må stille seg er om kunnskapen vi har funnet er troverdig. Er den sann? For å kunne avgjøre om kunnskapen er troverdig vurderer vi validiteten og reliabiliteten i en studie (Dalland, 2020, s. 43). Validitet handler i forskningslitteraturen om hvor godt, eller hvor relevant dataen representerer fenomenet man har undersøkt (Johannessen et al., 2016, s. 66), mens reliabilitet handler om hvor troverdig en undersøkelse er basert på nøyaktigheten av data som samles inn, hvordan den samles inn, hvilke data som brukes og hvordan dataen bearbeides (Johannessen et. al., 2016, s. 36)

3.10.1 Begrepsmessig validitet

Begrepsvaliditet er den mest grunnleggende formen for validitet, og handler om: «At man undersøker det fenomenet man ønsker å undersøke – og ikke noe annet» (Nyeng, 2012, s.

109). Det betyr med andre ord at datamaterialet man samler inn må belyse problemstillingen, det må være en sammenheng. I min studie undersøkes det om vurderingsformen «To stjerner og et ønske» kan påvirke mestringsforventningen og prestasjoner i matematikk hos elever i 9. trinn. Det er den oppgavespesifikke mestringsforventningen som undersøkes her. For å være sikker på at jeg måler bare det jeg ønsker å måle, er spørreskjemaet mitt utformet med bare et spørsmål slik teorien anbefaler. Jeg vil derfor unngå å måle andre faktorer, som for eksempel holdninger mot matematikkfaget, motivasjon, læringsprogresjon osv. Vurderingene er også formulert så objektive og «like» som mulig. Ettersom spørsmålet for å måle mestringsforventningen er formulert «Hvor sikker er du på at du kan løse oppgaven nedenfor riktig» vil ikke elevenes tolkning av begrepet «mestringsforventning» kunne påvirke datamaterialet. Allikevel ble begrepet gjennomgått og forklart for deltakerne.

3.10.2 Indre validitet

Indre validitet handler om hvor sikkert man kan trekke de slutningene man gjør basert på metodevalget for studien (Thrane, 2018, s. 170). I denne studien har jeg teoretisk grunn for å tro at mestringsforventning og prestasjoner kan påvirkes av formativ vurdering (se kapittel 2), samtidig som jeg gjennom et eksperimentelt forskningsdesign med større sikkerhet kan kontrollere for andre variabler som kan påvirke det jeg ønsker å undersøke (Thrane, 2018, s. 170). For å videre styrke validiteten i denne studien ble også deltakerne i testgruppa tilfeldig trukket innad i hver gruppe. Denne tilfeldige tildelingen er viktig for å unngå at hendelsene i testgruppa blir rivaliserende med hendelsene i kontrollgruppa (Campbell & Stanley, 1963, s. 14). Med andre ord vil jeg ikke på samme måte kunne måle effekten av vurderingen hvis ikke grupperingene var tilfeldig, ettersom omstendighetene rundt de to gruppene kunne ha vært ulik. For eksempel hvis klasse 9A hadde vært kontrollgruppe og klasse 9B testgruppa, hadde det vært vanskelig å få kontroll over variabler som kunne påvirke resultatene i de to gruppene. Samtidig påpeker Campbell og Stanley (1963, s. 14) at ved å tilfeldig dele deltakere inn i testgruppe og kontrollgruppe vil man få et tilfeldig og mer representativt utvalg i begge gruppene.

3.10.3 Ytre validitet

Ytre validitet handler om generalisering. Ved generalisering ønsker man å si noe om populasjonen basert på et utvalg av populasjonen. For å kunne gjøre denne generaliseringen er

det viktig at utvalget er representativt for populasjonen (Johannessen et al., 2016, s. 389). For å kunne sikre et representativt utvalg er det blant annet viktig med et stort nok utvalg i forhold til populasjonen (Befring, 2007, s. 94). For denne studien er utvalget lite i forhold til populasjonen, med et konfidensintervall på 10.6. Det gjør at utvalget nødvendigvis ikke kjennetegner populasjonen, og jeg må derfor være forsiktig med å generalisere. Det høye konfidensintervallet øker også sannsynligheten for å forkaste en nullhypotese som er sann. Dette er en svakhet ved studien, og muligheten for å generalisere begrenses.

Allikevel er det gjort tiltak for å sikre et mer representativt utvalg i forhold til populasjonen. Det er gjennomført et klyngeutvalg, noe som styrker representativiteten i forhold til flere variabler. Blant annet kjønn, prestasjoner i matematikk og nivå av mestringsforventning. Dette fordi jeg ikke har utelukket enkelt deltakere, men heller inkludert alle i enhver klasse. I tillegg er skolene hvor jeg har gjennomført undersøkelsen ulike i forhold til hverandre. De er av tre forskjellige størrelser, noe som kan gi et godt bilde av populasjonen, ettersom Salten er et langstrakt område med skoler i alle størrelser.

3.10.4 Reliabilitet

Reliabilitet defineres som nøyaktighet eller målesikkerhet i en undersøkelse (Nyeng, 2012, s. 105). Reliabilitet er viktig særlig i kvantitative undersøkelser hvor datamaterialet ofte består av tall. I kvantitative undersøkelser er det derfor enklere å sikre en høy reliabilitet gjennom å være nøyaktig i arbeidet. Målefeil i denne studien kan tenkes å forekomme på grunn av min manglende erfaring som forsker. Denne manglende erfaringen kan føre til målefeil som igjen kan føre til systematiske målefeil. For å styrke reliabiliteten har det blitt gjennomført stikkprøver av datamaterialet for å se at det er lagt inn riktig. Ettersom spørreskjemaene er i papirform og lagt inn i Excel manuelt, kan det tenkes at jeg har skrevet inn feil tall på et tidspunkt. Derfor er det blitt gjennomført ti stikkprøver på ti tilfeldige kandidater, hvor all dataen tilhørende kandidaten har blitt kontrollert opp mot besvarelsene på de fysiske spørreskjemaene. For å videre styrke målesikkerheten knyttet til mestringsforventning ble det gjennomført øving med måleredskapet, som beskrevet i kapittel 3.6. Ved å øve på måleredskapet før undersøkelsen kan jeg med større sikkerhet gå ut fra at måleredskapet har blitt brukt riktig i forbindelse med datainnsamlingen. En svakhet ved spørreskjema som metode vil være at undersøkelsen kan bli utsatt for «likegyldig» avkrysning, hvor deltakerne bare krysser av eller svarer uten å ta i betraktning hva de egentlig svarer og hva de svarer på.

En annen svakhet vil være at jeg ikke kan sikre 100% at deltakerne bruker samme kandidatnummer i pre- og posttesten. For å minimere muligheten for dette har jeg gjort noen tiltak, som er beskrevet i kapittel 3.6.

Etter datainnsamlingen ble det også gjennomført reliabilitetsmålinger av skårene mestringsforventning pretest og mestringsforventning posttest. Her ble Cronbach's Alpha benyttet, og målingene ble gjennomført i SPSS. For å måle intern konsistens for spørsmål som skal måle samme variabel brukes Cronbach's Alpha. Cronbach's Alpha bør være over 0.7, og bør i alle fall ikke være under 0.6 (Tuftes, 2018, s. 152). I tabell 1 kan man lese av reliabilitetskoeffisienten som ble funnet. Koeffisientene for kategorien mestringsforventning pretest og mestringsforventning posttest er høye og styrker reliabiliteten.

Tabell 1: Cronbach's Alpha

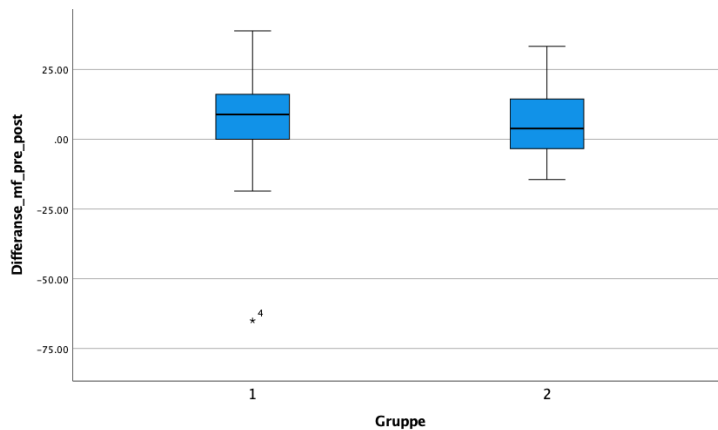
	Reliabilitetskoeffisient (α)	Antall spørsmål
Mestringsforventning pretest	.828	9
Mestringsforventning posttest	.856	9

4.0 Resultater

I dette kapitlet presenteres resultatene fra undersøkelsen. Resultatkapitlet deles inn i fem seksjoner. I seksjon 4.1 presenteres deskriptiv statistikk og fordelingen av datamaterialet. Resultatene herfra vil danne grunnlaget for analysene som blir benyttet for å undersøke forskningsspørsmålene. I seksjon 4.2 presenteres resultatene knyttet til forskningsspørsmål 1, der hypotese 1 og 2 testes ved hjelp av korrelasjonsanalyse. Videre i seksjon 4.3 blir resultatene knyttet til forskningsspørsmål 2 presentert, der hypotese 3 testes ved hjelp av «Wilcoxon Signed Rank Test» og «Mann-Whitney U-test». De samme statistiske testene ble også anvendt i seksjon 4.4, der funn knyttet til vurderingens effekt på prestasjoner presenteres. I det siste delkapitlet vil jeg oppsummere hovedfunnene knyttet opp mot de tre forskningsspørsmålene.

4.1 Deskriptiv statistikk

Før jeg startet med analysene av datamaterialet i SPSS knyttet til undersøkelsen min, ønsket jeg å skaffe en oversikt over datamaterialet. Jeg har sjekket etter uteliggere (outliers) ved å lage en Boxplot (se figur 1) i SPSS for differansen i mestringsforventning for pre- og posttesten fordelt på testgruppe og kontrollgruppe.



Figur 1: Boxplot med uteliggere

Figur 1 viser at det er en uteligger i datamaterialet som er samlet inn til denne undersøkelsen. Ved å gå inn i datamaterialet kunne man tydelig se tydelig at deltakeren som var identifisert som uteligger ikke har svart oppriktig på spørsmålene om mestringsforventning knyttet til posttesten. Etersom mestringsforventning er en viktig faktor i undersøkelsen min, besluttet jeg å ta bort datamaterialet fra denne deltakeren. I tillegg ble besvarelser hvor deltakerne ikke hadde svart på alle spørsmålene, såkalt «missing values», knyttet til mestringsforventning tatt bort. Dette ble gjort fordi det i denne undersøkelsen er gjennomsnittet av mestringsforventningen knyttet til ni ulike oppgaver som skal undersøkes. «Missing values» vil påvirke gjennomsnittet i stor grad, og vil derfor kunne føre til feil i videre undersøkelse av datamaterialet.

Utvalget ble bestående av 71 deltakere fordelt på testgruppe og kontrollgruppe. Testgruppen besto av 35 deltakere, mens det i kontrollgruppen var 36 deltakere. I tabell 2 finner deskriptiv statistikk for datamaterialet. Vi finner blant annet gjennomsnitt, median, standardavvik og variansen for alle deltakerne innenfor de ulike variablene i undersøkelsen. Gjennomsnitt og median er to former for sentraltendens, og forteller oss hva som er den sentrale verdien i en fordeling (Johannessen et. al., 2016, s. 283). Gjennomsnittet forteller oss hvor tyngdepunktet

av skårer ligger i en svarfordeling, og er et godt sentralmål når man har data som ikke er så spredt. Median er den skåren som ligger midt i svarfordelingen og er et godt mål dersom data er mer spredt eller inneholder ekstreme observasjoner. Gjennomsnittet er mer følsom for ekstreme observasjoner, da disse påvirker gjennomsnittet i stor grad. Median derimot er ikke like følsom for ekstreme observasjoner ettersom medianen kun tar hensyn til rekkefølgen av observasjonene og plasseres på midten. (Johannessen et. al., 2016, s. 286). Standardavvik er et mål for spredningen av observasjonene, og forteller oss hvor stor spredning vi har i datamaterialet rundt gjennomsnittet (Johannessen et. al., 2016, s. 288). Et høyt standardavvik betyr at det er stor spredning i datamaterialet, mens jo nærmere standardavviket er 0, jo lavere spredning er det. Ut fra tabell 2 ser vi at det ikke er stor forskjell mellom gjennomsnitt og median, men standardavviket er litt høyt.

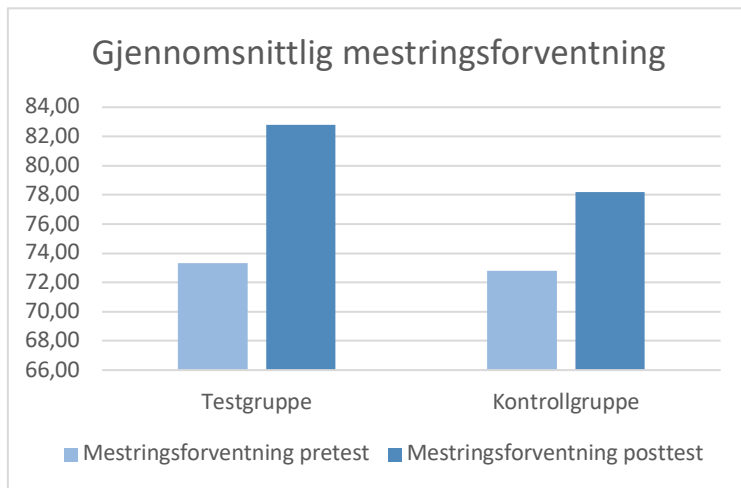
Tabell 2: Deskriptiv statistikk

	N	Gjennomsnitt	Median	Standardavvik
MF pretest	71	72.93	74.44	14.93
<i>Kontrollgruppe 36</i>		71.81	73.89	15.18
<i>Testgruppe 35</i>		73.05	75.56	14.89
MF posttest	71	80.26	83.33	16.60
<i>Kontrollgruppe 36</i>		78.21	80.56	17.40
<i>Testgruppe 35</i>		82.38	85.56	15.71
Prestasjon pretest	71	.4804	.4444	.1922
<i>Kontrollgruppe 36</i>		.4848	.5556	.1955
<i>Testgruppe 35</i>		.4762	.4444	.1916
Prestasjon posttest	71	.5149	.5556	.217
<i>Kontrollgruppe 36</i>		.4815	.5556	.2222
<i>Testgruppe 35</i>		.5492	.5556	.2104

Merk: MF = mestringsforventning

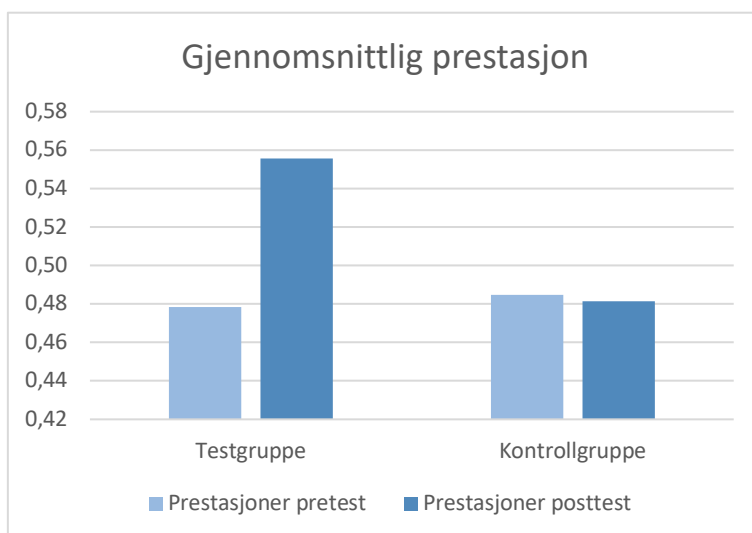
Ut fra tabell 2 kan vi se at den gjennomsnittlige mestringsforventningen for hele utvalget øker fra 72,93 i pretesten til 80,27 i posttesten, med andre ord en øking på 7,34 prosentpoeng. For prestasjoner ser vi en øking fra 48% riktig til 51,5% riktig, en øking på omtrent 3,5 prosentpoeng. Vi kan også lese av deskriptiv statistikk for hver av gruppene i tabell 2. Ut fra

tabellen kan vi se at den gjennomsnittlige mestringsforventningen til testgruppa har økt fra 73,05 i pretesten til 82,38 i posttesten, noe som gir en øking på 9,33 prosentpoeng. For kontrollgruppa ser vi også at det er en øking, men det er bare på 5,40 prosentpoeng. Figur 2 presenterer forskjellen i elevenes mestringsforventning i de to gruppene for både pretesten og posttesten.



Figur 2: Gjennomsnittlig mestringsforventning

Forskjellen i prestasjoner innenfor testgruppen og kontrollgruppen kan også leses av fra tabell 2. Testgruppen har et gjennomsnitt på 47,62% riktig svar i pretesten og 54,92% riktig svar i posttesten. Dette tilsvarer en øking på 7,3 prosentpoeng. For kontrollgruppa derimot ser vi en liten nedgang i prestasjoner, fra 48,46% til 48,15%. Figur 3 presenterer forskjellen i elevenes prestasjoner i de to gruppene for både pretesten og posttesten.



Figur 3: Gjennomsnittlig prestasjon

Funnene fra de deskriptive dataene tydeliggjør behovet for videre analyse for å undersøke om de observerte forskjellene er signifikante. For å avgjøre hvilke tester som kan brukes ble det gjennomført en normalitetstest for å undersøke om variablene var tilstrekkelig normalfordelt til å kunne benytte parametriske tester. Tabell 3 viser resultatene for normalitetstesten. Ettersom det er færre enn 50 enheter i variablene ser vi under Shapiro-Wilk for å fastslå normalfordelingen. I tabellen ser vi at den gjennomsnittlige mestringsforventningen for pretesten er ikke normalfordelt ($p < 0.05$) i testgruppen, samt den gjennomsnittlige mestringsforventningen til posttesten hos begge gruppene og den gjennomsnittlige prestasjonen hos kontrollgruppa. De resterende variablene, mestringsforventning til pretest hos kontrollgruppa, prestasjoner i pretesten hos begge gruppene, prestasjoner i posttesten hos testgruppa og differansen mellom mestringsforventningen i pre- og posttesten hos begge gruppene, er normalfordelte ($p > 0.05$). For å kunne bruke parametriske tester er det en forutsetning at datamaterialet er normalfordelt (Lewis, 1998, s. 1048). Ettersom bare noen av variablene er normalfordelte, er ikke datamaterialet i denne undersøkelsen tilstrekkelig normalfordelt for å kunne bruke parametriske tester. Derfor vil det bli benyttet ikke-parametriske tester i den videre analysen.

Tabell 3: Normalitetstest

		Shapiro-Wilk		
	Gruppe	Statistikk	Df	Sig.
MF pretest	<i>Testgruppe</i>	.931	35	.030
	<i>Kontrollgruppe</i>	.969	36	.394*
MF posttest	<i>Testgruppe</i>	.889	35	.002
	<i>Kontrollgruppe</i>	.931	36	.030
Prestasjon pretest	<i>Testgruppe</i>	.963	35	.277*
	<i>Kontrollgruppe</i>	.962	36	.242*
Prestasjon posttest	<i>Testgruppe</i>	.948	35	.096*
	<i>Kontrollgruppe</i>	.906	36	.005
Differanse MF pretest/posttest	<i>Testgruppe</i>	.963	35	.281*
	<i>Kontrollgruppe</i>	.965	36	.306*

Merk: MF = mestringsforventning

* *Tilstrekkelig normalfordelt* = > 0.05

4.2 Sammenhenger mellom mestringsforventning og prestasjon

For å undersøke hypotese 1 og 2 ble den ikke-parametriske korrelasjonsanalysen Spearman's rho (ρ) blitt benyttet med de fire variablene som vises i tabell 1. Resultatene fra korrelasjonsanalysen kan sees i tabell 4 under. Hypotese 1 ble testet ved bruk av Spearman's ρ , der det ble funnet en signifikant sammenheng mellom mestringsforventninger og prestasjoner i både pre- og posttesten. I pretesten ble det funnet en signifikant moderat korrelasjon mellom mestringsforventning og prestasjoner. Korrelasjonen er positiv og er signifikant på 0.01 nivå ($\rho=0.362$, $p=0.002<0.01$). I posttesten ble det funnet en signifikant liten korrelasjon mellom mestringsforventning og prestasjoner. Korrelasjonen er positiv og er signifikant på 0.05 nivå ($\rho=0.237$, $p=0.047<0.05$).

Tabell 4: Korrelasjoner

	1	2	3	4	5	6	7
1. MF pretest	-						
2. Prestasjon pretest	.362**	-					
3. MF posttest	.680**	.194	-				
4. Prestasjon posttest	.248*	.662**	.237*	-			
5. Differanse MF					-		
6. Differanse prestasjon					-0.260*	-	
7. Kjønn	-.177		-.129		.092	-	-

** Korrelasjonen er signifikant ved 0.01-nivå (2-sidig).

* Korrelasjonen er signifikant ved 0.05-nivå (2-sidig).

Merk: MF = mestringsforventning

For å teste hypotese 2 ble det undersøkt om det var en korrelasjon mellom differansen i mestringsforventning i pre- og posttesten og differansen i prestasjoner i pre- og posttesten. Ut fra analysen (se tabell 4) ble det funnet en signifikant liten korrelasjon mellom differansen i mestringsforventning og differansen i prestasjoner. Korrelasjonen er positiv og signifikant på 0.05 nivå ($\rho=0.260$, $p=0.029<0.05$).

I analysen ble det også undersøkt om det er en sammenheng mellom kjønn og mestringsforventninger, selv om dette faller litt utenfor forskningsspørsmålene til denne studien. Resultatene fra analysen, som også er gjengitt i tabell 4, viser at vi ikke kunne finne noen korrelasjoner mellom kjønn og mestringsforventning hverken i pre- eller posttesten. Det ble heller ikke funnet noen korrelasjon mellom kjønn og differansen mellom pre- og posttesten.

4.3 Vurderingens effekt på mestringsforventning

Testgruppens median for mestringsforventning er 75.56 i pretesten og 85.56 i posttesten. For kontrollgruppa er median for mestringsforventning 73.89 i pretesten og 80.56. ut fra deskriptiv statistikk ser vi at det er en forskjell i mestringsforventning i pre- og posttesten i begge gruppene. For å undersøke hypotese 3 ble den ikke-parametriske analysetesten «Wilcoxon Signed Ranks Test» benyttet. Tabell 5 viser en oversikt over resultatene fra analysen. I tabellen kan vi se at det ble funnet en signifikant forskjell i mestringsforventningen i pre- og posttesten hos både testgruppa og kontrollgruppa (testgruppa: $Z = -3.932$, $p = .000 < 0.05$; kontrollgruppa: $Z = -2.395$, $p = .017 < 0.05$).

Ettersom både testgruppa og kontrollgruppa hadde en signifikant øking i mestringsforventningen, men bare testgruppa ble utsatt for eksperimentet i form av vurdering, ønsket jeg å se om differansen mellom testgruppa og kontrollgruppa var signifikant forskjellig. En signifikant differanse mellom gruppene vil tyde på at vurderingsformen «To stjerner og et ønske» har hatt en effekt på mestringsforventningen til elevene. For å undersøke dette ble det benyttet en Mann-Whitney U-test. Resultatene fra denne analysen er presentert i tabell 6. Testen viste at det var ingen signifikant forskjell ($Z = -1.455$, $p = 0.149 > 0.05$) i differansen i mestringsforventning mellom testgruppen og kontrollgruppen.

Tabell 5: Forskjeller i mestringsforventning (posttest-pretest)

		N	Gjennomsnittlig rang	Sum rang	Z	Asymp. Sig (2- sidig)
MF posttest						
testgruppe –	Negativ	6 ^a	6.92	41.50	-3.932 ^g	.000
MF pretest	rang					
testgruppe	Positiv	24 ^b	17.65	423.50		
	rang					
	Tilknytning	5 ^c				
	Total	35				
MF posttest						
kontrollgruppe	Negativ	12 ^d	13.13	157.50	-2.395 ^g	.017
- MF pretest	rang					
kontrollgruppe	Positiv	22 ^e	19.89	437.50		
	rang					
	Tilknytning	2 ^f				
	Total	36				

a. MF posttest testgruppe < MF pretest testgruppe; b. MF posttest testgruppe > MF pretest testgruppe; c. MF posttest testgruppe = MF pretest testgruppe; d. MF posttest kontrollgruppe < MF pretest kontrollgruppe; e. MF posttest kontrollgruppe > MF pretest kontrollgruppe; f. MF posttest kontrollgruppe = MF pretest kontrollgruppe; g. Basert på negativ rang.

Merk: MF = mestringsforventning

Tabell 6: Differanse i mestringsforventning (posttest-pretest)

	N	Med	U	Z	2 sided p- value
Testgruppe	35	11.11	504.500	-1.455	.149
Kontrollgruppe	36	3.89			

Note. Med: Median.

4.4 Vurderingens effekt på prestasjoner

Denne studien skal også undersøke i hvilken grad vurderingsformen «To stjerner og et ønske» kan ha en effekt på prestasjonene til 9. trinns elever innenfor emnet «Geometri». Median for prestasjoner i testgruppa er .4444 i pretesten og .5556 i posttesten, mens det for kontrollgruppa er .5556 i både pretesten og posttest. For å undersøke hypotese 4, om det er en forskjell i prestasjonene på pre- og posttesten til testgruppa og kontrollgruppa ble det gjennomført en Wilcoxon Signed Ranks Test. Resultatene fra denne er presentert i tabell 7. Ut fra tabellen kan vi se at det er en signifikant forskjell i testgruppens prestasjoner i pre- og posttesten ($p=0.009<0.05$). Forskjellen er signifikant på 0.01 nivå. Testen viste ingen signifikant forskjell i prestasjonene på pre- og posttesten hos kontrollgruppa ($p=0.831>0.05$).

Tabell 7: Forskjeller i prestasjoner (posttest-pretest)

		N	Gjennomsnitt rang	Sum rang	Z	Asymp. Sig (2.tailed)
Prestasjon posttest testgruppe – Prestasjon pretest testgruppe	Negativ rang	5 ^a	18.30	91.50	-2.624 ^g	.009
	Positiv rang	23 ^b	13.67	314.50		
	Tilknytning	7 ^c				
	Total	35				
Prestasjon posttest kontrollgruppe – Prestasjon pretest kontrollgruppe	Negativ rang	12 ^d	14.17	170.00	-.213 ^h	.831
	Positiv rang	13 ^e	11.92	155.00		
	Tilknytning	11 ^f				
	Total	36				

a. Prestasjon posttest testgruppe < Prestasjon pretest testgruppe; b. Prestasjon posttest testgruppe > Prestasjon pretest testgruppe; c. Prestasjon posttest testgruppe = Prestasjon pretest testgruppe; d. Prestasjon posttest kontrollgruppe < Prestasjon pretest kontrollgruppe; e. Prestasjon posttest kontrollgruppe > Prestasjon pretest

kontrollgruppe; f. Prestasjon posttest kontrollgruppe = Prestasjon pretest kontrollgruppe; g. Basert på negativ rang; h. Basert på positiv rang.

Ettersom det er en signifikant forskjell i testgruppens prestasjoner i pre- og posttesten, men ikke for kontrollgruppen, ønsket jeg å se om differansen i pre- og posttesten er signifikant mellom gruppene. En signifikant forskjell i differansen mellom gruppene kan tyde på at vurderingsformen «To stjerner og et ønske» har hatt en effekt på prestasjonene til elevene. For å undersøke dette har jeg derfor kjørt en Mann-Whitney U-test. Resultatene fra denne analysen er presentert i tabell 8. Ut fra tabellen kan vi se at det er en signifikant forskjell mellom gruppenes differanse i pre- og posttesten ($p=0.010$). Forskjellen er signifikant på 0.05 nivå, med en moderat effektstørrelse på 0.31 (Cohen et. al., 2018, s. 746).

Tabell 8: Differanse i prestasjoner (posttest-pretest)

	N	Med	U	Z	2 sided p-value
Testgruppe	35	.11	414.500	-2.577	.010*
Kontrollgruppe	36	.00			

Note. Med: Median. *The difference is significant at the 0.05 level.

4.5 Oppsummering av resultater

Her oppsummeres funnene som er relevante for å besvare forskningsspørsmålene.

Forskningsspørsmål 1: Er det en sammenheng mellom 9.trinns elevers mestringsforventning og prestasjoner innenfor emnet «Geometri»?

Hypotese 1 og 2 ble testet ved å gjennomføre en korrelasjonsanalyse. Funnene fra analysen indikerer at det er en signifikant sammenheng mellom mestringsforventning og prestasjoner i både pre- og posttesten. I tillegg viser resultatene at det er en signifikant sammenheng mellom differansen i mestringsforventning til pre- og posttesten, og differansen i prestasjoner på pre- og posttesten.

Forskningsspørsmål 2: I hvilken grad kan vurderingsformen «To stjerner og et ønske» ha en effekt på 9.trinns elevers mestringsforventning innenfor emnet «Geometri»?

Hypotese 3 ble testet ved å bruke en Wilcoxon Signed Ranks Test. Resultatene fra analysen viser en signifikant forskjell i mestringsforventningen til pre- og posttesten hos både testgruppa og kontrollgruppa. Mann-Whitney U-test ble videre brukt for å undersøke om differansen i mestringsforventning (posttest-pretest) var signifikant forskjellig mellom gruppene. Funn fra analysen viser at det ikke var en signifikant forskjell i differansen til mestringsforventning mellom testgruppa og kontrollgruppa.

Forskningsspørsmål 3: I hvilken grad kan vurderingsformen «To stjerner og et ønske» ha en effekt på 9. trinns elevers prestasjoner innenfor emnet «Geometri»?

Hypotese 4 ble testet ved å bruke en Wilcoxon Signed Ranks Test. Resultatene fra analysen viser en signifikant forskjell i testgruppas prestasjoner i pre- og posttesten. For kontrollgruppa ble det ikke funnet en signifikant forskjell i prestasjonene på pre- og posttesten. Mann-Whitney U-test ble videre brukt for å undersøke om differansen i prestasjoner (posttest-pretest) var signifikant forskjellig mellom gruppene. Funn fra analysen viser en signifikant forskjell i differansen til prestasjoner mellom testgruppa og kontrollgruppa.

5.0 Drøfting

I dette kapitlet skal jeg utdype og diskutere funnene som er presentert i kapitlet ovenfor. Jeg vil knytte funnene til teori og forskning som er skrevet i kapittel 2. For å kunne belyse og besvare den overordnede problemstillingen best mulig, vil jeg forsøke å besvare studiens tre forskningsspørsmål. Avslutningsvis i kapitlet de viktigste poengene fra dette kapitlet sammenfattes, før jeg går videre med et avsluttende neste kapittel.

5.1 Sammenhenger mellom mestringsforventning og prestasjon

Først og fremst vil jeg ta tak i funn fra korrelasjonsanalysene i denne studien. Det er en signifikant sammenheng mellom mestringsforventning og prestasjoner både i pretesten og i posttesten. Tabell 4 viser korrelasjonskoeffisient for variablene, samt signifikansnivå. Funnene samsvarer med teorien om mestringsforventning presentert av Bandura (1994), som også er presentert i kapittel 2.1 i denne studien. Som nevnt tidligere er det også forsket mye

på sammenhengen mellom mestringsforventning og prestasjoner, hvor det er funnet at mestringsforventning kan predikere prestasjoner (Parker, et. al., 2014; Schulz, 2005; Usher, 2009; Williams & Williams, 2010). Elever med høy mestringsforventning presterer høyere enn elever med lav mestringsforventning. Forskere peker på at mestringsforventning hentes fra fire ulike kilder, som alle har en predikativ effekt på mestringsforventning (Bandura, 1994; Usher, 2009; Lau, et. al., 2018; Usher & Pajares, 2009). Blant annet ble det i studien til Liu og Koirala (2009, s. 9) funnet at en høy mestringsforventning er assosiert med høye prestasjoner. Et annet funn som er interessant i forhold til dette er at analysen viser at det i pretesten er en signifikant *moderat* sammenheng mellom mestringsforventning og prestasjoner, mens det for posttesten viser en signifikant *liten* sammenheng. Etter eksperimentet har altså sammenhengen mellom mestringsforventning og prestasjoner blitt svakere. Det kan være flere årsaker til dette. Blant annet kan det tenkes at elevenes psykologiske tilstand er endret fra starten av skoledagen (pretest) til slutten av skoledagen (posttest). Det kan tenkes at elevene er mer trøtt, dårligere humør, kanskje de har hatt en krangel i et friminutt og bare er ivrige etter å komme seg hjem. Dette kan påvirke elevenes mestringsforventning negativt (Usher, 2009, s 308).

I litteraturen finnes det lite forskning på mestringsforventningens sammenheng med prestasjoner innenfor emnet Geometri, men det er gjort flere studier som bekrefter sammenhengen mellom mestringsforventning og andre emner innenfor matematikkfaget, og problemløsning (Pajares & Miller, 1994). De elevene som i denne studien hadde høy mestringsforventning knyttet til pretesten og posttesten, presterte høyere på de nevnte testene. Det samme gjaldt for de elevene som hadde lav mestringsforventning – de presterte lavere på testene. Dette samsvarer med analysene fra denne studien, hvor sammenhengen mellom mestringsforventning og prestasjon er signifikant.

Selv om denne sammenhengen er til en viss grad forventet, er den allikevel interessant da det åpner for diskusjoner rundt mestringsforventning også innenfor matematiske områder elever presterer godt (Kaarstein, 2020, s. 18). Selv om norske elever skårer godt innenfor emnet «Geometri», er det allikevel elever som opplever lav mestringsforventning innenfor emnet. Dette tydeliggjør et behov for grundigere undersøkelse av norske elevers mestringsforventning i matematikk, særlig knyttet til spesifikke emneområder.

Videre viser resultatene av analysen at det ble funnet en signifikant sammenheng mellom differansen i mestringsforventning i pre- og posttesten, og differansen i prestasjoner på pre-

og posttesten. Det vil si at i denne studien ble det funnet en sammenheng mellom endring i mestringsforventning og endring i prestasjoner. Med andre ord ble det funnet at de elevene som opplevde økt mestring fra pretesten til posttesten fikk også økt prestasjon fra pretesten til posttesten. Dette funnet bidrar til å bekrefte funn fra tidligere forskning, som for eksempel Selandia et. al. (2018, s. 279) som fant at en økt mestringsforventning førte til en øking i deltakernes prestasjoner med 33 prosentpoeng i posttesten i forhold til pretesten. En mulig forklaring på dette er Banduras kilder til mestringsforventning (1994). Pretesten kan bidra til en øking i mestringsforventning dersom den tjener som en god mestringserfaring (Wæge & Nosrati, 2018, s. 44). Mestringserfaring tjener som en av de viktigste kildene til mestringsforventning (Bandura, 1994; Usher, 2009). Samtidig kan det tenkes at elevene har diskutert med hverandre mellom pre- og posttesten, noe som også kan være en mulig årsak til den signifikante sammenhengen.

Det er gjort mye forskning på sammenhenger mellom mestringsforventning og prestasjoner knyttet til kjønn. Blant annet Pajares og Miller (1994, s. 200) fant en signifikant forskjell i mestringsforventning mellom kjønn, hvor menn har en signifikant større mestringsforventning enn kvinner. Dette bekreftes også av Schulz (2005, s. 22). Gjennom korrelasjonsanalysen i min studie ble det ikke funnet en signifikant sammenheng mellom mestringsforventning og kjønn, og heller ikke prestasjoner og kjønn. Dette støttes av Erdoğan et. al. (2011, s. 196) som gjennom sin studie fant at det var ingen signifikant forskjell i mestringsforventning mellom kjønnene. De fant derimot en signifikant forskjell i prestasjoner mellom kjønnene, hvor kvinner presterte høyere enn menn i matematikk og geometri. Dette er et interessant funn som motstrider tidligere forskning, som nevnt først i avsnittet.

5.2 Vurderingens effekt på mestringsforventning

Et av hovedmålene med denne studien er å undersøke i hvilken grad vurderingsformen «To stjerner og et ønske» kan ha en effekt på 9. trinns elevers mestringsforventning innenfor emnet «Geometri» i matematikkfaget. Funn fra denne studien viser at det ble funnet en signifikant forskjell i mestringsforventning i pre- og posttesten hos både testgruppa og kontrollgruppa. Videre analyse viste at det ikke ble funnet noen signifikant forskjell i differansen til mestringsforventning mellom testgruppa og kontrollgruppa.

Det vil si at begge gruppene opplevde økt mestringsforventning fra pretesten til posttesten, men at denne økingen ikke kan forklares av at elevene i testgruppen mottok vurdering i form

av «To stjerner og et ønske». Dette strider med tidligere forskning blant annet av Schunk (1984) som fant at å gi tilbakemeldinger som komplimenterer evner i stedet for innsats bidro til høyere mestringsforventning. Tilbakemeldingene i denne studien var utformet for å komplimentere evner som elevene måtte benytte for å løse oppgavene riktig. En mulig årsak til dette er at utvalget er for lite til å kunne identifisere en signifikant øking hos testgruppa i forhold til kontrollgruppa. Dette kan støttes av at det ble funnet en forskjell i endringen av mestringsforventningen mellom gruppene (se figur 2), men denne forskjellen er ikke signifikant. For å unngå type 2-feil foreslås det derfor å gjennomføre studie i større skala.

Den signifikante forskjellen funnet hos både testgruppa og kontrollgruppa kan forklares med elevenes tidligere mestringserfaring. Gjennom pretesten fikk elevene mestringserfaring som kunne påvirke mestringsforventningen til oppgavene i posttesten. Dette støttes av Banduras teori (1994), men også av tidligere forskning. Blant annet studien av Usher (2009, s. 307) trekker fram at mestringserfaring tjener som den sterkeste kilden til mestringsforventning. I min studie vil elevene som opplevde mestring på pretesten kunne bruke denne mestringserfaringen til å danne høyere mestringsforventningene til oppgavene i posttesten, særlig med tanke på at oppgavene i posttesten var tilnærmet identiske. Samtidig kan det tenkes at elevene har diskutert pretesten med hverandre i tidsrommet mellom pre- og posttesten. Forskning viser at sosiale overtalelser i form av tilbakemeldinger, oppmuntring og støtte fra en som er mer erfaren enn en selv kan bidra til en positiv endring i mestringsforventning (Lau et. al., 2018, s. 612). Dersom elevene har diskutert oppgavene i pretesten sammen med hverandre, kan dette være en forklaring på den signifikante økingen i mestringsforventning som ble funnet i denne studien. Denne sosiale overtalelsen som er beskrevet ovenfor, går også litt inn som vikarierende erfaringer. Elevene kan gjennom samtaler med hverandre, eller å overhøre hverandre, kunne hente medelever mestringserfaring fra pretesten og bruke dette som vikarierende erfaringer i danningen av mestringsforventningen til posttesten. Usher (2009, s. 298) fant i sin studie at alle deltakerne stolte på vikarierende erfaringer i danningen av egen mestringsforventning, uavhengig om de hadde høy eller lav mestringsforventning fra før.

5.3 Vurderingens effekt på prestasjon

Et annet mål med denne oppgaven var å undersøke i hvilken grad vurderingsformen «To stjerne og et ønske» kan ha en effekt på 9.trinns elevers prestasjoner innenfor emnet

«Geometri» i matematikkfaget. Funn fra analysene viser at det er en signifikant forskjell i testgruppas prestasjoner i pre- og posttesten. For kontrollgruppa ble det ikke funnet en signifikant forskjell. Videre ble det funnet en signifikant forskjell i differansen mellom pre- og posttesten til testgruppa og i differansen mellom pre- og posttesten til kontrollgruppa. Videre ble effektstørrelsen beregnet til 0.31. Disse funnene er presentert i tabell 6 og 7.

Med andre ord ble det gjennom analyser funnet at prestasjonene i testgruppa økte signifikant i forhold til prestasjonene i kontrollgruppa. 31% av variansen i prestasjoner kan forklares av at de har fått vurdering i form av «To stjerner og et ønske». Funnet bekreftes av flere studier (Schunk, 1984; Baliram & Ellis, 2019). Schunk (1984) fant at å gi tilbakemeldinger som komplimenterer evner i stedet for innsats førte til høyere prestasjoner, noe tilbakemeldingene i denne studien gjorde. Videre bekreftes dette av Utdanningsdirektoratet (2020, s. 1) hvor det skrives at undervisvurderingen skal bidra til å fremme læring og bidra til at elevene kan forbedre prestasjonene sine. Også her påpekes det at elevene skal få undervisvurdering knyttet til hva de mestrer, men også veilede om hvordan de kan forbedre kompetansen sin, noe «ønsket» i «To stjerner og et ønske» har som hensikt. Rakoczy et. al. (2019, s. 162) fant at formativ vurdering ikke hadde noen effekt på elevers prestasjoner i matematikk, men her påpekte de at effekten ble målt gjennom variablene opplevd nytthet og mestringsforventning. I min studie er effekten av vurdering målt gjennom variabelen prestasjon i en pre- og posttest.

Denne studien bekrefter at formativ vurdering bidrar til læring, men også at vurderingsformen «To stjerner og et ønske» er et godt rammeverk for formativ vurdering. I studien fikk ingen av elevene karakter, eller andre symboler som kunne merke riktige eller gale svar. Her tenker jeg for eksempel på «R» for riktig. De fikk bare tre kommentarer på tre forskjellige oppgaver, og hadde en signifikant øking i prestasjoner i posttesten. Man kan da undre seg over hva som ville skjedd dersom elevene fikk en kommentar til hver oppgave, hvor forholdet mellom «stjerner» og «ønske» var 2:1.

5.4 Oppsummering

I dette kapitlet har jeg diskutert funn fra undersøkelsen opp mot teori og forskning for å besvare forskningsspørsmålene. I kapittel 5.1 har jeg påpekt at sammenhengen mellom mestringsforventning og prestasjoner er signifikant også innenfor emnet «Geometri». Videre har jeg trukket fram at de elevene som opplevde økt mestringsforventning også presterte

høyere. Jeg har også påpekt at det i denne studien ikke ble funnet en sammenheng mellom kjønn og mestringsforventning i «Geometri», men at denne sammenhengen er funnet i andre studier. I kapittel 5.2 har jeg løftet fram et hovedfunn med denne undersøkelsen, hvor elevene opplevde en øking i mestringsforventning, men at denne økingen skyldes andre faktorer enn vurderingsformen «To stjerner og et ønske». I kapittel 5.3 har jeg trukket fram et annet viktig funn i denne undersøkelsen, at vurderingsformen «To stjerner og et ønske» har en signifikant effekt på elevers prestasjoner innenfor «Geometri».

6.0 Avslutning

Avslutningsvis i denne studien vil jeg besvare forskningsspørsmålene, og ut fra denne komme med en konklusjon på oppgavens problemstilling. Deretter vil jeg kommentere noen begrensninger ved denne studien, før jeg presenterer forslag til videre forskning. Til slutt vil jeg presentere den praktiske nytteverdien denne masteroppgaven har for meg i mitt framtidige arbeid innenfor læreryrket.

6.1 Konklusjon

I denne masteroppgaven har jeg formulert tre forskningsspørsmål som skal belyse den valgte problemstillingen. Det første forskningsspørsmålet er formulert slik: *«Er det en sammenheng mellom 9. trinns elevers mestringsforventning og prestasjoner innenfor emnet Geometri?»*. Jeg har samlet inn data om elevers mestringsforventning og prestasjoner i en pretest og en posttest, og analysert dette gjennom korrelasjonsanalyser (se tabell 4). Resultatene viser at det er en signifikant sammenheng mellom 9. trinns elevers mestringsforventning og prestasjoner innenfor emnet Geometri. For å undersøke sammenhengen nærmere ble det også benyttet korrelasjonsanalyser som viste at det var en signifikant sammenheng mellom endringer i mestringsforventning og endringer i prestasjoner. De elevene som opplevde økt mestringsforventning, fikk også økte prestasjoner. Dette styrker sammenhengen mellom mestringsforventning og prestasjoner.

Studiens andre forskningsspørsmål er formulert slik: *«I hvilken grad kan vurderingsformen «To stjerner og et ønske» ha en effekt på 9. trinns elevers mestringsforventning innenfor emnet Geometri?»*. Gjennom analysene ble det funnet at vurderingsformen «To stjerner og et ønske» ikke har en signifikant effekt på elevers mestringsforventning innenfor «Geometri» (se tabell 5 og 6). Til tross for dette viser deskriptiv statistikk at gjennomsnittet er ulikt i de to

gruppene (se figur 2), og det forslås å gjennomføre samme undersøkelse med et større utvalg for å unngå en mulig type 2-feil.

Studiens tredje og siste forskningsspørsmål er formulert slik: «I hvilken grad kan vurderingsformen «To stjerner og et ønske» ha en effekt på 9. trinns elevers prestasjoner innenfor emnet Geometri?». Gjennom analysene ble det funnet at vurderingsformen hadde en signifikant positiv effekt på elevenes prestasjoner (se tabell 7 og 8). Effektstørrelsen ble beregnet til 0.31, og ansees som moderat (Cohen et. al., 2018, s. 746).

Etter å ha undersøkt forskningsspørsmål 1-3, besvares følgende problemstilling: «I hvilken grad kan vurderingsformen «To stjerner og et ønske» ha en effekt på 9. trinns elevers mestringsforventning og prestasjon innenfor emnet Geometri?». Funn fra studien tyder på at vurderingsformen «To stjerner og et ønske» ikke har en signifikant effekt på 9. trinns elevers mestringsforventning innenfor Geometri, men at vurderingsformen har en signifikant positiv effekt på 9. trinns elevers prestasjoner innenfor Geometri.

6.2 Begrensninger ved studien

Ved bruk av spørreskjema som metode er det som nevnt i kapittel 3.3 noen svakheter. Blant annet risikoen for at undersøkelsen blir utsatt for «likegyldig» avkrysning av respondentene. Dette vil være en svakhet. Til tross for at jeg har tatt bort besvarelser hvor elevene tydelig hadde krysset av «likegyldig», kan jeg ikke garantere for at de resterende deltakerne har tatt undersøkelsen på alvor.

Til denne studien oppnådde jeg til sammen 71 besvarelser knyttet til undersøkelsen. Dette er langt færre enn først planlagt, og svekker resultatene. Tidligere kvantitativ forskning på feltet har benyttet stort sett langt over 100 deltakere. Til tross for dette er de 71 deltakerne i studien relativt representativt for populasjonen, ettersom de kommer fra tre forskjellige typer skole, noe som gir et godt bilde på populasjonen. Det kan tenkes at det lave datamaterialet også har påvirket resultatene, og at man ved en større studie vil oppnå andre resultater. Ettersom datamaterialet er såpass lavt vil det øke muligheten for å forkaste en nullhypotese som egentlig er sann. Dette betegnes som en type-1 feil. En motsetning til dette er type-2 feil, som er når man forkaster en alternativ hypotese som egentlig er sann.

6.3 Framtidig forskning

Når det gjelder fremtidig forskning om mestringsforventning, i en norsk kontekst, er det flere forhold som er interessante å forske ytterligere på. Denne masteroppgaven er et viktig bidrag for å skape et bilde over mestringsforventning innenfor et emne som er lite forsket på, Geometri. Allikevel er det etter mitt skjønne behov for flere slike studier, både kvantitative og kvalitative. Særlig forskning på hvordan man som lærer kan bidra til å øke mestringsforventningen hos elever i den norske grunnskolen. Det er gjennomført en del forskning på dette området (Siegle & McCoach, 2007; Cordero et. al., 2010; Selandia et. al., 2018), men under litteratursøk gjennomført i forbindelse med denne masteroppgaven har jeg ikke kommet over forskning i den norske grunnskolen. Jeg mener det ville vært interessant å gjennomføre samme studie som denne masteroppgaven, bare med et større antall deltakere. Det ble funnet en større, men ikke signifikant, øking i mestringsforventning hos elevene i testgruppa enn elevene i kontrollgruppa, (se figur 2). For å unngå en feilaktig konklusjon, altså at nullhypotesen beholdes, anbefales det å gjennomføre studien i en større skala.

For å undersøke den valgte problemstillingen i dybden ville det også vært interessant å bruke andre metoder, som for eksempel intervju. Gjennom denne metoden ville man fått et bedre innblikk i elevenes opplevelse av mestringsforventning, og hvordan de opplever vurdering i forhold til mestringsforventningen deres. Her vil det være særdeles viktig å forsikre seg om at deltakerne forstår begrepet mestringsforventning, og at man er påpasselig med hvordan man måler mestringsforventningen.

Ettersom mestringsforventning er en tydelig prediktor for prestasjoner innenfor matematikk, vil det vært meget interessant å undersøke hvordan norske elevers mestringsforventning er innenfor andre emner av matematikkfaget, særlig innenfor emnet «Tall» og «Statistikk og sannsynlighetsregning», som er de to emnene norske elever har en signifikant nedgang innen i prestasjoner fra 2015 til 2019 (Kaarstein et. al., 2020, s. 18).

Videre ville det vært interessant å se på hvordan man som lærer kan bidra til en mer realistisk danning av mestringsforventning. Som påpekt i kapittel 2.1.2 er det tilfeller hvor elever har for høy eller for lav mestringsforventning i forhold til egne evner. En studie av Pajares og

Miller (1994, s. 200) viste at så mye som 57% av menn og 58% av kvinner overestimerte egne evner i matematikk. Dette kan føre til at de gir vanskelige oppgaver et forsøk og mislykkes, noe som vil gi lavere prestasjoner i tillegg til å kan virke inn på mestringsforventningen som en negativ mestringserfaring. Undersøkelser bør gjøres for å finne ut hvordan man kan bidra til en mer realistisk danning av mestringsforventning, men også hvor man kan justere en urealistisk mestringsforventning til et mer realistisk nivå.

6.4 Praktisk nytteverdi

I oppgavens innledning påpekte jeg at et ønske for denne studien var å få innsikt i hvordan man som matematikklærer kan bidra til å styrke elevers mestringsforventning i faget, noe som vil være nyttig for meg i forbindelse med fremtidig lærervirke. Gjennom fordypning i teori og forskning om mestringsforventning og vurdering ser jeg nå i stor grad viktigheten av å fremme og styrke dette hos mine fremtidige elever. Resultatene av denne studien har bidratt til en bevisstgjøring av betydningen mestringsforventningen har for prestasjoner, men også betydningen vurdering kan ha for både mestringsforventning og prestasjoner. Dette medfører at jeg som lærer vil gjøre en ekstra innsats for å bidra til gode mestringserfaringer, jeg vil sørge for at tilbakemeldinger og oppmuntring jeg gir er nøye gjennomtenkt og tilpasset den enkelte eleven, og jeg vil så langt det lar seg gjøre legge til rette for gode psykologiske tilstander for elevene. Samtidig har jeg gjennom teori og forskning på emnet blitt mer oppmerksom på foreldrenes rolle i forhold til mestringsforventning – noe som vil være nyttig å trekke fram på fremtidige foreldremøter gjennom min fremtidige rolle som kontaktlærer. På denne måten vil jeg kunne fremme elevers mestring og tro på egne evner i matematikkfaget (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 17).

Litteraturliste

- Ayotola, A. & Adedeji, T. (2009). The relationship between mathematics self-efficacy and achievement in mathematics. I *Procedia – Social and Behavioral Sciences* (Vol. 1 (1), s. 953-957). <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.169>
- Baliram, N., & Ellis, A. K. (2019). The impact of metacognitive practice and teacher feedback on academic achievement in mathematics. *School Science and Mathematics*, 119(2), 94–104. <https://doi.org/10.1111/ssm.12317>
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. I V. S. Ramachaudran (Red.), *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4, s. 71-81). New York: Academic Press.
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: the exercise of control (pp. IX, 604). Freeman.
- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. I F. Pajares & T. Urdan (Red.), *Self-efficacy beliefs of adolescents* (Vol. 5, s. 307-337). Information Age Publishing.
- Befring, E. (2007). *Forskningsmetode med etikk og statistikk*. Oslo: Det Norske Samlaget.
- Bong, M. (1997). Generality of Academic Self-Efficacy Judgments. *Journal of Educational Psychology*, 89(4), 696–709. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.89.4.696>
- Bong, M., & Skaalvik, E. M. (2003). Academic Self-Concept and Self-Efficacy: How Different Are They Really? *Educational Psychology Review*, 15(1), 1–40. <https://doi.org/10.1023/A:1021302408382>
- Butler, R., & Nisan, M. (1986). Effects of No Feedback, Task-Related Comments, and Grades on Intrinsic Motivation and Performance. *Journal of Educational Psychology*, 78(3), 210–216. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.78.3.210>
- Campbell, D. T. & Stanley, J. C. *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*. Wadsworth; 1963.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, A. K. (2018). *Research Methods in Education*. Routledge.
- Cordero, E. D., Porter, S. H., Israel, T., & Brown, M. T. (2010). Math and Science Pursuits: A Self-Efficacy Intervention Comparison Study. *Journal of Career Assessment*, 18(4), 362–375. <https://doi.org/10.1177/1069072710374572>

- Dalland, O. (2020). *Metode og oppgaveskriving* (7. utg.). Gyldendal Norsk Forlag AS
- Erdoğan, A., Baloğlu, M., & Kesici, Ş. (2011). Gender differences in geometry and mathematics achievement and self-efficacy beliefs in geometry. *Egitim Arastirmalari-Eurasian Journal of Educational Research*, 43, 188-205.
- Fyfe, E. R., Rittle-Johnson, B., & DeCaro, M. S. (2012). The Effects of Feedback during Exploratory Mathematics Problem Solving: Prior Knowledge Matters. *Journal of Educational Psychology*, 104(4), 1094–1108. <https://doi.org/10.1037/a0028389>
- Grønmo, S. (2021, 1. mars). *Utvalg*. Store norske leksikon. Hentet 18. desember 2022 fra <https://snl.no/utvalg>
- Hackett, G., & Betz, N. E. (1989). An Exploration of the Mathematics Self-Efficacy/Mathematics Performance Correspondence. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(3), 261. <https://doi.org/10.2307/749515>
- Harks, B., Rakoczy, K., Hattie, J., Besser, M., & Klieme, E. (2014). The effects of feedback on achievement, interest and self-evaluation: the role of feedback's perceived usefulness. *Educational Psychology (Dorchester-on-Thames)*, 34(3), 269–290. <https://doi.org/10.1080/01443410.2013.785384>
- Hinna, K., Rinvold, Reinert A, Gustavsen, Trond Stølen, Bygstad, Arne, & Bjørke, Svenning. (2011). *QED 5-10 : matematikk for grunnskolelærerutdanningen : B. 1: Vol. B. 1*. Høgskoleforlaget.
- Høgheim, S. (2020). *Masteroppgaven i GLU*. Fagbokforlaget
- Imsen, G. (2016). *Lærerens verden : innføring i generell didaktikk* (5. utg., pp. XXI, 621). Universitetsforlaget.
- Joët, G., Usher, E. L., & Bressoux, P. (2011). Sources of Self-Efficacy: An Investigation of Elementary School Students in France. *Journal of Educational Psychology*, 103(3), 649–663. <https://doi.org/10.1037/a0024048>
- Johannessen, A., Tufte, P. A. & Christoffersen, L. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg.). Abstrakt forlag
- Kaarstein, H., Radišić, J., Lehre, A. C., Nilsen, T. & Bergem, O. K. (2020). *TIMSS 2019. Kortrapport*. Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo.

- Klaveness, E. (2017). Du kan jo!: om elevers matematiske identitet i klasserommet. I H. H. Siljan (Red.), *Kvalitet og kreativitet i klasserommet: ulike perspektiver på undervisning* (s. 231-247). Fagbokforlaget.
- Kunnskapsdepartementet (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.
- Kunnskapsdepartementet (2019). *Læreplan i matematikk 1.-10. trinn (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.
<https://www.udir.no/lk20/mat01-05>
- Lau, C., Kitsantas, A., Miller, A. D., & Drogin Rodgers, E. B. (2018). Perceived responsibility for learning, self-efficacy, and sources of self-efficacy in mathematics: a study of international baccalaureate primary years programme students. *Social Psychology of Education*, 21(3), 603–620. <https://doi.org/10.1007/s11218-018-9431-4>
- Lewis, R. J. (1998). Parametric Statistical Tests: Unnecessary Assumptions, Computers, and the Search for the Trustworthy p-Value. *Academic Emergency Medicine*, 5(11), 1048–1050. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.1998.tb02660.x>
- Liu, X., & Koirala, H. (2009). The effect of mathematics self-efficacy on mathematics achievement of high school students. In *NERA Conference Proceedings 2009*. 30.
https://opencommons.uconn.edu/nera_2009/30
- Luzzo, D. A., Hasper, P., Albert, K. A., Bibby, M. A., & Martinelli, E. A. (1999). Effects of Self-Efficacy-Enhancing Interventions on the Math/Science Self-Efficacy and Career Interests, Goals, and Actions of Career Undecided College Students. *Journal of Counseling Psychology*, 46(2), 233–243. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.46.2.233>
- MaCorr Research Solutions Online. (u.å.). *Sample Size Calculator*.
<https://www.macorr.com/sample-size-calculator.htm>
- Nyeng, F. (2012). *Nøkkelbegreper I forskningsmetode og vitenskapsteori*. Fagbokforlaget.
- Pajares, F. & Miller, M., D. (1994). Role of Self-Efficacy and Self-Concept Beliefs in Mathematical Problem Solving: A Path Analysis. I *Journal of Educational Psychology* (Vol. 86 (2), s. 193-203). <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0663.86.2.193>

- Parker, P. D., Marsh, H. W., Ciarrochi, J., Marshall, S., & Abduljabbar, A. S. (2014). Juxtaposing math self-efficacy and self-concept as predictors of long-term achievement outcomes. *Educational Psychology (Dorchester-on-Thames)*, 34(1), 29–48. <https://doi.org/10.1080/01443410.2013.797339>
- Perepiczka, M., Chandler, N., & Becerra, M. (2011). Relationship Between Graduate Students' Statistics Self-Efficacy, Statistics Anxiety, Attitude Toward Statistics, and Social Support. *The Professional Counselor (Greensboro, N.C.)*, 1(2), 99–108. <https://doi.org/10.15241/mpa.1.2.99>
- Rakoczy, K., Pinger, P., Hochweber, J., Klieme, E., Schütze, B., & Besser, M. (2019). Formative assessment in mathematics: Mediated by feedback's perceived usefulness and students' self-efficacy. *Learning and Instruction*, 60, 154–165. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.01.004>
- Ramdass, D., & Zimmerman, B. J. (2008). Effects of Self-Correction Strategy Training on Middle School Students' Self-Efficacy, Self-Evaluation, and Mathematics Division Learning. *Journal of Advanced Academics*, 20(1), 18–41. <https://doi.org/10.4219/jaa-2008-869>
- Schulz, Wolfram. (2005). Mathematics Self-Efficacy and Student Expectations. Results from PISA 2003. Dr. Wolfram Schulz.
- Schunk, D. H. (1984). Sequential attributional feedback and children's achievement behaviors. *Journal of Educational Psychology*, 76(6), 1159–1169. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.76.6.1159>
- Schunk, D. H. (1995). Self-Efficacy and Education and Instruction. In *Self-Efficacy, Adaptation, and Adjustment* (pp. 281–303). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6868-5_10
- Selandia, A., Prasetyawati, W., & Prianto, R. M. A. (2018). The use of the pajares principles to increase mathematics self-efficacy in a middle childhood student. In *Diversity in Unity: Perspectives from Psychology and Behavioral Sciences* (1st ed., pp. 275–281). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315225302-34>
- Siegle, D., & McCoach, D. B. (2007). Increasing Student Mathematics Self-Efficacy Through Teacher Training. *Journal of Advanced Academics*, 18(2), 278–312. <https://doi.org/10.4219/jaa-2007-353>

- Skaalvik, E.M. & Skaalvik, S. (2015). *Motivasjon for læring*. Oslo: Universitetsforlaget
- Skott, J., Jess, C. K., Hansen, K., Jess, Kristine, & Hansen, H.C. (2018). Matematik for lærerstuderende : Delta 2.0 Fagdidaktik, 1.-10. klasse (2. udg., s. 363-416). Samfundslitteratur.
- Slemmen, T. (2010). *Vurdering for læring i klasserommet* (2. utg., p. 190). Gyldendal akademisk.
- Street, K. E., Malmberg, L.-E., & Stylianides, G. J. (2017, Januar 4). Level, strength, and facet-specific self-efficacy in mathematics test performance. *ZDM - the International Journal on Mathematics Education*, 49(5), 379-395.
<https://doi.org/10.1007/s11858-017-0833-0>
- Thrane, C. (2018). Kvantitativ metode : en praktisk tilnærming (p. 202). Cappelen Damm akademisk.
- Tufte, P. A. (2018). Hvordan lese kvantitativ forskning? (p. 198). Cappelen Damm akademisk.
- Usher, E. L. (2009). Sources of Middle School Students' Self-Efficacy in Mathematics: A Qualitative Investigation. *American Educational Research Journal*, (Vol. 46(1), s. 275–314). <https://doi.org/10.3102/0002831208324517>
- Usher, E. L., & Pajares, F. (2009). Sources of self-efficacy in mathematics: A validation study. *Contemporary Educational Psychology*, 34(1), 89–101.
<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2008.09.002>
- Utdanningsdirektoratet. (u.å.). *Nasjonale prøver 8. og 9. trinn – resultater*. Hentet 14. desember 2022 fra <https://www.udir.no/tall-og-forskning/statistikk/statistikk-grunnskole/nasjonale-prover-8.-og-9.-trinn/>
- Utdanningsdirektoratet (2012). *Læringsstøttende prøver: Matematikk 5.-10. årstrinn: Ressurshäfte*. <https://web01.usn.no/~panderse/KIMhefter/ressursheftegeom.pdf>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Individuell vurdering: Del II Undervisvurdering §3-10*. (Udir-2-2020). [Rundskriv].
<https://www.udir.no/regelverkstolkninger/opplaring/Vurdering/udir-2-2020-individuell-vurdering/ii.-undervisvurdering/>

- Williams, T., & Williams, K. (2010). Self-Efficacy and Performance in Mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 102(2), 453–466. <https://doi.org/10.1037/a0017271>
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Universitetsforlaget. (s. 43-53).
- Zakariya, Y. F. (2022). Improving students' mathematics self-efficacy: A systematic review of interventions studies. *Frontiers in Psychology*, 13, 986622. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.986622>

Vedlegg 1: Informasjonsskriv

Informasjon til eleven

Hensikten med denne spørreundersøkelsen og oppgavene er å få informasjon om hvordan mestringsforventningen til oppgaver innenfor «Geometri» er hos elever på 9. trinn, og hvordan den endrer seg i forhold til før- og ettertest. Oppgavene er hentet fra Læringsstøttende prøver om emnet «Geometri»

Spørreundersøkelsen skal brukes i arbeidet med min masteroppgave i matematikdidaktikk. Masteroppgaven skal leveres i mai 2023, ved Nord Universitet.

Det er frivillig å delta på spørreundersøkelsen. Ved å levere spørreskjemaet og oppgavene ferdig utfylt regnes det som at du har gitt samtykke til at informasjonen brukes i arbeidet med masteroppgaven.

Alle elever og skoler som deltar i undersøkelsen vil behandles anonymt. Du skal derfor IKKE skrive navn på skjemaene sine.

Har du spørsmål kan du gjerne ta kontakt på e-post.

Vennlig hilsen

Therese Arntzen

E-post: therese.arntzen@student.nord.no

Vedlegg 2: Øvingsoppgaver

Øvingsoppgaver

For å bli kjent med skalaen skal du svare på spørsmålene nedenfor og på andre siden.

Hvor sikker er du på at du kan løse oppgaven nedenfor riktig? Sett kryss.

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Absolutt ikke

Middels sikker

Helt sikker

sikker

Oppgave:

Løfte 1 kilo.

Hvor sikker er du på at du kan løse oppgaven nedenfor riktig? Sett kryss.

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Absolutt ikke

Middels sikker

Helt sikker

sikker

Oppgave:

Løfte 5 kilo.

Hvor sikker er du på at du kan løse oppgaven nedenfor riktig? Sett kryss.

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Absolutt ikke

Middels sikker

Helt sikker

sikker

Oppgave:

Løfte 10 kilo.

Hvor sikker er du på at du kan løse oppgaven nedenfor riktig? Sett kryss.

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Absolutt ikke

Middels sikker

Helt sikker

sikker

Oppgave:

Løfte 50 kilo.

Hvor sikker er du på at du kan løse oppgaven nedenfor riktig? Sett kryss.

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Absolutt ikke

Middels sikker

Helt sikker

sikker

Oppgave:

Løfte 100 kilo.

Vedlegg 3: Vurderingsskjema

Vurdering pretest

Kandidat: _____

*sortert fra lettest til vanskeligst

Oppgave	% som har riktig	Riktig svar	Type vurdering eleven skal få	Vurdering
Oppgave 1	92%			S: Du viser at du har god kunnskap om kjennetegnene i en trekant. Ø: Neste gang du får en slik oppgave, vil jeg at du skal tenke over hva som kjennetegner en trekant før du svarer på oppgaven
Oppgave 9	71%			S: Du viser at du har god evne til å sammenligne areal i figurer. Ø: Neste gang du får en slik oppgave, vil jeg at du skal tenke over hva som vil skje med arealet dersom man vender på hver enkelt figur.
Oppgave 4	60%			S: Du viser at du har god kunnskap om hva som utgjør sirkelens omkrets og hvordan man sammenligner omkretsen til ulike sirkler. Ø: Neste gang du får en slik oppgave, vil jeg at du skal tenke over forholdet mellom radius og diameter.
Oppgave 3	52%			S: Du viser at du har god evne til å sammenligne trekantenes areal, selv om de er utenfor rektangelet. Ø: Neste gang du får en slik oppgave, vil jeg at du skal studere trekantene nøye og tenke over formelen for areal av en trekant.

Oppgave 6	41%			<p>S: Du viser at du har god kunnskap om vinkelsum og likebeint trekant.</p> <p>Ø: Neste gang du får en slik oppgave, vil jeg at du skal tenke over formen på trekanten (likebeint, likesidet, rettvinklet), hva som kjennetegner dem, og hva vinkelsummen i en trekant er.</p>
Oppgave 7	32%			<p>S: Du viser at du har god kunnskap om hva som kjennetegner et rektangel, og at ved å sette to rektangler ved siden av hverandre skapes et nytt rektangel.</p> <p>Ø: Neste gang du får en slik oppgave, vil jeg at du skal studere rektanglene nøye og tenke over hva som kjennetegner et rektangel.</p>
Oppgave 8	26%			<p>S: Du viser at du har god kunnskap om vinkler, vinkelsum og nabovinkler.</p> <p>Ø: Neste gang du får en slik oppgave, vil jeg at du skal tenke over hva som er vinkelsummen i en trekant, og hva som er vinkelen til en rett linje.</p>
Oppgave 5	20%			<p>S: Du viser at du har god evne til å sammenligne areal av sirkler.</p> <p>Ø: Neste gang du får en slik oppgave, vil jeg at du skal studere sirklene nøye og tenke litt på radius til sirklene.</p>
Oppgave 2	2%			<p>S: Du viser at du har god kunnskap om kjennetegnene til et trapes.</p> <p>Ø: Neste gang du får en slik oppgave, vil jeg at du skal tenke over hva som kjennetegner et trapes før du svarer på oppgaven.</p>

Vedlegg 4: Mestringsforventning pretest

Mestringsforventning – pretest

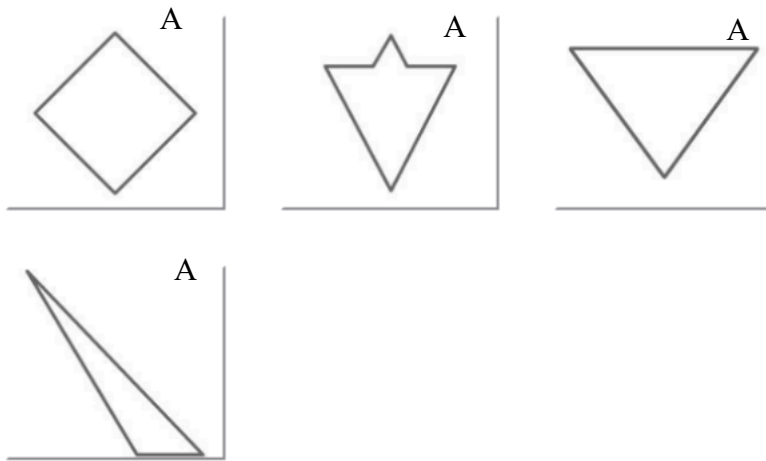
Kandidatnummer: _____

Kjønn: Gutt Jente Vil ikke oppgi

Oppgave 1

Løs oppgaven nedenfor.

Hvilke av figurene nedenfor er trekkanter?

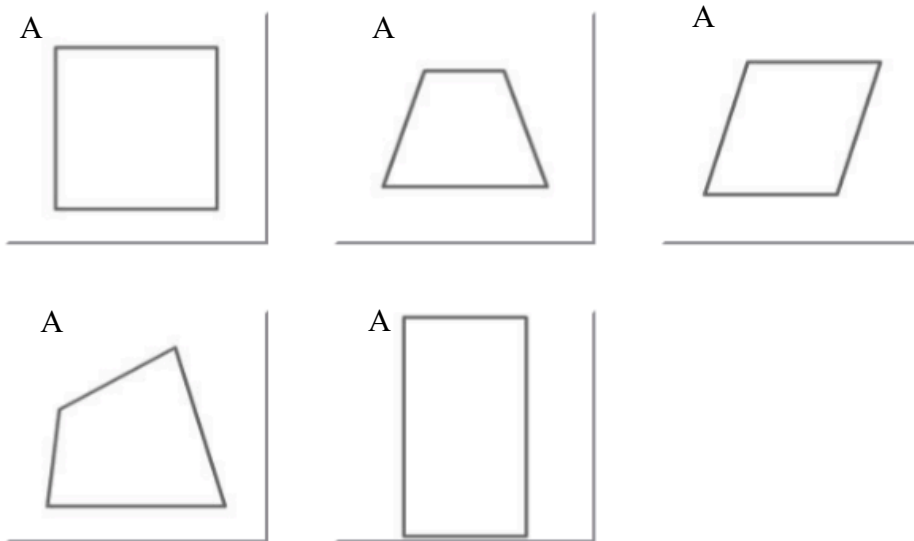


Svar: _____

Oppgave 2

Løs oppgaven nedenfor.

Hvilke av figurene nedenfor er IKKE et trapes?



Svar: _____

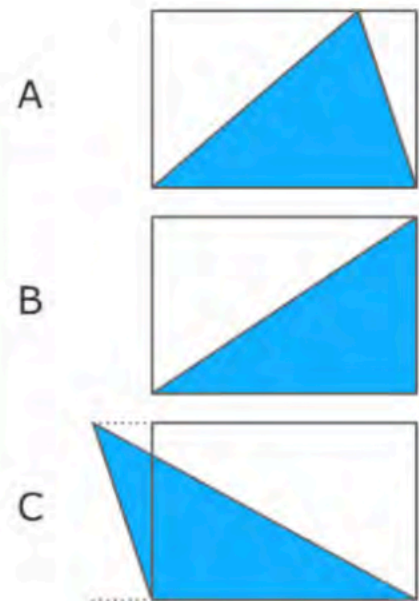
Oppgave 3

Løs oppgaven nedenfor.

De tre rektanglene til høyre har like stort areal.

Hva kan du si om arealene til trekantene A, B og C?

- A har størst areal
- B har størst areal
- C har størst areal
- Alle trekantene har like stort areal
- Det kan ikke avgjøres

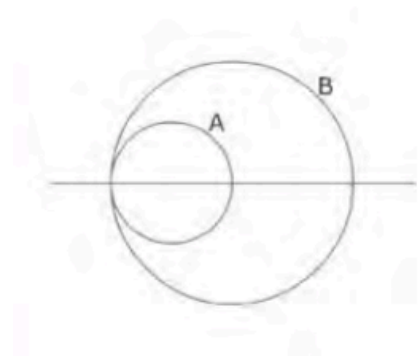


Oppgave 4

Løs oppgaven nedenfor.

Til høyre er det tegnet to sirkler A og B. Diameteren i A er lik radien i B. Omkretsen til B er lengre enn omkretsen til A.

Hva kan du si om omkretsen til B sammenlignet med omkretsen til A?



- Den er dobbelt så lang
- Den er tre ganger så lang
- Den er fire ganger så lang
- Den er lengre, men vi kan ikke bestemme hvor mye lengre

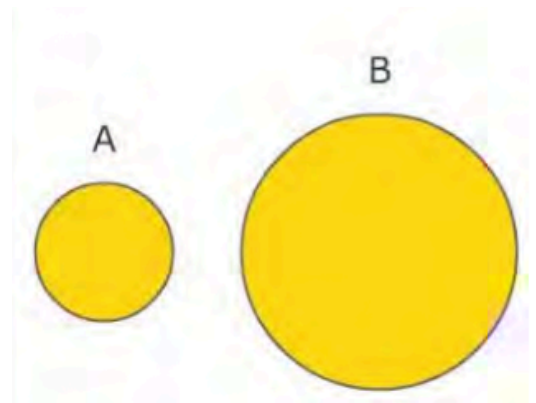
Oppgave 5

Løs oppgaven nedenfor.

Til høyre er det tegnet to sirkler A og B. Omkretsen til B er dobbelt så lang som omkretsen til A.

Hva kan du si om arealet til B sammenlignet med arealet til A?

- Det er dobbelt så stort
- Det er tre ganger så stort
- Det er fire ganger så stort
- Det er større, men vi kan ikke bestemme hvor mye større



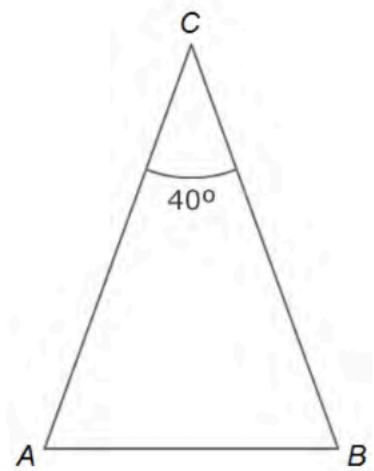
Oppgave 6

Løs oppgaven nedenfor.

I trekanten ABC er $CA = CB$ og vinkel C = 40°

Hvor stor er vinkel B?

Svar: _____



Oppgave 7

Løs oppgaven nedenfor.

Hvor mange rektangler finner du til sammen i figuren til høyre?



Svar: _____

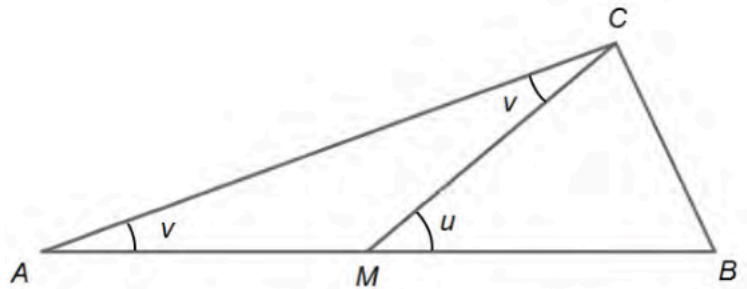
Oppgave 8

Løs oppgaven nedenfor.

På figuren er vinkel $v=20^\circ$.

Hvor stor er vinkel u ?

- 40°
- 60°
- 70°
- Ingen av vinklene som er nevnt her
- Det kan ikke avgjøres



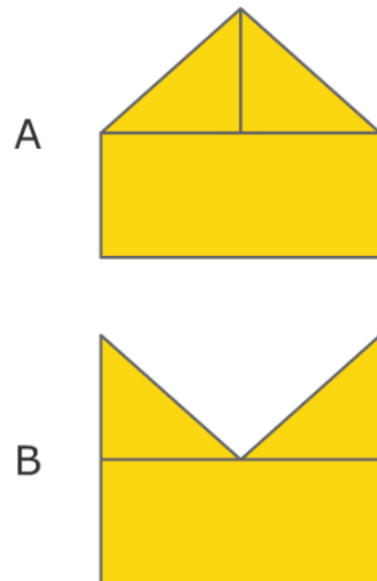
Oppgave 9

Løs oppgaven nedenfor.

Se på de to figurene.

Hvilken påstand er riktig?

- A har større areal enn B
- B har større areal enn A
- A og B har like stort areal
- Vi kan ikke avgjøre hvilken figur som har størst areal



Vedlegg 5: Pretest

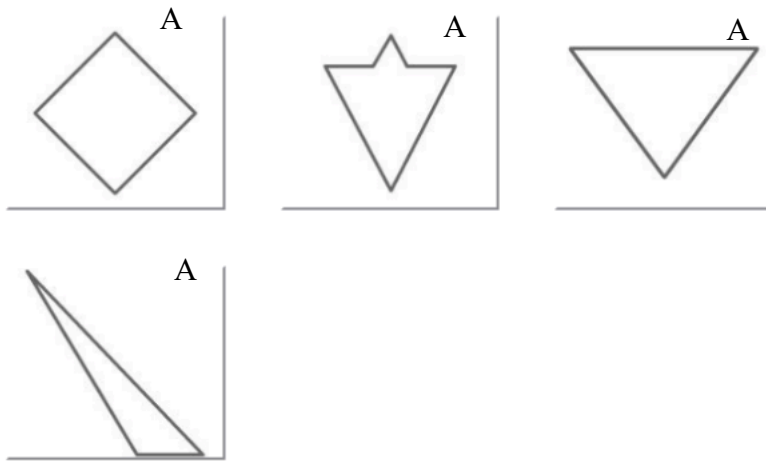
Pretest

Kandidatnummer: _____

Oppgave 1

Løs oppgaven nedenfor.

Hvilke av figurene nedenfor er trekkanter?

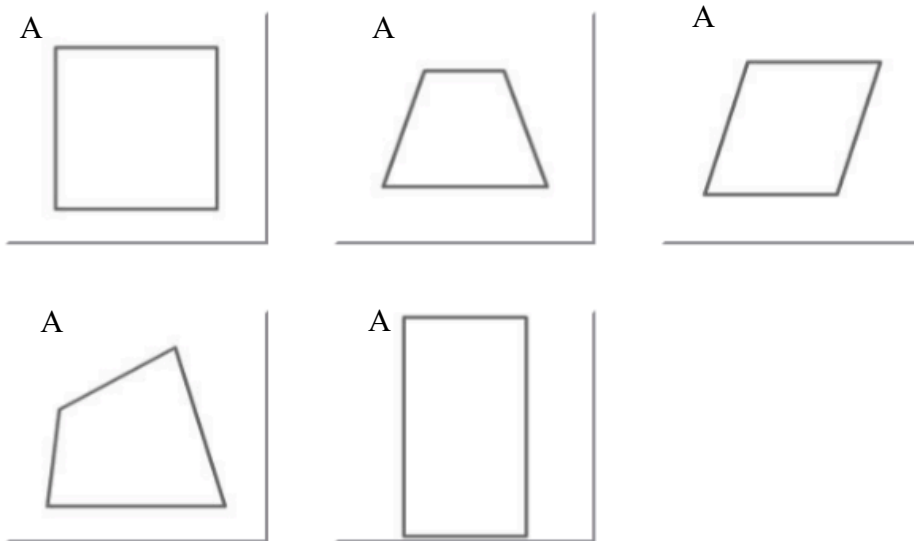


Svar: _____

Oppgave 2

Løs oppgaven nedenfor.

Hvilke av figurene nedenfor er IKKE et trapes?



Svar: _____

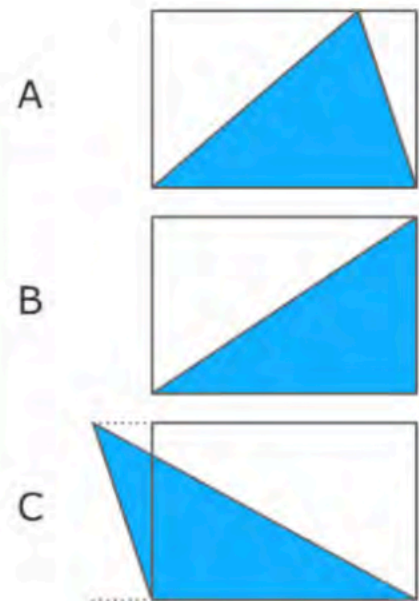
Oppgave 3

Løs oppgaven nedenfor.

De tre rektanglene til høyre har like stort areal.

Hva kan du si om arealene til trekantene A, B og C?

- A har størst areal
- B har størst areal
- C har størst areal
- Alle trekantene har like stort areal
- Det kan ikke avgjøres

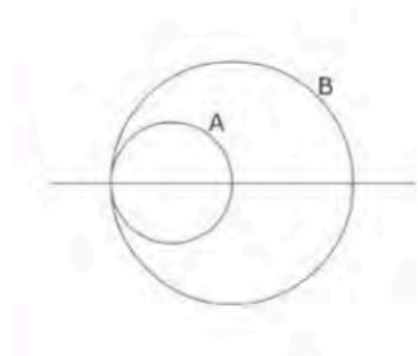


Oppgave 4

Løs oppgaven nedenfor.

Til høyre er det tegnet to sirkler A og B. Diameteren i A er lik radien i B. Omkretsen til B er lengre enn omkretsen til A.

Hva kan du si om omkretsen til B sammenlignet med omkretsen til A?



- Den er dobbelt så lang
- Den er tre ganger så lang
- Den er fire ganger så lang
- Den er lengre, men vi kan ikke bestemme hvor mye lengre

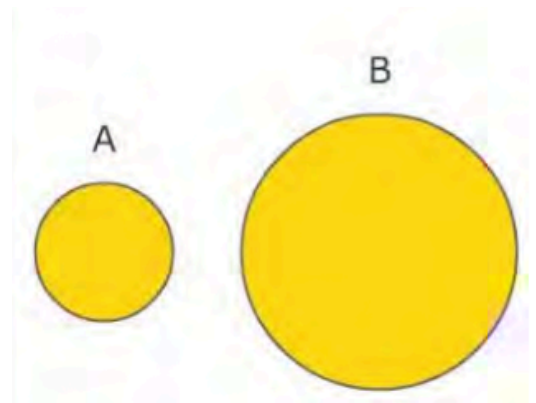
Oppgave 5

Løs oppgaven nedenfor.

Til høyre er det tegnet to sirkler A og B. Omkretsen til B er dobbelt så lang som omkretsen til A.

Hva kan du si om arealet til B sammenlignet med arealet til A?

- Det er dobbelt så stort
- Det er tre ganger så stort
- Det er fire ganger så stort
- Det er større, men vi kan ikke bestemme hvor mye større



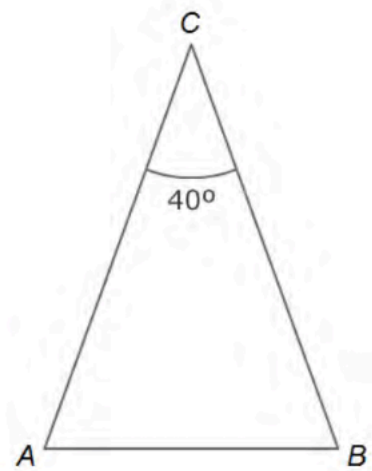
Oppgave 6

Løs oppgaven nedenfor.

I trekanten ABC er $CA = CB$ og vinkel C = 40°

Hvor stor er vinkel B?

Svar: _____



Oppgave 7

Løs oppgaven nedenfor.

Hvor mange rektangler finner du til sammen i figuren til høyre?



Svar: _____

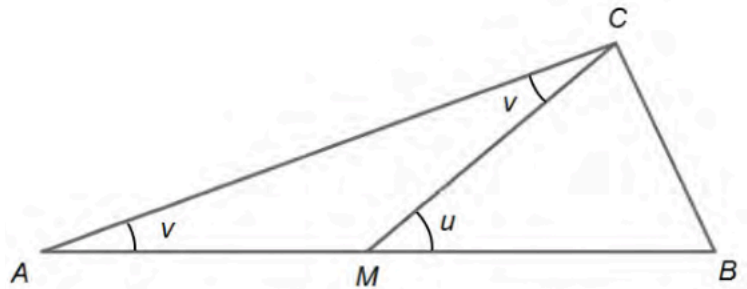
Oppgave 8

Løs oppgaven nedenfor.

På figuren er vinkel $v=20^\circ$.

Hvor stor er vinkel u ?

- 40°
- 60°
- 70°
- Ingen av vinklene som er nevnt her
- Det kan ikke avgjøres



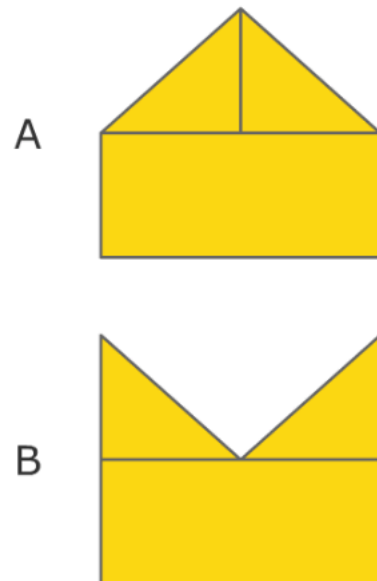
Oppgave 9

Løs oppgaven nedenfor.

Se på de to figurene.

Hvilken påstand er riktig?

- A har større areal enn B
- B har større areal enn A
- A og B har like stort areal
- Vi kan ikke avgjøre hvilken figur som har størst areal



Vedlegg 6: Mestringsforventning posttest

Mestringsforventning – posttest

Kandidatnummer: _____

Kjønn: Gutt Jente Vil ikke oppgi

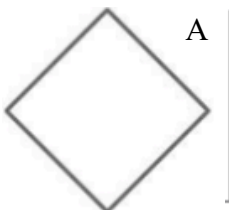
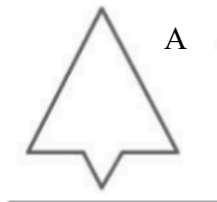
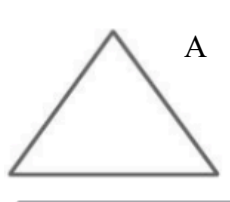
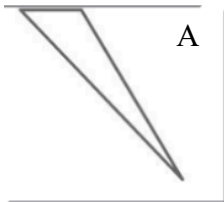
Oppgave 1

Hvor sikker er du på at du kan løse oppgaven nedenfor riktig? Sett kryss.

HUSK, du skal ikke løse oppgaven.

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Hvilke av figurene nedenfor er trekkanter?



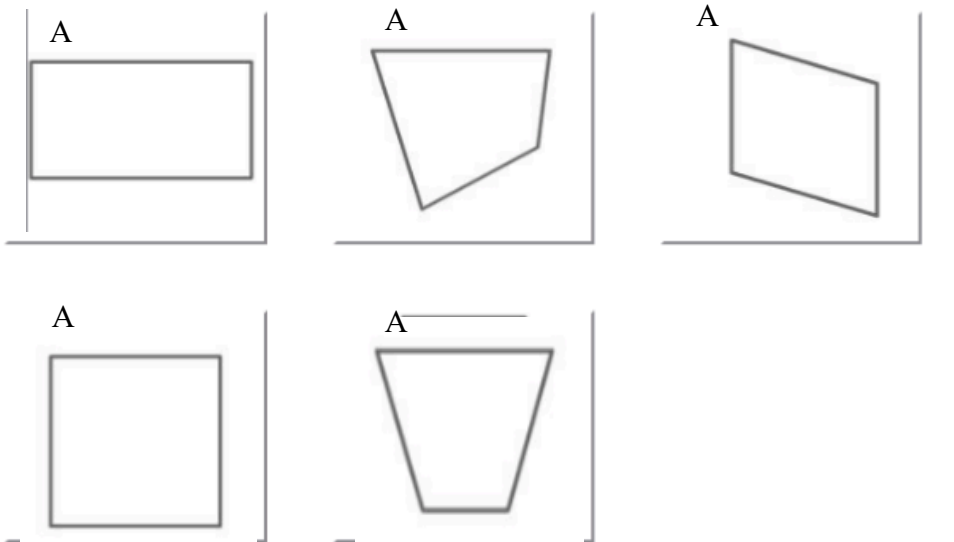
Oppgave 2

Hvor sikker er du på at du kan løse oppgaven nedenfor riktig? Sett kryss.

HUSK, du skal ikke løse oppgaven.

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Hvilke av figurene nedenfor er IKKE et trapes?



Oppgave 3

Hvor sikker er du på at du kan løse oppgaven nedenfor riktig? Sett kryss.

HUSK, du skal ikke løse oppgaven.

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

De tre rektanglene til høyre har like stort areal.

Hva kan du si om arealene til trekantene A, B og C?

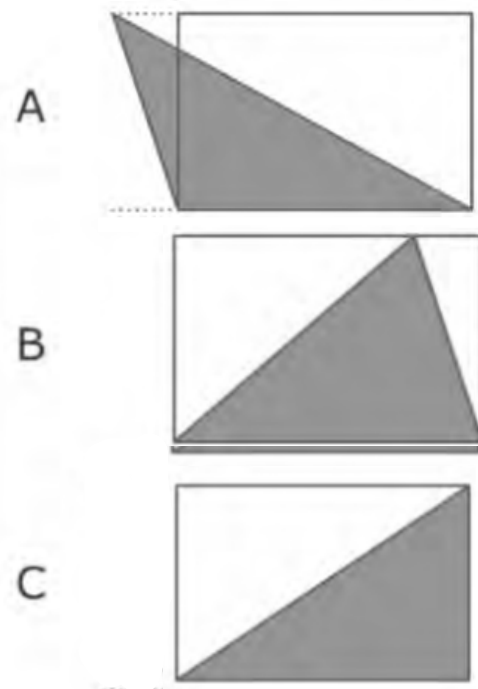
Alternativ 1: A har størst areal

Alternativ 2: B har størst areal

Alternativ 3: C har størst areal

Alternativ 4: Alle trekantene har like stort areal

Alternativ 5: Det kan ikke avgjøres



Oppgave 4

Hvor sikker er du på at du kan løse oppgaven nedenfor riktig? Sett kryss.

HUSK, du skal ikke løse oppgaven.

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Til høyre er det tegnet to sirkler A og B. Diameteren i A er lik radien i B. Omkretsen til B er lengre enn omkretsen til A.

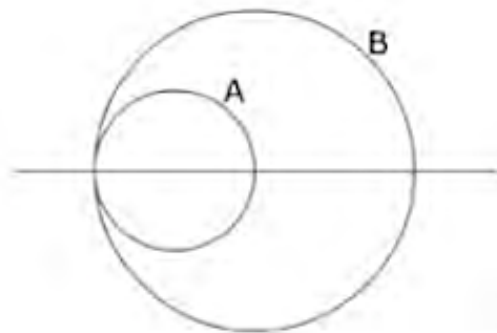
Hva kan du si om omkretsen til B sammenlignet med omkretsen til A?

Alternativ 1: Den er tre ganger så lang

Alternativ 2: Den er lengre, men vi kan ikke bestemme hvor mye lengre

Alternativ 3: Den er dobbelt så lang

Alternativ 4: Den er fire ganger så lang



Oppgave 5

Hvor sikker er du på at du kan løse oppgaven nedenfor riktig? Sett kryss.

HUSK, du skal ikke løse oppgaven.

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Til høyre er det tegnet to sirkler A og B. Omkretsen til B er dobbelt så lang som omkretsen til A.

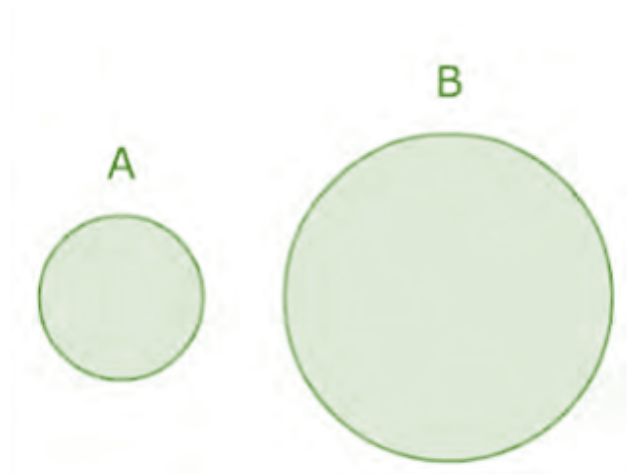
Hva kan du si om arealet til B sammenlignet med arealet til A?

Alternativ 1: Det er tre ganger så stor

Alternativ 2: Det er større, men vi kan ikke bestemme hvor mye større

Alternativ 3: Det er dobbelt så stort

Alternativ 4: Det er fire ganger så stort



Oppgave 6

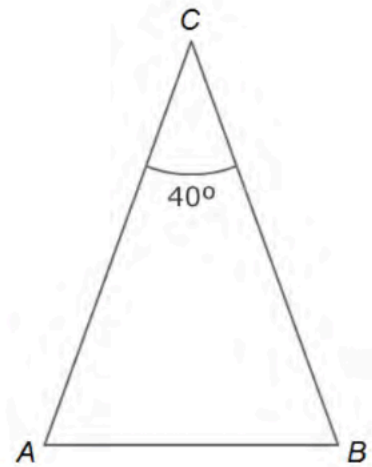
Hvor sikker er du på at du kan løse oppgaven nedenfor riktig? Sett kryss.

HUSK, du skal ikke løse oppgaven.

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

I trekanten ABC er $CA = CB$ og vinkel C = 40°

Hvor stor er vinkel A?



Oppgave 7

Hvor sikker er du på at du kan løse oppgaven nedenfor riktig? Sett kryss.

HUSK, du skal ikke løse oppgaven.

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Hvor mange rektangler finner du til sammen i figuren til høyre?



Oppgave 8

Hvor sikker er du på at du kan løse oppgaven nedenfor riktig? Sett kryss.

HUSK, du skal ikke løse oppgaven.

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

På figuren er vinkel $x=20^\circ$.

Hvor stor er vinkel y ?

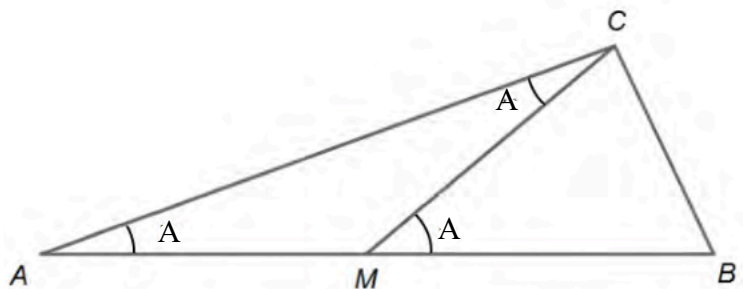
Alternativ 1: 40°

Alternativ 2: 60°

Alternativ 3: 70°

Alternativ 4: Ingen av vinklene som er nevnt her

Alternativ 5: Det kan ikke avgjøres



Oppgave 9

Hvor sikker er du på at du kan løse oppgaven nedenfor riktig? Sett kryss.

HUSK, du skal ikke løse oppgaven.

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Se på de to figurene.

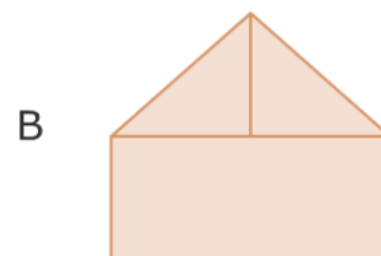
Hvilken påstand er riktig?

Påstand 1: A har større areal enn B

Påstand 2: B har større areal enn A

Påstand 3: A og B har like stort areal

Påstand 4: Vi kan ikke avgjøre hvilken figur som har størst areal



Vedlegg 7: Posttest

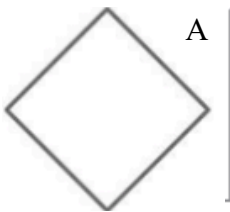
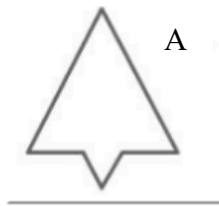
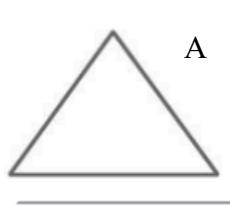
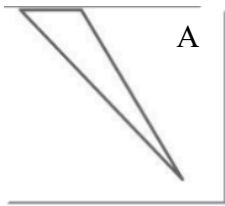
Posttest

Kandidatnummer: _____

Oppgave 1

Løs oppgaven nedenfor.

Hvilke av figurene nedenfor er trekanter?

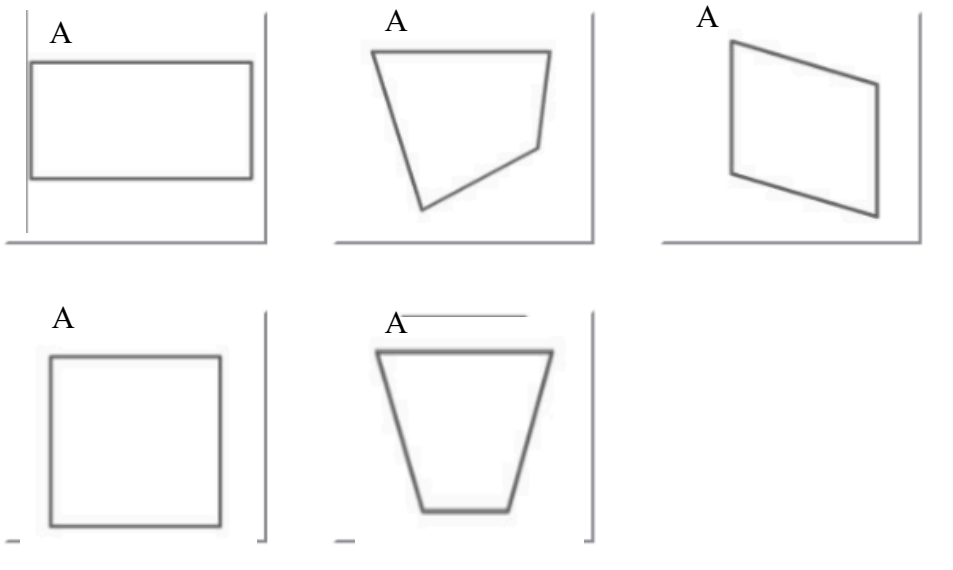


Svar: _____

Oppgave 2

Løs oppgaven nedenfor.

Hvilke av figurene nedenfor er IKKE et trapes?



Svar: _____

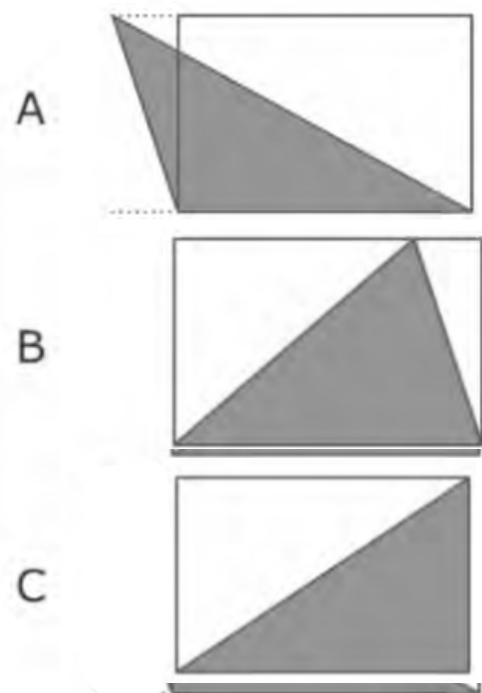
Oppgave 3

Løs oppgaven nedenfor.

De tre rektanglene til høyre har like stort areal.

Hva kan du si om arealene til trekantene A, B og C?

- A har størst areal
- B har størst areal
- C har størst areal
- Alle trekantene har like stort areal
- Det kan ikke avgjøres



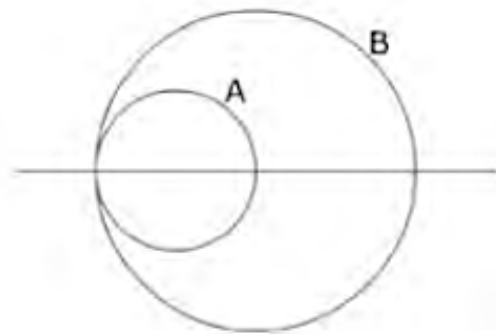
Oppgave 4

Løs oppgaven nedenfor.

Til høyre er det tegnet to sirkler A og B. Diameteren i A er lik radien i B. Omkretsen til B er lengre enn omkretsen til A.

Hva kan du si om omkretsen til B sammenlignet med omkretsen til A?

- Den er tre ganger så lang
- Den er lengre, men vi kan ikke bestemme hvor mye lengre
- Den er dobbelt så lang
- Den er fire ganger så lang



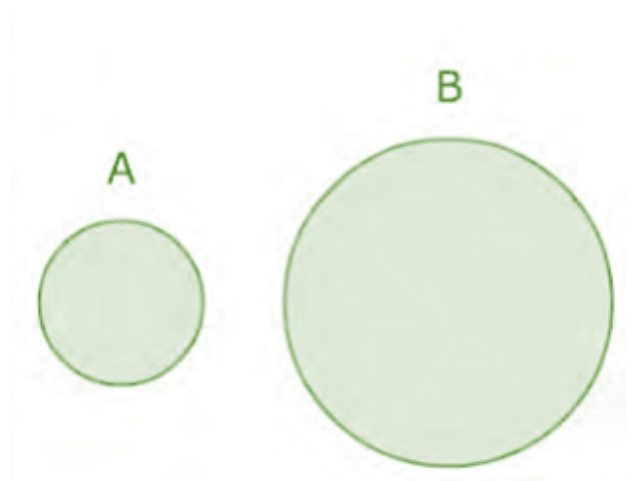
Oppgave 5

Løs oppgaven nedenfor.

Til høyre er det tegnet to sirkler A og B. Omkretsen til B er dobbelt så lang som omkretsen til A.

Hva kan du si om arealet til B sammenlignet med arealet til A?

- Det er tre ganger så stort
- Det er større, men vi kan ikke bestemme hvor mye større
- Det er dobbelt så stort
- Det er fire ganger så stort



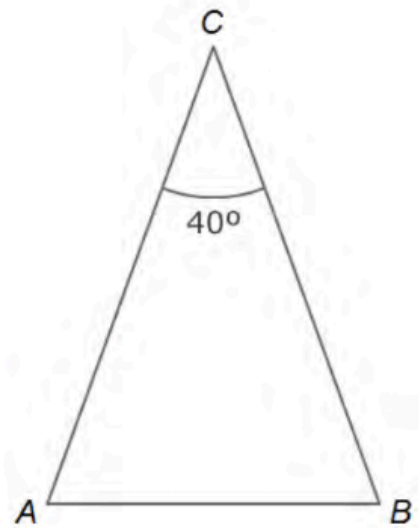
Oppgave 6

Løs oppgaven nedenfor.

I trekanten ABC er $CA = CB$ og vinkel C = 40°

Hvor stor er vinkel A?

Svar: _____



Oppgave 7

Løs oppgaven nedenfor.

Hvor mange rektangler finner du til sammen i figuren til høyre?



Svar: _____

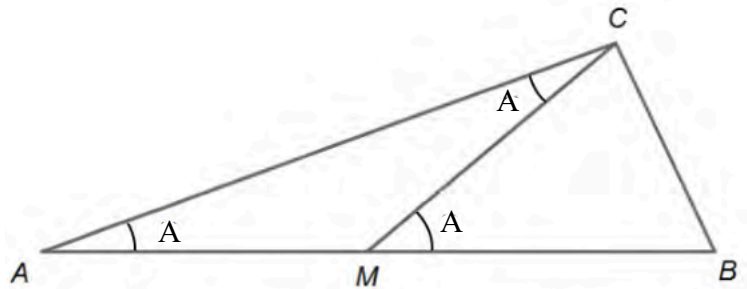
Oppgave 8

Løs oppgaven nedenfor.

På figuren er vinkel $x=20^\circ$.

Hvor stor er vinkel y ?

- 40°
- 60°
- 70°
- Ingen av vinklene som er nevnt her
- Det kan ikke avgjøres



Oppgave 9

Løs oppgaven nedenfor.

Se på de to figurene.

Hvilken påstand er riktig?

- A har større areal enn B
- B har større areal enn A
- A og B har like stort areal
- Vi kan ikke avgjøre hvilken figur som har størst areal

