

Digital læringsressurs -et bidrag til å styrke matematikkopplæring?

Hilde Aske Dahl

Masteroppgave i IKT-støttet læring, vår 2014

Sammendrag

Resultatene fra PISA 2012 viste at en god del norske elever føler seg hjelpeløse når de jobber med matematikkoppgaver og er stressede når de gjør matematikkleser (Jensen & Nortvedt, 2013). Andre studier har vist at elevenes mangel på motivasjon er en stor utfordring i matematikkopplæring. I tillegg viser det seg at elevenes matematiske kompetanse fra ungdomsskolen påvirker frafallet i videregående skole (Falch, 2013).

Hensikten med studien har vært å undersøke om en digital læringsressurs kan bidra å styrke matematikkopplæring. Den digitale læringsressursen Kikora ble valgt for å undersøke dette. Det overordnede forskningsspørsmålet var: «Kan en digital læringsressurs bidra til å styrke matematikkopplæring?». For å kunne svare på det overordnede forskningsspørsmålet, er studien gjennomført ved hjelp av operasjonaliserte forskningsspørsmål som omhandler motivasjon, mestring og prestasjon. Den kognitiv-konstruktivistiske teoritradisjonen er brukt som bakgrunn for å besvare forskningsspørsmålet.

Det er brukt en kombinasjon av kvantitativ og kvalitativ undersøkelse, kalt metodetriangulering, for å svare på forskningsspørsmålet. Elevene i forsøksgruppen brukte Kikora til å gjøre lekser i forsøksperioden, mens elevene i kontrollgruppen gjorde tradisjonelle lekser. De har svart på en spørreundersøkelse før og etter forsøksperioden og er blitt intervjuet for å undersøke elevenes opplevelse av motivasjon og mestring ved bruk av Kikora. Undersøkelsene vedrørende prestasjon er gjennomført ved hjelp av førtest og ettertest med kontrollgruppe.

Elevene som brukte Kikora ble i hovedsak motivert av å bruke Kikora. Flertallet av elevene syntes det var middels eller over middels gøy å jobbe i Kikora. De aller fleste av elevene ønsket å fortsette med Kikora etter forsøksperioden. De opplevde mestringen av den digitale læringsressursen i varierende grad avhengig av karakternivå. Det kan med stor nok grad av sikkerhet konkluderes med at Kikora bidro til å forbedre prestasjonsnivået til elevene, fordi det etter forsøksperioden var en signifikant forskjell i prestasjon mellom forsøksgruppen og kontrollgruppen. Det ble konkludert med at en digital læringsressurs kan bidra til å styrke matematikkopplæring.

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	II
FORORD	IV
1 INTRODUKSJON	1
2 FORELIGGENDE FORSKNING	4
3 TEORETISK REFERANSERAMME	7
3.1 LÆRING	7
3.2 MOTIVASJON.....	9
3.3 MESTRING	11
3.4 PRESTASJON	13
4 METODE	17
4.1 DESIGN.....	18
4.2 METODETRIANGULERING	19
4.3 KVANTITATIV METODE	21
4.4 KVALITATIV METODE	21
4.5 MÅLING AV PRESTASJON	22
4.6 PERSONVERN.....	25
4.7 METODEKRITIKK.....	26
5 RESULTATER	28
5.1 MOTIVASJON.....	29
5.2 MESTRING	40
5.3 PRESTASJON	47
6 DISKUSJON	55
6.1 MOTIVASJON.....	55
6.2 MESTRING	57
6.3 PRESTASJON	60
7 KONKLUSJON	62
8 REFERANSER	63
9 VEDLEGG	65

Forord

Siden jeg som ganske ung opplevde stor glede og nytte av å øve på matematikk gjennom et dataprogram min far programmerte, har jeg vært opptatt av læring gjennom IKT. Etter flere år som lærer på grunnskole og videregående har jeg erfart at mange elever opplever matematikk som et utfordrende fag. Dette er noe av årsaken til at jeg ønsket å undersøke om en digital læringsressurs kunne bidra til å styrke matematikkopplæring. Denne masteroppgaven ble gjennomført som en del av studiet Masterstudium i IKT-støttet læring og markerer slutten på en flott studietid. Det har vært en lang og lærerik prosess, og det er flere personer som har bidratt til dette.

Først og fremst vil jeg takke mine to inspirerende veiledere ved Høgskolen i Oslo og Akershus, professor Leikny Øgrim og høgskolelektor Tonje Hilde Giæver. Deres hyppige, samkjørte og tydelige tilbakemeldinger har bidratt til stor utvikling av mitt vitenskapelige arbeid.

Jeg vil takke Trygve Ragnar Sunde for gode råd i skriveprosessen. Jeg vil også takke familien min og kolleger for oppmuntrende støtte slik at jeg kunne gjennomføre dette studiet, og mine foreldre for at de har lest korrektur. En stor takk også til Stian, Marie og Malin for at de har holdt ut med en kone og mamma som har brukt det meste av året til å fokusere på denne masteroppgaven.

1 Introduksjon

PISA (Programme for International Student Assessment) -undersøkelsen fra 2012 viser at norske elever er blitt dårligere i matematikk (Jensen & Nortvedt, 2013). Over halvparten av de norske elevene som deltok i undersøkelsen uttrykker at de er redde for å få dårlig karakter i matematikk. En tredel føler seg hjelpeløse når de jobber med matematikkoppgaver og stressede når de gjør matematikkleser. Elevene i undersøkelsen rapporterer også om lav motivasjon for matematikk. TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study)-undersøkelsen fra 2011 viser at det er algebra og tallregning elevene sliter mest med (L. S. Grønmo, et al., 2012). Samtidig viser undersøkelsen at algebra er det emnet det brukes minst tid på i matematikkundervisningen i Norge, og at kontroll av matematikkleser ikke gjennomføres på langt nær så ofte som i andre land.

En undersøkelse ved Falch (2013) har vist at elevenes kompetanse i matematikk fra ungdomsskolen påvirker sannsynligheten for at de gjennomfører videregående opplæring. Hvordan elevene mestrer matematikkfaget spiller altså en stor rolle for elevene i videregående opplæring. I tillegg påpeker Sigmundsson, Polman og Lorås (2013) at det viktigste elementet for å bli god i matematikk, er å øve på delene man ikke mestrer, og at elevene ikke har noen medfødt forståelse for faget. Det er altså slik at jo mer en øver på matematikk, desto bedre blir en. Det er derfor interessant at 36 000 norske elever frivillig løste nær åtte millioner algebraoppgaver på en uke i et IKT-basert spillverktøy i matematikk-konkurransen Algebra Challenge (WeWantToKnow AS, 2012). Dette kan være en indikasjon på at interessen for å jobbe med faget kan være til stede når forholdene legges til rette for det.

Digitale læringsressurser er av Utdannings- og forskningsdepartementet (Program for digital kompetanse 2004-2008) definert som “pedagogiske redskaper som kan brukes til læringsformål og som utnytter IKT for å fremme læring via produkter, tjenester og prosesser”. Digitale læringsressurser kan ifølge Bjarnø, Giæver, Johannesen og Øgrim (2009) sees på som en fellesbetegnelse for standardprogrammer (som for eksempel regneark, tekstbehandler, presentasjonsverktøy), fagprogrammer (programmer med faglig innhold, men som ikke i utgangspunktet er utviklet til pedagogisk bruk) og pedagogisk programvare. Pedagogisk programvare er ifølge forfatterne utviklet for undervisning og inneholder læringsmål knyttet opp til kompetansemålene i faget. Mye har skjedd i utviklingen av slike ressurser siden 2009,

blant annet ved bruk av serverbaserte læringsressurser. I denne studien brukes derfor betegnelsen digital læringsressurs om det som tidligere ble kalt pedagogisk programvare.

Kikora (2013) er en norskutviklet digital læringsressurs, som i dette forskningsarbeidet er valgt som eksempel for å undersøke om den kan bidra til å styrke opplevelsen av mestring, motivasjon og prestasjon i matematikk blant elever på første trinn i videregående skole. Kikora er valgt fordi det er et av få ressurser som er lagt til rette for bruk i videregående skole, og fordi det skiller seg fra andre ressurser ved at det er lagt opp til interaktivitet med elevene.

Denne oppgaven retter seg mot å søke svar på om den valgte teknologiske løsningen, Kikora, kan bidra til å styrke opplæring i matematikk 1P (praktisk matematikk). Fire matematikk 1P-klasser er fulgt over en periode på ni uker. Jeg ønsket å undersøke effekten av Kikora i 1. trinn på videregående nivå, fordi det nettopp på dette nivået finnes en betydelig andel elever som føler seg stressede, hjelpeløse og mangler motivasjon for å jobbe med matematikk (Jensen & Nortvedt, 2013). Med dette som utgangspunkt ønsket jeg å undersøke elevenes motivasjon, mestringsfølelse og prestasjon ved bruk av Kikora.

Det overordnede forskningsspørsmålet er:

Kan en digital læringsressurs bidra til å styrke matematikkopplæring?

Kikora har høstet mye godord og brukes av drøyt 100 000¹ elever. Tidligere undersøkelser, som omtales i neste kapittel, har vist at elevene ble mer motiverte av å bruke Kikora. Ingen av undersøkelsene har kunnet fastslå med stor nok tyngde at Kikora bidrar til økt prestasjon generelt i matematikk, men en av undersøkelsene viste at Kikora ga elevene langt større læringsutbytte i algebra sammenliknet med en annen digital læringsressurs. De undersøkelsene som er gjennomført tidligere har hatt kort varighet, slik at elevene som deltok kun har brukt Kikora et fåtall ganger. Elevene har i tillegg brukt Kikora i undervisningssammenheng ved at lærerne har vært til stede under utprøvingen.

For å operasjonalisere det overordnede forskningsspørsmålet har jeg formulert følgende forskningsspørsmål:

1. Opplever elevene at Kikora har betydning for motivasjonen for matematikkfaget?

¹ Personlig kommunikasjon med A. Baumberger ved Kikora as, 7. mai 2014.

2. Har elevene opplevd at Kikora har bidratt til mestringsfølelse i matematikkfaget?
3. Bidrar Kikora til å forbedre elevenes prestasjoner i matematikkfaget?

Disse tre forskningsspørsmålene kan sees i sammenheng og er til dels overlappende, men for å kunne svare på det overordnede forskningsspørsmålet er det nødvendig å undersøke disse perspektivene hver for seg. Samtidig vil det å undersøke elevenes opplevelse av motivasjon og mestring ved bruk av Kikora, samt om prestasjonen i matematikk er forbedret ved hjelp av Kikora, være elementer som samlet kan fortelle hvorvidt en digital læringsressurs kan bidra til å styrke matematikkopplæring.

I min studie bruker elevene Kikora som lekse, for på den måten å kunne isolere Kikora som årsak i analysen av forskningsspørsmålene. I tillegg foregår studien over en lengre periode sammenliknet med tidligere studier. Jeg undersøker ikke lærernes digitale kompetanse eller elevenes tilgang til hjelp hjemme, men fokuserer på hva Kikora kan bidra med når det gjelder å styrke opplæring i matematikk uavhengig av slike faktorer.

Jeg vil først presentere tidligere forskning om matematikkopplæring og digitale læringsressurser i kapittel 2. Deretter bygger jeg opp et teoretisk fundament som danner grunnlag for å kunne svare på forskningsspørsmålet ved hjelp av emnene motivasjon, mestring og prestasjon i kapittel 3. Videre presenteres den metodiske tilnærmingen brukt til å undersøke forskningsspørsmålet i kapittel 4, før resultatene presenteres i kapittel 5 og diskuteres i lys av det teoretiske fundamentet i kapittel 6.

2 Foreliggende forskning

Det foreligger både internasjonale og nasjonale forskningsresultater som omhandler matematikkopplæring og bruk av digitale læringsressurser.

Det amerikanske National Mathematics Advisory Panel (2008) har sett nærmere på videregående nivå i matematikk. Lærerne beskrev, ifølge panelet, elevenes mangel på motivasjon som den største utfordringen i matematikkopplæring. Den nest største utfordringen var å gjøre matematikk tilgjengelig og forståelig. Det ble også beskrevet hvordan noen studier viser en økning i forståelse for matematikk ved bruk av datamaskin med individuell tilbakemelding. Tilbakemelding, i form av gjennomgang av matematikkleser, ble konkludert som prestasjonsfremmende i en analyse av TIMSS Advanced i Norge (L. S. Grønmo, Onstad, & Pedersen, 2010). Dette støttes av Hattie (2013), som har vist at hyppige og tydelige tilbakemeldinger til elevene styrker læringsprosessen.

I analysen til Technology Outlook for Norwegian Schools 2013-2018 er det beskrevet forskjellige utfordringer relatert til IKT i undervisning (Johnson, Adams Becker, Cummins, & Estrada, 2013). Rapporten fremhever lærernes mangelfulle digitale kompetanse som en utfordring for bruk av IKT i undervisningen. Den peker også på utfordringer knyttet til at bruk av fysisk lærebok er en bunnsolid tradisjon i skolen. I tillegg er mangelen på digitale læringsressurser, som er differensiert ut fra hver enkelt elevs behov, trukket frem som en utfordring.

Begge disse funnene støttes av en norsk studie kalt SMIL (Sammenhengen mellom IKT-bruk og læringsutbytte i videregående opplæring») fra 2013 (Krumsvik, Egeland, Sarastuen, Jones, & Eikeland, 2013). Denne studien fant i tillegg en nær sammenheng mellom elevers IKT-bruk og digital undervisningsvurdering og deres læringsutbytte i matematikk. Det nasjonale Forsknings- og kompetansenettverket for IT i utdanning [ITU] (2006) har i tillegg funnet at digitale læringsressurser støtter læringsprosessen hos elevene ved å bidra til økt motivasjon og gir støtte til elevene ved hjelp av differensiering, og peker på interaktivitet som en unik kvalitet sammenliknet med andre læringsressurser.

Disse internasjonale og nasjonale funnene viser at digitale læringsressurser kan virke motiverende på elevene. I tillegg kan digitale læringsressurser forbedre prestasjonene til

elevene dersom de får differensierte oppgaver og tydelige tilbakemeldinger. I denne studien brukes Kikora som et eksempel på en digital læringsressurs, og jeg vil videre presentere foreliggende forskning om Kikora.

Bråten (2007) har i en masteroppgave undersøkt om Kikora påvirket læringsutbytte og motivasjon. Studien var rettet mot 7. og 9. trinn i Oslo og Akershus. I studien prøvde 64 elever ut Kikora på skolen og hjemme i en periode på ti uker. Det var noen få elever som hadde brukt Kikora flere enn ti ganger. Bråten fant at det var noe forbedring i prestasjonen for de elevene i forsøksgruppen som hadde brukt programmet mest, sammenliknet med kontrollgruppen. Bråten kunne ikke konkludere med at det var samsvar mellom økt bruk av Kikora og læringseffekt. Studien ble gjennomført i en tidlig fase i utviklingen av programmet, og det har gjennom påfølgende år tilkommet store endringer i programmet hva angår brukergrensesnitt, mengde oppgaver, interaksjon med elevene og lærerens mulighet for oversikt over elevenes læring. Studien undersøkte om elevenes generelle holdninger til matematikk hadde endret seg før og etter bruk av Kikora, noe Bråten konkluderte med ikke hadde skjedd. Elevenes opplevelse av motivasjon ved bruk av Kikora fremkom ikke av undersøkelsen.

En evaluering av Kikora, på oppdrag fra Oslo kommune ved Utdanningsetaten, ble gjennomført i to klasser ved forskjellige videregående skoler i Oslo (Flaa, 2009). Utvalget bestod av 37 elever som studerte matematikk 1T, teoretisk matematikk. Elevene jobbet med Kikora i 90 minutter mens de ble observert. Elevene svarte så på et spørreskjema før et utvalg av elevene ble intervjuet, samt lærerne. Et av funnene var at elevene ønsket å jobbe med Kikora som lekse. Evalueringen viser at 41 % av elevene ble mer motiverte av å bruke Kikora. Evalueringen sier ikke noe om hvordan det å jobbe med Kikora over lengre tid ville påvirke motivasjonen til elevene. Elevene svarte på spørsmål og ble intervjuet etter kun én arbeidsøkt med Kikora.

En casestudie gjennomført av Dolonen og Kluge (2014), på oppdrag for Utdanningsdirektoratet, undersøkte engasjement og læringsutbytte i algebra blant 75 elever i to klasser på 8. trinn ved en skole i Akershus. Den ene klassen jobbet med Kikora og den andre med Dragonbox (WeWantToKnow AS, 2012), som er en applikasjon for iPad. Elevene fikk samme plenumsundervisning av én lærer i tillegg til at de jobbet i grupper. Forsøket varte i ni skoletimer over fire uker. Studien viste at Dragonbox bidro til større engasjement hos

elevene enn Kikora. Imidlertid viste det seg at elevene som hadde jobbet med Kikora oppnådde langt større læringsutbytte sammenliknet med elevene som hadde brukt Dragonbox. Årsaken til dette var, ifølge forfatterne, at Kikora bruker et standardisert matematisk språk og metoder som stemmer overens med den etablerte praksis elevene møter i lærebok og prøver. I tillegg gjorde dette at læreren kunne hjelpe elevene dersom de stod fast. Rapporten viser ikke om elevene som jobbet med Dragonbox kunne prestert bedre på et senere tidspunkt, dersom de hadde fått hjelp til å overføre erfaringene fra Dragonbox til et standardisert matematisk språk.

Elevenes mangel på motivasjon, samt å gjøre matematikk tilgjengelig og forståelig, er utfordringer lærere rapporterer om (National Mathematics Advisory Panel, 2008). Det er utfordringer knyttet til implementering av IKT i undervisningen (Johnson, et al., 2013). Samtidig er det vist stor effekt ved bruk av digitale læringsressurser som supplement til undervisningen (Krumsvik, et al., 2013). Funnene til Bråten (2007) og Flaa (2009) er interessante fordi de viser tendenser til at noen av elevene økte sine matematiske prestasjoner, mens andre elever ble motiverte av å bruke Kikora.

Med foreliggende forskningsresultater som bakgrunn ønsker jeg å utforske om Kikora påvirker motivasjon, mestring og prestasjon hos elever i videregående skole. Dette gjør jeg gjennom å studere Kikora gitt som lekser over en lengre periode, sammenliknet med tidligere undersøkelser.

3 Teoretisk referanseramme

Dette kapittelet danner det teoretiske grunnlaget for å kunne svare på forskningsspørsmålene. Jeg vil senere i oppgaven analysere og diskutere funn med bakgrunn i valgt teori. Som tidligere beskrevet kan mine forskningsspørsmål sees i sammenheng med hverandre og er til dels overlappende, men av analytiske hensyn har jeg valgt å dele kapittelet ut fra de tre forskningsspørsmålenes innhold; motivasjon, mestring og prestasjon. Aller først presenteres det læringsteoretiske utgangspunktet som ligger til grunn for forskningsarbeidet.

3.1 Læring

Det finnes ulike teoretiske retninger når det gjelder hvordan vi kan utvikle matematisk kompetanse. Kognitivismen handler om de intellektuelle funksjonene, altså de indre mentale prosessene slik som læring, problemløsning, tenkning og hukommelse. Det finnes et nært beslektet syn på hvordan kunnskap konstrueres innenfor kognitivismen, konstruktivismen. Konstruktivisme handler om at læring er en kreativ, individuell prosess. I denne oppgaven har jeg valgt å bruke kombinasjonen av disse nære teoretiske forankringene, den kognitiv-konstruktivistiske teoritradisjonen, som et faglig utgangspunkt for å besvare forskningsspørsmålene. Dette fordi denne tradisjonen fokuserer på læringsprosessen som skjer hos den enkelte elev gjennom ytre påvirkning. I tillegg kan det sies at matematikk som fag har fellestrekk med det kognitiv-konstruktivistiske synet på hvordan kunnskap bygges, fordi kompetanse i matematikkfaget utvikles ved at ny kunnskap konstrueres på bakgrunn av tidligere kunnskap.

Piaget hevdet, ifølge Imsen (2005), blant annet at læring er resultatet av hva mennesket gjør med en ytre påvirkning, ikke hva påvirkningen gjør med mennesket. Imsen viser videre hvordan Piaget mente at elevene utviklet ulike *skjema* og at de etter hvert som utviklingen skjer, settes sammen til en kognitiv struktur basert på fellestrekk. De ulike skjemaenes utvikling og sammensettinger med andre skjema i en slik kognitiv struktur, regnes som utvikling av høyere nivåer i tenkningen til elevene. Piaget hevdet, ifølge Imsen (2005), at læringsprosessen er delt inn i *assimilasjon*, der tolkning av nye fenomener tilpasses skjema elevene har fra før, og *akkomodasjon*, der skjemaene revideres og tilpasses fenomenene. En kan dermed si at assimilasjonsprosessen handler om bruk av allerede utviklet skjema. Det er ifølge Piaget akkomodasjonsprosessen som fører til utvikling av ny læring ved at elevene selv aktivt konstruerer kunnskap (Imsen, 2005). Woolfolk (2007) vektlegger noe av den samme

læringsprosessen og trekker frem tre hovedområder innenfor konstruktivismen som beskriver hvordan kunnskap konstrueres; rekonstruksjon av den ytre virkeligheten, ny kunnskap utvikles av gammel kunnskap, og både ytre og indre faktorer. Holm (2002) hevder på den samme måten at det å bygge opp undervisningen i matematikk gjennom konkret, semi-konkret og dernest abstrakt nivå, gir elever mulighet til å konstruere sin egen kunnskap gjennom konstruktivismen.

Woolfolk (2007) trekker dette noe videre og viser hvordan kunnskap blir konstruert gjennom interaksjonen mellom det eksterne (miljø) og det interne (kognitive). Dette kan minne om Vygotskys bruk av tilegnede kulturelle verktøy som medierende artefakt, som ifølge Strandberg (2008) blir beskrevet som en nødvendighet for å interagere med omverdenen. Strandberg viser videre hvordan Vygotsky hevdet at det er ytre aktiviteter som bidrar til å sette igang indre prosesser, og at vi alltid benytter oss av hjelpemiddel i aktivitetene. I prosessen med å løse et problem er det disse hjelpemidlene, de medierende artefaktene, som fungerer som en katalysator for å utvikle forståelsen. Vygotsky (1978) pekte på at en elev ikke utvikles passivt, men gjennom aktivitet, noe som forutsetter at interessante og utfordrende verktøy er tilgjengelige. Medierte artefakter kan beskrives som abstrakt kommunikasjon, slik språk er, men jeg har i denne oppgaven valgt å vektlegge en digital læringsressurs som den konkrete betydningen av medierende artefakt. Samtidig kan en si at en digital læringsressurs fungerer som et medium som kan utvide læringsrommet. Vygotsky (1978) utviklet modellen om den proksimale utviklingssonen. Den går ut på å beskrive mellomrommet som finnes mellom det elevene kan klare på egenhånd og det de kan klare med hjelp. Bruk av digitale læringsressurser i en læringssituasjon gjør ifølge Strandberg (2008) at interaksjonen med datamaskinen kan fungere som en hjelper. Ut fra dette kan man si at elevene kan komme videre i sin proksimale utviklingsone ved hjelp av en digital læringsressurs. Ved bruk av digitale læringsressurser er det ifølge Säljö (2006) ikke lenger mulig å se på en artefakt som en passiv hjelper, men noe han omtaler som «agens/aktant». Det betyr at elevene kan interagere med en datamaskin og på den måten få hjelp til å utvikle ny kunnskap. En slik beskrivelse av læringsprosess støttes også av Illeris (2007). Illeris peker på hvordan samspillet mellom individ og miljø, og mellom tilegnelse av ny kunnskap er basert på tidligere læring. Han fremhever kunnskap som et personlig produkt fordi elevenes forutsetninger er forskjellige.

3.2 Motivasjon

I dette avsnittet presenteres teoretiske tilnærminger som er relevante for motivasjon. Videre beskrives hvordan faktorene målorientering og prestasjonsmotivasjon påvirker motivasjonen under læring.

INDRE OG YTRE MOTIVASJON

Woolfolk definerer motivasjon som “en indre tilstand som forårsaker, styrer og opprettholder adferd” (Woolfolk, 2007, s. 274). Ifølge Woolfolk kan motivasjon forklares som et personlighetstrekk, ved at en er interessert eller nysgjerrig av natur og slik påvirkes av et indre behov, eller mer som en midlertidig tilstand påvirket av ytre forhold. En skiller vanligvis mellom *indre* og *ytre* motivasjon. Indre motivasjon handler ifølge Woolfolk (2007) om at en følger en naturlig tendens til å oppsøke utfordringer og aktiviteter som interesserer på et personlig plan, slik at aktiviteten i seg selv er belønning nok. Ytre motivasjon er derimot drevet av en forventning om belønning eller straff, for eksempel kan karakter i matematikkfaget være en form for ytre motivasjon. Aktiviteten i seg selv er ikke relevant, det er hva aktiviteten resulterer i som er fokuset. Motivasjon kan være en kombinasjon av indre og ytre motivasjon, der den indre motivasjonen som regel består av selvbestemte aktiviteter, er den ytre motivasjonen som regel bestemt av andre. Dersom elevene velger å gjøre oppgaver bestemt av andre, kan de ifølge Woolfolk (2007) også velge å utnytte situasjonen slik at en for eksempel kan lære mest mulig for egen interesses skyld. Med andre ord kan ytre motivasjon gå over til indre motivasjon, eller indre og ytre motivasjon kan være til stede samtidig. I matematikkopplæring vil det derfor være naturlig at disse formene for motivasjon kombineres. Lærere kan sørge for at ytre motivasjon støtter opp om læringen, og slik forsøke å påvirke den indre motivasjonen og på den måten styrke matematisk opplæring.

MÅLORIENTERING

Bandura (1997) argumenterer for viktigheten av synlige mål for undervisningen. Han hevder at tydelige mål er med på å fremme motivasjonen og at det derfor er viktig at elevene vet målet for undervisningen, samt får hjelp til strategien, slik at elevene vet hvordan de kan nå målene. Woolfolk (2007) på sin side fremhever at målorientering handler om årsakene til at vi ønsker å nå et mål, og skiller mellom *mestringsmål* og *prestasjonsmål*. Hun betegner mestringsmål som det elevene skal forbedre av kunnskap uavhengig av andre og hvilket nivå elevene er på faglig. I den andre ytterkanten plasserer hun elevene som fokuserer på

prestasjonsmål. De er mer opptatt av hvilket nivå de presterer på sammenliknet med andre. Elever som har den oppfatningen at innlæring av matematikk er relatert til medfødte evner viser, ifølge National Mathematics Advisory Panel (2008), mindre utholdenhet ved matematikkoppgaver enn elever som mener det er innsatsen som teller. Rapporten konkluderer med at dette er viktig å være seg bevisst som lærer, fordi det er nødvendig med individuell oppfølging for å kunne hjelpe elevene med å finne sine strategier, dersom en skal kunne styrke matematikkopplæringen.

Elevene har ifølge Bandura (1997) ulike behov for tilbakemeldinger avhengig av målene, og han hevder at tilbakemeldinger om fremskritt er det mest effektive. Dette støttes av Woolfolk (2007). Ved å fokusere på fremskrittene og ikke manglene, ble selvsikkerheten, evne til analytisk tenkning og prestasjonene, ifølge forfatteren styrket i en undersøkelse av voksne. Det er ikke utenkelig at dette også gjelder ungdommer. I tillegg til tilbakemelding trekker Woolfolk (2007) frem individets aksept av målet som en viktig faktor for å forsøke å nå et mål. Videre viser forfatteren at dersom elevene ikke aksepterer et mål, for eksempel satt av en lærer, kan motivasjonen for å gjennomføre og nå målet synke. Lærers jobb med å sette mål som er realistiske, passe vanskelige og meningsfulle, er ifølge Woolfolk (2007) derfor viktig.

PRESTASJONSMOTIVASJON

Imsen (2005) beskriver hvordan elever kan ha motstridende impulser når det kommer til *prestasjonsmotivasjon*, nemlig lysten til å gå løs på en oppgave, samtidig som elevene kan ha en grunnleggende angst for å mislykkes. Forfatteren viser til forhold som avgjør om elevene søker mestring. Elevene må ha et grunnleggende mestringsmotiv, som Imsen (2005) beskriver som et iboende personlighetstrekk som vekkes til live. Det vil si at elever som i utgangspunktet har et sterkt mestringsmotiv, vil kunne klare å holde motivasjonen oppe selv når motivet er svekket, i motsetning til elever som har et svakt mestringsmotiv. Dette personlighetstrekket er ifølge Imsen (2005) situasjonsavhengig og handler om elevenes egen vurdering av om han eller hun kommer til å lykkes med oppgaven eller ikke. Blir oppgaven for vanskelig eller for lett, kan det altså påvirke motivet for å jobbe med oppgaven. Dette er i tråd med hvordan læring oppstår i Vygotskys proksimale utviklingszone (Vygotsky, 1978). Imsen beskriver hvordan *insentivverdien* står i forhold til elevenes vurdering av behovet for å lykkes, altså om elevene knytter verdi til målet (Imsen, 2005).

Skaalvik og Skaalvik (1996) mener at motivasjon er situasjonsbestemt, noe som gjør at lærere har store muligheter til å påvirke motivasjonen gjennom miljø og lærings situasjon. Trekker en dette over til å gjelde matematikk, kan en derfor si at lærere har stor betydning for elevenes motivasjon i den matematiske opplæringen. Lærere kan benytte seg av matematiske læringsressurser for på den måten å differensiere undervisningen, slik at oppgavene elevene får er tilpasset sitt nivå (Krumsvik, et al., 2013). På den måten kan elevenes prestasjonsmotivasjon påvirkes positivt, noe som kan bidra til å styrke matematikkopplæring.

For å oppsummere, er opplevelse av motivasjon avhengig av flere faktorer dersom den skal kunne styrke matematikkopplæring. En av disse er indre og ytre motivasjon, som handler om at motivasjon er styrt av aktiviteten i seg selv eller hva aktiviteten resulterer i (Woolfolk, 2007). En annen faktor er målorientering, som handler om at tydelige mål kan fremme motivasjonen, spesielt om målene støttes opp av tydelige tilbakemeldinger (Bandura, 1997). En tredje faktor er prestasjonsmotivasjon, som handler om lyst til å gå løs på en oppgave eller angst for å mislykkes, noe som tilsier behov for differensiering av oppgaver dersom motivet skal styrkes (Imsen, 2005). Med andre ord kan elevenes indre og ytre motivasjon, samt deres målorientering og prestasjonsmotivasjon, påvirke elevenes innsats og utholdenhet i arbeidet med å lære matematikk. Disse faktorene er derfor sentrale når jeg undersøker hvorvidt elevene opplever om Kikora har betydning for motivasjonen for matematikkfaget.

3.3 Mestring

Opplevelse av mestring er avhengig av flere faktorer. Dette avsnittet gjør rede for flere faktorer som er av betydning for mestringsforventning, kriterier for opplevelse av mestring og hvordan mestring kan oppnås gjennom differensiering.

FORVENTNING OM MESTRING

Bandura (1997) hevdet at elevenes egen forventning er avgjørende for motivasjonen. Han benyttet begrepet *self-efficacy*, også kalt *mestringsforventning*, som beskriver hvordan innsatsen elevene legger i oppgaven er relatert til elevenes tro på egne evner. Imsen (2005) peker på sin side på betydningen av lærerens oppmuntrende støtte. Hun hevder at det er en sterk sammenheng mellom elevenes mestringsforventning og årsakstolkning, når det kommer til elevenes opplevelse av suksess eller nederlag. Elever med lav prestasjonsmotivasjon har, ifølge Imsen (2005), en tendens til å legge grunnen til ytre forhold dersom de lykkes med

oppgaver, men de vektlegger indre faktorer når de mislykkes. Tilsvarende kan en se det motsatte hos elever med høy prestasjonsmotivasjon.

MESTRINGSOPPLEVELSE

Mestring kan ifølge Skaalvik og Skaalvik (1996) deles i ulike perspektiver på mestring; *reell mestring* slik vi kan måle ved hjelp av for eksempel eksamen og den *mestringsopplevelsen* elevene føler på selv. Disse perspektivene fremstilles av forfatterne som en sirkulær prosess der den opplevde mestringen baserer seg på resultatet av den reelle mestringen, mens den reelle mestringen styres av flere forhold, herunder mestringsforventning. Denne forventningen om mestring blir igjen påvirket av opplevd mestring. Det er elevenes forventning til mestring som ifølge forfatterne blir avgjørende for elevenes innsats og utholdenhet. Det er derfor en gjensidighet i forholdet mellom reell mestring, opplevd mestring og mestringsforventning. Skaalvik og Skaalvik (1996) fremhever valg av oppgaver, kriterier for mestring og attribusjon som faktorer som påvirker denne sirkulære prosessen.

TILPASNING AV OPPGAVER

Dersom en positiv mestringsopplevelse skal fremmes, må oppgavene tilpasses elevenes forutsetninger (Skaalvik & Skaalvik, 1996). Dette støttes av Hunt (1961), som var opptatt av erfaringens innvirkning på intelligensen. Han argumenterte for viktigheten av at oppgavene må tilpasses nøye ut fra elevenes forutsetninger, noe som betyr at oppgavene elevene skal løse verken må være for lette slik at elevene kjeder seg eller for vanskelige slik at de gir opp. Disse hensynene må ifølge Hunt (1961) balanseres, fordi passe utfordrende oppgaver kan bidra til at elevene får et annet svar enn det de først hadde tenkt, og dermed tenke gjennom oppgaven på nytt. Dette støttes av Bandura (1997), som mente at elever får økt forventning om mestring dersom de får oppgaver de må anstrenge seg passe mye for å kunne mestre.

Skolen har ifølge Østerud (2009) tradisjonelt vektlagt den språklige og logisk-matematiske intelligensen. Han hevder at skolen med fordel kan bruke digitale læringsressurser for å differensiere undervisningen for på den måten å spille på flere av intelligensstypene. Interaktiviteten og muligheten til individuell tilpasning kan, sett ut fra Østeruds (2009) perspektiv om ulike intelligenser, bidra til at elevene kan oppleve mestring ut fra sine mål.

KRITERIER FOR MESTRING

Skaalvik og Skaalvik (1996) deler elevenes kriterier for mestring i *relative* og *absolutte* kriterier. De relative kriteriene handler ifølge forfatterne om å sammenlikne resultatet av den reelle mestringen med andre, for eksempel blant elevene i en klasse. De absolutte kriteriene handler om hvorvidt den reelle mestringen har funnet sted, gitt visse kriterier som hvilket mestringsnivå elevene skal vurderes ut fra. Skaalvik og Skaalvik (1996) hevder videre at dersom elevene vektlegger relative kriterier, er det kun noen få som vil oppleve fremgang i mestringen fordi det i en klasseromssituasjon ofte er tydelig hvem som har gjort det best på like oppgaver. Gitt at oppgavene ikke er differensierte, vil elever raskt bruke relative kriterier som målestokk på hvor stor grad av mestring de opplever (Skaalvik & Skaalvik, 1996). Slik bruk av relative kriterier, det at elevene sammenlikner seg med andre i klassen, vil for mange elever kunne gi lav mestringsopplevelse. Elever som har lav mestringsforventning må ifølge Skaalvik og Skaalvik (1996) kunne oppleve at det nytter å endre strategi og innsats dersom de skal kunne få høyere mestringsopplevelse.

For å oppsummere, er opplevelse av mestring avhengig av flere faktorer dersom den skal kunne styrke matematikkopplæring. En av disse faktorene er mestringsforventning, som handler om at innsatsen elevene legger ned i arbeidet er relatert til tro på egne evner (Bandura, 1997). Mestringsforventning påvirker en annen faktor som handler om den mestringsopplevelsen elevene føler på selv, som igjen påvirkes av den reelle mestringen (Skaalvik & Skaalvik, 1996). En tredje faktor er hvordan tilpasning av oppgaver kan fremme en positiv mestringsopplevelse ved hjelp av differensierte oppgaver (Bandura, 1997). En fjerde faktor er kriterier for mestring, som påvirker mestringsopplevelsen til elevene i forskjellig grad avhengig av om de vektlegger relative eller absolutte kriterier (Skaalvik & Skaalvik, 1996). Mestringsforventning, mestringsopplevelse, tilpasning av oppgaver og kriterier for mestring er faktorer som påvirker opplevelsen av mestring. Dette er sentrale faktorene når jeg undersøker om elevene opplever Kikora som et bidrag til å styrke mestringsfølelsen hos elevene i matematikkfaget.

3.4 Prestasjon

Dette avsnittet er orientert mot hvordan prestasjonsresultater utvikles og hvordan matematisk kompetanse kan utvikles gjennom vurdering og forsterkning i videregående skole.

MATEMATISK KOMPETANSE

Læreplanen i matematikk 1P (MAT1-04) er delt inn i hovedområder, med underliggende kompetansemål: Tall og algebra, geometri, sannsynlighet, funksjoner og økonomi (Utdanningsdirektoratet, 2014a). Elevene må utvikle matematisk kompetanse for å kunne nå disse målene. Røsseland definerer matematisk kompetanse som «å ha viten om, å forstå, utøve, anvende og kunne ta stilling til matematikk og matematisk virksomhet i et mangfold av sammenhenger» (Røsseland, 2005, s. 14). Matematisk kompetanse er slik det fremstår i Kunnskapsløftet (LK06) definert slik:

Matematisk kompetanse inneber å bruke problemløysing og modellering til å analysere og omforme eit problem til matematisk form, løyse det og vurdere kor gyldig løysinga er. Dette har òg språklege aspekt, som det å formidle, samtale om og resonnerer omkring idear. I det meste av matematisk aktivitet nyttar ein hjelpemiddel og teknologi. Både det å kunne bruke og vurdere ulike hjelpemiddel og det å kjenne til avgrensinga deira er viktige delar av faget. (Utdanningsdirektoratet, 2014a)

Slik jeg leser dette, handler matematisk kompetanse om å utvikle matematisk forståelse for faget slik at elevene kan resonnerer seg frem til løsninger på matematiske utfordringer. Det er dermed ikke nok å kunne regne. Det å ha matematisk kompetanse innebærer at elevene også har en forståelse av når og hvordan elevene skal bruke sin matematiske kunnskap. Med andre ord innebærer en styrket matematisk opplæring fokus på at elevene må ha en forståelse for matematikkfaget.

VURDERING

Vurdering av læring kan ifølge Woolfolk (2007) grovt sett deles inn i to former; formativ og summativ. Den *formative* vurderingen finner sted underveis i undervisningsløpet, for eksempel underveis i skoleåret. Den har som mål å gi informasjon om elevenes faglige ståsted slik at lærer kan tilpasse innholdet på bakgrunn av vurderingen, med andre ord vurdering for læring. Den *summative* vurderingen er en samlet vurdering på slutten av undervisningsløpet, for eksempel standpunkt karakter som gis på slutten av året. Den skal oppsummere elevenes ståsted basert på kompetansemålene gitt i læreplanen, med andre ord vurdering av læring. Woolfolk (2007) viser videre til forskning som sier at hyppig testing rett etter at elevene har lært noe nytt, samt gjentakning av slike tester med økende tid mellom, gjør at elevene husker lettere. I tillegg er det ifølge Woolfolk (2007), positivt for læringen at spørsmålene er av

kumulativ karakter, slik at de nye testene utfordrer elevene til å bruke stoff som allerede mestres sammen med nytt stoff som akkurat er gjennomgått. Woolfolk (2007) viser også til forskning som sier at elever lærer mer med hyppige prøver. Prøver motiverer elever og brukes som veiledning for videre læring hos elevene. For at prøver skal kunne bidra til å fremme læring er det, ifølge Woolfolk (2007), viktig at de er så like som mulig de oppgavene elevene har jobbet med i undervisningen.

I videregående skole er det vanlig å bruke karakter som målestokk ved vurdering av matematisk kompetanse. Det har ifølge en arbeidsgruppe oppnevnt av Kunnskapsdepartementet (2010) vært tradisjon for å vurdere summativt i matematikkfaget. Arbeidsgruppen anbefalte heller formativ vurdering på hvert nivå innen hvert kompetansemål. De anbefalte også mer variasjon i vurderingsformene i faget, for å fremme fokus på vurdering for læring. Det betyr at det bør gjøres vurdering i faget for å fremme læring underveis gjennom året. Holm (2012) argumenterer for viktigheten av veiledning og instruksjon i matematikkopplæringen. Hun viser til forskning som sier at det mest effektive er strukturert veiledning i læreprosessen for elever på alle nivåer. Slik instruksjon er ifølge henne best når den involverer kognitiv aktivitet hos elevene i læreprosessen. Dette støttes av Hattie (2013), som gjennom sine studier har trukket frem viktigheten av tydelige tilbakemeldinger underveis i elevenes læring.

FORSTERKNING

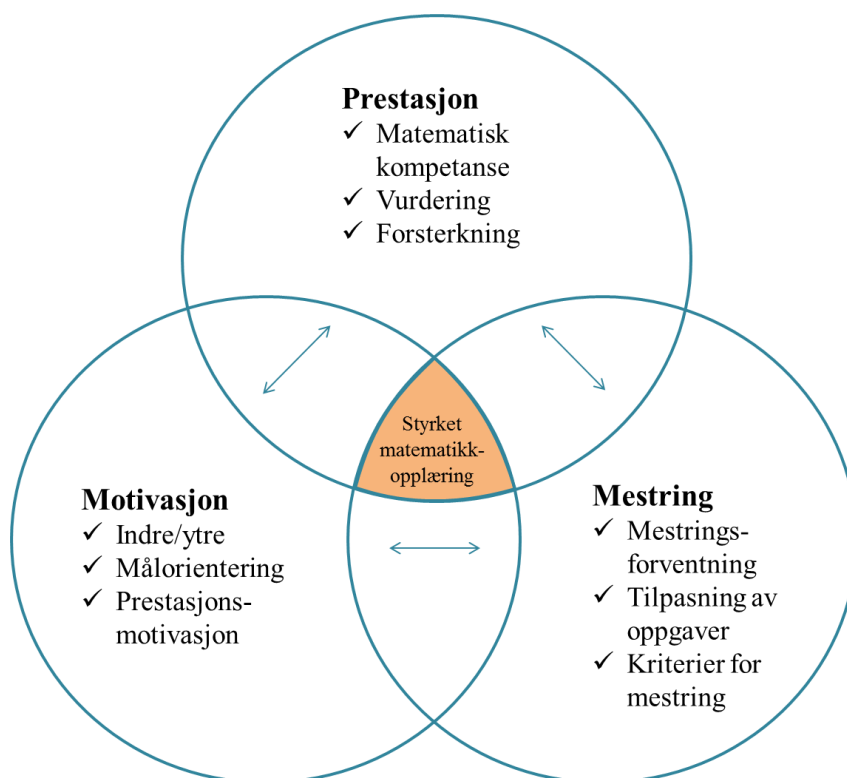
Innenfor et kognitivt perspektiv er forsterkning ifølge Woolfolk (2007) viktig og sees på som en informasjonskilde som kan gi tilbakemelding på arbeidet. Læring består ifølge forfatteren i å forandre en allerede opparbeidet forståelse gjennom konstruksjon av kunnskap. Kunnskapen kan i et kognitivt perspektiv ikke kun sees på som et sluttprodukt av læring, men som at kunnskapen i tillegg støtter ny læring (Woolfolk, 2007). En annen tilnærming ser vi hos Skaalvik og Skaalvik (1996) som har vist at forsterkning kan føre til at interessen for oppgaven blir mindre. I tillegg kan forsterkning bidra til at elevene velger de minst utfordrende oppgavene for å sikre forsterkningen.

For å oppsummere, er det flere faktorer som kan påvirke elevenes prestasjoner. En faktor er utvikling av matematisk kompetanse, som innebærer ervervelse av matematisk forståelse for faget (Røsseland, 2005). En annen faktor er om prestasjonen vurderes formativt eller

summativt. En tredje faktor er forsterkning som tilbakemelding på arbeidet (Woolfolk, 2007). Matematisk kompetanse, vurdering og forsterkning er med andre ord sentrale faktorer når jeg undersøker om Kikora bidrar til å forbedre elevenes prestasjoner i matematikkfaget.

Dette forskningsarbeidet ble plassert i en kognitiv-konstruktivistisk teoritradisjon som bakgrunn for å svare på forskningsspørsmålene mine. Jeg vil undersøke hvordan bruk av en digital læringsressurs, som mediert artefakt i den proksimale utviklingssonen, kan påvirke matematisk kompetanse. Videre vil jeg bruke teori om vurdering av læring og forsterkning for å undersøke om Kikora forbedrer prestasjonen i matematikk.

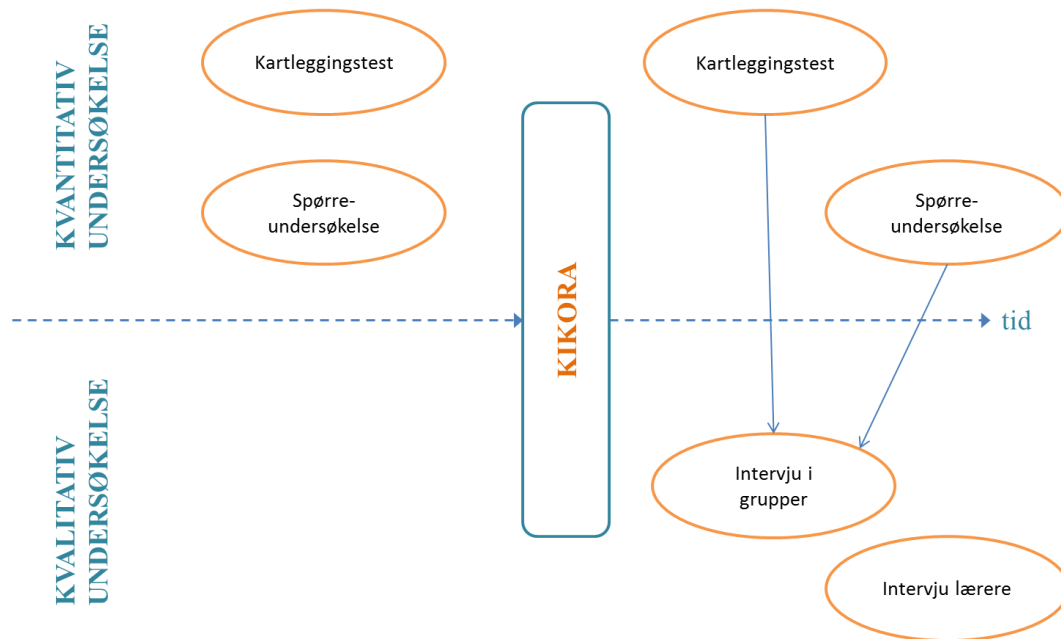
I dette kapittelet har jeg trukket frem sentrale sider ved motivasjon, mestring og prestasjon. Dette ser jeg som sentrale elementer for å styrke matematikkopplæring, oppsummert i figuren under. Figur 1 viser hvilke faktorer jeg la vekt på og hvordan elementene henger sammen og slik påvirker hverandre til å kunne styrke matematikkopplæring.



Figur 1

4 Metode

Det overordnede forskningsspørsmålet har vært å undersøke om en digital læringsressurs kan bidra til å styrke matematikkopplæring. I dette kapitlet gjør jeg rede for hvordan jeg har gått frem for belyse forskningsspørsmålet. Til slutt retter jeg et kritisk blikk på faktorer ved den metodiske tilnærmingen som kan ha påvirket resultatene.



Figur 2

Figur 2 gir et overordnet bilde av forskningsdesignet. Utvalget ble testet i matematikkferdigheter og svarte på spørreskjema før og etter bruk av Kikora. På bakgrunn av resultatene fra testene og spørreskjemaene, ble det gjennomført gruppeintervjuer i forsøksgruppen og et intervju av lærerne.

MATEMATISK LÆRINGSRESSURS

Kikora er et eksempel på en digital læringsressurs som er utviklet for matematikkundervisning på ungdomsskole og videregående nivå. Kikora er delt opp i læringsmål basert på det enkelte klassetrinnets læreplanmål i matematikk. I Kikora er det lagt vekt på at det er interaktiviteten som skal drive læringen fremover gjennom å motivere elevene til å jobbe seg frem til riktig resultat. Interaktivitet kjennetegnes ved at det er en form for dialog mellom elevene og den digitale læringsressursen. Elevene kan velge mellom tre

nivåer kalt *læringsstier*, som indikerer vanskelighetsgraden i oppgavene. Når elevene jobber med en oppgave, får de tilbakemelding fra Kikora basert på hvordan de løser oppgaven. Elevene får beskjed om oppgaven er gjennomført helt eller delvis riktig. Dersom besvarelsen er delvis riktig, kan elevene få hint om hvor feilen de har gjort befinner seg i utregningen og ubegrenset antall muligheter til å prøve om igjen. Ved hjelp av denne interaktiviteten mellom elevene og programmet, kan elevene få hjelp til å utvikle seg slik at oppgaven løses på en god måte.

Kikora skiller seg fra lærebøkene og andre digitale læringsressurser ved at den ikke kun gir tilbakemelding dersom feil oppstår, men peker på hva som er riktig og hvor feilen ligger. Elevene kan alternativt velge å få se riktig svar, dersom de gir opp å finne løsningen på en oppgave. Elevenes lærer har tilgang til rapporter som viser hvordan elevene har jobbet. De kan på den måten få oversikt over elevenes arbeid, blant annet over hvor lang tid de har jobbet, hvor mye hjelp de har trengt eller om det er oppgaver som flere elever i klassen har hatt utfordringer med å løse. Kikora tilbyr også oppgaver fra ungdomstrinnet slik at elever som har lav kunnskap i faget, kan løse oppgaver fra lavere trinn før de starter med oppgaver fra 1. trinn på videregående. Leverandøren markedsfører den digitale læringsressursen med en garanti om forbedring av karakteren i matematikk dersom elevene gjennomfører "En opp"-programmet i Kikora. "En opp" innebærer å løse 1000 utvalgte oppgaver gjennom et skoleår og garantien gjelder elever som har karakteren 4 eller lavere (Kikora AS, 2013).

4.1 Design

Elevene i videregående skole som fikk standpunktkarakter i matematikk 1P skoleåret 2012/2013 hadde et noe lavere snitt enn elevene i matematikk 1T, henholdsvis 3,4 og 3,8 (Utdanningsdirektoratet, 2014b). Dette er bakgrunnen for at undersøkelsen ble gjennomført blant elever som har matematikk 1P.

Undersøkelsen ble gjennomført ved en skole i Akershus. Utvalget, 62 elever fra fire klasser, ble delt i en forsøksgruppe og en kontrollgruppe. To av klassene fungerte som forsøksgruppe og løste Kikoras "En opp"-oppgaver som lekse i ni uker. De andre to klassene fungerte som kontrollgruppe og gjorde tradisjonelle lekser. Forskjellen mellom forsøksgruppen og kontrollgruppen var hvordan de gjorde lekser. Jeg ønsket å bruke Kikora som erstatning for tradisjonelle lekser i forsøksgruppen. Jeg ønsket ikke at elevene i denne gruppen skulle jobbe med matematikkoppgavene i tillegg til ordinær undervisning på skolen fordi det ville bli feil

grunnlag for å sammenlikne resultatene med kontrollgruppen. Dette fordi mengdetrening i seg selv ville kunne påvirke resultatet. For å kunne få et mest mulig valid resultat ville jeg derfor sammenlikne forsøksgruppens prestasjoner med kontrollgruppens.

Resultatene fra testen og spørreundersøkelsen tatt før og etter forsøksgruppens bruk av Kikora, fungerte som en kartlegging av utvalgets erfaring med og forhold til matematikk, samt forsøksgruppens samlede erfaring med bruk av Kikora. Det er tre grunner til at undersøkelsen ble gjennomført ved hjelp av denne tilnærmingen.

Den ene grunnen er et forsøk på å isolere Kikoras betydning, fordi mengdetrening i seg selv kan gi bedre resultat. Under forberedelsene til studien prøvde noen elever i samme aldersgruppe Kikora i flere omganger, mens jeg observerte. Det ble da observert at disse elevene jobbet seg gjennom flere oppgaver ved bruk av Kikora enn de gjorde da de løste oppgavene selv ved hjelp av lærebok. Det gikk raskere å løse oppgaver i Kikora for disse elevene. Dersom forsøksgruppen hadde brukt Kikora som et supplement i undervisningstiden kunne de muligens løst flere matematikkoppgaver på samme tid. Dette kunne senket validiteten i testresultatet fordi det da ville vært uvisst om det var Kikora eller den ekstra treningen i seg selv som påvirket resultatet.

Den andre grunnen er at det var ønskelig å minimere lærerens betydning. Lærer har mye å si for elevens prestasjon, avhengig av faglig kompetanse og didaktiske evner. Jeg ønsket å minimere effekten av lærerens rolle for å gi mer nøyaktig svar på om det var Kikora som var årsaken til opplevd motivasjon, mestring og prestasjon. Tema i leksene var relatert til undervisningen, men i en lekkesituasjon er lærerens rolle mindre enn i en undervisningssituasjon.

Den tredje grunnen er det praktiske hensynet til lærerne som deltok med sine klasser. Det var enklere å gjennomføre undersøkelsen over lengre tid dersom det ikke påvirket undervisningsopplegget på skolen i for stor grad.

4.2 Metodetriangulering

Svært forenklet kan en si at kvantitativ undersøkelse har som formål å generalisere informasjon som hjelp til å få oversikt over data, mens en kvalitativ undersøkelse forsøker å gi en dypere forståelse for bakenforliggende forhold (Undheim, 1985). Kvantitative data kan

videre gi en representativ oversikt over generelle tendenser. Som forsker kan en ved kvantitative undersøkelser undersøke i bredden og innhente store mengder data, for deretter å behandle dem ved hjelp av analyseprogram. Kvantitative undersøkelser kan slik sett fortelle noe om *omfanget* av tendensene (S. Grønmo, 1985). Kvalitative data kan vise en mer helhetlig forståelse, og i motsetning til kvantitative, er kvalitative undersøkelser egnet til å vise dybden innenfor spesifikke forhold. Analyse og tolkning kan i en kvalitativ undersøkelse foregå parallelt med datainnsamlingen slik at undersøkelsen kan justeres underveis (S. Grønmo, 1985).

For å belyse forskningsspørsmålene har jeg valgt en kombinasjon av kvantitativ og kvalitativ tilnærming, kalt metodetriangulering (S. Grønmo, 2004). Formålet med å kombinere disse tilnærmingene er å få en oversikt over generelle tendenser gjennom kvantitativ tilnærming, i tillegg til å forsøke å finne svar på årsakene til de generelle tendensene gjennom kvalitative undersøkelser. Metodetriangulering gir ifølge Nilsen og Wasenden (2010) mer pålitelige og gyldige resultater fordi det kan gi en mer helhetlig forståelse av fenomenet som undersøkes.

I dette forskningsarbeidet ble det brukt kvantitative undersøkelser for å finne generelle tendenser ut fra forskningsspørsmålene, og kvalitativ undersøkelse for å undersøke de bakenforliggende årsakene til disse tendensene. Jeg gjennomførte metodetriangulering fordi jeg ønsket å få flere perspektiver på hvordan Kikora som digital læringsressurs oppleves av elevene ut fra forskningens fokus på mestring, motivasjon og prestasjon. I utgangspunktet er det mulig å måle en del av dette kvantitativt, men svakheten ved en slik tilnærming er at relevant informasjon kan gå tapt ved misforståelser eller uklarheter i prosessen med informasjonsinnhenting. Det er i tillegg vanskelig å få inntrykk av elevenes opplevde mestringsfølelse og motivasjon gjennom en kvantitativ undersøkelse, som mer gir et bilde av tendensene. Jeg ønsket å få en dypere forståelse for de generelle tendensene fra de kvantitative undersøkelsene for best mulig å kunne svare på forskningsspørsmålene, noe metodetriangulering gir større mulighet for. Jeg ønsket altså å benytte metodetriangulering som tilnærming for å få flere perspektiver som grunnlag for å søke svar på forskningsspørsmålene, noe jeg ikke hadde fått hvis jeg hadde benyttet meg av kun kvalitativ eller kvantitativ tilnærming.

4.3 Kvantitativ metode

Jeg gjennomførte forskningen gjennom en kvasi-eksperimentell metode der utvalget er delt inn i forsøksgruppe og kontrollgruppe (Vogt, 2010b). Utvalget ble testet før og etter at forsøksgruppen hadde brukt Kikora for å måle eventuell påvirkning fra Kikora, dette kalles ifølge Vogt (2010b) førtest ettertest-design. Et eksperiment innebærer å utsette en gruppe for en påvirkning for deretter å sammenlikne en eventuell virkning med en kontrollgruppe som ikke har fått denne påvirkningen (Johannessen, 2010). Et kvasi-eksperiment gir mindre oversikt over gruppenes utgangspunkt, men kan ifølge Vogt (2010a) styrkes ved hjelp av en kontrollgruppe. Det var i utgangspunktet ønskelig med tilfeldig utvalg for å dempe den svake indre validiteten som ifølge Vogt (2010b) følger av en kvasi-eksperimentell metode, men det lot seg ikke gjennomføre i undersøkelsen. Dette fordi to av klassene allerede hadde fått lansert Kikora som et program som kunne brukes dette skoleåret. Noen av elevene hadde allerede løst enkelte oppgaver og det ble dermed etisk uforsvarlig å frata dem muligheten til å jobbe med læringsressursen. Det var altså praktiske årsaker som gjorde forsøket kvasi-eksperimentelt. Løsningen ble at de to klassene som hadde fått introdusert Kikora av sine lærere fungerte som forsøksgrupper. De to andre klassene fikk rollen som kontrollgruppe. Det var en utfordring å motivere kontrollgruppen til å gjennomføre kartleggingstestene. Noen av elevene viste lav motivasjon i testsituasjonen til å bruke tid på å ta en prøve som ikke fikk noen betydning for dem. Elevene som ikke gjennomførte begge kartleggingstestene, eller som ønsket å avslutte sin deltakelse, ble utelatt fra studien. Dette resulterte i lavere antall respondenter enn planlagt. I utgangspunktet var det 102 elever som ble forespurt deltakelse. Det endelige utvalget besto av 38 elever i forsøksgruppen og 24 elever i kontrollgruppen. Totalt endte prosjektet opp med et utvalg på 62 elever.

4.4 Kvalitativ metode

Tolv av elevene som deltok i forsøksgruppen ble intervjuet for å undersøke årsakene til resultatene fra den kvantitative delen av undersøkelsen. Elevene ble valgt ut med bakgrunn i hvor stor grad de hadde benyttet seg av Kikora gjennom perioden. Elevene ble delt inn i tre grupper; de som hadde jobbet mest (over 250 løste oppgaver), middels (mellom 100 og 250 løste oppgaver) og minst (færre enn 100 løste oppgaver). Formålet med dette var å finne årsakene til at elevene hadde brukt Kikora i forskjellig grad. Noen av de elevene som hadde jobbet mest, middels og minst med Kikora ble forespurt deltakelse i gruppeintervju for å bidra med sine opplevelser relatert til motivasjon, mestring og prestasjon gjennom bruk av Kikora.

Til sammen deltok tolv elever i disse intervjuene og de ble fordelt i tre grupper med fire deltakere hver. Denne fordelingen ble gjort for å øke muligheten til å se eventuelle felles årsaker til aktiviteten i Kikora. Jeg ønsket å finne de bakenforliggende årsakene til at elevene hadde brukt Kikora lite, delvis eller mye. Intervjuene ga mulighet for å få tak i elevenes refleksjoner på en mer utdypende måte enn svarene jeg fikk fra spørreundersøkelsen. I tillegg ga de en mulighet for å stille utdypende spørsmål knyttet til motivasjon, mestring og prestasjon. Årsaken til at gruppeintervju ble valgt var for å få frem flere av elevenes opplevelser ved bruk av Kikora. En ulempe ved intervju i grupper kan være at elevene kvier seg for å si sin mening dersom den står i motsetning til hva andre i gruppen har ytret. I tillegg til elevene ble det også gjennomført intervjuer med begge lærerne for de to klassene som gjennomførte Kikora som lekse.

Intervjuene ble gjennomført med fire elever i hver gruppe, og i en så liten gruppe er det nødvendig at de som deltar føler seg komfortable i situasjonen for å kunne resonnerer sammen. Jeg forhørte meg derfor med lærerne om det var noen av de foreslåtte elevene som de frarådet deltakelse. De aktuelle elevene ble, etter denne avklaringen, trukket tilfeldig ut innenfor hver gruppe og forespurt deltakelse. Bakgrunnen for at en slik inndeling ble valgt var at det var ønskelig å sammenlikne svarene elevene ga. Dette for å kunne undersøke om det var forskjeller i opplevelsen av motivasjon, mestring og prestasjon mellom/internt i gruppene med bakgrunn i erfaringsgrunnlaget de hadde med Kikora. Elevene fikk informasjon muntlig og skriftlig, og skrev under på samtykke til deltakelse i gruppeintervju (Vedlegg 5). Intervjuene var semistrukturerte og fulgte en intervjuguide (Vedlegg 6). På en slik måte ble det sikret at gruppene fikk snakket om de samme temaene og at det ble mulig å følge opp de planlagte spørsmålene ut fra det elevene svarte. Det ble gjort lydopptak som deretter ble transkribert. Det transkriberte materialet ble siden kategorisert i tabell for å få oversikt over likheter og ulikheter i intervjuene.

4.5 Måling av prestasjon

For å belyse hvorvidt Kikora bidrar til å forbedre prestasjonen i matematikkfaget, ble elevene stilt spørsmål som omhandler deres opplevelse av prestasjon i spørreundersøkelsen. For å måle faktiske prestasjoner til elevene, ble det benyttet en kartleggingstest som kunne måle prestasjonene relatert til temaene de ble undervist i.

Kartleggeren, utviklet av Fagbokforlaget (2011), er et nettbasert kartleggingsverktøy for å måle elevenes grunnleggende ferdigheter i blant annet matematikk på forskjellige klassetrinn. Målingen foregår ved at elevene gjennomfører en test ved hjelp av en datamaskin som er koblet opp mot en server. Oppgavene er basert på læreplanmålene i faget. Etter at testen er gjennomført får lærer tilgang til en funksjonsprofil for hver av elevene. Denne sier noe om hvordan elevene fungerte faglig på testtidspunktet. Kartleggeren tilbyr testing av elever blant annet på 1. trinn på videregående nivå i matematikk.

Som det kommer frem av Figur 2 s. 17, omfattet den kvantitative delen av forskningsprosjektet en førtest i Kartleggeren og et spørreskjema, før elevene startet med å jobbe i Kikora. Etter at de hadde jobbet med Kikora-oppgaver som lekser i ni uker ble det gjennomført en ettertest og et nytt spørreskjema. Forsøksgruppen og kontrollgruppen er som tidligere beskrevet ikke tilfeldig valgt, og det ble derfor nødvendig med en førtest for å måle de matematiske ferdighetene til elevene før undersøkelsen startet. En førtest kan dermed gi svar på forskjellene mellom elevenes matematiske ferdigheter. På samme måte kan ettertesten vise eventuelle forskjeller mellom forsøksgruppen og kontrollgruppen etter at forsøksgruppen hadde brukt Kikora.

Alle elever gjennomfører en obligatorisk kartleggingstest når de starter i 1. trinn på videregående nivå. Denne testen måler imidlertid kun hvilke elever som bør følges tett opp, det vil si de elevene som fungerer dårligst i matematikk når de starter på videregående. Det var ønskelig å bruke en test som kunne favne alle elevene uavhengig av funksjonsnivå i faget og derfor ble Kartleggeren valgt som verktøy for å måle prestasjonen. Fordelen med Kartleggeren er at det sammenlikner elevenes resultat med 20 000 testresultater fra hele landet slik at en kan sammenlikne resultatet med et landsgjennomsnitt, noe som kan bidra til å styrke reliabiliteten. Valget falt på dette verktøyet fordi det var nettbasert, og det kan måle de individuelle prestasjonene, uavhengig av hvilken matematikk-karakter elevene har.

Det er relevant for prestasjonen at elevene har jobbet med oppgaver som likner autentiske prøver i undervisningen. Verktøyet Kartleggeren tester elevene i de forskjellige kompetansemålene gitt i læreplanen. I utgangspunktet ville det vært optimalt å teste elevene som har brukt Kikora i oppgaver som likner Kikora-oppgaver, men fordi prestasjonen skulle sammenliknes med kontrollgruppen ville resultatene etter mitt syn hatt lavere reliabilitet hadde dette blitt gjennomført.

Kartleggeren tester de grunnleggende ferdighetene til elevene, og ikke kun de emnene som elevene har hatt i testperioden. Ideelt sett burde elevene vært testet med oppgaver relatert direkte til emnene elevene har hatt i forsøksperioden. Samtidig var det et behov for å sammenlikne prestasjonen mellom forsøksgruppen og kontrollgruppen, som gjennom testperioden har jobbet med lekser på forskjellige måter. Validiteten kan styrkes ved å sammenlikne med et landsgjennomsnitt slik Kartleggeren gjør, noe som bidro til at Kartleggeren ble valgt fremfor en egenprodusert test for å måle prestasjonen. Resultatene vises ikke med karakterer i Kartleggeren, men elevene oppnår en poengsum innenfor hvert delmål. Det er disse poengsummene som brukes til å sammenlikne resultatene før og etter forsøksperioden. Resultatene som analyseres senere sees derfor ikke i sammenheng med karakterer, men om elevene har en forbedring i prestasjonene i Kartleggerens før- og ettertest.

Det viste seg etter førtesten at elever som av forskjellige grunner ikke ble ferdige med kartleggingstesten, ikke fikk resultatprofil, en oversikt som viste prestasjonsresultatene. Dersom testen i Kartleggeren ikke ble ferdiggjort, ble det heller ikke generert noe resultat fra testen. Noen av elevene gjorde derfor ferdig testen et par uker etterpå.

SPØRREUNDERSØKELSE

Gjennom forskningsspørsmålene ønsket jeg å undersøke elevenes opplevelse av motivasjon, mestringsfølelse og prestasjon i forbindelse med bruk av Kikora. For å kunne svare på dette ble det derfor naturlig å gjennomføre en spørreundersøkelse blant elevene i forsøksgruppen og kontrollgruppen før og etter testperioden. Grunnen til at kontrollgruppen også skulle svare på dette var for å undersøke eventuelle forskjeller mellom gruppene.

Fokus for spørreundersøkelsene var elevenes syn på og erfaringer med matematikk, samt forsøksgruppens opplevelse av motivasjon og mestring knyttet til bruk av Kikora.

Kontrollgruppen fikk de samme spørsmålene, som ikke var relatert til Kikora, men er i hovedsak brukt for å sammenlikne prestasjonen mellom gruppene. Spørreundersøkelsene ble gjennomført før og etter at forsøksgruppen brukte Kikora. Alle elevene i kontrollgruppen og forsøksgruppen svarte på spørreskjema før og etter perioden med Kikora. Elevene i forsøksgruppen fikk noen flere spørsmål etter at de hadde jobbet med Kikora og disse spørsmålene handlet om deres opplevelse ved bruk av Kikora.

Spørreundersøkelsene hadde spørsmål med svaralternativer elevene skulle velge blant. Det var i utgangspunktet tenkt å gjennomføre spørreundersøkelsene ved hjelp av læringsplattformen It's Learning, men på grunn av manglende databehandleravtale mellom Høgskolen i Oslo og Akershus og It's Learning lot det seg ikke gjøre fordi elevene skulle oppgi navn når de svarte på spørsmålene. Spørreundersøkelsene skulle ikke være anonyme for å kunne identifisere elevene i svarene senere. Løsningen ble å lage spørreundersøkelsene på fysiske ark (Vedlegg 1 og 2). Det ble laget en nøkkel som koblet elevene opp mot svarene, og som ble oppbevart etter gjeldende regler om personvern. Fordelen med å bruke fysisk printet skjema viste seg å være full svarprosent. Alle elevene i utvalget responderte på spørreskjemaene, noe som kan bidra til å styrke studiens validitet.

I spørreundersøkelsen ble elevene stilt spørsmål som handlet om deres syn på og erfaringer med matematikk, bruk av data i sosial og faglig sammenheng, samt egenvurdering av deres motivasjon og mestring knyttet til matematikkfaget. Jeg ønsket å finne generelle tendenser som kunne belyse forskningsspørsmålene. Spørreundersøkelsene ble utformet med bakgrunn i forskningsspørsmålene. Spørsmålene hadde svaralternativer elevene skulle velge blant fordi jeg ønsket å generalisere tendensene basert på undersøkelsene. Svaralternativene var gjensidig utelukkende. Begrepene brukt i undersøkelsen ble tilpasset elevenes aldersnivå. Under utformingen av spørreskjemaet ble skjemaet testet på kolleger som underviser elever i samme aldersgruppe som i eksperimentet, samt to elever. Dette for å kunne få tilbakemelding på om spørsmålene var uklart formulerte med sikte på å forbedre spørreskjemaet.

4.6 Personvern

Skolens ledelse ble forespurt deltakelse i prosjektet og stilte seg positive til å bidra. Det ble holdt møte med aktuelle lærere som også var positive. Klassene ble informert om prosjektet og alle elevene kunne selv samtykke fordi de var over 15 år. Informasjonsskriv (Vedlegg 3) ble utformet etter forskningsetiske retningslinjer, basert på veiledningen til Personvernombudet for forskning ved Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD). Meldeskjema ble godkjent før prosjektet startet (Vedlegg 4).

4.7 Metodekritikk

KARTLEGGEREN

Kartleggeren er et verktøy som tester elevenes prestasjon, og der resultatene sammenliknes med et landsgjennomsnitt. Prestasjon kan i utgangspunktet bedres gjennom læring fra forrige gjennomføring av testen. Før- og ettertesten gjennomført i Kartleggeren viser relativt like oppgaver. Samtidig mener jeg at tidsrommet mellom testene kan bidra til at elevene ikke husker hva de svarte fra den ene testen til den andre. En må også regne med at elevene modnes og derfor kunne svare bedre på ettertesten enn førtesten. Dette var noe av hensikten med å sammenlikne forsøksgruppen med kontrollgruppen, for på den måten sikre validiteten i dataene.

Ved å bruke en test som Kartleggeren er det en forutsetning at utvalget gjennomførte hele testen, fordi man kun får tak i resultatene ved at utvalget fullførte. Det skulle i utgangspunktet ta 45 minutter per test, men det viste seg at de aller fleste elevene trengte lengre tid på å løse oppgavene. Dette kan ha resultert i svakere reliabilitet, fordi noen av elevene i testsituasjonene ga uttrykk for at de syntes både før- og ettertesten var i overmåte kjedelig å gjennomføre. Jeg kan derfor ikke utelukke at prestasjonene til elevene, både i forsøksgruppen og kontrollgruppen, ble forverret på grunn av kjedsomhet.

Alle elevene i Akershus fylkeskommune, som skolen tilhører, har ansvar for egen datamaskin, såkalt «bring your own device». Oppstarten av Kartleggeren, spesielt i førtesten, ble preget av tekniske utfordringer. Dersom elevene måtte laste ned et programtillegg eller brukte en nettleser som var inkompatibel, ble programmet låst ved første innlogging. Testen måtte gjenåpnes av meg dersom elevene måtte logge seg inn en gang til, noe som var tilfelle for mange av elevene. Dette kan ha bidratt til høyere frustrasjon hos utvalget og ført til lavere motivasjon for å gjøre sitt beste i testsituasjonen, som igjen kan ha ført til lavere reliabilitet.

Noen av elevene gjennomførte ikke testen fullstendig i første omgang og måtte fortsette på testen i neste matematikktime, mens de fleste gjennomførte alle oppgavene på en gang. Enkelte elever jobbet svært raskt på slutten av testene og var tydelige på at de ville bli raskest mulig ferdige. En kan derfor muligens anta at de elevene som gjorde seg ferdig raskest mulig, kunne prestert bedre under de siste delene av både før- og ettertesten. Dette vil i så tilfelle kunne påvirke reliabiliteten i dataene, men utgangspunktet vil være likt for kontrollgruppen

og forsøksgruppen. Oppgavene i Kartleggeren kommer i samme rekkefølge for alle elevene. Det hadde vært å foretrekke om elevene kunne fått oppgavene tilfeldig, istedenfor i samme rekkefølge, for å på den måten kunne gi et mer valid resultat.

SPØRRESKJEMA

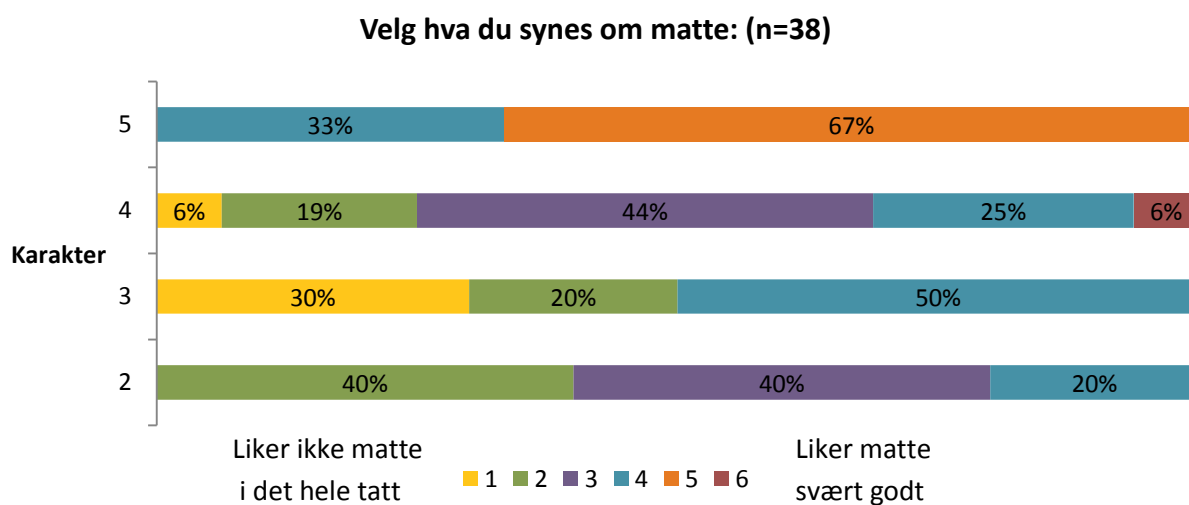
Svarene fra spørreundersøkelsene ble manuelt ført inn i regneark fordi de måtte gjennomføres på papir. Registreringsfeil kan ha forekommet. I tillegg kan respondentene ha tolket spørsmål og svaralternativer på en annen måte enn det som var hensikten. Bruk av et generelt begrep i første spørreundersøkelse kunne tolkes ulikt av respondentene, for eksempel der elevene ble stilt spørsmålet «Hvor mye tid bruker du vanligvis på en mattelekse?». Jeg var til stede mens elevene svarte på spørreundersøkelsen, noe som gjorde at det raskt ble oppdaget spørsmål som kunne misforstås. Mange av elevene skrev også tekst ved siden av svaret for å forklare hvordan de hadde tolket spørsmålet. Det nevnte eksempelet ble i spørreundersøkelsen endret til «Hvor mye tid bruker du på mattelekser i en uke uten prøve?» i neste spørreundersøkelse. Svarene fra disse spørsmålene ble sammenliknet i etterkant, og det kan på grunn av eventuelle feiltolkninger være muligheter for feilmarginer i sammenlikningene.

5 Resultater

I dette kapittelet presenteres funn fra de kvantitative og kvalitative undersøkelsene. Kapittelet er organisert etter forskningsspørsmålenes emner motivasjon, mestring og prestasjon. Svar som viste seg å være irrelevante for forskningsspørsmålet ble tatt bort. Resultatene fra spørreundersøkelsene presenteres først. Videre presenteres resultatene fra gruppeintervjuene, som ble gjennomført etter siste spørreundersøkelse.

Som bakgrunnsdata for elevene i forsøksgruppen ble deres syn på matematikk sett i sammenheng med karakter. Elevene ble stilt disse spørsmålene:

- «Velg hva du synes om matte:» på en skala fra 1 (liker ikke matte i det hele tatt) til 6 (liker matte svært godt).
- «Hvilken standpunkt karakter fikk du i matte til jul?»



Tabell 1

Tabell 1 viser at 80% av de elevene som fikk karakteren 2 likte matematikk på nivå 2 og 3. Av elevene som fikk karakteren 3 var det 30% som ikke liker matematikk i det hele tatt (nivå 1). Elevene med karakter 2 og 3 liker med andre ord ikke matematikk særlig godt. Når det gjelder elevene med karakteren 5 var det 67% som svarte nivå 5, noe som vil si at de liker matematikk godt. Tabellen viser at jo høyere karakter elevene har, desto mer liker de matematikk. Med utgangspunkt i disse dataene ble det besluttet å bruke karakter som et felles utgangspunkt for å kunne belyse forskningsspørsmålene.

Spørsmålene i spørreundersøkelsen hadde svaralternativer som var gradert fra 1 til 7. I den videre presentasjonen av resultatene har jeg valgt å omtale grad 3-5 som *middels*, altså de midterste tre gradene. Svarene som omtales som *over middels* henviser til de svarene som ligger på de to øverste gradene, mens *under middels* viser til de to nederste gradene.

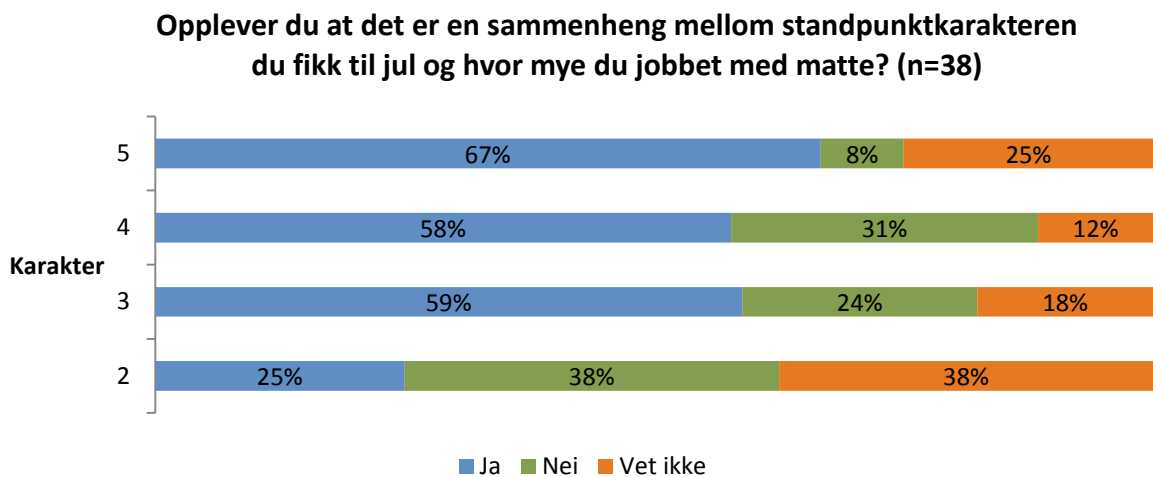
Hensikten med intervjuene var å forsøke å finne svar på årsakene til de generelle tendensene fra de kvantitative undersøkelsene. Som nevnt ble intervjuene gjennomført i grupper basert på hvor mye de hadde brukt Kikora. Gruppene ble delt i tre og har navn etter hvor mye de har brukt Kikora; gruppe Mest, gruppe Middels og gruppe Minst. For å få en oversikt over gruppene som ble intervjuet, ble gruppene sammenliknet ut fra elevenes karakterer og hvilket forhold de har til matematikk. Spørreundersøkelsene viste at flertallet av elevene i gruppe Minst hadde karakteren 2 og 3, mens flertallet av elevene i gruppe Mest hadde karakter 4 og 5. Elevene i gruppe Middels hadde en jevn spredning i karakter. Med andre ord kan en i hovedtrekk si at gruppe Minst representerer elevene på den nederste halvdel av karakterskalaen, mens gruppe Mest representerer den øverste halvdel. I tillegg ble elevene i spørreundersøkelsen blant annet spurt om deres forhold til matematikk. Dette avdekket at elevene i de ulike gruppene hadde et jevnt likt forhold til faget. Det var noen forskjeller mellom dem, som viste seg ved at flertallet i gruppe Mest, likte matematikk, mens flertallet i gruppe Minst, ikke likte faget så godt. Hverken lærerne eller elevene ble orientert om hvilken gruppe elevene tilhørte.

5.1 Motivasjon

I teorikapittelet ble indre og ytre motivasjon, målorientering og prestasjonsmotivasjon trukket frem som sentrale faktorer for motivasjon. Dataene presentert fra spørreundersøkelsen etter forsøksperioden tar utgangspunkt i de spørsmålene som var direkte relatert til motivasjon:

- «Opplever du at det er en sammenheng mellom standpunkt-karakteren du fikk til jul og hvor mye du jobbet med matte?»
- «Fikk du god nok hjelp av Kikora til å løse oppgavene?»
- «Føler du at Kikora har gitt deg:» (Bedre forståelse | Mer motivasjon | Bedre prestasjoner | Ingen av delene)
- «Hvor gøy synes du det er å gjøre matte i Kikora?»
- «Kan du tenke deg å fortsette med Kikora i matte?»

Jeg ønsket å finne ut om elevene opplevde at innsats kunne påvirke karakterene deres i matematikk, fordi det kan vise noe av elevenes generelle motivasjon for faget. På spørsmålet «Opplever du at det er en sammenheng mellom standpunktkarakteren du fikk til jul og hvor mye du jobbet med matte?», var svaralternativene «Ja», «Nei» eller «Vet ikke». Litt over halvparten (58%) svarte at de opplever at det er en sammenheng mellom innsats og standpunktkarakter, mens resten svarte «nei» (25%) eller «vet ikke» (18%). Flertallet mente altså at det var en sammenheng mellom standpunktkarakteren og innsatsen de la ned i matematikk. Svarene viser imidlertid ikke om elevene mener de har fått bedre eller dårligere karakter enn de selv mener de fortjener. For å finne ut om det var noen forskjell mellom elevene avhengig av hvilken karakter de fikk, ble svarene sett i forhold til karakterene deres (Tabell 2).



Tabell 2

Tabell 2 viser sammenhengen mellom hvorvidt elevene opplever at innsats henger sammen med faktisk karakter. Av elevene som fikk karakteren 5 opplever 67% at det er en sammenheng mellom innsats og standpunktkarakter. 25% av elevene som fikk karakteren 2 har svart det samme. 38% av elevene med karakteren 2 svarte at karakter ikke har sammenheng med innsats og 38% at de ikke vet. Dette viser at det er en økning i opplevd sammenheng avhengig av karakter; jo bedre karakter, desto mer opplever elevene at innsats lønner seg.

KIKORA SOM HJELPER

For å kunne vite noe om elevenes opplevelse av motivasjon ved bruk av Kikora, er det interessant å se på i hvilken grad elevene opplevde at de fikk nok hjelp gjennom Kikoras interaktivitet. Elevene ble stilt spørsmålet «Fikk du god nok hjelp av Kikora til å løse oppgavene?». Elevene kunne velge mellom grader av hjelp fra 1 (ikke nok hjelp) til 7 (nok hjelp).

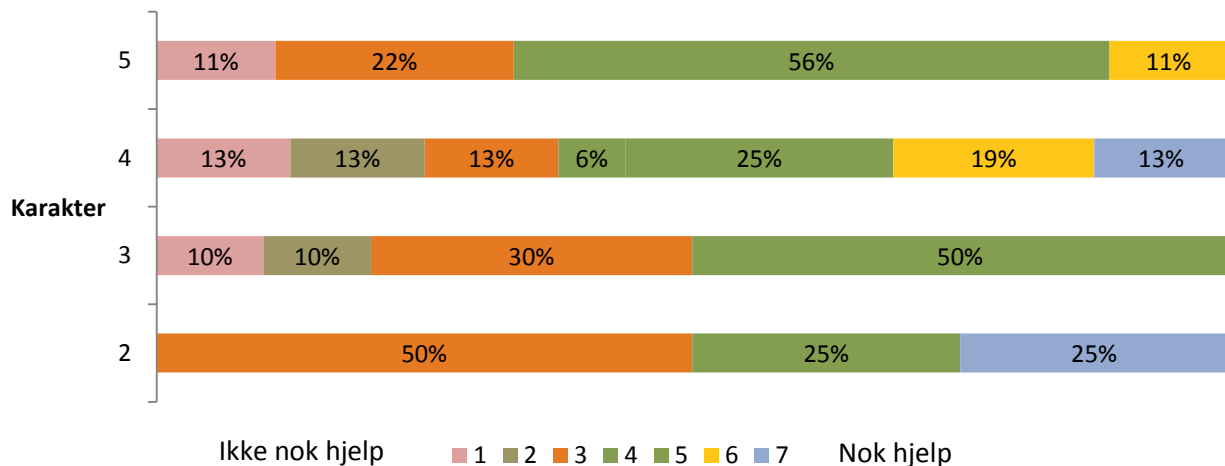


Tabell 3

Tabell 3 viser at flertallet av elevene, sammenlagt 64%, svarte at de fikk middels god hjelp av Kikora (grad 3-5). Samlet sett var altså de fleste elevene rundt middels fornøyde med den interaktive hjelpen Kikora ga, og noen elever var mer eller mindre fornøyde enn det.

Fordi det var spredning i hva elevene svarte, ble det aktuelt å undersøke om det var noen forskjell i hva elevene svarte basert på karakter. Svarene ble derfor sett i sammenheng med karakterene deres (Tabell 4).

Fikk du god nok hjelp av Kikora til å løse oppgavene? (n=38)



Tabell 4

Tabell 4 viser at alle elevene med karakter 2, 78% av elevene med karakteren 5 og 80% av elevene med karakteren 3 mente de fikk middels hjelp av Kikora. Elevene fikk med andre ord tilfredsstillende interaktiv hjelp av Kikora. 32% av elevene med karakteren 4 fikk over middels hjelp av Kikora, de opplevde altså at de fikk nok hjelp. Det var ikke tydelige sammenhenger mellom karakterer og i hvilken grad elevene opplevde å få nok hjelp av Kikora, de fleste fikk middels hjelp.

Resultatene presentert over samsvarer med det elevene uttrykte i intervjuene når det gjelder Kikoras interaktive hjelp. Der kom det i tillegg frem at elevene syntes det tidvis var frustrerende at de ikke forsto hva som var feil i svaret når de jobbet med Kikora. Dette handlet i stor grad om mindre feil, for eksempel hvis svaret skulle stå i brøkform ($1/2$) istedenfor desimaltall (0,5), eller omvendt. Andre feil de følte frustrerende var dersom de manglet for eksempel benevning i svaret. Frustrasjonen over slike feil bidro etter gruppenes mening til at de opplevde lavere motivasjon ved bruk av Kikora, enn de ville gjort uten slike feil. De sammenliknet opplevelsen med at dersom de hadde sjekket fasiten i matematikkboken ville de sett at de hadde skrevet svaret i feil form eller manglet benevning, men at de ved å se dette i fasiten ikke opplevde dette som feil i like stor grad som da de fikk «feil» i tilbakemeldingen fra Kikora. Elevene i gruppe Minst virket mest frustrert over antall tilbakemeldinger av denne sorten. En elev uttrykte det slik:

Hvis man ikke skriver det helt riktig får man bare feil. Og da er det mye bedre å bare skrive det for hånd og bli ferdig med det enn å liksom drive og trykke. (Informant gruppe Minst)

Elevene i gruppene Mest og Middels vektla den interaktive hjelpen de fikk av læringsressursen som et element som bidro til motivasjonen. Disse gruppene ble motivert av hjelpen de fikk, noe sitatene under viser.

Det blir litt lettere å jobbe på Kikora enn det blir å jobbe i boka, for da får jeg lettere hjelp...enn å drive å lete gjennom boka som tar lenger tid. (Informant gruppe Mest)

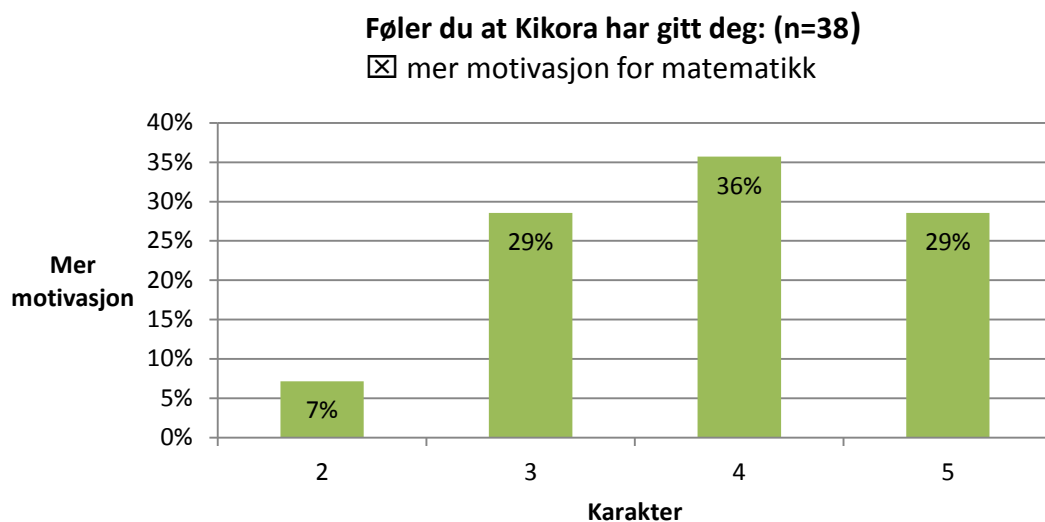
Så får man mye enklere hjelp, ettersom du får neste løsning og hvordan du regner ut stykket. Så istedenfor å måtte, du ser bare svaret i boka i fasiten så ser du bare svaret, du vet ikke hvordan de kom frem. Så her får du hjelp på veien til svaret. (Informant gruppe Middels)

Jeg synes det er mye mer motiverende å jobbe på Kikora enn det det er å jobbe i boka. Vet ikke hvorfor, men kanskje det også er på grunn av at jeg får litt hjelp på svarene når jeg er hjemme, istedenfor at jeg liksom bare får fasiten, for da vet jeg ikke hvordan jeg kom fram til det. (Informant gruppe Mest)

Her ser vi noe av årsaken til hvorfor elevene ble motiverte av å bruke Kikora. Den interaktive hjelpen i Kikora bidro til at elevene forsto oppgavene bedre enn de gjorde med lærebokens fasit.

KIKORA SOM MOTIVASJONSFAKTOR

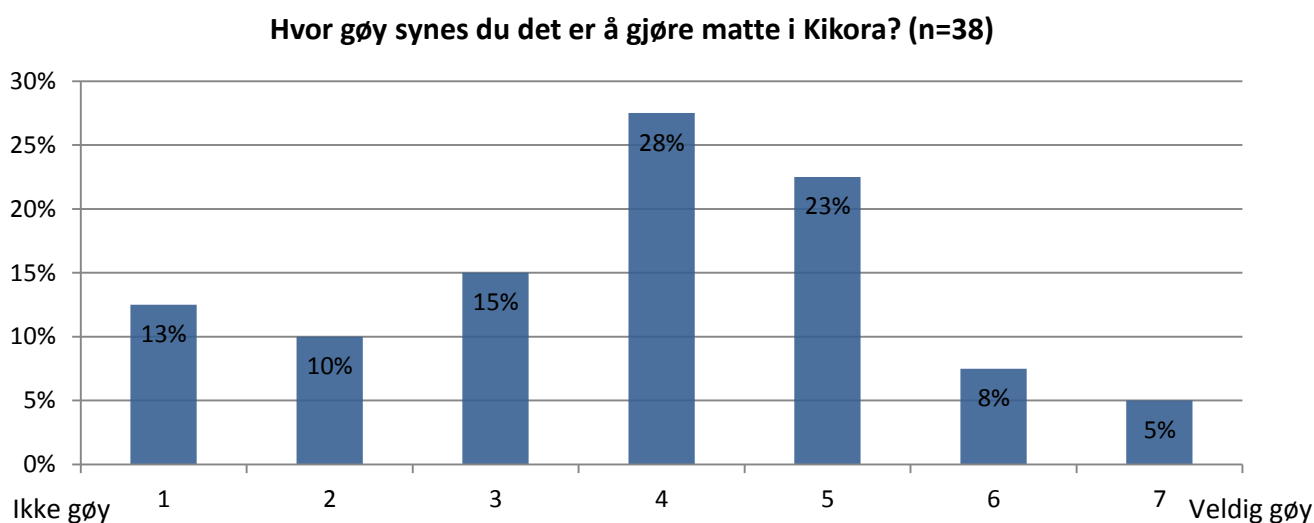
I spørreskjemaet ble elevene spurt om deres opplevelse av motivasjon ved bruk av Kikora. På spørsmålet «Føler du at Kikora har gitt deg:» der elevene blant annet kunne velge «motivasjon for matematikk», svarte 34% av elevene i forsøksgruppen at de ble mer motiverte av Kikora. Dersom en ser dette svaret i sammenheng med elevenes matematikk-karakterer, ser en om det var noen forskjell mellom elevene som svarte at de følte at Kikora har gitt dem mer motivasjon (tabell 5).



Tabell 5

Tabell 5 viser sammenhengen mellom karakter og hvorvidt elevene opplevde at Kikora ga dem mer motivasjon. I gjennomsnitt ble 31% av elevene med karakterene 3, 4 og 5 motiverte av å bruke Kikora. Elevene som har karakteren 2 var blitt minst motiverte, 7%. Elevene med karakteren 2 opplevde dermed minst motivasjon ved bruk av Kikora, i motsetning til elevene med høyere karakterer.

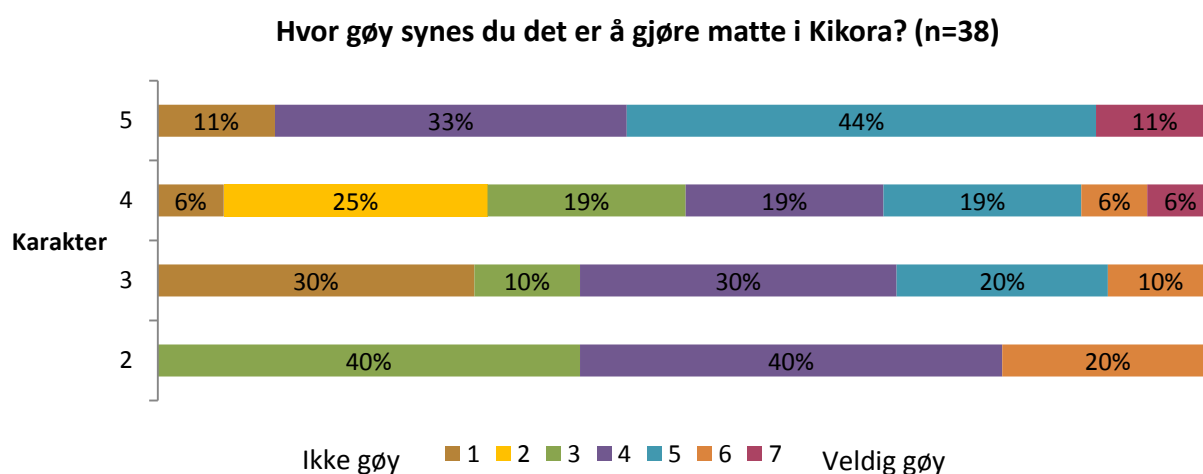
I Tabell 1, som ble presentert under innledningen til kapittelet, viste elevene hva de syntes om matematikk sett i forhold til karakterer. Den viste at jo høyere karakterer elevene har, desto mer liker de matematikk. Ut fra dette kan det tenkes at de samme tendensene også gjenspeiler seg i hvor stor grad elevene synes det er gøy å jobbe med matematikk i Kikora. For å finne ut av dette ble elevene stilt spørsmålet «Hvor gøy synes du det er å gjøre matte i Kikora?» Svaralternativene var gradert fra 1 (ikke gøy) til 7 (veldig gøy).



Tabell 6

Tabell 6 viser hvor gøy elevene synes det er å jobbe med matematikk i Kikora. Tabellen viser en normalfordelingskurve, der 66% av elevene hadde valgt gradene 3-5. Flertallet syntes dermed at det var middels gøy å jobbe med matematikk i Kikora. 13% hadde valgt laveste grad, at det ikke var gøy å jobbe med Kikora. Noen elever syntes det var veldig gøy å jobbe i Kikora.

Når en ser dette i sammenheng med hvilke karakterer elevene har (Tabell 7) ser vi at elevenes forhold til matematikk ikke gjenspeiler seg i hvor stor grad de synes det er gøy å jobbe med matematikk i Kikora.



Tabell 7

Tabell 7 viser hvor gøy elevene synes det er å jobbe i Kikora sett i lys av karakterene deres. Blant elevene med 3 i standpunktkarakter var det 30% som svarte at de ikke syntes det er gøy (grad 1) å gjøre matte i Kikora. Det mest overraskende var at hele 20% av elevene med karakteren 2 rangerte Kikora til å være grad 6, graden under «Veldig gøy». Flertallet av elevene syntes det var middels gøy (grad 3-5) eller over middels gøy å jobbe med Kikora i matematikk, uavhengig av karakter.

I resultatene presentert over kom det frem at det var et fåtall elever med karakteren 2 som ble motivert av Kikora, i motsetning til elevene med høyere karakter. Under intervjuene viste det seg at elevene i gruppe Minst ble minst motivert av hjelpen de fikk. Dette ble av elevene begrunnet med at hjelpen i seg selv ikke var nok til å kunne jobbe selvstendig med Kikora. Elevene i denne gruppen trengte mer hjelp enn læringsressursen kunne tilby, og de ønsket derfor å bruke Kikora på skolen der de også fikk støtte av lærer. En elev uttrykte det slik:

Hvis læreren hadde vært til stede når jeg faktisk trengte hjelp, så kunne jeg ha på en måte, da kunne han ha vist meg hvordan man regner ut det jeg på en måte sitter fast med. (Informant gruppe Minst)

I intervjuene kom det frem at alle tre gruppene var positive til Kikora som tilskudd i matematikkundervisningen ved siden av læreboken. På spørsmålet «Føler du at Kikora gjør deg mer eller mindre motivert for å jobbe med matte?» svarte elevene i hovedsak at de ble motivert av å jobbe med Kikora.

Det er morsommere å jobbe med Kikora enn i boka. (Informant gruppe Minst)

Man får jo sånn medaljer og sånn...ja...ehh, altså man ser jo med en gang om man har riktig på Kikora. Det gjør man ikke på bøkene før læreren kommer og sjekker. (Informant gruppe Middels)

(...) så synes jeg det er morsommere å jobbe med Kikora enn i boka. Sånn at jeg er mer motivert for å jobbe med Kikora (Informant gruppe Minst)

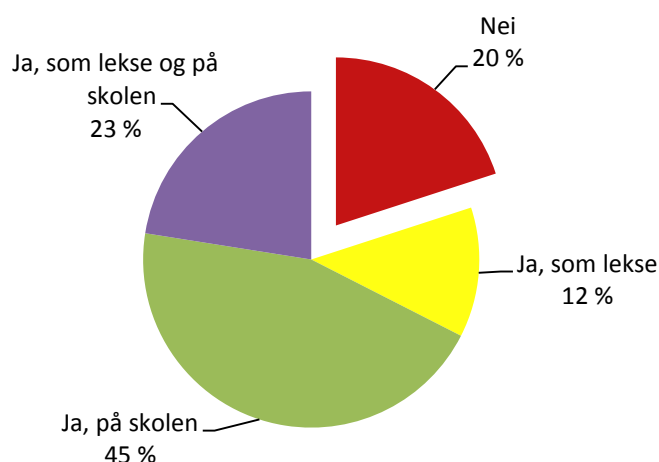
Alle gruppene trakk frem det at de slapp å skrive så mye for hånd når de brukte Kikora som noe positivt for motivasjonen.

Jeg synes også det var enklere å bare finne det fram på PC'en istedenfor å ta med alle bøkene og begynne å skrive og alt det der. Det er litt lettere å gjøre, slippe å skrive. (Informant gruppe Middels)

INTERESSE FOR FORTSATT BRUK AV KIKORA

Svarene fra spørreundersøkelsen viser en spredning i hva elevene synes om Kikora ut fra emnet motivasjon. Det ble undersøkt om elevene ønsket å fortsette med å bruke Kikora eller ikke. Elevene ble stilt spørsmålet «Kan du tenke deg å fortsette med Kikora i matte?». Svaralternativene var «Nei», «Ja, som lekse», «Ja, på skolen», «Ja, som lekse og på skolen».

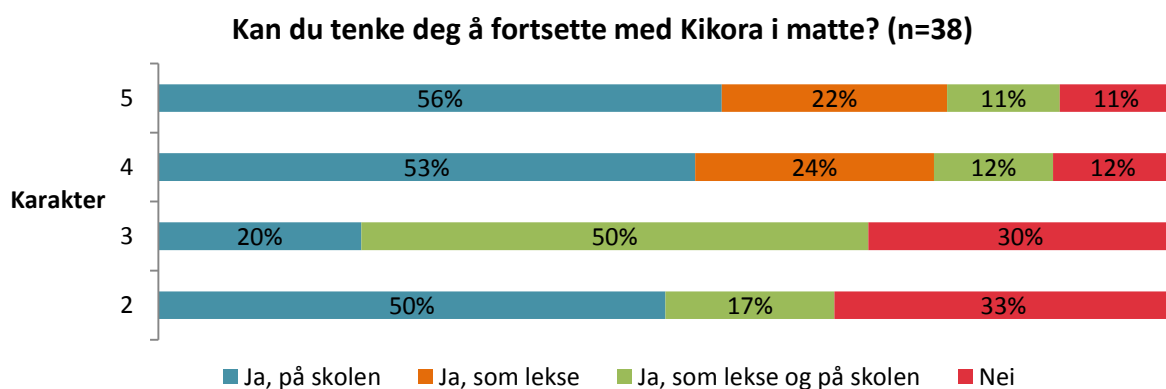
Kan du tenke deg å fortsette med Kikora i matte? (n=38)



Tabell 8

Tabell 8 viser at flertallet ønsket å fortsette med Kikora i matematikk. 45% ønsket å bruke Kikora kun på skolen i undervisningen. 20% ønsket ikke å fortsette med Kikora. Sammenlagt ønsket så mange som 80 % av elevene å fortsette med Kikora på skolen, som lekse, eller begge deler.

Når en ser svarene på dette i sammenheng med elevenes karakterer (Tabell 9), ser en at elevene ønsker å bruke Kikora på forskjellig måter.



Tabell 9

Tabell 9 viser om elevene kunne tenke seg å fortsette med Kikora sett i lys av standpunktkarakterene deres. Elevene med karakterene 4 og 5 svarte henholdsvis 89% og 88 % at de kunne tenke seg å fortsette med Kikora på skolen, som lekse eller begge deler. For elevene med karakter 2 og 3 svarte henholdsvis 67% og 70% at de kunne tenke seg å bruke

Kikora på skolen eller på skolen og som lekse. Ingen av elevene med karakter 2 eller 3 svarte at de kunne tenke seg å bruke Kikora kun til lekser, i motsetning til elevene med karakter 4 og 5. Andelen av elevene som svarte at de kunne tenke seg å fortsette med Kikora så ut til å øke i takt med karakterene de har i faget. Forskjellen mellom elevene ut fra karakterer vises ved hvordan de ville ønsket å bruke Kikora. Elevene med karakterer på den nederste halvdel av karakterskalaen ønsket å fortsette med Kikora på skolen, mens elevene med karakterer på den øverste halvdel ville bruke Kikora også som lekse.

Resultatene presentert over fra den kvantitative delen av undersøkelsen, viste at flertallet av elevene ønsket å fortsette med Kikora. I intervjuene uttrykte elevene hvordan de kunne tenke seg å bruke Kikora. Alle gruppene fremhevet at de ville bruke Kikora hovedsakelig til repetisjon av temaer de hadde fått undervisning i. På spørsmålet «Hvordan ville du ønsket at Kikora skulle brukes i matte hvis du kunne velge?», svarte alle gruppene at de ville ønske å bruke Kikora som repetisjon for å øve på temaer som har vært gjennomgått av lærer. De ønsket ikke å bruke Kikora til innlæring av nye tema. Grunnen til dette var, ifølge elevene, at de opplevde lavere motivasjon for å jobbe i Kikora hvis oppgavetyperne var for ukjente for dem. Spørsmålet likner på spørsmålet «Kan du tenke deg å fortsette med Kikora i matte?» som ble gitt i spørreundersøkelsen og som det ble vist til i Tabell 8. Der kom det frem at de fleste elevene ønsket å bruke Kikora videre. Under intervjuene ble det mulig å stille oppfølgings spørsmål som kunne utdype hvorfor elevene svarte som de gjorde.

I hovedtrekk ønsket elevene i gruppe Mest å bruke Kikora til å gjøre lekser. Dette ble begrunnet med at de ønsket lærerens undervisning på skolen, for deretter å repetere temaet hjemme som lekse. De pekte på at de alltid har med seg PC hjem og dermed slapp å ta med matematikkbøker, noe som motiverte dem til å gjøre leksene. De mente også at de fikk gjort flere oppgaver med lekser i Kikora enn de gjorde med matematikkboken fordi de slapp å skrive for hånd. Elevene var vant med at lærerens undervisning var basert på matematikkboken og ønsket dette i undervisningen. Hvis Kikora skulle brukes på skolen måtte det være for å få variasjon, men de ønsket det hovedsakelig som lekse. Elevene i gruppe Middels ønsket å bruke Kikora både på skolen og som lekser. De følte at de kunne oppleve motivasjon når de brukte Kikora på skolen med hjelp av lærer når det var nye tema som skulle gjennomgås, og når de repeterte selv med lekser i Kikora. Denne gruppen ønsket å bruke Kikora og boken i kombinasjon på skolen. Begrunnelsen for å gjøre lekser i Kikora var de samme som gruppe Mest hadde, at de alltid hadde med seg PC, og at de slapp å skrive for

hånd og dermed kunne rekke over flere oppgaver. I tillegg ønsket de at lærer skulle kunne se om de hadde gjort lekser og i hvor stor grad de fikk til oppgavene som var gitt som lekser. Under intervjuet med lærerne kom det frem at begge lærerne var fornøyde med hvordan de kunne integrere Kikora i undervisningen, og de ønsket derfor å fortsette med å bruke Kikora etter forsøksperioden. De uttrykte samme begrunnelser som elevene gjorde for hvorfor de ønsket å fortsette med Kikora.

Elevene i gruppe Minst ønsket i hovedsak å bruke Kikora kun på skolen. For denne gruppen opplevdes det som en støtte å bruke boken til å gjøre lekser, fordi de da kunne bla seg tilbake til tidligere notater for å se hvordan de kunne løse oppgaver. Dette følte de manglet i Kikora. De følte også at oppgavene i mindre grad hadde eksempler og utfyllende forklaringer når de trengte hjelp, en hjelp de følte at boken var bedre til:

(...) hvis jeg for eksempel får en Kikora-oppgave da, og jeg må se på det i boka, så synes jeg det blir litt tungvint å sitte på PC'en og så skal jeg gå i boka også...

(Informant gruppe Middels)

Hvis du virkelig står fast så kan du få sånne hjelpenøkler eller hva det er, og da hjelper det deg litt. Men...og det får du ikke i boka. Du kan se på fasiten, men det er på en måte ikke det samme for da vet du ikke hvordan du kommer fram til det. (Informant gruppe Middels)

Med bakgrunn i resultatene presentert over vil jeg her oppsummere funnene fra elevenes opplevelse av motivasjon ved bruk av Kikora. Det at Kikora ga elevene variasjon i undervisningen ble trukket frem av alle gruppene, uavhengig av karakterer, som et positivt element som kunne fremme motivasjonen. I tillegg ble alle gruppene, uavhengig av karakterer, motiverte av å kunne velge vanskelighetsgrad. Noe som trakk ned på opplevelsen av motivasjon i arbeidet med Kikora, var ifølge elevene at de fikk tilbakemeldinger om det de kalte detaljfeil, noe som gjorde at de brukte unødvendig tid på å finne ut av hvilken feil den interaktive hjelpen påpekte. Her var det imidlertid elevene i gruppe Minst, de med karakterer på den nederste halvdel av karakterskalaen, som opplevde dette mest frustrerende. De fleste elevene var imidlertid middels fornøyde med Kikoras interaktive hjelp. Elevene i gruppe Mest, de med karakterer på den øverste halvdel av karakterskalaen, og Middels opplevde Kikoras interaktive hjelp som motiverende.

Det viste seg at elevene med karakteren 2 ble minst motiverte sammenliknet med elevene med høyere karakterer. Av elevene ble dette begrunnet med at de fant mer utfyllende eksempler og regler i læreboken enn de gjorde i Kikora og at de opplevde at de trengte mer hjelp enn Kikora kunne tilby. Dette påvirket motivasjonen for å jobbe med lekser i Kikora fordi de ikke kunne ha læreren som støtte. Likevel mente hele 20% av elevene med karakteren 2 at det var over middels gøy å jobbe med matematikk i Kikora. Flertallet av elevene mente totalt sett at det var middels eller over middels gøy å jobbe i Kikora. Elevene ble, uavhengig av karakterer, motiverte av at det var morsomt å jobbe med Kikora, at de fikk rask tilbakemelding på arbeidet, at de slapp å skrive for hånd og dermed kunne rekke over flere oppgaver, og at de ikke trengte å ta med matematikkbøkene hjem når de gjorde lekser i Kikora. Elevene og lærerne uttrykte også at de mente Kikora fungerte godt som verktøy for enkelt å kunne sjekke lekser og på den måten få oversikt over elevenes arbeid.

Så mange som drøyt 90% av elevene med karakterer på den øverste halvdel av karakterskalaen ønsket å fortsette med Kikora etter forsøksperioden. Disse elevene ønsket å bruke Kikora til å gjøre lekser og som variasjon i undervisningen på skolen. De uttrykte at årsaken var at de fikk hjelp til å forstå oppgavene gjennom interaktiviteten i Kikora. Nær 70% av elevene med karakterer på den nederste halvdel av karakterskalaen ønsket også å fortsette med Kikora. Disse elevene uttrykte at de ville foretrukket å bruke Kikora i undervisningen på skolen, der de også kunne få støtte av lærer.

5.2 Mestring

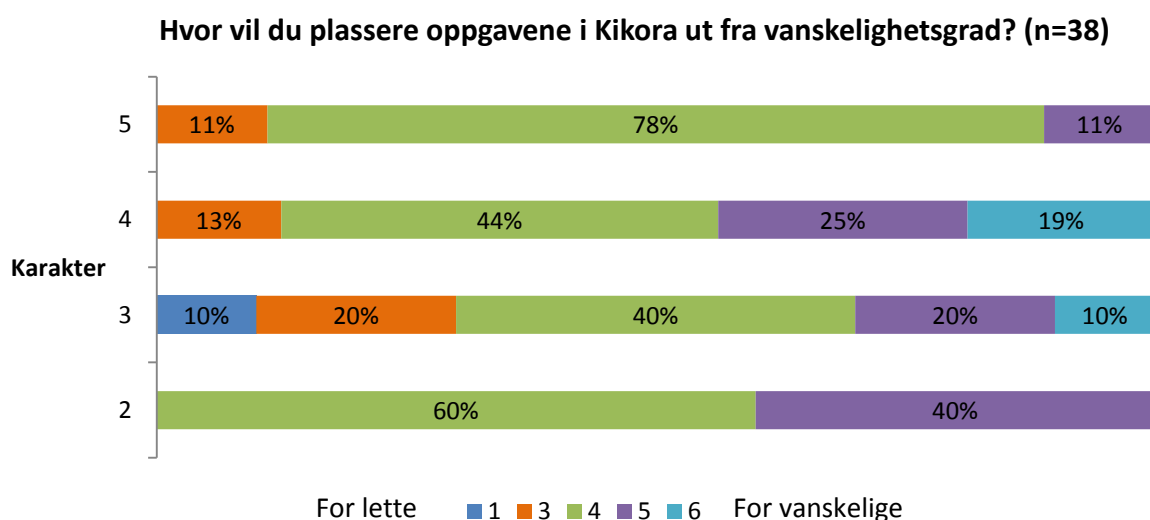
I teorikapittelet ble mestringsforventning, mestringsopplevelse, tilpasning av oppgaver og kriterier for mestring trukket frem som faktorer som påvirker mestringsfølelsen. Spørsmålene i spørreundersøkelsen, direkte relatert til mestring, var:

- «Hvor vil du plassere oppgavene i Kikora ut fra vanskelighetsgrad?»
- «Sammenliknet med læreboken, er det lettere eller vanskeligere å jobbe med matte i Kikora?»
- «Føler du at Kikora har gitt deg:» (Bedre forståelse | Mer motivasjon | Bedre prestasjoner | Ingen av delene)

VANSKELIGHETSGRAD I KIKORA

For å belyse elevenes opplevelse av mestring ved bruk av Kikora, ble elevene stilt spørsmål om hvordan de opplevde vanskelighetsgraden i læringsressursen. Dette sier noe om hvordan de opplevde mestring i Kikora. Elevene ble stilt spørsmålet «Hvor vil du plassere oppgavene i Kikora ut fra vanskelighetsgrad?». Svaralternativene var gradert fra 1 (for lette) til 7 (for vanskelige). Ingen av elevene svarte at de syntes oppgavene var for vanskelige, grad 7, eller for lette, grad 1. De fleste elevene svarte grad 4. Sammenlagt svarte hele 90,5% at oppgavene i Kikora var middels vanskelige, grad 3-5, noe som kan tyde på at nivåtilpasningen i Kikora fungerer tilfredsstillende for elevene.

For å se nærmere på om det var en sammenheng mellom elevenes faglige nivå og hvordan de opplevde nivået i Kikora, ble disse faktorene satt sammen (Tabell 10).



Tabell 10

Tabell 10 viser hvordan elevene opplevde vanskelighetsgraden i Kikora, sett i lys av karakterene deres. Det er ingen store forskjeller i karakterene mellom elevene som syntes oppgavene var middels vanskelige (nivå 4). Oppsiktsvekkende er det at ingen av elevene med karakteren 2 syntes oppgavene var for vanskelige (grad 7), men at alle elevene med denne karakteren opplevde vanskelighetsgraden i Kikora som middels (grad 4 og 5). Tatt i betraktning av at elevene kan tilpasse oppgavene ved å velge de tidligere nevnte læringsstiene, kan det se ut til at vanskelighetsgraden på oppgavene i Kikora fungerer tilfredsstillende for elevene, uavhengig av karakterer.

Svarene fra intervjuene stemte overens med de kvantitative dataene når det gjelder vanskelighetsgrad i Kikora. Alle elevene i gruppe Middels opplevde stor grad av mestring med Kikora. De elevene som ikke opplevde dette i gruppe Minst, mente dette hang sammen med for rask progresjon i nivået på oppgavene. De følte at oppgavene hadde for stort sprang mellom de lette og de vanskelige nivåene, og savnet de middels vanskelige oppgavene.

(...) men det er altfor stort sprang fra det lette til det vanskeligste, så det er liksom ikke noen oppgaver som er imellom. Det er liksom dritenkle og så kommer det oppgaver ingen i klassen kan svare på og sånn. (Informant gruppe Middels)

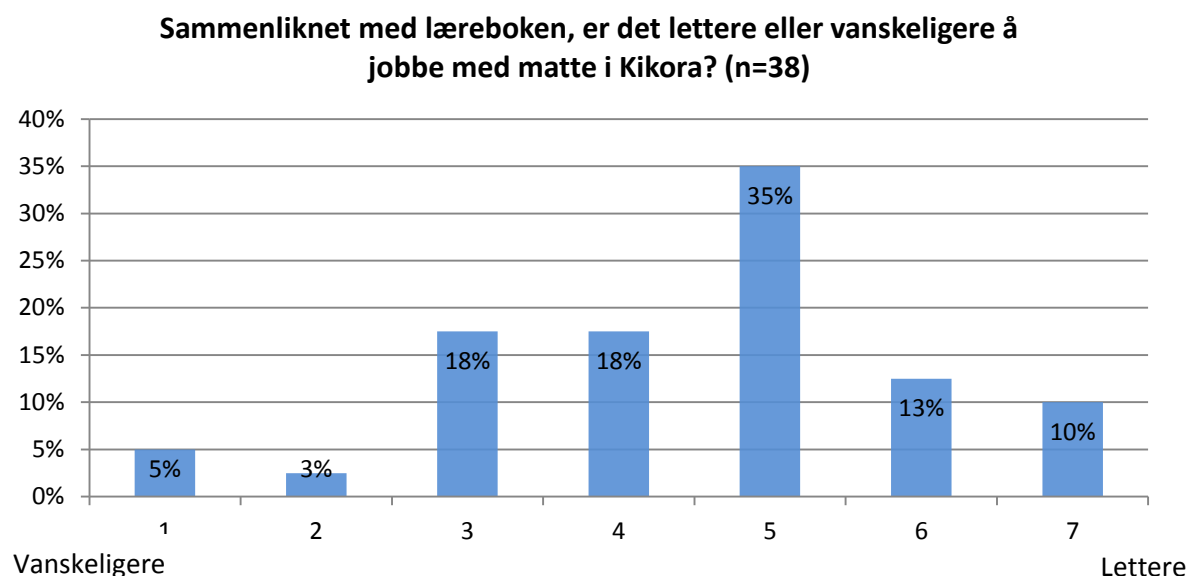
Elevene i gruppe Middels, samt noen i gruppe Minst, hadde gjennom perioden opplevd stor grad av mestringsfølelse. Dette ble begrunnet med at den raske tilbakemeldingen ga dem følelsen av mestring. Elevene var fornøyde med at de slapp å se i fasiten selv, samt at de kunne få hjelp dersom de trengte det. De opplevde ikke den raske tilbakemeldingen som for rask, til forskjell fra elevene i gruppe Mest. De følte mestring når de fikk «pokalen», som er tegnet på at de har klart å løse oppgaven riktig. Hvis det derimot gikk med for mye tid på å komme frem til riktig svar, på grunn av det de anså som detaljfeil, opplevde de at mestringsfølelsen sank. De opplevde at de hadde svart riktig, men fordi de ikke hadde helt korrekt svar (slik som de tidligere nevnte eksemplene, form eller benevnning) gikk de glipp av mestringsfølelsen på grunn av det de følte som unødvendig mye tid brukt på oppgaveløsingen:

Også er det sånn at noen ganger så får du feil fordi du liksom har ikke helt...akkurat det den spør etter i svaret, da. Selv om det kanskje er riktig. Som i en arbeidsbok kunne du bladd opp bakerst i fasiten og sett at, ja, jeg har faktisk riktig, men jeg har liksom ikke skrevet cm bak da. At du får feil liksom, og du har egentlig riktig.
(Informant gruppe Middels)

(...) ...at det liksom tar litt tid da. At jeg føler jeg bruker mer tid på det nesten, enn å liksom få jobba og fått riktig svar da, sånn som jeg gjorde i boka. (Informant gruppe Minst)

KIKORA SAMMENLIKNET MED LÆREBOKEN

Elevene har jobbet med læreboken på skolen mens de har brukt Kikora til lekser. De har dermed gjort seg noen erfaringer det er verdt å få med seg for å belyse deres opplevelser av mestring når det gjelder å sammenlikne disse måtene å jobbe på. Elevene fikk spørsmålet «Sammenliknet med læreboken, er det lettere eller vanskeligere å jobbe med matte i Kikora?» Svaralternativene var gradert fra 1 (vanskeligere) til 7 (lettere).

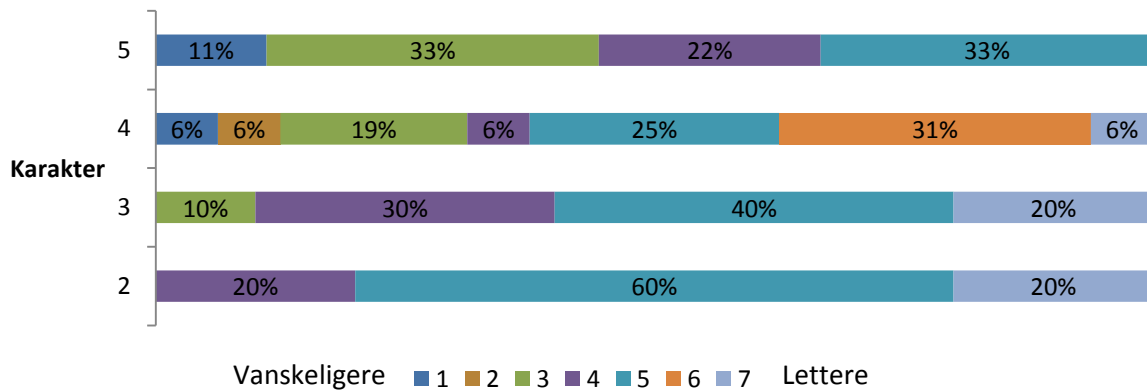


Tabell 11

Tabell 11 viser hvordan elevene sammenlikner vanskelighetsgraden i læreboken med Kikora. Av elevene svarte 71% at det var middels vanskelig (grad 3-5) å jobbe med matematikk i Kikora sammenliknet med læreboken. 23% av elevene svarte at det var lettere (grad 6 og 7) enn middels vanskelig å jobbe med Kikora. De fleste av elevene mente dermed at å jobbe med Kikora var middels vanskelig eller lettere enn med læreboken.

I Tabell 12 ble svarene satt i sammenheng med karakterene, noe som viste at det var noen forskjeller mellom elevene på øverste og nederste halvdel av karakterskalaen.

Sammenliknet med læreboken, er det lettere eller vanskeligere å jobbe med matte i Kikora? (n=38)



Tabell 12

Tabell 12 viser at blant elevene som fikk karakterene 2 og 3 var det 20% som syntes det var lettere (nivå 7) å jobbe med matematikk i Kikora enn i læreboken. Blant elevene med karakter 4 og 5 var det henholdsvis 31% og 44% som syntes Kikora var vanskeligere enn middels sammenliknet med læreboken i forskjellig grad (nivå 1-3).

De fleste elevene syntes Kikora var middels vanskelig sammenliknet med læreboken, men det er verdt å merke seg at antall elever som syntes Kikora er vanskeligere enn læreboken øker i takt med karakterene. Overraskende nok syntes flere med karakteren 4 og 5 at Kikora er vanskeligere sammenliknet med læreboken, i motsetning til elevene som fikk karakteren 2 og 3.

Svarene fra intervjuene nyanserte den kvantitative delen av undersøkelsen når det gjelder opplevelsen av mestring av Kikora sammenliknet med læreboken. Gruppene svarte forskjellig på spørsmålet om de hadde opplevd mestringsfølelse i faget når de jobbet med Kikora. Elevene i gruppe Mest, de med karakterer på den øverste halvdel av karakterskalaen, hadde lavest opplevelse av mestring, sammenliknet med de andre gruppene. Det ble nevnt flere årsaker til dette. En av årsakene var at elevene i denne gruppen opplevde at det var uvant med tilbakemelding så raskt. De fortalte at de var vant med at de med læreboken må gjøre en del jobb med å tenke seg frem til svaret, se på tidligere eksempler, og sjekke fasiten dersom de føler at de står fast. Deretter må de tenke mer på hvordan de kan løse oppgavene dersom de ikke har riktig svar. De uttrykte at den innsatsen de la ned i arbeidet med boken, ga dem mer mestringsfølelse enn de opplevde med Kikora, fordi de brukte lengre tid. Når de jobbet i Kikora fikk de, raskere enn de er vant med, tilbakemelding om eventuelle feil. Dette gjaldt det

de betegnet som vanskelige oppgaver. De opplevde imidlertid mestringsfølelse når de jobbet med mange oppgaver i Kikora. De følte at et høyt antall løste oppgaver ga dem mestringsfølelse. Dette kom frem blant annet i følgende utsagn:

Jeg liker bedre Kikora sånn til lekser og når jeg skal gjøre mange oppgaver...fordi da tar det kortere tid og jeg føler en mere mestringsfølelse når jeg klarer mange oppgaver på kort tid. Men hvis jeg får en oppgave som jeg skal gruble litt mere på, da liker jeg ofte å bruke boka for da kan jeg tenke litt mer og da føler jeg mestringsfølelse når jeg klarer den i boka. Istedenfor å bli fort ferdig med den på Kikora. (Informant gruppe Mest)

Jeg føler det er bedre sånn forklaringer og sånn i boka, (...) også er det ofte mange flere eksempler og sånne ting...men det er liksom litt kortere forklart på Kikora. (Informant gruppe Minst)

Noen av elevene mente det var lettere å velge de letteste oppgavene i Kikora, dersom de hadde valget, istedenfor litt mer utfordrende oppgaver som kanskje hadde passet nivået deres bedre. Elevene uttrykte at det var enkelt å be om hjelp fra programmet hvis de jobbet med større oppgaver, og at de innimellom gjorde det istedenfor å prøve å tenke seg frem til løsningen selv.

Jeg føler at jeg lærer mye mer når jeg skriver for hånd i boka, men ehh...det har vært bra å bruke det for det har vært litt sånn annerledes på en måte. Så det har vært bra på den måten at det har vært noe annerledes da. (Informant gruppe Mest)

Hva er det som gjør det annerledes? (Intervjuer)

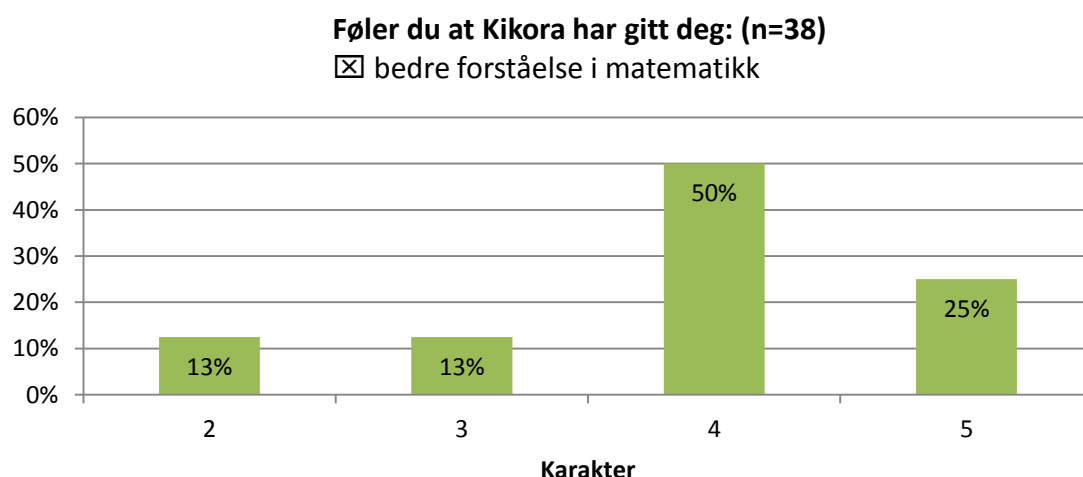
Nei, at det er jo en helt annen måte å regne på, føler jeg da. Og det er jo mye lettere å trykke på nøkkelen for å få svar enn å faktisk måtte lete gjennom boka for å finne løsningen.

OPPLEVELSE AV MATEMATISK FORSTÅELSE GJENNOM KIKORA

For å kunne undersøke om Kikora kunne bidra til økt forståelse av matematikk ble elevene stilt spørsmålet «Føler du at Kikora har gitt deg:» med følgende svaralternativer:

- Bedre forståelse i matematikk
- Mer motivasjon for matematikk
- Bedre prestasjoner i matematikk
- Ingen av delene

Av elevene valgte 24% svaralternativet «Bedre forståelse i matematikk». 33% svarte «Ingen av delene».



Tabell 13

Tabell 13 viser karakterene blant elevene som svarte at Kikora hadde gitt dem bedre forståelse i matematikk. Av elevene som hadde valgt dette svaralternativet, var det 50% som hadde karakteren 4, og 25% som hadde karakteren 5. Elevene som hadde minst opplevelse av at Kikora ga dem bedre forståelse i matematikk hadde karakterene 2 og 3.

Med bakgrunn i presenterte resultater vil jeg her oppsummere funnene om hvordan elevene opplever mestring ved bruk av Kikora. Når det gjelder vanskelighetsgrad i Kikora, mente gjennomsnittlig hele 90,5% av elevene, uavhengig av karakter, at oppgavene var middels vanskelige, noe som tyder på at nivåtilpasningen fungerer. Elevene i gruppe Minst, med karakternivå på nederste halvdel av karakterskalaen, mente det tidvis kunne være for stort sprang i nivå mellom oppgavene. Elevene på dette karakternivået opplevde at Kikora ga dem stor grad av mestringsfølelse, sett bort fra da de fikk tilbakemeldinger om det de kalte «detaljfeil».

Når elevene sammenliknet vanskelighetsgraden i Kikora med læreboken, var det flere elever med karakterer på den nederste halvdel av karakterskalaen som syntes Kikora var lettere enn læreboken. Det var noen færre av elevene med karakterer på den øverste halvdel av karakterskalaen som syntes dette. Elevene uttrykte at grunnen til dette var den raske interaktive hjelpen de fikk, slik at de ikke brukte like mye tid på oppgavene som de var vant med i læreboken. Likevel beskrev elevene at de fikk gjort flere oppgaver på kortere tid i Kikora sammenliknet med læreboken, noe som gjorde at de opplevde mestringsfølelse. Flertallet av elevene med karakterer i øverste halvdel av karakterskalaen opplevde bedre matematisk forståelse på grunn av den interaktive hjelpen i Kikora, mens elevene i den nederste halvdel av karakterskalaen opplevde dette i mindre grad fordi de trengte støtte av lærer i tillegg.

5.3 Prestasjon

I teorikapittelet ble det trukket frem hvordan matematisk kompetanse vurderes og betydning av forsterkning som sentrale faktorer når det kommer til det å styrke matematikkopplæring.

De spørsmålene som var direkte relatert til prestasjon var:

- «Hvor mye ville du ønsket å få hjelp når du jobber med matematikk?»
- «Hvor mye tid bruker du på mattelekser i en uke uten prøve?»
- «Føler du at Kikora har gitt deg:»

Spørsmålene kunne i utgangspunktet belyses under emnet mestring omtalt over, men de er tatt med i denne delen fordi svarene kan gi bakgrunnsdata om kontrollgruppen og forsøksgruppen. Informasjon om behov for hjelp og tid brukt på lekser i forsøksperioden kan gi bakgrunnsdata for å sammenlikne forsøksgruppen og kontrollgruppen, noe jeg mener er aktuelt for å sammenlikne resultatene av prestasjonene. Det er først og fremst kartleggingstesten som brukes for å undersøke om Kikora kan bidra til å påvirke elevenes prestasjoner. Spørsmålene gir imidlertid mulighet for å undersøke forskjeller mellom kontrollgruppen og forsøksgruppen når det gjelder selvstendighet og innsats da de jobbet med matematikk i forsøksperioden, og elevenes opplevelse av prestasjoner ved bruk av Kikora.

Jeg vil først sammenlikne forsøksgruppen og kontrollgruppen, for deretter å gjennomgå hva elevene i forsøksgruppen fortalte i intervjuene. Deretter presenteres resultatet av kartleggingstesten.

ELEVENES BEHOV FOR HJELP

I spørreskjemaet ble elevene stilt spørsmålet «Hvor mye ville du ønsket å få hjelp når du jobber med matematikk?». Svaralternativene var:

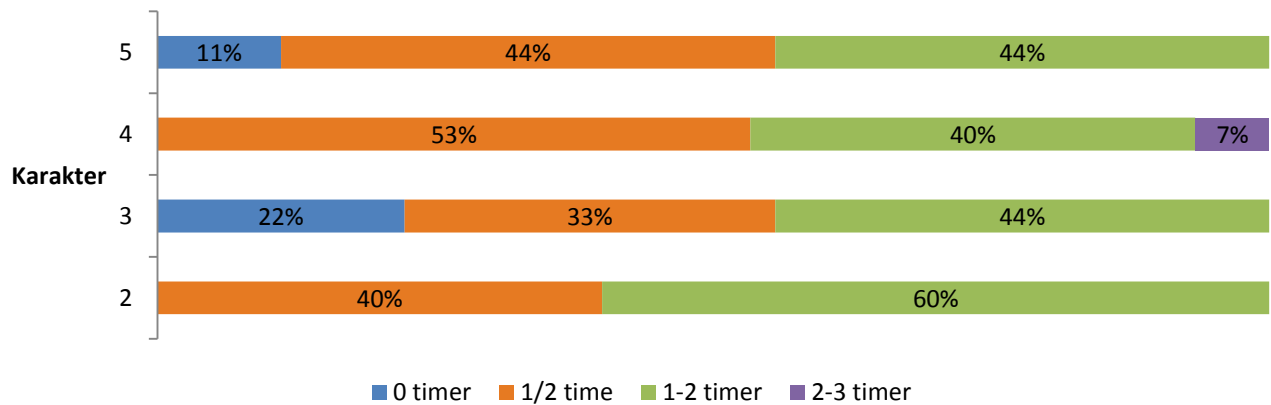
- Hele tiden, jeg trenger mye hjelp.
- Hver undervisningstime
- Hver andre time
- Aldri, jeg klarer som regel å løse oppgavene selv.

Forsøksgruppen og kontrollgruppen svarte forholdsvis likt. 54% av elevene i begge gruppene trengte hjelp «hver undervisningstime» og 33% trengte hjelp «hver andre time». Resten av elevene fordelte seg jevnt på de to andre svarene, «hele tiden, jeg trenger mye hjelp» og «aldri, jeg klarer som regel å løse oppgavene selv». Da de samme svarene ble sett i sammenheng med karakterene, ble det funnet at karakterene i hovedtrekk ikke hadde noe å si for hvor mye hjelp elevene hadde behov for, uavhengig av gruppe. Det overraskende var at ingen av elevene med karakteren 2 hadde svart «hele tiden, jeg trenger mye hjelp», i motsetning til noen av elevene med karakterene 3 og 4.

TID BRUKT PÅ LEKSER

I spørreskjemaet gitt før forsøksperioden, ble det stilt spørsmålet «Hvor mye tid bruker du vanligvis på en mattelekse?». Svaralternativene var «0 timer», «½ time», «1-2 timer», «2-3 timer» og «mer enn 3 timer». Svarene fra forsøksgruppen og kontrollgruppen ble sammenliknet, og det viste at de var relativt like. 44% av elevene i begge gruppene svarte at de gjorde matematikkleser i en halvtime, 43% brukte 1-2 timer på matematikkleser, og resten fordelte seg jevnt på svarene «0 timer» og «2-3 timer». Sett ut fra karakterene var det noen forskjeller mellom forsøksgruppen og kontrollgruppen. Av elevene i kontrollgruppen som fikk karakteren 2 i standpunktkarakter etter høstsemesteret, var det 33% som ikke gjorde lekser. Alle i forsøksgruppen som hadde denne karakteren svarte at de gjorde lekser i forskjellig grad. I kontrollgruppen var det 71% av elevene som fikk karakteren 3 som gjorde lekser i en halvtime. I forsøksgruppen var det 33% som gjorde lekser i en halvtime, og 22% som ikke gjorde lekser av de som fikk karakteren 3. Det var ingen store forskjeller mellom de som fikk karakterene 4 og 5 dersom en sammenlikner kontrollgruppen og forsøksgruppen, men noen flere gjorde lekser i 1-2 timer i kontrollgruppen enn i forsøksgruppen.

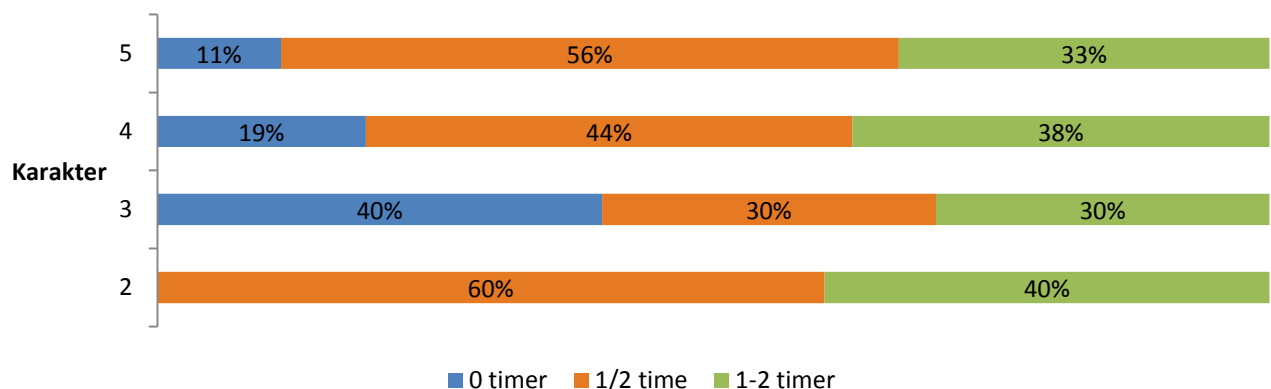
Hvor mye tid bruker du vanligvis på mattelekser i en uke uten prøver? (n=38)



Tabell 14

Tabell 14 viser hvor mye tid forsøksgruppen brukte på lekser før forsøksperioden med Kikora. De aller fleste elevene gjorde lekser i forskjellig grad, bortsett fra 22% av elevene med karakteren 3.

Hvor mye tid bruker du vanligvis på en mattelekse? (n=38)



Tabell 15

Tabell 15 viser hvor mye tid elevene i forsøksgruppen brukte på lekser i perioden med Kikora. Av elevene som fikk standpunktkarakteren 2 var det 60% som gjorde lekser i en halvtime, resten brukte 2-3 timer. Disse elevene brukte altså noe kortere tid på lekser enn før forsøksperioden. Blant elevene med karakteren 3 var det 40% som svarte at de ikke gjorde lekser, 30% av disse elevene brukte enten en halvtime eller 1-2 timer på lekser.

Forsøksgruppen brukte dermed, slik resultatene presentert over viser, mindre tid på lekser gjennom forsøksperioden enn de gjorde tidligere. Men dersom en sammenlikner hvor mye tid

forsøksgruppen og kontrollgruppen brukte på lekser i forsøksperioden, viser det seg at forsøksgruppen brukte mer tid på lekser enn kontrollgruppen. Da disse gruppene ble sammenliknet, kom det frem at det var flere elever i kontrollgruppen som ikke gjorde lekser sammenliknet med forsøksgruppen. I tillegg var det flere elever i forsøksgruppen som gjorde lekser i 1-2 timer, sammenliknet med kontrollgruppen. Den mest interessante forskjellen viser seg imidlertid blant elevene med standpunktkarakter 3. I kontrollgruppen var det flere med denne karakteren som ikke gjorde lekser, enn det var i forsøksgruppen. Det var heller ingen av elevene med denne karakteren i kontrollgruppen som jobbet med lekser i 1-2 timer, noe 30% av elevene i forsøksgruppen gjorde. Det viser, med andre ord, at elevene i forsøksgruppen brukte mer tid på lekser enn elevene i kontrollgruppen gjorde, og at det var elevene med standpunktkarakteren 3 som viste størst forskjell, når en sammenlikner gruppene.

OPPLEVELSE AV FORBEDRET PRESTASJON GJENNOM KIKORA

Elevene i forsøksgruppen ble i spørreskjemaet stilt spørsmålet «Føler du at Kikora har gitt deg:» med følgende svaralternativer :

- Bedre forståelse i matematikk
- Mer motivasjon for matematikk
- Bedre prestasjoner i matematikk
- Ingen av delene

I gjennomsnitt svarte 25% av elevene at de opplevde at Kikora har gitt bedre prestasjoner i matematikk. Da svarene ble sett i sammenheng med standpunktkarakterene viste det seg at det var en jevn spredning blant elevene. Det var altså ingen forskjell blant elevene som svarte dette, sett i lys av standpunktkarakterene.

Svarene fra den kvantitative delen av undersøkelsen ble nyansert under intervjuene, når det gjelder elevenes opplevelse av forbedret prestasjon. Det var lite forskjell mellom gruppene da de svarte på spørsmålet «Tror dere at Kikora kan gjøre at dere får bedre karakter i matte?»:

Jeg synes at når vi er på skolen så får vi litt mer undervisning, og når man da jobber på Kikora så blir det mye repetisjon da, og man blir jo bedre av det. Og da synes jeg heller at Kikora skal brukes hjemme enn på skolen, fordi på skolen så trenger vi undervisning. (Informant gruppe Middels)

Jeg synes det kan være litt blanding, fordi hvis man bare har undervisning på skolen, og ikke gjør noe oppgave selv, så blir det veldig mye undervisning og det er litt sånn...ja, jeg tror at hvis man da kan blande inn litt Kikora innimellom, så er det bra. Men at man også kan jobbe med det hjemme. (Informant gruppe Middels)

Elevene mente i hovedtrekk at Kikora til en viss grad kunne bidra til å forbedre karakteren i matematikkfaget, men de anså matematikkboken som hovedkilden for å kunne øke prestasjonene sine i faget. Flere av elevene sa det samme, og et eksempel vises i dette sitatet:

Jeg tror at det å jobbe, eller gjøre mere innsats når jeg jobber i boka, så får jeg bedre karakter enn hvis jeg bruker mer innsats på Kikora. (Informant gruppe Mest)

Hvorfor tenker du det? (Intervjuer)

Det er et eller annet med boka og forklaringene der. Og det er jo den læreren tar som utgangspunkt når han lærer, så er det litt lettere å finne frem. For Kikora er jo ikke en informasjonskilde sånn som boka er, på den samme måten. (Informant gruppe Mest)

En annen elev sa det slik:

Jeg føler at Kikora funker bra til lekser, men ikke til arbeid i timen. (Informant gruppe Mest)

Fordi? (Intervjuer)

Fordi det er noe med det å skrive i boka når man er på skolen. Da føler jeg at jeg lærer bedre når jeg skriver for hånd, da setter det seg liksom i armen. (Informant gruppe Mest)

Elevene mente at Kikora kunne fungere som variasjon når de skulle gjennomgå temaer de allerede kjente til. Alle gruppene mente at de kunne påvirke prestasjonene sine ved å bruke Kikora til repetisjon. Jevnt over svarte gruppene at det var enklere å repetere med Kikora enn matematikkboken.

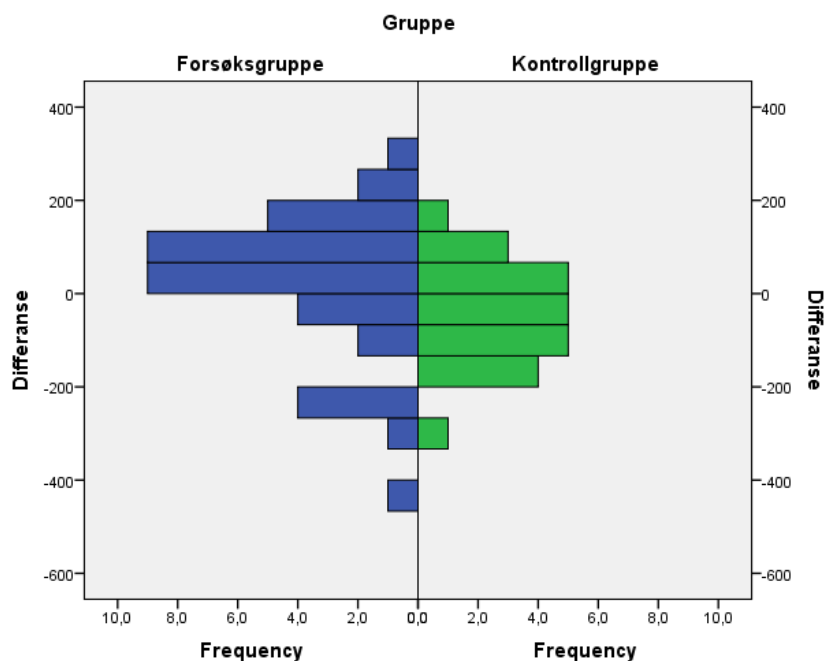
Jeg synes det er greit å gå inn på før en prøve for eksempel, og repetere. Synes det er enklere enn å gjøre det i boka. (Informant gruppe Minst)

Det var antydning til forskjell mellom elevene i gruppe Mest og gruppe Minst når det gjaldt i hvor stor grad de tenkte Kikora kunne påvirke prestasjonene. Elevene i gruppe Mest, med høyere karakterer enn elevene i gruppe Minst, mente dette i lavest grad, noe de forklarte med at oppgavene tidvis var for enkle og at oppgavene skilte seg fra typiske eksamensoppgaver. Elevene i gruppe Minst hadde samlet sett mest tro på at Kikora kunne bidra til bedre prestasjon.

Flere elever, uavhengig av gruppe, pekte på utfordringen med at de ikke kunne bruke besvarelsene fra Kikora i etterkant. De var vant med å kunne bla tilbake i både matematikkboken og notatboken, for å se på tidligere besvarte oppgaver i arbeidet med nye oppgaver. Dette mente de kunne bli en utfordring under tentamen, der det i siste del er lov til å ha med notater.

KARTLEGGINGSTESTEN

Kartleggingstesten ble gjennomført for å sammenlikne prestasjonene til forsøksgruppen og kontrollgruppen før og etter at forsøksgruppen brukte Kikora. For å kunne måle om prestasjonene til elevene i forsøksgruppen ble påvirket av å bruke Kikora, ble det tatt utgangspunkt i svarene fra før- og ettertesten gjennomført ved hjelp av Kartleggeren. Svarene fra Kartleggeren gis i poeng, der landsgjennomsnittet er 100. Ettertesten ble sammenliknet med førtesten ved å undersøke differansen mellom dem.



Figur 3

Figur 3 viser fordelingen av differansen mellom før- og ettertesten i hver gruppe. Differansen er lagt sammen fra de forskjellige emnene i Kartleggeren. Basert på denne figuren kan det se ut til at forsøksgruppen har prestert noe bedre enn kontrollgruppen, men at enkelte avvikende observasjoner, som skiller seg ut fra hovedmønsteret, trekker gjennomsnittet til forsøksgruppen ned. Det kan være flere årsaker til disse avvikende observasjonene, men fordi årsaken ikke kan etterprøves, beholdes de videre i undersøkelsen. Grafen viser tilnærmet normalfordeling for begge gruppene, noe som tilsier at t-test kan gjennomføres (Løvås, 2001).

	Gruppe	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Differanse	Forsøksgruppe	38	23,55	153,824	24,954
	Kontrollgruppe	24	-40,92	104,404	21,311

Figur 4

Figur 4 viser at forsøksgruppen gjennomsnittlig har forbedret sine prestasjoner (23,55 poeng) sammenliknet med kontrollgruppen, som har prestert dårligere (-40,92 poeng) i ettertesten sammenliknet med førtesten, når den totale differansen legges til grunn.

For å undersøke om forbedringen i gjennomsnittlig testskår hos forsøksgruppen er signifikant, er det gjennomført en enveis uavhengig t-test. Nullhypotesen var at gjennomsnittlig endring i totalskår var lik for kontrollgruppen og forsøksgruppen, og den alternative hypotesen var at gjennomsnittlig forbedring for forsøksgruppen var større enn i kontrollgruppen. Det ble valgt et signifikansnivå på 5%.

Den uavhengige t-testen viste en forbedring hos forsøksgruppen $t(60)=1,805$; $p=3,8\%$, sammenliknet med kontrollgruppen (Vedlegg 7). Fordi p-verdien er lavere enn signifikansnivået på 5%, forkastes nullhypotesen (Løvås, 2001). Det kan derfor konkluderes med at forsøksgruppen hadde en signifikant forbedring sammenliknet med kontrollgruppen.

For å undersøke i hvilke områder forbedringen har vært størst, ble det foretatt en uavhengig t-test (Vedlegg 8) for hvert område, og ikke kun den totale differansen beskrevet over. Testene ble gjennomført på samme måte som t-testen presentert over. Dette viste at forsøksgruppen gjennomsnittlig hadde prestert bedre enn kontrollgruppen i de fleste av emnene som

kartleggingstesten dekket, og som omfatter flere av emnene elevene jobbet med i forsøksperioden. Imidlertid var det kun i emnet addisjon og subtraksjon, samt emnet multiplikasjon og divisjon, elevene i forsøksgruppen hadde en signifikant forbedring sammenliknet med kontrollgruppen.

Med bakgrunn i resultatene presentert over, vil jeg her oppsummere funnene vedrørende elevenes prestasjoner. Ved sammenlikning av kontrollgruppen og forsøksgruppen, viste det seg at elevene hadde like stort behov for hjelp når de jobber med matematikk. Gruppene brukte like mye tid på lekser før forsøksperioden. Etter forsøksperioden viste det seg at forsøksgruppen hadde brukt noe mer tid på lekser enn kontrollgruppen. Elevene i forsøksgruppen med karakteren 3 skilte seg ut ved at flere av disse elevene gjorde lekser, og de jobbet med lekser lengre, enn sammenliknet med elevene med samme karakter i kontrollgruppen.

En fjerdedel av elevene i forsøksgruppen mente Kikora var egnet til å gi dem bedre prestasjoner i matematikk, men de fleste elevene mente at læreboken var hovedkilden dersom elevene ville jobbe for å forbedre prestasjonen i faget. Likevel uttrykte de fleste elevene at de trodde repetisjon i Kikora kunne hjelpe dem med å forbedre prestasjonen i faget. Elevene var i tillegg vant med at de kunne ta med skriftlig materiell under deler av tentamen, noe de ikke fikk mulighet til med Kikora.

Når det gjelder resultatet fra kartleggingstesten viste det seg at elevene som hadde jobbet med Kikora i forsøksperioden totalt sett hadde en signifikant forbedring i prestasjonene, sammenliknet med kontrollgruppen.

6 Diskusjon

I dette kapittelet diskuteres funn fra spørreundersøkelsene og intervjuene presentert i kapittel 5, med det teoretiske rammeverket. Diskusjonen presenteres også her ut fra forskningsspørsmålene.

6.1 Motivasjon

I teorikapittelet ble det beskrevet forholdet mellom ytre og indre motivasjon. En kan i hovedtrekk si at indre motivasjon handler om å gjøre en aktivitet fordi elevene selv er interessert, og ytre motivasjon handler om å gjøre aktiviteten fordi det er bestemt av andre. Motivasjon kan være en kombinasjon av indre motivasjon og ytre motivasjon, ved at den ene formen for motivasjon går over til den andre eller at indre og ytre motivasjon oppleves parallelt med hverandre (Woolfolk, 2007).

Elevene som løste oppgaver i Kikora gjorde dette fordi de ble fortalt at de skulle det. På den måten var det en form for ytre motivasjon som gjorde at de løste oppgaver i Kikora. Elevene fortalte i intervjuene at de ble motiverte av at de kunne velge vanskelighetsgrad selv. De ble også motiverte av at de slapp å skrive for hånd og at undervisningen ble variert. Ut fra det elevene fortalte i intervjuene kunne det virke som om elevene fikk en indre motivasjon når de klarte å gjøre mange oppgaver i Kikora, fremfor noen få. De gjorde altså oppgavene i Kikora fordi de ble fortalt det, men opplevde indre motivasjon når de først var i gang. Det kan tenkes at ytre motivasjon gikk over til indre motivasjon, eller at elevene opplevde indre og ytre motivasjon samtidig.

Tydelige mål kan ifølge Bandura (1997) være med på å fremme motivasjonen. Bandura (1997) hevder at tilbakemeldinger om fremskritt er det mest effektive for å fremme motivasjon. I Kikora gis tilbakemeldingene interaktivt til elevene, på bakgrunn av hvordan de har løst oppgavene. Dersom elevene har svart noe rett og noe galt, får de en tilbakemelding på at de har delvis rett. Dersom de står fast, kan de få hint om hvordan de kan løse oppgaven. Dersom de svarer helt rett, får de en «pokal», som er tegnet på at de har løst oppgaven riktig. På spørsmålet om de fikk god nok hjelp, svarte flertallet av elevene at de fikk rundt middels god hjelp. Ser vi disse tallene i lys av hvilke karakterer elevene fikk, opplevde elevene med karakter på den øverste halvdelen av karakterskalaen at de fikk noe mer hjelp sammenliknet med elevene med lavere karakter. Intervjuene viste at gruppene som hadde jobbet mest og

middels med Kikora vektla hjelpen de fikk av Kikora som det mest motiverende. Gruppen som hadde jobbet minst, opplevde ikke hjelpen fra Kikora som like god, fordi de trengte mer hjelp enn det Kikora kunne tilby. Ut fra elevenes opplevelser, sett i lys av Banduras (1997) vektlegging av tilbakemelding, kan det se ut til at Kikora tilbyr tilfredsstillende hjelp til de elevene som har en grunnleggende forståelse for matematikk, altså de elevene som tilhører den øverste halvdel av karakterskalaen. Det kan virke som om elevene som har lavere karakterer og som en kan anta ikke har en like stor grad av forståelse for faget, i større grad er avhengig av lærerens støtte i tillegg, slik intervjuene viste. Skaalvik og Skaalvik (1996) mener at motivasjon er situasjonsbestemt og de fremmer viktigheten av lærerens mulighet til å påvirke elevenes motivasjon. Elevene som var minst selvstendige i Kikora, opplevde mindre grad av indre motivasjon når de jobbet med Kikora alene, uten læreren som tilgjengelig støtte. Imsen (2005) peker også på lærerens betydning som oppmuntrende støtte.

Elevene fortalte i intervjuene at de hadde vært enda mer motiverte av hjelpen i Kikora, hadde det ikke vært for tilbakemeldinger om det elevene anså som mindre feil. Kravet om pinlig nøyaktighet er slik jeg ser det en del av matematikkfagets egenart, og jeg mener det derfor hadde vært feil om elevene hadde fått «pokalen» selv om de ikke hadde svart helt korrekt. Det at elevene følte de «liksom har rett svar» som elevene sa, men at de likevel får feilmelding, opplevdes av elevene som mer demotiverende, enn om det samme skjedde når de jobbet med læreboken. Ser en dette ut fra det Bandura (1997) og Woolfolk (2007) vektlegger når det gjelder tilbakemeldinger, kan det virke som om elevene opplevde at feilmeldingene i Kikora urettmessig pekte på manglene istedenfor fremskrittene. Dersom de så i fasiten i læreboken at de hadde glemt en benevning eller skrevet svaret i feil form, opplevdes det som om de hadde klart oppgaven likevel. Dersom de fikk påpekt en liknende feil i Kikora, følte de det som mer demotiverende fordi de følte at de ikke klarte oppgaven. Hjelpen i Kikora ble i slike tilfeller en faktor som elevene følte fokuserte på manglene, og ikke fremskrittene.

Prestasjonsmotivasjon handler ifølge Imsen (2005) om lysten til å gå løs på en oppgave samtidig som elevene kan ha angst for å mislykkes. Ut ifra hva elevene fortalte om deres opplevelse av motivasjon vedrørende hjelpen de fikk av Kikora, kan det se ut til at elevenes prestasjonsmotivasjon ble påvirket negativt når de fikk påpekt det elevene omtalte som mindre feil. På en slik måte bidro hjelpen til at de følte mindre motivasjon. Elevene opplevde altså en forskjell i deres egenvurdering og hva Kikora vurderte, når det kom til hva som defineres som feil eller ikke. Elevene fortalte også at de tidvis følte det tok lang tid å finne ut

av hva Kikora mente dersom de fikk påpekt en feil. Dette var noe de fleste elevene opplevde som frustrerende og som bidro til at de ikke ble mer motiverte av hjelpen i Kikora enn de svarte på spørreskjemaet.

I spørreundersøkelsen svarte elevene på om de opplever en sammenheng mellom standpunktkarakteren og innsats. Ikke overraskende viste svarene at det var elevene med best karakter som mente det var en sammenheng. Blant elevene med standpunktkarakteren 2 var det 38% som svarte at de ikke opplevde at det var en sammenheng mellom karakter og innsats. Elevene som svarte dette vil ifølge National Mathematics Advisory Panel (2008) vise mindre utholdenhet ved matematikkoppgaver, enn elevene som mener det er innsatsen som teller. På samme måte hevder Imsen (2005) at elever med slik lav prestasjonsmotivasjon, har tendens til å legge grunnen til at de lykkes til ytre forhold, men vektlegge indre faktorer når de mislykkes. Det motsatte kan sees hos elever med høy prestasjonsmotivasjon. Elevene beskrev hvordan de opplevde at oppgavene de mente de hadde svart rett på, viste seg som feil i Kikora. Ut ifra hva elevene har uttrykt i spørreundersøkelsen og i intervjuene kan det virke som om det er en forskjell i prestasjonsmotivasjon mellom de som har jobbet mye eller lite i Kikora. Elevene som hadde jobbet mest, de med høyere karakterer, anså den interaktive hjelpen som en reell hjelp. De lot seg ikke stoppe av det de til tider kunne synes var irriterende feilmeldinger fra Kikora, men mente at det var Kikora som var for nøye. Elevene som hadde jobbet minst i Kikora, de med lavere karakterer, kunne virke mest frustrert over feilmeldingene fra Kikora sammenliknet med gruppene som hadde jobbet middels og mest.

Elevene var ytre motivert for å gjøre lekser i Kikora, det var noe de gjorde fordi læreren ga dem beskjed om det. Likevel opplevde elevene at den ytre motivasjonen kunne gå over til en indre motivasjon eller at indre og ytre motivasjon opptrådte parallelt. Elevene fikk også tilfredsstillende hjelp av Kikora. Likevel trengte flere av elevene mer hjelp enn Kikora kunne tilby, noe som kan tyde på at bruken av Kikora bør differensieres ut fra elevenes matematiske kompetanse. Flertallet av elevene ønsket å fortsette med å bruke Kikora. Med bakgrunn i funnene kan det konkluderes med at flertallet av elevene opplevde at Kikora har betydning for motivasjonen for matematikkfaget.

6.2 Mestring

I teorikapittelet ble det beskrevet hvordan reell mestring, mestringsopplevelse og mestringsforventning er faktorer som påvirker mestringsfølelsen. Disse faktorene blir brukt i

denne diskusjonen, hvor hensikten er å besvare i hvilken grad elevene har opplevd mestring ved bruk av Kikora.

Reell mestring er den mestringen som kan måles, for eksempel i hvor stor grad elevene klarer oppgavene i Kikora. I spørreskjemaet kom det frem at litt under halvparten av elevene opplevde oppgavene som middels vanskelige. Sammenliknet med læreboken var det 71% av elevene som mente oppgavene i Kikora var rundt middels vanskelige. Ingen av elevene med karakteren 2 syntes oppgavene i Kikora var vanskeligere sammenliknet med læreboken. Derimot var det halvparten av elevene med karakteren 5 som syntes oppgavene i Kikora var vanskeligere enn læreboken. Elevene som fikk karakteren 5 bør slik jeg ser det, i utgangspunktet mestre oppgavene like godt som i læreboken. Av intervjuene fremkom det at elevene opplevde lavere mestringsfølelse ved at de fikk feil av Kikora på det de mente var detaljer. Detaljfeil som fasiten i læreboken avdekket, gjorde ikke at de opplevde den lave graden av mestringsfølelse som da Kikora påpekte feil. Ifølge Kikora hadde de mangler i den reelle mestringen, mens de selv følte på at de ikke hadde det. Dette bidro derfor til at elevene med karakteren 5 svarte at oppgavene i Kikora var vanskeligere. Hadde Kikora for eksempel påpekt at de manglet benevnning eller skrevet svaret i feil form, mente elevene at de ville opplevd større mestringsfølelse. Med andre ord ville mestringsfølelsen muligens blitt større ved mer differensierte tilbakemeldinger.

Det er en gjensidighet i forholdet mellom reell mestring, opplevd mestring og mestringsforventning (Skaalvik & Skaalvik, 1996). Dette kom frem da elevene svarte på spørsmålet «Føler du at Kikora har gitt deg:», med ulike svaralternativer. 24% av elevene svarte «bedre forståelse i matematikk». De fleste som svarte dette hadde karakterer på den øverste halvdel av karakterskalaen. Kun 13% av de elevene som hadde karakterene 2 eller 3 svarte det samme. I intervjuene forklarte gruppen som hadde jobbet minst i Kikora at de fikk mer hjelp av læreboken enn av Kikora. Dette forklarte de med at de fant flere eksempler og utfyllende notater i læreboken. De brukte også notatboken til å se hvordan de hadde løst tidligere, liknende oppgaver. Dette var noe de savnet i Kikora. Sett ut fra Vygotskys (1978) teori om den nærmeste utviklingssonen, skulle Kikora i utgangspunktet kunne fungere som en medierende artefakt, som kan hjelpe elevene med å nå lenger enn de ville klart alene. Ikke som erstatning for læreren, men som et substitutt når lærer ikke er tilgjengelig, for eksempel ved arbeid med lekser alene. Blant elevene som opplevde at de hadde fått bedre forståelse i matematikk ved hjelp av Kikora, hadde flertallet karakteren 4 og 5. De med karakteren 2 eller

3 opplevde ikke Kikora som en god hjelp i like stor grad. De hadde et større behov for forklaring enn det elevene med karakter 4 eller 5 hadde. Dersom elevene på den nederste halvdel av karakterskalaen hadde brukt Kikora med lærer tilgjengelig, ville muligens også denne gruppen med elever fått tilstrekkelig støtte i samsvar med Vygotskys (1978) nærmeste utviklingszone. Dette støttes av det elevene sier i intervjuet når det gjelder hvordan de ville ønske å bruke Kikora. Gruppene var i hovedsak delt på dette. Tendensene var at gruppen som hadde jobbet mest ville bruke Kikora til lekser, gruppen som hadde jobbet middels ville bruke Kikora både til lekser og i undervisningen, mens gruppen som hadde jobbet minst ønsket å bruke Kikora kun i undervisningen. Dersom en skal følge Vygotsky og teorien om mediert artefakt (Strandberg, 2008), bør etter mitt syn Kikora kunne brukes som et medium for å kunne lære matematikk. Hjelp og støtte kan Kikora til en viss grad bidra med, på en måte som støttes av Vygotskys (1978) teori om den proksimale utviklingszone. For elevene i gruppen som hadde jobbet minst var læreren en enda større forutsetning for elevenes læring, på en måte som Kikora ikke kan.

Skaalvik og Skaalvik (1996) hevder at oppgavene må tilpasses elevenes forutsetninger for å fremme en positiv mestningsfølelse. Dette støttes av Bandura (1997), som mente at elever får økt forventning om mestring, dersom de får oppgaver de må anstrenge seg på for å kunne mestre. I intervjuene fortalte alle i gruppene som hadde jobbet mest og middels, og enkelte i gruppen som hadde jobbet minst, at de opplevde stor grad av mestring i Kikora. Dette var ifølge dem på grunn av den raske interaktive hjelpen fra Kikora. De fleste i gruppen som hadde jobbet minst opplevde ikke dette i like stor grad, og fortalte at de opplevde progresjonen i Kikora som for rask. De mente at oppgavene gikk fra lette til vanskelige, og savnet noen oppgaver midt i mellom. Alle elevene satte pris på at de kunne velge vanskelighetsgrad selv. Ut ifra hva Bandura (1997) og Skaalvik og Skaalvik (1996) mente om tilpasning av oppgaver, kan det se ut til at hjelpen i Kikora ikke var god nok for elevene i gruppen som hadde jobbet minst, der elevene hadde lavere karakterer sett i forhold til de andre gruppene. Elevene i denne gruppen uttrykte i intervjuene at de var avhengige av hjelpen fra læreren i tillegg. Elevene fra gruppen som hadde jobbet mest, fortalte at de tidvis kunne bruke hjelpen litt for raskt på vanskelige oppgaver, sammenliknet med læreboken. De fortalte at det var lettere å be om hjelp i Kikora enn å se i fasiten i læreboken og få hjelp på den måten. Elevene i gruppene som hadde jobbet mest og middels uttrykte i intervjuene at hjelpen i Kikora var god nok. For disse elevene var det ikke like vanskelig å forstå årsaken til at de fikk feil i tilbakemeldingen, slik gruppen som hadde jobbet minst opplevde.

Ifølge TIMSS 2011 (L. S. Grønmo, et al., 2012) gjennomføres ikke kontroll av matematikkleser i Norge på langt nær så ofte som i andre land. Elevene uttrykte i intervjuene ønske om at lærer skulle se om de hadde gjort leksur og i hvor stor grad de fikk til oppgavene som var gitt som leksur. Dette mente de Kikora med fordel kunne brukes til. Hattie (2013) har vist at en effektiv læringsprosess fremmes av strukturert veiledning i læringsprosessen. I lys av dette og med bakgrunn i hva elevene fortalte, er det slik jeg forstår det, mulig at elevene kunne opplevd enda større grad av mestringsfølelse ved oppfølging av leksur, noe Kikora gir mulighet for. Kikora kan på en slik måte brukes til formativ vurdering gjennom skoleåret, noe som kan bidra til å styrke motivasjonen for matematikkopplæring.

Et stort flertall av elevene, uavhengig av karakterer, opplevde oppgavene i Kikora som middels vanskelige. Elevene opplevde lavere mestringsfølelse i Kikora sammenliknet med læreboken når det gjaldt det de betegnet som detaljfeil. En del av elevene opplevde stort sprang i vanskelighetsgrad slik at progresjonen i oppgavene gikk for raskt. De fleste som hadde opplevd at Kikora ga dem bedre forståelse hadde gode karakterer. Elevene med lavere karakterer var mer avhengig av lærerens støtte for å kunne jobbe med Kikora. Elevene savnet muligheten til å raskt kunne se på tidligere løsningsforslag og eksempler, noe de følte var bedre med læreboken sammenliknet med Kikora. Elevene opplevde altså varierende grad av mestring, avhengig av karakter.

6.3 Prestasjon

Over halvparten av elevene ønsket hjelp hver undervisningstime, om lag en tredel ønsket hjelp hver andre time. Elevene trengte mer hjelp jo lavere karakter de hadde. De brukte varierende tid på leksur. Behovet for hjelp og tiden elevene brukte på å gjøre leksur, var dermed noe forskjellig avhengig av hvilke karakterer elevene hadde. For at prøver skal kunne fremme læring er det ifølge Woolfolk (2007) viktig at de er så autentiske som mulig de oppgavene elevene jobber med i undervisningen. Med bakgrunn i intervjuene mener jeg at det samme perspektivet kan brukes om oppgavene i Kikora. Det er ut fra dette perspektivet viktig at oppgavene som gis i Kikora er tilsvarende de elevene jobber med i undervisningen, dersom oppgavene skal kunne fremme læring. I intervjuene uttrykte elevene i gruppen som hadde jobbet mest, at oppgavene de fikk i Kikora skilte seg fra typiske oppgaver de fikk på prøver eller eksamen. Dette var bakgrunnen for at denne gruppen ikke trodde de ville forbedre prestasjonen ved hjelp av Kikora. Selv om Kikora er basert på læreboken de brukte, opplevde

de at oppgavene skilte seg fra den. Gruppen som hadde jobbet minst i Kikora hadde likevel mest tro på at Kikora kunne bidra til bedre prestasjon, sammenliknet med de andre gruppene.

Resultatene fra Kartleggeren viste at det var signifikant forskjell i forbedring i forsøksgruppen, sammenliknet med kontrollgruppen, når en ser differansen totalt for de to gruppene. Det var også en signifikant forskjell i forbedringen til forsøksgruppen når det gjelder områdene addisjon og subtraksjon, samt multiplikasjon, sammenliknet med kontrollgruppen.

Forsøksgruppen og kontrollgruppen er sammenliknet helhetlig, noe som betyr at det i denne undersøkelsen ikke er tatt hensyn til hvor mye elevene har jobbet med Kikora. Dette innebærer at analysene er gjennomført uten hensyn til om elevene har løst enkelte eller flere hundre oppgaver i Kikora. Det kunne vært interessant å undersøke om de elevene i forsøksgruppen som hadde jobbet mest, over 250 løste oppgaver, hadde økt sine prestasjoner signifikant i de forskjellige områdene utover de områdene nevnt i avsnittet over, sammenliknet med de som hadde jobbet mest i kontrollgruppen. Fordi det ikke fantes en tilsvarende oversikt over hvor mye elevene hadde jobbet i kontrollgruppen, lot det seg imidlertid ikke gjøre.

Med bakgrunn i resultatene fra før- og ettertesten kan det konkluderes med at elevene som brukte Kikora forbedret prestasjonene i matematikkfaget, sammenliknet med kontrollgruppen.

7 Konklusjon

I denne studien har det overordnede forskningsspørsmålet vært:

«Kan en digital læringsressurs bidra til å styrke matematikkopplæring?»

Den digitale læringsressursen Kikora ble brukt for å svare på det forskningsspørsmålet. Det ble utformet forskningsspørsmål som omhandlet emnene motivasjon, mestring og prestasjon for å kunne svare på forskningsspørsmålet. Forholdet mellom disse emnene ble visualisert i Figur 1 s. 15. Jeg benyttet meg av en kombinasjon av kvantitativ og kvalitativ metode, kalt metodetriangulering, for å belyse forskningsspørsmålene. På den måten ble de generelle tendensene belyst ved hjelp av flere perspektiver.

De aller fleste elevene, samt begge lærerne, ønsket å fortsette med å bruke Kikora, noe som viser at det er en læringsressurs de fleste var fornøyde med. Elevene opplevde motivasjon i faget når de jobbet i Kikora, noe de forklarte med var fordi de slapp å skrive for hånd og å ta med seg bøkene hjem når de skulle gjøre lekser, og de fleste elevene fikk tilfredsstillende hjelp av Kikora. Det at Kikora bidro til variert undervisning, bidro også til motivasjon i matematikkfaget. Det kan med bakgrunn i disse funnene konkluderes med at elevene opplevde motivasjon for matematikkfaget ved bruk av Kikora.

Det elevene omtalte som detaljfeil fra Kikora sin side, kunne påvirke mestringsfølelsen til de elevene som trengte mest støtte av lærer. Differensiert tilbakemelding ved detaljfeil kan dermed muligens bidra til større mestringsfølelse hos disse elevene. Elevene savnet det å kunne bla seg tilbake til tidligere notater samt se på utfyllende forklaringer i Kikora. Alle elevene så positivt på det å selv kunne velge vanskelighetsgrad. Hjelpen de fikk i Kikora ble av elevene vurdert til å være god. Det kan derfor konkluderes med at elevene opplevde mestring i matematikkfaget ved hjelp av Kikora i varierende grad, avhengig av karakternivå.

Resultatene fra kartleggingsundersøkelsen viste en signifikant forbedring i matematikkprestasjonene hos elevene i forsøksgruppen, sammenliknet med elevene i kontrollgruppen. På bakgrunn av de kvantitative og kvalitative resultatene kan det derfor konkluderes med at en digital læringsressurs kan bidra til å styrke matematikkopplæring.

8 Referanser

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy. The Exercise of Control*. New York, USA: W.H. Freeman & Company.
- Bjarnø, V., Giæver, T. H., Johannesen, M. & Øgrim, L. (2009). *Didaktikk: Digital kompetanse i praktisk undervisning*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Bråten, T. E. H. (2007). *Et klikk – og matematikken var i boks!* Universitetet i Oslo, Oslo.
- Dolonen, J. A. & Kluge, A. (2014). *Læremidler og arbeidsformer for algebra i ungdomsskolen*. Oslo: Universitet i Oslo.
- Fagbokforlaget. (2011). *Kartleggeren*. Lokalisert 12.08.2013, på <https://fagbokforlaget.no/?ressursside=ja&artikkelid=544>
- Falch, T. (2013). *Causal effects of mathematics*. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Trondheim.
- Flaa, P. D. (2009). *Evaluering av Kikora: Pedagogiske implikasjoner for Kikora som digitalt læringsverktøy i matematikk*. Oslo: Lærelyst AS.
- Forsknings- og kompetansenettverket for IT i utdanning [ITU]. (2006). *Digitale læringsressurser. Forskning viser, nr. 5*. Lokalisert på <http://www.ituarkiv.no/Filer/FV5.pdf>
- Grønmo, L. S., Onstad, T., Nilsen, T., Hole, A., Aslaksen, H. & Borge, I. C. (2012). *Framgang, men langt fram. Norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2011*. Oslo: Akademika forlag.
- Grønmo, L. S., Onstad, T. & Pedersen, I. F. (2010). *Matematikk i motvind. TIMSS Advanced 2008 i videregående skole*. Oslo: Unipub.
- Grønmo, S. (1985). *Datakombinasjoner og analysestrategier*. I B. Dale, J. Michael & W. Martinussen (Red.), *Metode på tvers. Samfunnsvitenskapelige forskningsstrategier som kombinerer metoder og analysenivåer*. Sandnes: Tapir.
- Grønmo, S. (2004). *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Hattie, J. (2013). *Synlig læring for lærere : maksimal effekt på læring* (I. C. Goveia, Trans.). Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Holm, M. (2002). *Opplæring i matematikk. For elever med matematikkvansker og andre elever*. Oslo: J.W. Cappelens Forlag a.s.
- Holm, M. (2012). *Opplæring i matematikk*. Oslo: Cappelen Damm AS.
- Hunt, J. M. (1961). *Intelligence and experience*. New York: Ronald Press.
- Illeris, K. m. f. (2007). *Læringsteorier : seks aktuelle forståelser*. Frederiksberg, Danmark: Roskilde Universitetsforlag.
- Imsen, G. (2005). *Elevers verden. Innføring i pedagogisk psykologi*.: Tano Aschehoug.
- Jensen, F. & Nortvedt, G. A. (2013). *Holdninger til matematikk*. I M. Kjærnsli & R. V. Olsen (Red.), *Fortsatt en vei å gå: Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012*. Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Johannessen, A., Tufte, P.A. & Christoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*: Abstrakt forlag AS.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M. & Estrada, V. (2013). *Technology Outlook for Norwegian Schools 2013-2018: An NMC Horizon Project Regional Analysis*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Kikora AS. (2013). Lokalisert 02.05.2013, på <http://www.kikora.no/>
- Krumsvik, R. J., Egelandsdal, K., Sarastuen, N. K., Jones, L. Ø. & Eikeland, O. J. (2013). *Sammenhengen mellom IKT-bruk og læringsutbytte (SMIL) i videregående opplæring*. Lokalisert 22.03.2014, på http://www.ks.no/PageFiles/41685/Sluttrapport_SMIL.pdf
- Kunnskapsdepartementet. (2010). *Matematikk for alle, ... men alle behøver ikke kunne alt*. Lokalisert på http://www.udir.no/Upload/Rapporter/2010/5/Matematikk_for_alle_2.pdf?epslanguage=no
- Løvås, G. G. (2001). *Statistikk -for universiteter og høyskoler*. Oslo: Universitetsforlaget AS.

- National Mathematics Advisory Panel. (2008). *Foundations for Success: The Final Report of the National Mathematics Advisory Panel*. U.S. Department of Education: Washington, DC: Lokalisert på <http://www2.ed.gov/about/bdscomm/list/mathpanel/report/final-report.pdf>.
- Nilsen, S. E. & Wasenden, W. (2010). Kvantitative metoder for datainnsamling og analyse. I E. Arntzen & J. Tolsby (Red.), *Studenten som forsker i utdanning og yrke. Vitenskapelig tenkning og metodebruk*. Lillestrøm: Høgskolen i Oslo og Akershus. (Lokalisert på <http://fagarkivet.hioa.no/jspui/bitstream/123456789/208/1/studenten.pdf>).
- Program for digital kompetanse 2004-2008. Oslo: Lokalisert på http://www.regjeringen.no/upload/KD/Vedlegg/Grunnskole/Strategiplaner/program_for_digital_kompetanse_liten.pdf.
- Røsseland, M. (2005). Hva er matematisk kompetanse? 1. Lokalisert på http://www.caspar.no/tangenten/2005/rosseland_1_2005.pdf
- Sigmundsson, H., Polman, R. C. J. & Lorås, H. (2013). Exploring individual differences in children's mathematical skills: a correlational and dimensional approach. *Psychological Reports*, 113.
- Skaalvik, E. & Skaalvik, S. (1996). *Selvoppfatning, motivasjon og læringsmiljø*. Otta: Tano A.S.
- Strandberg, L. (2008). *Vygotsky i praksis. Blant pugghester og fuskelapper*. : Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Säljö, R. (2006). *Læring og kulturelle redskaper: om læreprosesser og den kollektive hukommelsen*. Oslo: Cappelen akademisk forl.
- Undheim, J. O. (1985). *Innføring i statistikk for samfunnsvitenskapelige fag*: Universitetsforlaget AS.
- Utdanningsdirektoratet. (2014a, 14.01). *Læreplan i matematikk fellesfag*. Lokalisert, på <http://www.udir.no/kl06/MAT1-04/Hele/Formaal/>
- Utdanningsdirektoratet. (2014b). Læringsresultater - Standpunkt fellesfag. Lokalisert på <http://skoleporten.udir.no/rappportvisning.aspx?enhetsid=00&vurderingsomrade=11&underomrade=15&skoetype=1&skoletypemenuid=1>
- Vogt, A. (2010a). Eksperiment, produktutvikling og kvantitative tilnæringer. I E. Arntzen & J. Tolsby (Red.), *Studenten som forsker i utdanning og yrke. Vitenskapelig tenkning og metodebruk*. Lillestrøm: Høgskolen i Oslo og Akershus. (Lokalisert på <http://fagarkivet.hioa.no/jspui/bitstream/123456789/208/1/studenten.pdf>).
- Vogt, A. (2010b). Felteksperimenter. I E. Arntzen & J. Tolsby (Red.), *Studenten som forsker i utdanning og yrke. Vitenskapelig tenkning og metodebruk*. Lillestrøm: Høgskolen i Oslo og Akershus. (Lokalisert på <http://fagarkivet.hioa.no/jspui/bitstream/123456789/208/1/studenten.pdf>).
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development in higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- WeWantToKnow AS. (2012). *Algebra Challenge*. Lokalisert 20.01.2014, på <http://wewanttoknow.com/algebra-challenge/>
- Woolfolk, A. (2007). *Pedagogisk psykologi* (M. Nygård, Trans.). Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.
- Østerud, S. (2009). *Enter: veien mot en IKT-didaktikk*. Oslo: Gyldendal akademisk.

9 Vedlegg

Vedlegg 1: Spørreundersøkelse før

1. Har du brukt matteprogrammet Kikora før?

- Aldri
- 1-10 ganger
- Flere enn 10 ganger

2. Hvor mye tid bruker du vanligvis på en mattelekse?

- 0 timer
- ½ time
- 1-2 timer
- 2-3 timer
- Mer enn 3 timer

3. Hvilken karakter fikk du i matte på eksamen i 10. klasse?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

4. Opplever du at det er en sammenheng mellom mattekarakteren din og hvor mye du jobber med matte?

- Ja
- Nei
- Vet ikke

5. Hvor mange timer bruker du daglig på sosiale medier eller dataspill på fritiden?

- 0 timer
- ½ time
- 1-2 timer
- 2-3 timer
- 4-5 timer
- Mer enn 5 timer

6. Hvor mange timer jobber du med skolearbeid på PC eller mobile enheter daglig?

- 0 timer
- ½ time
- 1-2 timer
- 2-3 timer
- 4-5 timer
- Mer enn 5 timer

7. Velg hva du synes om matte:

- 1 –liker ikke matte i det hele tatt
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6 –liker matte svært godt

8. Føler du deg flink i matte?

- Ja
- Nei

Vedlegg 2: Spørreundersøkelse etter

1. Hvilken standpunkt karakter fikk du i matte til jul?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

2. Opplever du at det er en sammenheng mellom standpunkt karakteren du fikk til jul og hvor mye du jobbet med matte?

- Ja
- Nei
- Vet ikke

3. Velg hva du synes om matte:

- 1 – liker ikke matte i det hele tatt
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6 – liker matte svært godt

4. Føler du deg flink i matte?

- Ja, alltid
- Ja, i noen av emnene
- Nei

5. Hvor mye ville du ønsket å få hjelp når du jobber med matematikk?

- Hele tiden, jeg trenger mye hjelp.
- Hver undervisningstime
- Hver andre time
- Aldri, jeg klarer som regel å løse oppgavene selv.

6. Hvor mye tid bruker du på mattelekser i en uke uten prøve?

- 0 timer
- ½ time
- 1-2 timer
- 2-3 timer
- Mer enn 3 timer

7. Hvordan synes du oppgavene i Kikora er?

Lette 1 2 3 4 5 6 7 Vanskelige

8. Fikk du god nok hjelp av Kikora til å løse oppgavene?

Ikke nok hjelp 1 2 3 4 5 6 7 Nok hjelp

9. Sammenliknet med læreboken, er det lettere eller vanskeligere å jobbe med matte i Kikora?

Vanskeligere 1 2 3 4 5 6 7 Lettere

10. Føler du at Kikora har gitt deg:

- Bedre forståelse i matematikk
- Mer motivasjon for matematikk
- Bedre prestasjoner i matematikk
- Ingen av delene

11. Kan du tenke deg å fortsette med Kikora i matte?

- Nei
- Ja, som lekse
- Ja, på skolen
- Ja, som lekse og på skolen

12. Begrunn svaret på spørsmål 11:

13. Hvor ofte har du brukt Kikora dette skoleåret?

- 1-5 ganger
- 6-10 ganger
- 10-15 ganger
- Mer enn 15 ganger

14. Hvor gøy synes du det er å gjøre matte i Kikora?

Ikke gøy 1 2 3 4 5 6 7 Veldig gøy

15. Hvor vil du plassere oppgavene i Kikora ut fra vanskelighetsgrad?

For lette 1 2 3 4 5 6 7 For vanskelige

Vedlegg 3: Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

” En opp i matematikk - på hvilken måte kan en kilo oppgaver i Kikora bidra til bedre karakter? ”

Jeg er masterstudent i IKT-støttet læring ved Høgskolen i Oslo og Akershus, og skal skrive min masteroppgave dette skoleåret. Temaet i oppgaven er å måle om Kikora, et interaktivt matematikkprogram, kan øke matematikk-kompetansen tilsvarende en karakter, samt se på om elevene opplever økt mestring i faget ved bruk av programmet (se gjerne kikora.no).

Fire av matematikk 1P-klassene er valgt ut til prosjektet. Undersøkelsen gjennomføres ved at to av klassene løser Kikoras ”En opp”-oppgaver som lekse fra oktober til ut februar. De andre to klassene vil fungere som kontrollgruppe og gjør de tradisjonelle leksene. Elever som ikke ønsker å delta gjennomfører ikke testene eller spørreundersøkelsene, og får tradisjonelle lekser. Etter at oppgavene i ”En opp” er gjennomført vil jeg analysere resultatene.

Jeg ønsker å foreta en førtest og spørreundersøkelse i oktober. Deretter gjennomfører klassene programmet. Prosjektet avsluttes fra elevenes side med ettertest og spørreundersøkelse. Fire 1P-klasser skal altså gjennomføre testene og spørreundersøkelsene i oktober og februar. To av klassene skal bruke Kikora i dette tidsrommet. I mars vil alle elevene få tilbud om å benytte seg av Kikora ut skoleåret. Førtesten og ettertesten er beregnet til å ta 2 skoletimer til sammen. Hensikten med testene er å finne elevenes kompetansenivå i matematikk uten, før og etter bruk av Kikora. Spørreundersøkelsene inneholder inntil ti spørsmål hver, og handler om elevenes syn på og erfaringer med matematikk, bruk av data og egenvurdering av deres motivasjon og mestring knyttet til faget.

Hvis du har noen spørsmål kan du ringe meg på mobil 41421525 eller sende e-post til hilde.aske.dahl@lorenskog.vgs.no. Du kan også kontakte mine veiledere professor Leikny Øgrim (telefon 22 45 21 17 eller Leikny.Ogrim@hioa.no) og høyskolelektor Tonje Hilde Giæver Tonje.H.Giaever@hioa.no (telefon 22 45 28 80 eller Tonje.H.Giaever@hioa.no).

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Informasjon som brukes i min masteroppgave vil ikke kunne knyttes til den enkelte informant. Prosjektet skal etter planen avsluttes senest 30.august 2014. Personopplysninger vil da bli slettet. Det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli slettet umiddelbart. Om du velger å delta eller ikke vil ikke påvirke ditt forhold til skolen.

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS.

Med vennlig hilsen Hilde Aske Dahl, Møllesvingen 14, 1479 Kurland

Samtykke til deltakelse i studien

Jeg har mottatt informasjon om studien, og er villig til å delta.

Navn (blokkbokstaver):

Signatur og dato:

Vedlegg 4: Tilbakemelding NSD

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS

NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES



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

Leikny Øgrim

Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning Høgskolen i Oslo og Akershus

Postboks 4, St. Olavs plass

0130 OSLO

Vår dato: 21.10.2013

Vår ref: 35684 / 2 / IB

Deres dato:

Deres ref:

TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 27.09.2013. Meldingen gjelder prosjektet:

35684	<i>En opp i matematikk - på hvilken måte kan en kilo oppgaver i Kikora bidra til bedre karakter?</i>
<i>Behandlingsansvarlig</i>	<i>Høgskolen i Oslo og Akershus, ved institusjonens øverste leder</i>
<i>Daglig ansvarlig</i>	<i>Leikny Øgrim</i>
<i>Student</i>	<i>Hilde Aske Dahl</i>

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

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

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

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

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 30.06.2014, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Vigdis Namtvedt Kvalheim

Inga Brautaset

Kontaktperson: Inga Brautaset tlf: 55 58 26 35

Vedlegg: Prosjektvurdering

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

Avdelingskontorer / District Offices:

OSLO: NSD, Universitetet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47-22 85 52 11. nsd@uio.no

TRONDHEIM: NSD, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tel: +47-73 59 19 07. kyrre.svarva@svt.ntnu.no

TROMSØ: NSD, SVF, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47-77 64 43 36. nsdmaa@svt.uit.no

Vedlegg 5: Informasjon og samtykke til deltakelse i gruppeintervju

Jeg er masterstudent i IKT-støttet læring ved Høgskolen i Oslo og Akershus, og skal skrive min masteroppgave dette skoleåret. Temaet i oppgaven er å måle om Kikora, et interaktivt matematikkprogram, kan øke matematikk-kompetansen.

Det overordnede forskningsspørsmålet er:

På hvilken måte kan en digital læringsressurs bidra til å styrke matematikkopplæring?

Som hjelp til å utforske forskningsspørsmålet vil jeg analysere effekten av Kikora ut fra følgende forskningsspørsmål:

1. På hvilken måte opplever elevene at Kikora har betydning for motivasjonen?
2. I hvilken grad har elevene opplevd at Kikora har bidratt til mestringsfølelse i matematikkfaget?
3. Bidrar Kikora til å påvirke prestasjonen i matematikkfaget?

Jeg vil undersøke om Kikora påvirker hvordan elevene opplever motivasjon, mestring og prestasjon i matematikk. Dette gjennomføres ved at jeg intervjuer fire elever per gruppe.

Data behandles anonymt og slettes umiddelbart etter bruk, senest 01.06.2014.

Samtykke til deltakelse i gruppeintervju

Jeg har mottatt informasjon om studien, og er villig til å delta i gruppeintervju med inntil tre andre.

Navn (blokkbokstaver):

Signatur og dato:

Vedlegg 6: Intervjuguide

Rammesetting:

Jeg forteller hva som er hensikten med samtalen. Forklare hvorfor jeg tar opp samtalen, hva resultatene skal brukes til og hva som skjer med opptaket (personvern). Forklare tidsaspektet; 20 minutter.

Erfaringer:

Jeg presenterer kort temaet for samtalen; motivasjon, mestringsfølelse og prestasjon ved bruk av Kikora.

Spørsmål 1: Kan du fortelle litt om ditt forhold til matte?

Spørsmål 2: Kan du fortelle om din erfaring med å bruke Kikora til lekser?

Fokusering:

Spørsmål 3: Føler du at Kikora gjør deg mer eller mindre motivert for å jobbe med matte?

Spørsmål 4: Har Kikora gjort at du har opplevd mestringsfølelse i matte, (når du har jobbet i programmet)?

Spørsmål 5: Tror du Kikora kan gjøre at du får bedre karakter i matte?

Spørsmål 6: Hvordan ville du ønsket at Kikora skulle brukes i matte hvis du kunne velge?

Tilbakeblikk:

Spørsmål 7: Kan du oppsummere hva du synes om Kikora?

Spørsmål 8: etter at jeg har oppsummert hovedtrekkene som har kommet ut fra samtalen: Er det noe annet vi burde tatt opp i diskusjonen?

Vedlegg 7: T-test totalt

		Levene's Test for Equality of Variances			t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	df	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference			
Differanse	Equal variances assumed	2,274	,137	60	1,805	60	,076	64,469	35,721	Lower	-6,984	Upper	135,923
	Equal variances not assumed			59,627	1,965	59,627	,054	64,469	32,815	Lower	-1,180	Upper	130,118

Enveis t-test p-verdi: $0,076/2=0,038$

Vedlegg 8: T-test alle områder

	Gruppe	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Addisjon/Subtraksjon	Forsøksgruppe	38	2,53	20,692	3,357
	Kontrollgruppe	24	-8,13	21,113	4,310
Multiplikasjon/Divisjon	Forsøksgruppe	38	2,95	24,823	4,027
	Kontrollgruppe	24	-15,75	25,553	5,216
Regnearter	Forsøksgruppe	38	-11,97	31,131	5,050
	Kontrollgruppe	24	2,38	31,543	6,439
Tallsystem	Forsøksgruppe	38	4,74	22,170	3,596
	Kontrollgruppe	24	-3,50	21,049	4,297
Dagligliv	Forsøksgruppe	38	12,47	33,229	5,390
	Kontrollgruppe	24	-1,92	36,551	7,461
Brøk/Prosent	Forsøksgruppe	38	14,92	54,416	8,827
	Kontrollgruppe	24	2,63	55,345	11,297
Geometri	Forsøksgruppe	38	-12,50	57,172	9,274
	Kontrollgruppe	24	-10,42	39,643	8,092
Statistikk	Forsøksgruppe	38	12,76	40,815	6,621
	Kontrollgruppe	24	5,67	42,333	8,641
Likninger	Forsøksgruppe	38	-2,34	29,170	4,732
	Kontrollgruppe	24	-11,88	43,756	8,932

Fortsettelse vedlegg 8:

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Addisjon/Subtraksjon	,339	,563	1,959	60	,055	10,651	5,437	-2,225	21,528
			Equal variances assumed	1,950	48,316	,057	10,651	5,463	-,330
Multiplikasjon/Division	,587	,447	2,856	60	,006	18,697	6,546	5,604	31,791
			Equal variances assumed	2,837	47,988	,007	18,697	6,590	5,448
Regnearter	,737	,394	-1,759	60	,084	-14,349	8,158	-30,668	1,970
			Equal variances assumed	-1,753	48,576	,086	-14,349	8,183	-30,796
Tallsystem	,055	,815	1,453	60	,152	8,237	5,670	-3,105	19,579
			Equal variances assumed	1,470	50,968	,148	8,237	5,603	-3,012
Dagligliv	,181	,672	1,598	60	,115	14,390	9,006	-3,624	32,405
			Equal variances assumed	1,563	45,561	,125	14,390	9,205	-4,142
Brøk/Prosent	,000	,998	,861	60	,393	12,296	14,281	-16,271	40,863
			Equal variances assumed	,858	48,435	,395	12,296	14,337	-16,524
Geometri	3,191	,079	-1,156	60	,876	-2,083	13,341	-28,769	24,603
			Equal variances assumed	-1,169	59,399	,866	-2,083	12,308	-26,709
Statistikk	,011	,918	,657	60	,513	7,096	10,795	-14,497	28,690
			Equal variances assumed	,652	47,712	,518	7,096	10,886	-14,795
Likninger	6,849	,011	1,031	60	,307	9,533	9,250	-8,970	28,036
			Equal variances assumed	,943	35,963	,352	9,533	10,108	-10,967