

Matematikkundervisning for fagleg sterke elevar på ungdomstrinnet

*Elevar sine meiningar om metodeval og arbeidsmåtar i
matematikkundervisninga*

Torbjørn Tjugum

UND 350 - Masteroppgåve i læring og undervisning

Vårsemesteret 2014

**HØGSKULEN I SOGN OG FJORDANE/UNIVERSITETET I
BERGEN**

Føreord

Det har vore krevjande, men og spennande og lærerikt å arbeide med denne oppgåva.

Rettleiaren min, Eirik Jenssen, fortener stor takk for at han har guida meg i rett retning. Han er konkret i sine tilbakemeldingar, noko eg set stor pris på. Han har motivert meg når arbeidet har gått seint og han har alltid stilt opp når eg har hatt spørsmål.

Takk til elevane og skulane som tok seg tid til å delta i studien.

Ein spesiell takk til sambuaren min, Kathrine. Dei tre små har den siste tida ikkje har fått far si fulle merksemd. Det har vorte ekstra mykje på ho i denne perioden og oppgåva hadde ikkje vorte til dersom ho ikkje hadde støtta meg og lagt til rette for at eg skulle få gode skriveøkter.

Undersøkingane eg har gjort er ikkje så omfangsrike at ein kan dra sikre konklusjonar. Likevel har prosessen med å sjå synspunkta til elevane i lys i teori og empiri gitt meg auka kunnskap om metodeval i matematikkundervisninga.

Førde, 8. mai 2014 Torbjørn Tjugum

Samandrag

Tema for denne oppgåva er matematikkundervisning for fagleg sterke elevar på ungdomstrinnet. Problemstillinga er følgjande: *"Korleis meiner høgt-presterande elevar i matematikkfaget på ungdomstrinnet at dei lærer mest?"*.

Regjeringa skriv i eit strategidokument at dei har som mål at Noreg skal bli eit føregangsland på teknologi og utvikling og dei vil at fleire elevar skal velje fordjuping i matematikk på vidaregåande skule. Stortingsmelding 22 (2010-2011) var den første meldinga på over 40 år som retta seg direkte til ungdomstrinnet. Den viktigaste endringa for matematikkfaget er at elevane skal arbeide meir praktisk i åra framover.

Internasjonale komparative undersøkingar viser at norske elevar får forholdsvis svake resultat i matematikk. Vi har ingen eller færre enn 0,5% av elevane i kategorien "avansert nivå" på TIMSS undersøkingar og dei fleste land som vi kan samanlikne oss med har betre resultat. Norske elevar brukar relativt mykje tid på individuelt arbeid. Faglege diskusjonar og pugging av framgangsmåtar er dømer på aktivitetar vi brukar lite tid på. Fleire forskarar peikar på at det kan vere uheldig at elevane arbeider så mykje på eiga hand, og på at også fagleg sterke elevar treng jamleg oppfølging og utfordrande faglege diskusjonar for å utnytte potensiala sine. Det vert også hevda at elevane bør arbeide meir med rein matematikk (aritmetikk og algebra) for å betre resultatene.

Eg har gjennomført kvalitative intervju og spørjeundersøking. Informantane er elevar med høg måloppnåing i matematikk.

Elevane i mine undersøkingar meiner at individuelt arbeid og tavleundervisning er svært viktig for læringa. Dei arbeider relativt lite med lekser og får lite rettleiing frå læraren, men synest begge deler er viktig for eiga læring. Praktisk arbeid og spel/leik er dei metodane desse elevane meiner gir minst læring. Elevane har ikkje mykje erfaring med slike aktivitetar, men peikar på at slike opplegg ofte er prega av uro og nivået er for lavt.

Prøvar med karakter motiverer elevane til å yte ekstra. Det er ikkje karakterane i seg sjølve som motiverer, konkurranse med andre og kjensle av mestring er viktige faktorar. Eg ser

nærare på motivasjonsfaktorane og arbeidsmåtane til elevane og finn at dei brukar høgare grad av sjølvregulerte strategiar enn gjennomsnittseleven.

Elevane er opptekne av konkrete tilbakemeldingar på arbeidet og dei støttar ei undervisning med noko meir nivådeling enn i dag . Dei er opptekne av elevmedverknad, men meiner samtidig at læraren skal styre gruppesamansettingar og liknande.

Elevane synast at arbeidsplan kan vere eit godt verkty som varetek prinsippet om tilpassa nivå, men desse kan også føre til at desse elevane gjer lite lekser heime og at dei ikkje får nytte godt av tavleundervisninga.

Abstract

The topic of this task is the teaching of mathematics for technically strong pupils in secondary schools. The approach to the problem is as follows. "How do the pupils who score high in mathematics in secondary schools think that they learn best?"

Our government writes in a document of strategy, that they aim at making Norway a pioneer nation in technological advance, and they want more pupils to choose mathematics on a high level in upper secondary schools. Stortingsmelding (Parliamentary bill) 22 (2010 - 2011) was the first bill in more than 40 years that aimed directly at the secondary school. The most important alteration concerning mathematics, is that the pupils are going to have a more practical approach to the subject in years to come.

International comparative test results show that Norwegian pupils fare relatively low in mathematics. We have no or fewer than 0.5 % of the pupils on "advanced" level on TIMSS tests, and most countries we can be compared with have better results. Norwegian pupils spend relatively much time on individual work. They spend little time on technical discussions and memorizing. Many researchers indicate that it can be inadvisable that pupils work so much on their own, and that also technically strong pupils need steady teaching and challenging professional discussions. Some experts also maintain that the pupils ought to work more with "plain" mathematics (arithmetic and algebra) to better their results.

I have carried out qualitative interviews and used questionnaires with pupils. These pupils had very good performance in mathematics.

The pupils taking part in in my inquiries maintain that individual work and the teaching of mathematics on the blackboard have been very important for their progress. They have not worked much with their homework, and got little guidance from the teachers, but they, nevertheless, regarded both things as important for their own learning. These pupils claim that practical work and games/plays give them the least learning progress. They do not have much experience with such activities, but maintain that such arrangements often show signs of disorder, and that the standard of teaching is too low.

Tests and marks do motivate the pupils to work extra hard. Marks motivate because they symbolize success. This is important in competition with others and for the feeling of managing. When looking closer at the factors of motivation and working methods, I find that they use a higher degree of selfregulated strategies than the average pupils.

The pupils are preoccupied with concrete response to their work, and they encourage a way of teaching with more streaming than what is done today. They are occupied with a greater "say" by pupils, but at the same time maintain that the teacher should decide how to group them in class and the like.

The pupils find that a plan of work can be a good way of organizing the work in class that takes care of the principle of adapting the teaching to a level that suits most pupils. This way of organizing the work in class can, however, tempt some pupils to do little homework, and make them less able to make good use of teaching from the blackboard.

Innholdsliste

1.0 Innleiing, bakgrunn og formål	9
<i>Problemstilling</i>	10
<i>Oppbygging av oppgåva</i>	11
2.0 Status for matematikkfaget i norsk skule	12
2.1 Faglege prestasjonar til norske elevar i matematikk.....	12
<i>PISA</i>	12
<i>PISA og elevane med høg måloppnåing</i>	13
<i>TIMSS</i>	13
<i>TIMSS og elevar med høg måloppnåing</i>	14
2.2 Strategi for å utvikle spisskompetanse i matematikk.....	14
2.3 Praktisk arbeid i matematikk.....	17
2.4 Kva tema slit norske elevar med?.....	18
<i>Praktisk matematikk eller rein matematikk?</i>	18
2.5 Arbeidsmåtar brukt i norsk matematikkundervisning.....	20
<i>Arbeidsplaner</i>	20
<i>Korleis arbeider elevane i klassar som brukar arbeidsplanar?</i>	21
2.6 Hattie og utviklingsarbeid i norsk skule.....	21
3.0 Teorikapittel	22
3.1 Matematikdidaktikk.....	22
<i>Didaktiske modellar</i>	23
<i>Konstruktivistiske grunnprinsipp</i>	24
<i>Anna Sfard og metaforar for læring</i>	25
3.2 Undervisningsmetodar	27
3.3 Sjølvregulerte elevar	28
<i>Korleis undervise slik at elevane styrker sine sjølvregulerte sider?</i>	29
<i>Motivasjon og sjølvregulert læring</i>	32
4.0 Metode	35
4.1 Val av metodar	35
<i>Vitskapsteoretisk diskusjon</i>	35
<i>Metode til mi oppgåve</i>	35
4.2 kvalitativ undersøking -forskningsintervju	37
4.3 Spørjeundersøkinga	39

4.4 Utval	40
4.5 Validitet.....	41
4.6 Etikk i mine undersøkingar.....	42
<i>Intervjua</i>	42
<i>Spørjeundersøkingane</i>	43
5.0 Presentasjon av data.....	44
5.1 Spørjeundersøking.....	44
<i>Tabell om erfaring</i>	44
<i>Diagram</i>	45
<i>Tabell om læringsutbytte</i>	45
<i>Diagram om læringsutbytte</i>	46
5.2 Analyse av resultat.....	46
<i>Tavleundervisning</i>	47
<i>Gruppe og par-arbeid</i>	48
<i>Individuelt arbeid med oppgåver</i>	49
<i>Prøvar utan karakter</i>	50
<i>Prøvar med karakter</i>	51
<i>Konkretisering/praktisk arbeid</i>	52
<i>Motivasjon</i>	52
<i>Lekser</i>	53
<i>Oppsummering</i>	54
6.0 Drøfting	55
6.1 Undervisningsformer elevane har erfart	56
<i>Elevane sine erfaringar i lys av matematikdidaktikk</i>	56
6.2 Elevane sine meiningar om utbytte av undervisninga.....	58
6.3 Er dei høgt-presterande elevane sjølvregulerte i høve eiga læring?.....	59
<i>Bruker elevane sjølvregulerte strategiar?</i>	59
<i>Motivasjon og sjølvregulert læring</i>	59
<i>Oppsummering</i>	62
6.4 Meiner elevane at auka bruk av praktiske arbeidsmetodar fører til at dei lærer mindre?	63
7.0 Korleis meiner høgt-presterande elevar i matematikk på ungdomstrinnet at dei lærer mest?	64

7.1 Meiner elevane at arbeidsplanar er viktige for læringa?	65
7.2 Tileigning- eller deltakingsmetaforen?	66
<i>Kunnskapssyn og Lærer- og elevrolla</i>	66
7.3 Meiningane til elevane og grunnprinsipp frå konstruktivismen	66
7.4 Zimmermann sin metode	67
8.0 Avslutting	68
Referanseliste.....	70
Vedlegg:	73

1.0 Innleiing, bakgrunn og formål

Temaet i oppgåva mi er matematikkundervisning for elevar som er fagleg sterke på ungdomstrinnet.

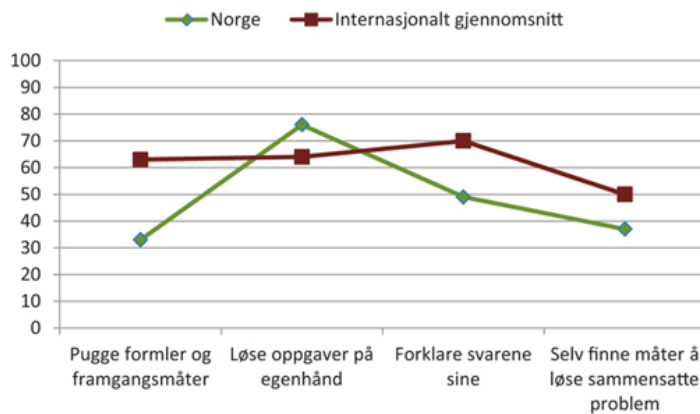
Då eg skulle skrive denne masteroppgåva, var det heile tida klart at eg ville ha fokus på matematikkfaget. Dette er eit av dei faga eg har mest utdanning i og eg har undervist i faget alle dei elleve åra eg har arbeidd som lærar i ungdomsskulen.

Eg hadde eit ynskje om å skrive om eit problemområde som er aktuelt og som eg kan nytte i arbeidet med å vidareutvikle faget på eigen skule. Då eg var student hadde eg mange spørsmål som eg følte eg ikkje fekk svar på under utdanninga, og eg ynskjer å belyse nokre av desse her. Som øvingslærar merkar eg at også at andre lærarstudentar er opptekne av det same.

Det er naturleg at lærarar oftast høyrer meiningane til dei som ikkje mestrar faget. Dei vert utsett for matematikkundervisning fire eller fem gongar i veka og det er viktig at vi lyttar til kva desse elevane opplever som vanskeleg. Men i denne oppgåva vert det altså retta fokus mot dei elevane som mestrar faget godt i dagens skule.

For å synleggjere kor aktuelt temaet er viser eg til eit søk på Google 12.3-2013. med søketeksten "real fag i skolen". Søket fører mellom anna til desse avisoverskriftene: "*Slik skal vi løyse realfagkrisa*", "*Hva må gjerast med matematikkfaget i skolen?*", "*Ingen løysing for matematikkfaget*", "*Forsømmer de flinkeste i matematikk*", "*Noen ganger tror jeg ikke skolen liker at barn vil lære*", "*Enhetskolens glemte barn*", "*Skolen forsømmer de flinke*", "*Var for flink, måtte gi opp norsk skole*" og mange fleire. Fleire av artiklane handlar om at fagleg sterke elevar ikkje kjenner seg ivaretekne i norsk skule og at noko må gjerast. Signala om at endringar må komme er mange og frå ulik hald. Artiklane viser at både foreldre, elevar, lærarar, høgskuletilsette, representantar frå næringslivet, politikarar og forskarar meiner at matematikkfaget bør endrast for at dei flinkaste skal få utnytte potensiala sine. I fleire av avisartiklane kjem det fram at TIMMS og PISA undersøkingar viser at norske elevar ikkje presterer godt i matematikk og at vi sliter med å få fram dei flinkaste, noko som vert bekrefta av forskarar som har analysert resultatata (Kjærnsli og Roe, 2010).

Melding til Stortinget 22 (2010-2011) vart proklamert som ei fornying av ungdomstrinnet og overskrifta var "Motivasjon – Mestring – Muligheter". Under kapittelet om matematikk vert det vist til data frå både PISA- og TIMMS-undersøkingar. Dei legg vekt på at norske elevar generelt har svake resultat i matematikk, og at til og med elevar på vidaregåande som har valt fordjuping i matematikk ikkje beherskar grunnleggande dugleikar i rekning. Dette vert presentert i samanheng med fokus på metodebruk. Det viser seg at vi i Noreg har anna metodebruk enn gjennomsnittet for OECD-landa.



Figuren er henta frå Grønmo et al. (2010) og er brukt i meldinga. Den viser at norske elevar brukar lite tid på pugging av formlar og framgangsmåtar, på å forklare svara sine og på å sjølv finne måtar å løyse samansette problem. Det dei brukar mykje tid på, er å løyse oppgåver på eiga hand. Regjeringa ynskjer med stortingsmeldinga å betre på situasjonen. Den største endringa er at elevane skal arbeide meir praktisk med faget. På denne måten skal elevane verte meir motiverte og kjenne mestring.

Formålet med oppgåva er å finne kva felles meiningar høgt-presterande elevar i matematikk har om kva for undervisningsmetode som er mest effektive. Desse meiningane vil eg drøfte opp mot dagens metode- og tidsbruk i undervisninga og mot teori.

Problemstilling

Eg har valt denne problemstillinga for oppgåva mi:

Korleis meiner høgt-presterande elevar i matematikk på ungdomstrinnet at dei lærer mest?

Underproblemstillingar:

1: Kva for undervisningsformer har elevane erfart i sin skulegang?

2: Kva for undervisningsform opplever elevane at dei får mest utbytte av?

Avgrensingar og forklaringar til problemstillinga

Eg bruker omgrepet " høgt-presterande" i problemstillinga. Omgrepet «høgt-presterande» er i denne oppgåva forstått som elevar som har fått beste karakter i 9. klasse eller 10. klasse.

Oppbygging av oppgåva

Status for faget

Kapittel to tar føre seg status til matematikkfaget i dagens skule. He presenterer eg resultat frå TIMMS og PISA- undersøkingar. Eg ser også nærare på kva faktorar som påverkar metodebruk og endringar som er ferd med å skje med faget og kva fagpersonar meiner om desse endringane.

Praktisk arbeid er ein metode som skal vektleggast meir i tida framover. Ein svensk skuleforskar har sett nærare på den faglege samtalen under slikt arbeid og eg viser til kva ho kjem fram til. Vidare ser eg nærare på kva den kjende skuleforskaren Hattie seier om metodeval i undervisninga.

Teori

I teoridelen fokuserer eg på grunnprinsipp innanfor matematikdidaktikken og korleis fokuset endrar seg i takt med "nye" pedagogiske retningar. Sfard sine metaforar for læring er sentrale. Elevane i mine undersøkingar skisserer ein arbeidsmåte som eg kjenner att frå teori omkring sjølvregulerte strategiar. Eg har difor fokusert på arbeid frå Pintrich og Zimmermann. Pintrich fokuserer på forholdet mellom motivasjon og sjølvregulerte strategiar og Zimmermann skisserer korleis ein kan arbeide for å styrke dei sjølvregulerte strategiane til elevane.

Metode

Eg har brukt både kvalitativt intervju og spørjeundersøking for å belyse problemstillinga mi. I dette kapitlet grunngir eg mine val av metodar og forklarar framgangsmåte, problemområder og så vidare.

Resultat og konklusjonar

Her presenterer eg analyse av intervju og av spørjeundersøkinga. Konklusjonar er samla i eit eige avsnitt til slutt.

Drøfting

I denne delen har eg drøfta konklusjonane frå analysedelen med ulike vinklingar.

Hovudfokuset er på element frå teorikapittelet, men eg kommenterer også i høve opplysningar frå kapittelet "Status for matematikkfaget i skulen".

2.0 Status for matematikkfaget i norsk skule

2.1 Faglege prestasjonar til norske elevar i matematikk

Eg har valt å bruke to ulike undersøkingar for å kartlegge stoda i norsk matematikkundervisning, nemleg PISA og TIMMS. Begge desse undersøkingane er omfattande og det vert stor merksemd i media, frå næringslivet og forskarar når resultat kjem. Den viktigaste grunngevinga for å velje desse to, er at dei kartlegg på ulike måtar og at eg difor i større grad kan dra sluttingar frå resultat.

PISA

Programme for International Student Assessment (PISA). I PISA-undersøkinga vert norske 15-åringar samanlikna med andre på same alder frå andre OECD-land. Dei spelar ingen rolle kvar i undervisningsløpet deltakarane er, derfor er det elevar både på 10. trinnet på grunnskulen og elevar på 1. trinn på vidaregåande som deltek i Noreg. Det er tre sentrale områder som er i fokus: lesing, matematikk og naturfag. Målet er å sjå endringar over tid ved å gjennomføre undersøkingar kvart tredje år. Alle dei tre fagområda vert kontrollerte kvar gong, men dei vekslar på kva fagområde som får størst fokus. PISA-undersøkinga vart for første gong brukt i 2000. Sidan den gong har dei gradvis vorte utvikla og i matematikk ser ein først på tala frå 2003 som så pålitelege at ein kan gjere samanlikningar (Kjærnsli og Roe, 2010). I 2003 var matematikk det sentrale faget for undersøkinga (Kjærnsli og Roe, 2010). Elevane vert målte i korleis dei bruker evner og erfaringar i konkrete situasjonar. Heimesituasjon, planar for vidare studiar, holdningar og motivasjon er også viktige fokusområder. Leiinga på dei ulike skulane skal også svare på spørjeskjema om ulike ressursmessige forhold på arbeidsplassen. Eg finn dessutan statistikk på kor stor del av elevgruppa som har høg, middels og låg mål oppnåing.

Resultata frå PISA viser at Noreg har hatt ei markant negativ utvikling frå 2003 til 2006. I 2006 var vi godt under OECD-snittet. Frå 2006 til 2009 har vi hatt ei positiv utvikling og vi ligg her så vidt over gjennomsnittet (Kjærnsli og Roe, 2010). I 2013 var resultatet igjen nedgåande i høve snittet. Det er langt fram mot dei fremste, så det er ikkje små marginar som avgjer om ein havnar midt på lista eller langt oppe.

PISA og elevane med høg måloppnåing

I undersøkinga mi rettar eg fokuset mot dei sterkaste elevane og eg finn interessante opplysningar om denne gruppa i PISA-undersøkingane. Resultata i 2006 viser at 28% av elevane i Noreg er i den kategorien med dei sterkaste elevane. Snittet i OECD-landa er 32% og vi har sju land framfor oss til dette gjennomsnittet. Til samanlikning ser vi at Finland, som ligg som land nummer to i denne statestatikken, har 52% av elevane i denne kategorien (PISA, 2014). Dette viser at Noreg kjem svært dårleg ut når det gjeld denne gruppa av elevar.

TIMSS

Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) er ei internasjonal studie der ein testar elevar på 8. trinn og 4. trinn. I motsetning til PISA, så testar TIMSS elevane etter gitt mange år i utdanningsløpet, alderen spelar ingen rolle. Dei norske elevane starter forholdsvis tidleg på skulen og er difor blant dei yngste som er med i undersøkinga. Elevane vert testa i matematikk og naturfag. Land frå alle verdsdelane er med i undersøkinga og dette er den mest omfattande komparative undersøkinga innan utdanning (Grønmo og Onstad, 2009). Det vert arbeidd for at ein skal gjennomføre TIMSS kvart fjerde år i tida framover. I motsetning til PISA er TIMSS er ei læreplanbasert undersøking (Grønmo og Onstad, 2009). Det vil seie at dei tek omsyn til kva tema som vert vektlagde i undervisninga når dei skal lage oppgåver. På denne måten sikrar ein at det er "skulekunnskap" som vert målt. Grønmo og Onstad (2009) viser at nokre av måla for undersøkingane er å:

- finne kva nivå elevane ligg på
- studere korleis elevane sine prestasjonar heng saman med ulike faktorar som kjønn, fagleg sjølvtilitt og holdningar
- undersøke lærarane sin bakgrunn og tilrettelegging av undervisninga
- samanlikne land
- studere utvikling over tid

- prøve å finne fram til faktorar, nasjonalt og internasjonalt som fremmer god læring og ei positiv utvikling innan matematikk og naturfag i skulen

I følgje TIMSS ligg norske elevar på 8. trinnet i 2007 godt under det internasjonale snittet. Dette gjeld sjølv om vi tek omsyn til at dei norske elevane er noko yngre enn mange av dei andre som er med i undersøkinga (Grønmo og Onstad, 2009). Norske elevar hadde kraftig nedgang frå 1995 til 2003, men viste framgang frå 2003 til 2007. I 2011 viser norske elevar framgang på fleire områder, men dei er framleis ikkje tilbake der dei var i 1995. Framgangen gjeld spesielt dei fagleg svake elevane. I 2011 er det framleis færre høgtpresterande elevar enn i 1995 og det vert stilt spørsmål om skulen sviktar dei flinke elevane (TIMSS, 2014).

TIMSS og elevar med høg måloppnåing

Eg tek utgangspunkt i TIMSS undersøkingar gjort på 8. trinn. I likskap med på PISA-undersøkinga så er det mogeleg å finne interessant data om dei sterkaste elevane i resultatane frå TIMSS. TIMSS deler elevane inn i fem ulike kategoriar: avansert nivå, høgt nivå, middels nivå, lågt nivå og under lågt nivå (Grønmo et al., 2012). Noreg hadde i 1995 4% av elevane i den øvste kategorien. I 2003, 2005 og 2007 hadde vi ingen elevar eller (færre enn 0,5%) på avansert nivå og i 2011 var talet 1%. 22% av elevane i 1995 var i kategorien høgt nivå og i 2011 var vi komne ned på 11%. Grønmo et al. (2012) presenterer samanlikningar med ei gruppe med referanseland. Dette er valt ut fordi landa har ulike undervisningsprofil. Dersom to land skårar relativt godt eller dårleg på dei same oppgåvene så har dei undervisningsprofiler som ligg nær kvarandre. Eg vel å samanlikne Noreg sine resultat med gruppa som Grønmo et al., (2012) har plassert oss i, og med dei nordiske landa.

I høve alle landa i vår referansegruppe (Australia, Italia, Japan og Slovenia), samt Sverige og Finland, kjem Noreg dårlegast ut når det gjeld elevar i dei to øvste kategoriane. Sverige har om lag like få elevar som Noreg på avansert nivå, men noko fleire på høgt nivå. Dei andre landa ligg langt framfor oss. Japan og Finland utmerkar seg i positiv retning.

2.2 Strategi for å utvikle spisskompetanse i matematikk

Kunnskapsdepartementet la i 2009 fram eit strategidokument som dei kallar for "*Realfag for framtida, strategi for styrking av realfaga 2010-2014*". Utdanningssektoren, forskingssektoren og næringslivet har i samarbeid uarbeidd dette dokumentet. Her kjem det tydeleg fram at

regjeringa ynskjer ei auka satsing på realfaga og at det er viktig å ivareta spisskompetanse (Strategidokument, 2009). Dokumentet fokuserer i stor grad på at vi står overfor store utfordringar med tanke på miljø og at vi er eit kunnskapssamfunn som skal hevde seg i internasjonal konkurranse. Det vert også lagt vekt på at kommande generasjonar må finne andre inntektsvegar enn olje- og gassutvinning, desse ressursane varer ikkje evig. Innovasjon er med andre ord viktig stikkord for framtida og nyvinningar innan teknologi vil spele ei viktig rolle. I dokumentet er det formulert konkrete mål, som til dømes at andelen av elevar som vel og gjennomfører fordjuping i realfag på vidaregåande skal auke med minst 5 %.

I 2009 oppnemnte også Kunnskapsdepartementet ei arbeidsgruppe for å lage ei utredning om framtidens matematikkfag. Dokumentet fekk namnet "*Matematikk for alle...men alle behøver ikke kunne alt*" (Idédokument, 2010). Gruppa som arbeidde med dette dokumentet har lagt stor vekt på viktigheten av å gi tilpassa opplæring til også dei flinkaste i faget. Dei har laga eit eige kapittel i dette dokumentet med namnet "*Behovet for å ivareta spisskompetanse*". Her viser dei til det nemnte strategidokumentet og argumenterer sterkt for at det er eit stort behov for å ivareta spisskompetanse i matematikk og at det lyt gjerast endringar for å betre på situasjonen.

I strategidokumentet er dei overordna måla formulert og arbeidsgruppa skal komme med forslag i idédokumentet om korleis ein i praksis kan få til desse endringane. Det er eit omfattande dokument som tek føre seg heile utdanningsløpet, frå barnehagane til høgare utdanning.

Idédokumentet inneheld anbefalingar om endringar på ei rekke områder. Eg vel å konsentrere meg om det som i størst grad vil påverke arbeidet i klasserommet og det som rettar seg mot dei fagleg sterke.

Tittelen fortel mykje om grunntanken som kjem fram i dette dokumentet. Arbeidsgruppa meiner at matematikkfaget på ungdomsskulen bør reformerast og at det bør vere mogeleg å velje ulike retningar. Dei ser føre seg ei endring der matematikkfaget vert delt på ein måte som vi kjenner att frå studiespesialiserande på vidaregåande. Her vel elevane mellom to ulike kurs allereie frå 1. trinnet. Kursa vert kalla P-matte og T-matte. P står for praktisk og T står for teoretisk. Kort forklart er det mindre rein matematikk i P-kurset. Praktisk arbeid vert her

vektlagt som arbeidsform og ein legg vekt på å få på plass grunnleggande dugleikar i faget. I forslaget frå arbeidsgruppa skal T-matematikken på ungdomsskulen ha ei meir fagleg djupne som går lengre enn det matematikkfaget på ungdomsskulen gjer i dag. I følgje arbeidsgruppa så er ein viktig fordel med denne organiseringa at flinke elevar får større moglegheit til fordjuping.

Arbeidsgruppa ville altså ha ei slags nivådeling av elevane på ungdomsskulen. I tillegg til å komme med denne anbefalinga, kjem dei med klare oppmodingar om å endre undervisningspraksisen. Dei viser til TIMSS-undersøkingane, som i tillegg til å seie noko om det faglege nivået også viser korleis elevane arbeider med faget, og samanliknar Noreg med andre land. Det som arbeidsgruppa legg vekt på frå desse undersøkingane er:

- at norske elevar i større grad enn dei andre arbeider individuelt med oppgåver
- at norske elevar brukar lite tid på fagleg samtale og diskusjon i timane
- at norske elevar får lite variasjon i undervisninga

På bakgrunn av dette konkluderer idédokumentet med at det er særleg viktig at elevane opplever større variasjon i arbeidsmåtene i faget og at matematikklærarane bør auke bruken av faglege samtalar i klasserommet.

Ideen frå idégruppa fikk ikkje gjennomslagskraft i regjeringa si satsing på ungdomstrinnet (St.meld. nr. 22 (2010-2011)). Det kjem tidleg fram at dei ikkje ynskjer å dele matematikkfaget på den måten som idédokumentet føreslo. Prinsippet om lik utdanning for alle vert dratt fram og det vert argumentert med at det vil kunne skape sosiale skilnader dersom ein nivådeler matematikkfaget.

Regjeringa vil løyse problemet med for mye einsformig og individuelt arbeid ved å innføre det dei kallar ei fornying av ungdomstrinnet. Stikkorda for fornyinga er: *”praktisk og variert, utfordrende og relevant”* (St.meld. nr. 22 (2010-2011)). Det vert lagt vekt på vidareutdanning av lærarar der auka bruk av konkretiseringsmateriell og praktisk undervisning er viktige stikkord.

I Meld. St. 22 (2010-2011) er dei fagleg sterke elevane omtalt i eit eige punkt. For å imøtekomme behovet til disse elevane legg stortingsmeldinga opp til ei auka satsing på at dei kan ta fag frå vidaregåande skular. Dette er ei ordning som har vore i skulen nokre år, men svært få elevar, ca. 0,4% av elevane i 2010, nyttar seg av dette tilbodet (St.meld. nr. 22 (2010-

2011)). Elevundersøkinga avdekkar at ca. 17% av elevane finn faga på ungdomsskulen lite utfordrande og det vert stilt spørsmål med kvifor denne ordninga er så lite brukt (Topland og Skaalvik, 2010). Det vert i stortingsmeldinga vist til at ei slik ordning er komplisert å gjennomføre og at det er spesielt utfordrande i kommunar der det er langt mellom skulane. Regjeringa foreslår at skulane i større grad bruker ordningar der lærarar frå vidaregåande oppsøker grunnskulen, i staden for omvendt, og oppmodar om auka bruk av dette tilbodet.

2.3 Praktisk arbeid i matematikk

Den store endringa som skal skje i norsk skule er at undervisninga skal bli meir praktisk retta. Meld. St. 22 (2010-2011) viser til at dette er viktig for at elevane skal få variasjon og oppleve mestring i faget. Gjennom kreativitet skal dei få opplevingar som fører til auka kunnskap. I oppgåve mi legg eg vekt på korleis elevane opplever undervisninga. Eg vil derfor sjå nærare på ein artikkel skrevet av Madelen Löwing ved Universitet i Göteborg. Utgangspunktet for artikkelen er eit forskingsarbeid der ho har kartlagt kommunikasjonen mellom lærer og elev i klasseromma når elevane arbeider med praktiske øvingar i matematikk.

Ho er oppteken med at svensk skule i mange år har hatt ei utfordrande utvikling. Elevane får svake resultat på internasjonale undersøkingar i matematikk og det vert innført reformer (Löwing, 2004). Det har vore stort trykk på at lærarane skal bruke meir praktiske øvingar i undervisningstidane også i Sverige, men resultatene har ikkje betra seg. Löwing (2004) gjennomførte eit forskingsarbeid der ho observerte lærarar i undervisningssituasjonar og finn at kommunikasjonen mellom elev og lærar i slike settingar ikkje har mykje matematisk innhald. Kommunikasjonen handla i stor grad om korleis elevane praktisk skulle få løyst oppgåvene og læraren sleit med å halde ro og orden i klassen. Dei flinke elevane fekk gjort ein del, men var lite villige til å finne alternative løysingar og diskutere desse med kvarandre, noko som er ei av hovudintensjonane med praktiske øvingar. Löwing (2004) peikar på at dei fagleg sterke elevane i stor grad var overlatne til seg sjølve og ikkje fekk den stimulering som trengs for å bli engasjerte og motiverte til vidare arbeid. Ho peiker på fleire forhold som gjekk "galt" under slike økter. Læraren hadde vanskar med å halde kontroll på klassane og fagleg svake elevar fekk for lite hjelp til det matematiske innhaldet i oppgåvene.

I konklusjonen frå forskinga hennar skriv ho at det kan vere fristande å skulde på inkompetente lærarar, men prøver i staden å finne årsaksforklaringar for kvifor det vart slik. I

følgje ho er det å integrere teoretisk og praktisk kunnskap kompliserte aktivitetar i seg sjølv. I klasserommet i ein ungdomsskuleklasse er det i tillegg stressande vilkår. Ein skal observere og halde kontroll med klassen samtidig som mange treng hjelp med matematikkinnhaldet. Ho legg også vekt på at lærarane måtte bruke metodar som dei ikkje var vande med, noko som forsterka graden av stress.

2.4 Kva tema slit norske elevar med?

Praktisk matematikk eller rein matematikk?

TIMSS undersøkingar viser at norske elevar gjer det relativt betre på praktiske oppgåver enn på reine matematikkoppgåver (Grønmo et al., 2012). For å illustrere dette viser eg to døme på forskjellige algebraoppgåver. Døma er henta frå artikkelen "*Matematikk i Norge-søkelys på aritmetikk og algebra*" (Grønmo et al., 2012).

Algebraoppgåve 8.trinn

Jan vet at penn koster 1 zed mer enn en blyant. Vennen hans kjøpte 2 penner og 3 blyanter for 17 zed. Hvor mange zed trenger Jan for å kjøpe 1 penn og 2 blyanter?

Vis hvordan du kommer frem til svaret.

Algebraoppgåve 8.trinn

I Zedlan brukes likningen $y = 4x + 30$ til å beregne prisen for å sende en vare. x står for vekta i gram og y for prisen i zed. Hvor mange gram kan du sende hvis du har 150 zed?

- a) 630 b) 150 c) 120 d) 30

18% av dei norske elevane fekk til den første oppgåva, noko som svarar til gjennomsnittet, medan 34% av alle elevane klarte den andre oppgåva. Berre 10% av dei norske elevane fann rett løysing på denne.

Grønmo et al. (2012) forklarer at den første oppgåva er rimeleg lett å løyse utan formel kunnskap i algebra. Her kan elevane prøve seg fram og dermed finne svaret med ein praktisk framgangsmåte. Den andre oppgåva skulle ein eigentleg tru var matematisk lettare og langt fleire elevar frå andre land løyser denne rett. Truleg er problemet for norske elevar at ein treng ein viss basiskunnskap om algebra. Dette er berre eit eksempel blant mange og man ser

ein heilt tydeleg trend (Grønmo og Onstad, 2009). Det viser seg nemleg at norske elevar presterer godt under gjennomsnittet på fleire område: tal-forståing, algebra og geometri. Dei er spesielt svake i algebra. For elevar i austuropeiske og austasiatiske land er situasjonen omvendt, dei får betre resultat på slike områder enn i praktisk matematikk. Finland er derimot eit eksempel som ligg blant dei øvste på begge områder.

Forholdet mellom rein og praktisk matematikk er komplekst og forskarar har vanskar med å dra bastante konklusjonar. Grønmo og Onstad (2009) argumenterer for at det er nødvendig å ha tilstrekkeleg god fagleg basis i rein matematikk for å prestere godt i både praktisk og rein matematikk. Dei er opptekne av konsekvensane når norske elevar har vanskar med algebra, fordi ein kan rekne dette fagområdet som sjølv motoren i matematikken. I følge dei vil elevane også få problem med å løyse meir avanserte praktiske oppgåver dersom dei manglar kunnskap i algebra. Gardiner (2004) slår også fast at elevane vil få problem dersom ein innfører praktisk matematikk som erstatning for rein matematikk.

For å illustrerer kva problem elevane kan få når dei gjer praktiske øvingar med manglande kunnskap i algebra, vil eg vise til eit eksempel.

Vi tenkjer oss at ein har volum som tema i ein 10.klasse og vil gjere praktiske øvingar for å variere undervisninga. Dette er eit tema som er forholdsvis enkelt å arbeide praktisk med. Elevane får vatn som dei skal fordele på ulike beger som har forskjellige former. Alt skal brukast og alle begera skal vere fulle. Målet er å fylle så mange beger som mogeleg. Elevane måtte då vite kva for beger som har minst volum. Det går rimeleg greitt med volum av enkle prisme, men elevane i 10.klasse skal også lære seg å rekne volum av kjegler og kuler. Berre eit fåtal av elevane kan desse formlane. Ein kan tenkje seg at elevane då kan slå opp formlane i boka og problemet er løyst. Det er no problemet dukkar opp. Under ser du formelen for volum av kule og av kjegle.

$$V = \frac{4\pi r^3}{3}$$

$$V = \frac{\pi r^2 h}{3}$$

Elevar må ha relativt god kontroll på grunnleggande aritmetikk og algebra for å sette inn tall i desse formlane og rekne ut. Dersom elevane sjølv kunne bestemme radius for å få plass til ei viss mengde vatn så ville nok enda fleire få vanskar. Som matematikklærer på ungdomstrinnet

veit eg at dette er innanfor pensum for 10. klasse og det vil vere ei naturleg oppgåve på ein munnleg eksamen for ein fagleg sterk elev.

2.5 Arbeidsmåtar brukt i norsk matematikkundervisning

Ifølgje Grønmo og Onstad (2009) viser TIMSS-undersøkingane at elevane i Noreg opplever at store deler av matematikktimane vert brukte til å arbeide på eiga hand med oppgåver. Dette er markant meir enn det internasjonale gjennomsnittet. Samtidig bruker norske elevar mindre tid på forklare svara sine og på å løyse samansette problem. Den største skilnaden i arbeidsmetodar finn vi i kategorien pugging. Norske elevar brukar langt mindre tid på å pugge formlar og framgangsmåtar enn i land vi kan samanlikne oss med. Fleire forskarar har i den seinare tid peika på bruken av arbeidsplanar som viktig bidragsfaktor til val av undervisningsmetode.

Arbeidsplaner

Alle elevane som deltok i mi undersøking fekk lekser organisert som arbeidsplan. I følgje elevundersøkinga i 2009 oppgir 60 prosent av elevane av dei bruker arbeidsplaner (Skaalvik og Skaalvik, 2009). Tradisjonelle arbeidsplanar vert laga for ei eller to veker. Elevane får presentert mål for kva dei skal lære og kva for arbeid som skal vere gjort i dei ulike faga. Det er som regel laga oppgåver i ulike nivå og elevane kan velje det som passer dei best. I nokre planar er det skilje mellom det som skal gjerast på skulen og det som er heimearbeidet. Det vanlegaste er å ha fredag som frist for vekearbeidet. Fremst i planen er det ofte timeplan, oversikt over prøvar og andre aktivitetar som er planlagde for den bestemte perioden.

Årsaka til at så mange skular i Noreg brukar dette verktøyet, kan vere auka vektlegging på *tilpassa opplæring*. Omgrepet har i skulen ofte blitt forstått på den måten at lærarane har ansvar for å legge til rette for at elevane til ei kvar tid arbeider med oppgåver som er passeleg utfordrande. På arbeidsplanane er det lista opp oppgåver som er tilpassa elevar på ulike nivå og elevane vel sjølve kva for nivå som passar dei. Frå 1997 vart omgrepet *tilpassa opplæring* inkludert i formålsparagrafen i den nye opplæringslova. Det var eit signal om at skuleeigar er rettsleg ansvarleg dersom prinsippet ikkje vert oppfylt (Imsen, 1997). Det har vist seg at det ikkje var grunnlaust å auke fokuset på dette omgrepet. Etter 1997 har det vore nokre rettsaker der tidlegare elevar går til sak mot kommunen (skuleeigar) fordi dei meiner at dei ikkje i tilstrekkeleg grad har fått *tilpassa opplæring*. Lærarane har i liten grad fått hjelp til å

løyse praktiske utfordringar knytt til å implementere tilpassa opplæring (Klette, 2007) og arbeidsplanane kom difor hendig inn.

Ole Kristian Bergem, forskar ved institutt for lærarutdanning og skoleforskning, har skrevet artikkelen "Arbeidsplaner" som vart publisert i "Tangenten" i 2009. Her viser han til PISA+, eit videobasert klasseromstudie, som mellom anna har som mål å belyse kva for metodar lærarane nyttar og kvifor. Han viser her til samtalar med lærarane som deltok i studien og det kjem tydeleg fram at arbeidsplanen har ein heilt sentral plass når dei skal beskrive og forklare planlegging og gjennomføring av pedagogiske opplegg (Bergem, 2009).

Korleis arbeider elevane i klassar som brukar arbeidsplanar?

Fleire forskarar har peika på at bruk av arbeidsplaner fører til enda meir bruk av individuelt arbeid (Klette, 2007). Arbeidsplanane er ofte bygde opp på ein måte der elevane kan arbeide med ulike vanskegrader. Dei arbeider altså ikkje alltid med dei same oppgåvene, noko som fører til mindre samarbeid. Eit anna moment, er at dei ofte ikkje er komne like langt. Ein av fordelane med bruk av arbeidsplan, er at elevane kan arbeide i eige tempo, dei kan i større grad disponere tida sjølve og planlegge kor tid dei vil gjere lekser. Ei følgje av dette er at sjølv om elevane vel same vanskegrad, så er det ikkje sikkert at dei er komne like langt. Löwing (2004) skildrar dette også som eit problem i svensk skule. Ho observerte i eit klasserom der læraren var oppteken av at elevane skulle diskutere saman medan dei arbeidde. Her vart det ingen diskusjon fordi elevane arbeidde med forskjellige oppgåver.

Svein Lie er i artikkelen "*Noen hornsignaler fra skoleveggen*" oppteken med at arbeidsplanane, i tillegg til å bidra til at elevane arbeider med forskjellige oppgåver i timane, gjer det vanskeleg å spontant justere leksene etter behov. Det sistnemnte fører til at ein ikkje kan bruke tid på å samle klassen og gå gjennom/samtale om faglege utfordringar som dukkar opp undervegs i arbeidet (Lie, 2012).

2.6 Hattie og utviklingsarbeid i norsk skule

Det føregår mykje utviklingsarbeid rundt omkring på skulane i Noreg som i meir eller mindre grad er synlege i undervisningstimane. Felles for mange av prosjekta, er at dei tek utgangspunkt i internasjonale undersøkingar som viser kva for undervisning som gir høg

læringseffekt. John Hattie, professor i pedagogikk frå New Zealand, er ein sentral person innan slik forskning. Hattie har samla og gått gjennom 800 metaanalysar om skuleelvar sin skuleprestasjon og totalt sett innhald forskingsarbeidet 50000 mindre studiar (Hattie, 2013a).

I denne samanhengen vil eg vise til kva sentrale funn han har gjort med tanke på å beskrive god undervisning. Hattie er oppteken med at det han meiner med god undervisning, er undervisning som har høg læringseffekt (Hattie 2013b). Han har laga følgjande liste over element som i følgje han bør vere innarbeidde i kvar einaste læreøkt:

- Klare læringsmål i kvar einaste time og for kvar aktivitet
- Tydlege tilbakemeldingar så raskt som mogeleg, helst der og då og i ei form som bidreg til å gjere vegen vidare så lett som mogeleg for eleven, gjerne i dialogform
- Læraren søker informasjon om i kor stor grad elevane lærer og er villig til å justere
- Til saman vert dette "visible learning", læring står i fokus

Vidare forklarar Hattie (2013b) at analysane viser at metodar som vert høgst rangert har klåre element av elevmedverknad, tilbakemeldingar, tydlege læringsmål, læringsstrategiar og ivaretaking av både overflatisk og djup kunnskap.

John Hattie er oppteken med at lærarane absolutt ikkje må gripe tak i ein skilde metodar og forfekte ein framfor den andre (Hattie, 2013b). Han poengterer sterkt at det som er viktig, er at ein heile tida evaluerer eigen praksis og justerer etter behov. Lærarane må ha eit vidt spekter av metodar i sitt repertoar og jamleg veksle mellom ulike innfallsvinklar. Dersom ein vert for opphengt i metode, så kan det gå ut over læringa til elevane (Hattie, 2013b).

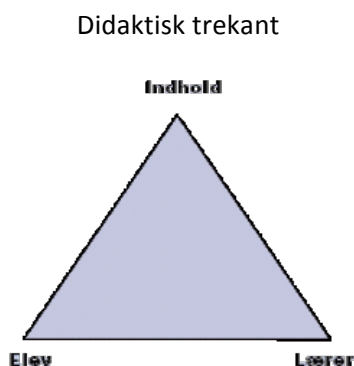
3.0 Teorikapittel

3.1 Matematikdidaktikk

I følgje Imsen (1997, s 27) handlar didaktikk om: den opplæring, oppdragelse og sosialisering som skjer i skolen og i utdanninginstitusjoner med et nærmere bestemt pedagogisk mandat. Vidare forklarar Imsen (1997) at det er det som skjer i klasserommet som tradisjonelt har vore didaktikken sitt hovudfelt og at aktuelle tema er det som handlar direkte om læraren sitt undervisningsarbeid. Det handlar altså om korleis velje ut fagstoff og val av undervisningsmetodar.

Didaktiske modellar

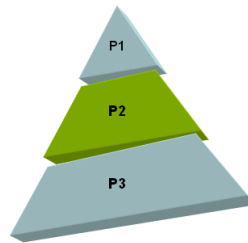
Det finst fleire forklaringsmodellar for kva som spelar inn når læraren gjer sine metodeval. Vi har til dømes den mykje brukte *didaktiske trekanten*. Den *didaktiske trekanten* er særleg mykje brukt innanfor fagdidaktisk samanheng (Imsen, 1997).



Trekanten har *innhald*, *lærer* og *elev* i kvart sitt hjørne. Modellen kan forklare korleis ulike undervisningspraksisar vil ha sitt tyngdepunkt på ulike stadar i trekanten (Imsen, 1997). Opsvik og Skorpen (2010) forklarer at tradisjonell formidlingspedagogikk i all hovudsak vert lokalisert til relasjonen mellom innhald og lærar, og at ein på den andre sida kan ein vere meir oppteken med relasjonen mellom elev og lærar. Ein kan med dette lokalisere to ulike lærarrollar på kvar si side i denne trekanten, *formidlar* på den eine og *retteiar* på den andre. Den *didaktiske trekanten* kan forklare mykje, men mange kritiserer den for å mangle essensielle faktorar som påverkar læraren sitt handlingsrom. Imsen (1997) forklarer at *didaktisk relasjonstenking* i større grad tek høgde for desse faktorane. Følgjande punkt har sin plass i slik tenking; *faginnhald*, *læringsaktiviteter*, *vurdering*, *materielle føresetnadar*, *elev- og lærarføresetnadar* og *mål*. Alle punkt påverkar kvarandre og Imsen (1997) forklarer at lærarane tek omsyn til alle desse når dei planlegg undervisningsaktivitetar.

Desse modellane forklarer oss mykje om kva lærarane må ta omsyn til under planlegging av undervisning, men kva rolle spelar pedagogisk teori i denne samanhengen? Forholdet mellom praksis og teori er komplisert. I følgje Skaalvik og Skaalvik (2008) er det vanleg å vise til *praksistrekanten* som forenkler og synleggjer dette forholdet.

Praksistrekanten



Imsen (1997) forklarer at den nedste delen av trekanten symboliserer den direkte kontakten mellom lærar og elev. Denne delen vert kalla for P3. Her kjem det fram kva læraren faktisk gjer i klasserommet. Over denne kjem P2. Her ser vi læraren sine tankar om kva som er god undervisning basert på egne erfaringar og logiske konklusjonar. Teori på dette nivået handlar altså om læraren sin grunnoppfatning om korleis ting bør vere. *Kvardagspedagogikk* er eit ord som ofte er brukt om denne teoridelen. Øvst i trekanten finn vi P1. Teori på dette nivået handlar om metablisk på eigen praksis og her spelar kjennskap til pedagogisk teori ei avgjerande rolle. Dersom ein ikkje har kjennskap til forskjellige læringsteoriar, vil ein ikkje ha grunnlag for slikt metablisk. Gjennom å analysere eigen praksis i lys av kunnskap om ulike pedagogiske retningar, kan lærarane vurdere forskjellige framgangsmåtar og endre innfallsvinklar undervegs i undervisninga.

Kjennskap til pedagogisk teori er ikkje berre viktig kunnskap for lærarane under evaluering av eigen praksis og vidare planlegging, det handlar også om at eit kollegia skal ha felles grunnoppfatning om korleis skulen er, og kva veg ein skal utvikle seg. Kunnskap om pedagogisk teori gir lærarane eit felles språk, noko som er nødvendig for å forstå korleis læreplanane og metodane endrar seg.

Konstruktivistiske grunnprinsipp

Innan matematikdidaktikk har konstruktivistiske idear vore spesielt viktige heilt sidan 70-talet (Opsvik og Skorpen, 2010). Konstruktivismen i matematikdidaktisk samanheng har sitt opphav tilbake til pedagogen Jean Piaget sine læringsteoriar. Piaget er oppteken med vekselverknad mellom *assimilasjon* og *akkommodasjon* under innlæringa (Piaget, 1954). Piaget (1954) forklarar at assimilasjon betyr at ein omstrukturerer ny kunnskap i høve omgrep, tankar og ord som vi har frå før. Akkommodasjon er når vi utvidar sjansane for assimilasjon. Dei fleste med kjennskap til pedagogikk vil kjenne att denne prosessen som *spiralprinsippet*, der ny kunnskap

bygger på etablert kunnskap. Namnet *konstruktivisme* kjem av at kunnskapen vert konstruert i individet.

Det finst ei rekkje ulike retningar innanfor konstruktivismen og nokre er meir radikale enn andre. Nygaard, Hundeland og Pettersen (1998) argumenterer for at vi i Noreg støtter oss på det dei kallar for *svak konstruktivisme*. Her meiner ein at kunnskap vert aktivt konstruert av den lærande og at ein ikkje kan passivt ta i mot kunnskap frå ein lærar, men ein godtar at det finst ei objektiv verkelegheit der vi har oppskrifter på korleis ein kan gå fram for å finne rett løysing på matematisk problem. Med eit slikt læringssyn er ein mellom anna oppteken med elevaktivitet og å gi elevane tilpassa undervisning, både med tanke på nivå og arbeidsform (Nygaard et al., 1998). Tavleundervisning vil kunne ha sin plass, men elevaktivitet med varierte arbeidsmetodar står meir sentralt.

Dei siste 20 åra har det vore ei utvikling i læringssynet innan matematikdidaktikken (Opsvik og Skorpen, 2010). Som forklaringsmodell viser Opsvik og Skorpen (2010) til Anna Sfard sine metaforar for læring. Dei seier at utviklinga har gått frå noko som kan samanfattast i ein tileigningsmetafor til noko som kan samanfattast i ein deltakingsmetafor.

Anna Sfard og metaforar for læring

Ulike teoriar om læring har ulike synsvinklar og ingen av teoriane vil gi ei eintydig oppskrift på korleis ein gjennomfører ei god undervisningsøkt. For å gjere fagfeltet meir oversiktleg, så kan ein seie at diskusjonen i stor grad handlar om forskjellen på det situerte og det kognitive perspektivet på læring (Bråten, 2006).

I følgje Sfard (1998) så høyrer tileigningsmetaforen til under det kognitive perspektivet. Læring blir forstått som at individet tileignar seg noko som vert individet sitt eigeidom. Individet kan tileigne seg til dømes kunnskap om noko eller omgrep innanfor eit tema. Læraren si rolle er å informere, formidle og hjelpe elevane til forståing. Elevane er mottakarar av formidlinga frå læraren og av hjelpa læraren tilbyr. Sfard (1998) er oppteken av at tileigningsmetaforen i større grad har truverde når det kjem til spørsmålet om overføring av læring. I denne samanheng nemner ho matematikk og naturfag spesielt. Mange lærarar opplever dessutan at det lett kan bli diffuse kriterier for vurdering når målet for læringa er fellesskapsbygging, og ikkje noko som ligg i eleven. Når kriteria er diffuse, vert vurdering vanskeleg og tidkrevjande.

Rollene til læraren og eleven er dessutan meir avklarte under tileigningsmetaforen. Læraren styrer læringsaktiviteten og eleven er mottakar.

Deltakingsmetaforen høyrer til under det situerte perspektivet. Læring vert her sett på som auka deltaking i eit bestemt fellesskap (Sfard, 1998). Her dreier det seg om ein metafor som retter merksemd mot fellesskap, deltaking og aktivitet. Læraren skal vere ein ekspertdeltakar i ulike settingar. Elevane skal ved hjelp av læraren og medelevar utvikle seg frå å vere perifer deltakar til å i stadig større grad verte ein likeverdig deltakar. Deltakingsmetaforen har element i seg som tek høgde for at samfunnet endrar seg. Dessutan er fellesskap, solidaritet og samarbeid positive budskap som vi ser er viktige element her (Sfard, 1998). I Noreg har vi hatt eit særleg fokus på utjamning av sosiale skilnader og på at skulen i stor grad kan bidra. Sfard (1998) skriver at det å fokusere på kunnskap som noko ein eig, kan føre til eit skilje mellom dei som har og dei som ikkje har. Det at ein elev er ein deltakar og ikkje ein passiv mottakar er også viktig, spesielt når ein opplever at elevane ikkje ser på skulekunnskap som nyttig for framtida. Arbeidslivet endrar seg fortare enn tidlegare og ein viktig dugleik hos dei tilsette i ei bedrift er evna til omstilling og til å lære av kvarandre. Informasjonsflyten på Internett fører dessutan til at fokuset på detaljkunnskap vert endra.

Bråten har laga denne tabellen for å gi oversikt over dei to metaforane (Bråten, 2006, s18)

Tileigningsmetaforen		Deltakingsmetaforen
Individet si auke av eigedom	Målet for læring	Fellesskapsbygging
Tileigning av noko	Læring	Bli ein deltakar
Mottakar	Elev/student	Perifer deltakar, læring
Informator, hjelper, formidlar	Lærer	Ekspertdeltakar, bevarer av praksis/diskurs
Eigedom, vare	Kunnskap, omgrep	Aspekt ved praksis/diskurs/aktivitet
Ha eige	Kunne/vite	Høyre til/delta/kommunisere

Sfard (1998) meiner ikkje at ein må velje det eine framfor det andre. Samtidig så er ho oppteken av at det er nødvendig å ha kunnskap om begge metaforane og at det er bort i mot umogeleg, og slett ikkje heldig, at ein fokuserer på berre ein av dei. Lærarrolla vil då veksle mellom å vere berar/formidlar av fellesskapen sin kunnskap og rettleiar og tilretteleggar for

elevane (Opsvik og Skorpen, 2010). Dei peikar vidare på at dialog er eit viktig reiskap innanfor deltakingsmetaforen. Dette er ei samtaleform som er karakterisert ved balanse i relasjonen mellom lærar og elev (Opsvik og Skorpen, 2010).

3.2 Undervisningsmetodar

Matematikkdidaktikk handlar som nemnt i stor grad om dei val læraren gjer i klasserommet. Metodeval må takast kvar einaste undervisningstime. I følge Nygaard et al. (1998) er det innanfor matematikkdidaktikk tre metodar som skil seg ut som mest relevante for diskusjon: induktiv-, deduktiv- og problemorientert metode. Desse metodane er ikkje reine matematikkmetodar konstruerte innanfor ein teori, men vert meir eller mindre brukte innanfor ulike pedagogiske retningar i mange fag. Dei forskjellige pedagogiske retningane vil vektlegge dei på ulik måte.

Induktiv metode er når elevane lærer ein matematisk regel ved å generalisere frå eit sett med eksempel (Nygaard et al. 1998). Eit døme kan vere at elevane skal lære samanhengen mellom lengdene på hypotenusen og katetane i ein rettvingla trekant (Pythagoras si læresetning). Læraren kan teikne mange forskjellige rettvingla trekantar og la elevane lage kvadrat ut frå kvar side. Oppgåva vert å finne samheng mellom areala av kvadrata og deretter finne samanhengen mellom lengdene i trekanten. Denne metoden er lærarstyrt, men tillèt stor grad av elevaktivitet. Den didaktiske trekanten vil kunne forklare oss at vi plasserer oss i eit område med stor grad av fokus på interaksjon mellom lærar og elev. Innhaldet er også viktig, vi er derfor ein stad i midten. Brukar vi metaforane til Sfard som forklaringsmodell, ser vi at vi ligg ein stad i midten av dei to metaforane. Elevane er aktive, men metoden er lærarstyrt. I konstruktivismen si ånd vil ein kunne trykke denne metoden til sitt bryst. Vi går ut i frå at elevane allereie kan rekne areal og rettvingla trekantar er ikkje ukjende for dei. Forholda ligg til rette for assimilering og akkommodasjon.

Deduktiv metode er noko meir lærarstyrt. Elevane skal igjen lære Pythagoras si læresetning. Denne gongen vel læraren å vise og forklare samanhengen mellom areala av kvadrata, utan at elevane resonnerer på eiga hand eller i grupper. Elevane kopierer framgangsmåten læraren har vist når dei skal arbeide med oppgåver. Dette er i følge Nygaard et al. (1998) kanskje den mest brukte metoden i matematikkundervisninga. Det er fleire grunnar til at lærarane ofte tyr til denne metoden. Det er tidsparande og ein sikrar at alle elevane gjer oppgåvene likt, det vert

ofte oppfatta som enklare for læraren. Enkelte tema i matematikk er dessutan så kompliserte å forstå at læraren vurderer det som hensiktsmessig å drille inn ein metode og satse på at forståinga kjem etterkvart. Denne metoden passer ikkje godt med Piaget sine tankar om assimilering og akkommodasjon. Tanken på at elevane arbeider med oppgåver utan å forstå kvifor framgangsmåten fungerer, bryt med fleire av Piaget sine prinsipp for læring. Fråveret av elevmedverknad og den autoritære lærarrolla vil også føre til at metoden vil bryte med ein læringskultur prega av deltakingsmetaforen. Den didaktiske trekanten vil vise oss at vi i stor grad legg vekt på relasjonen mellom innhald og lærar.

Dersom ein arbeider etter problem-metoden, er fokuset på motivasjon særleg viktig (Imsen, 1997). Dewey skisserte fem punkt som ofte blir lagt til grunn når ein arbeider etter denne metoden (Imsen, 1997). Desse fem punkta er: elevane oppdagar eit problem som han er motivert for å løyse, problemet må definerast, eleven må samle kunnskap eller informasjon om problemet, kunnskapen vert brukt til å resonnerer seg fram til hypotesar og til slutt vert hypotesane testa i praksis. Det er prosessen som er i fokus, ikkje resultatet. Elevane arbeider ofte i grupper og læraren fungerer som rettleiar. Denne metoden passer sjølvsagt godt inn i eit læringsmiljø prega av deltakingsmetaforen. Dette gjeld både med tanke på elevaktiviteten, lærarrolla og kunnskapssynet. Dei konstruktivistiske tankane har tilpassa nivå og arbeidsform som er viktige element. Desse elementa vert i stor grad ivaretekne når elevane er aktive i prosessen med å velje arbeidsform og innhald. Imsen (1997) forklarar at denne metoden er utbreidd, men at den ofte vert kritisert i økonomiske nedgangstider og dermed vert bruken redusert. Dette kan skuldast at ein då stiller større krav til kontroll over kva elevane lærer. Det er heller ikkje til å komme frå at denne metoden er tid- og resurskrevjande. Den didaktiske trekanten viser oss at vi her i svært stor grad fokuserer på relasjonen mellom lærar og elev.

3.3 Sjølvregulerte elevar

I litteraturen finn ein omgrepet *sjølvregulert* nytta i mange samanhengar, eller ein vektlegg ulike aspekt knytt til omgrepet. Med tanke på relevans for mitt tema for oppgåva, vel eg å konsentrere meg om eigenskapar til elevar i lærings situasjonen.

Høgre oppe i utdanningssystemet, som for eksempel ved høgskular og universitet, er ikkje føredragshaldarane til ei kvar tid tilgjengelige for studentane. Læringsaktiviteten her består av mykje sjølvstendig arbeid og kvaliteten avheng i stor grad av evna til sjølvregulering (Turmo,

2007). Det er sjølvstendige ikkje forventa at elevane i grunnskolen skal vere like sjølvstendige som vaksne studentar, men det finnes her element som kan vere relevante å diskutere i høve elevar i grunnskulen. Det er viktig å poengtere, at det å vere sjølvregulert er ein dugleik som i stor grad vil kunne hjelpe elevane også seinare i livet.

I sosial kognitiv teori er man opptekne av prosessen der eleven søker informasjon og omstrukturerer den i lys av egne erfaringar og etablerte kunnskapsstrukturar. Gjennom dette oppstår det eigen kunnskap (Skaalvik og Skaalvik, 2008). Skaalvik og Skaalvik (2008) ramser med dette som utgangspunkt opp følgjande kjenneteikn på prosessen som dei meiner er sjølvregulert læring:

- elevane lagar egne mål,
- vurderer læringsoppgåvene,
- planlegg læringsaktiviteten,
- observerer eigen læringsaktivitet,
- vurderer egne læringsresultat og trekk slutningar om eigen kompetanse og vidare arbeid.

Det er desse kjenneteikna eg legg til grunn for bruken av omgrepet i denne oppgåva. Skaalvik og Skaalvik (2008) meiner at ein ser lite av sjølvregulerte elevar i norsk skule. Dei grunngir dette med at elevane får oppgåver som ikkje bygger på elevane sine interesser og at det er nødvendig med meir elevmedverknad.

Zimmermann (2002) meiner at sjølvregulering er den viktigaste eigenskapen til mennesket, og at det ligg i sjølve naturen vår, berre vi får rom til å utfolde oss. Barn i fri leik er eit eksempel der dette kjem til uttrykk. I slike settingar er barn i samspel med kvarandre og dei gjennomfører aktivitetar som krev vurderingsevne, at ein trekk slutningar, at ein planlegg og så vidare.

Korleis undervise slik at elevane styrker sine sjølvregulerte sider?

Er det å vere sjølvregulert i høve eiga læring noko ein kan lære seg på linje med anna skulekunnskap? Zimmermann (2002) ser ikkje på det å vere sjølvregulert som ein akademisk dugleik i seg sjølv, men heller ein sjølvstyrt prosess der elevane gjennom kunnskap om eigen mentale kapasitet kan utvikle akademisk kunnskap. Vidare forklarar han at læring ikkje er ein direkte reaksjon på undervisning, men ein aktivitet som elevane gjer gjennom strategiar på ein proaktiv måte. Slike strategiar kan gjennom sjølvregulering betraktast som sjølvgenererte

tankar, kjensler og handlingar som fører eleven i retning av å nå mål (Zimmermann, 2002). Desse elevane er proaktive fordi dei er klar over sine sterke og svake sider, fordi dei er beveger seg mot sjølvlagde mål og fordi dei overvakar eiga læring og justerer etter behov (Zimmermann, 2002). Sjølvregulerte strategiar er i følgje Zimmermann (2002) krevjande å innarbeide. I dagens samfunn er det ikkje berre skulen som krev merksemd frå ungdommane. Vi blir bombarderte med inntrykk frå rundt omkring i verden til ei kvar tid. Tilgang til Internet døgnet rundt bidreg til det kan vere vanskeleg for elevane å halde fokus. Zimmermann (2002) skriv om nettopp dette som eit dilemma med tanke på utvikling av sjølvregulerte strategiar. Problemet er at desse strategiane krev mykje av den lærande over lang tid. Pintrich (2005) peiker også på at sjølvregulerte strategiar er tid- og energikrevjande. Han meiner at for at desse strategiane skal verte brukbare verktøy i læringsarbeidet, krev det at den lærande har høg grad av motivasjon og dei må engasjerer seg meir i læringsarbeidet enn det mange elevar automatisk gjer.

Zimmermann (2002) forklarar at elevar som i stor grad er sjølvregulerte ofte har spesielt gode evner innanfor andre områder, til dømes verbale dugleikar. Desse elevane har også generelt gode skulefaglege prestasjonar. Ein kan stille spørsmål om det er mulig å lære å bli meir sjølvregulert dersom manglar desse sterke sidene. Nyare forskning viser at dette er mogeleg og at høgare grad av sjølvregulering fører til større grad av motivasjon og prestasjon også for elevar som i utgangspunktet ikkje har spesielt gode evner (Zimmermann, 2002).

Kan ein tenkje seg at ein underviser på tilnærma tradisjonelt vis, men implementerer element frå sjølvregulerte strategiar? Zimmermann (2002) avviser ikkje denne tanken fullstendig og viser til at det på 1970-80- talet vart ekstra fokus på metakognitive strategiar innanfor pedagogikken. Det vart gjennomført undersøkingar der læraren ga elevane i oppgåve å lage seg eigne mål som eit ledd i den ordinere undervisninga. Elevane som sette seg spesifikke mål med passeleg vanskegrad fekk betre læringsresultat enn elevane som ikkje gjorde det. Fleire forsøk med liknande resultat førte til eit auka fokus på sjølvreguleringsstrategiar som vi framleis ser i dag. Sjølv om desse forsøka ga effekt, så meiner Zimmermann (2002) at det trengst større strukturendringar på plass før elevane har fått styrka sine generelle evne til sjølvregulering og han viser til ein modell som bør gå som ein raud tråd gjennom undervisningsplanlegginga. Modellen viser ei tredeling av arbeidet til elevane, førebuingfasen, gjennomføringsfasen og refleksjonsfasen.

I førebuingssfasen skal elevane analysere oppgåva og lage seg mål. For at måla skal vere godt gjennomtenkte, bør elevane ha stor grad av motivasjon. Sjølvinnsikt er også viktig for at dei skal kunne sette seg fornuftige mål innan rekkevidde. For at elevane skal kunne sette seg fornuftige læringsmål så er det viktig at dei er bevisste på eigen kapasitet (Zimmermann, 2002). Han forklarar vidare at dette kjem klårt til syne i arbeidet med elevar som har spesielle vanskar, som til dømes lese- og skrivevanskar. Det er viktig at læraren er klar over desse vanskanane, men også elevane bør vite korleis dei skal arbeide for at ikkje vansken skal vere til hinder i læringsprosessen. Dersom det til dømes er tid- og energikrevjande å lese ein heil tekst, så bør dei kanskje bruke CD med teksten innspelt. For at elevane skal komme i gang med arbeidet i førebuingssfasen, så er det viktig at oppgåva vekker interesse og elevane må ha positiv tru på eiga mestring for at arbeidet i denne fasen skal vere effektivt. Elevane må ha kjennskap til ulike lærestrategiar og bestemme seg for kva for strategi som passar for den gitte oppgåva.

I gjennomføringsfasen skal elevane gjennomføre det dei planla i førebuingssfasen. Her er sjølvkontroll eit viktig stikkord. Elevane skal ta kontroll over eiga læring. Døme på slik sjølvkontroll er at dersom eleven veit at han må ha det stille rundt seg når han skal lære nye ord på eit framandspråk, så må han ordne seg slik at han får ein slik setting. Det kan vere at han arbeider på grupperom aleine eller at han nyttar hørselsvern. Sjølvobservasjon er også viktig. Elevane skal observere eiga læring, gjerne gjennom sjølvstudiar. Døme på eit slikt sjølvstudium er at eleven reknar matematikkoppgåver medan han høyrer på musikk og deretter går grundig gjennom og sjekkar for slurvefeil. Etterpå reknar han oppgåver utan å høyre musikk og sjekkar på nytt for slurvefeil. I tillegg kan han ta tida og sjå kor effektiv han var medan han arbeidde. Deretter dreg han sluttingar om korleis han bør arbeide for å vere mest mogeleg effektiv. Tidsbruk og omfanget av slurvefeil vil gi han nyttig informasjon til vidare arbeid.

Refleksjonsfasen er det neste trinnet. Her er eigenvurdering og reaksjon viktige stikkord. Under eigenvurderinga skal eleven sjekke sin prestasjon opp mot ein eller annan form for standard. I matematikk er det ofte slik at ein standard er ein fasit. Når elevane skal evaluere seg sjølve så er det viktig at dei, i tillegg til å merke seg kva dei har fått til og ikkje, rettar fokus mot arbeidet som vart gjort i forkant. Dersom elevane heng seg for mykje opp i om svara deira var feil, så vil dei kunne miste motivasjon for vidare arbeid. Reaksjonen kan då bli at eleven tek

ei defensiv haldning til vidare arbeid. Han kan la vere å involvere seg for å unngå nederlag. Dersom evalueringa i større grad vert vinkla mot korleis eleven arbeidde i forkant, så vil det vere større sjanse for at han finn motivasjon til vidare arbeid. Han har då ein forklaringsmodell for kvifor resultatet vart svakt og han kan sjølv aktivt endre strategi i det vidare arbeidet. Resultatet kan også vere at svara var rette, då vert resultatet av evalueringa at måten han arbeidde på var effektiv og han kan bruke same framgangsmåte på liknande oppgåver ved seinare høve. Reaksjonen elevane får av resultatet vil i stor grad avhenge av korleis fokuset er under eigenevalueringa.

Denne modellen er syklisk. Det vil seie at etter reaksjonsfasen så går ein vidare til førebuingssfasen, så til gjennomføring og så vidare.

Motivasjon og sjølvregulert læring

Pintrich (2005) skriver om samanhengen mellom motivasjon og sjølvregulert læring. Han definerer sjølvregulert læring som strategiar som elevane brukar for å regulere/halde kontroll med eiga læring. Han forklarar at det finst mange forskjellige modellar for motivasjon som er relevante for elevar si læring, men at han i denne samanheng fokuserer på desse tre: *tru på eiga mestring* (self-efficacy), *oppgåva si verdi og målorientering* (til dømes karakterar eller samanlikning med medelevar). Pintrich viser til undersøkingar på grunnskule og universitet der fokuset er samanhengen mellom sjølvregulering og desse tre motivasjonsområda. I oppgåva mi rettar eg hovudfokuset mot resultatata frå grunnskulen.

Tru på eiga mestring (Self efficacy) er av Bandura (1993) definert som individet si tru på eiga mestring innanfor eit visst tema/fagområde. I forbindelse med motivasjon for læring kan ein sjå på self efficacy som eleven si sjølvtilitt i høve eiga evne til å lære og til å prestere i skulefaglege samanhengar (Pintrich, 2005). I følgje undersøkingane Pintrich viser til, så er det nær samanheng mellom *self efficacy* og sjølvregulert læring for elevane både på grunnskulen og universitet. Elevar med høg grad av self efficacy engasjerte seg meir for å lære enn andre elevar. Læringsstrategiane ein kjenner att frå sjølvregulering, til dømes planlegging og regulering, var meir synlege og desse elevane hadde betre resultat på testar, lab-rapportar og innleveringar. Dei hadde også betre avgangskarakter i faget enn elevar med låg grad av self efficacy.

Oppgåva si verdi er det neste sentrale punktet rundt motivasjon som var undersøkt. Det er tre viktige komponentar som i slik samanheng er interessante: den individuelle si oppfatning av verdien til oppgåva, personleg interesse og oppfatning av i kor stor grad ein har nytte av oppgåva for eit framtidig mål. Døme på framtidige mål kan vere at ein treng kunnskapen for å bestå eit bestemt kurs i utdanninga eller det kan vere at ein treng kunnskapen i yrket dei vil ha i framtida. Pintrich (2005) forklarar at elevar som har høg tru på verdien av oppgåva i større grad enn dei andre brukar sjølvregulerte strategiar. Vidare viser det seg at desse elevane også har høgare faglege prestasjonar enn dei andre elevane. Den sistnemnte samanhengen var ikkje så tydelig som ved self efficacy (Pintrich, 2005).

Målorientering er det siste området innanfor motivasjon som var undersøkt. Pintrich (2005) viser til at dette temaet er svært mykje diskutert blant forskarar og det finst mange ulike synsvinklar på området. I denne samanhengen fokuserer han på tre retningar: *mål om mestring*, *ytre orientering* og *samanlikning med andre*. *Mål om mestring* handlar om at eleven stiller krav til seg sjølv utan å samanlikne seg med andre eller fokusere på karakterar. Han lagar eigne mål som han sjølv evaluerer etterkvart. Fokuset er heile tida på å mestre oppgåva. *Ytre orientering* handlar om at eleven er oppteken av karakterar og å blidgjere andre, til dømes foreldre og lærarar. *Samanlikning med andre* handlar om at ein vil gjere det like bra eller betre enn medelevar. Det var ingen overrasking for forskarane at dei fann nær samanheng mellom sjølvregulering og målorientering (Pintrich, 2005). For at ein skal vere sjølvregulert så er det naturleg å gå ut i frå at ein treng eit eller anna å arbeide mot. Dei tre ulike retningane innanfor målorientering samsvarer i ulike grader med sjølvregulering og prestasjon. Pintrich (2005) viser at elevane som skårar høgt på *mål om mestring* også skårar høgt på strategiar innanfor sjølvregulering og det finst eit positiv utfall for prestasjonen. Elevane som er *ytre orienterte* har negative utfall, både i høve sjølvregulering og prestasjon. Elevane i den siste gruppa, *samanlikning med andre*, har lavt positivt utfall på sjølvregulering men størst utfall på prestasjon.

Pintrich (2005) påpeikar at det ikkje er mogeleg å ta fullstendig kontroll over alle faktorane som påverkar motivasjonen til elevane, men at man gjennom metodeval og setting vil kunne påverke elevane i visse retningar. I denne samanheng fokuserer han på viktigheten av å spele på interesse for elevane. Det at elevane er interesserte i oppgåvene vil føre til høgare grad av *mål om mestring*. Elevane innanfor denne kategorien hadde høgst utslag på sjølvregulerte

eigenskapar og dei hadde høg grad av prestasjon. Det var elevane som samanlikna seg med andre som kom best ut når det gjaldt prestasjon, men dei hadde noko lågare grad av sjølvregulerte eigenskapar. Sjølv om desse elevane hadde høgst grad av mestring, så er Pintrich (2005) oppteken av at han ikkje vil forfekte at konkurranseorientering er å føretrekke framfor *mål om mestring*. Dette vil i følgje han bryte med tradisjonell teori om målorientering, der konkurranse skal ha negativ effekt på motivasjon og læring, men han poengterer at funna frå denne undersøkinga er i tråd med andre undersøkingar gjort på college-studentar. Sjølv om desse elevane hadde høgare grad av prestasjon enn dei andre, så er det viktig å ta med seg at dei var i mindre grad sjølvregulerte enn elevane som skåra høgt på *mål om mestring*.

Oppsummering

Både Zimmermann og Pintrich meiner at det er mogeleg å styrke alle elevane sine sjølvregulerte eigenskapar. Det vil gi effekt å implementere visse element frå det å vere sjølvregulert inn i tradisjonell undervisning, men det vil gi meir effekt å legge opp til ein undervisningsmåte der dei sjølvregulerte elementa er sentrale i det daglege arbeidet. Zimmermann viser i modellen sin ei tredeling av arbeidet til elevane, førebuingfasen, gjennomføringsfasen og refleksjonsfasen. Modellen er syklisk. Sjølvlagde mål og eigenvurdering er svært sentralt for arbeidet. For at måla skal vere gode og for at eigenvurderinga skal ha verdi så må elevane ha høg grad av sjølvinnsett og dei må ha kjennskap til eit vidt spekter av læringsstrategiar.

Pintrich (2005) viser til ei undersøking som syner at det er klare samanhengar mellom kva motivasjon elevane har og graden av sjølvregulering. Det vil, i følgje han, vere viktig at fleire elevar har høgare grad av *mål om mestring* og større grad av interesse for det som blir lært. Han meiner at dette ville ført til auka bruk av strategiar innanfor sjølvregulering, noko som igjen kan føre til auka prestasjon. Elevar som konkurrerer med andre fekk høgst grad av prestasjon. Grappa av elevar som hentar motivasjon frå å blidgjere andre eller for å oppnå ein viss karakter hadde negativt utfall, både for sjølvregulerte eigenskapar og for prestasjon.

4.0 Metode

4.1 Val av metodar

Vitskapsteoretisk diskusjon

Det er mange meiningar om korleis ein best kan forske der menneske er objekt. Sosiolog og filosof Dag Østerberg har skrevet mykje om dette temaet. I artikkelen "Skjervheim og kritikken mot objektivismen" (2003), slår han fast at det å gjere mennesket til objekt er umulig fordi det rett og slett ikkje er noko objekt. Mennesket har kjensler, meiningar, historie og så vidare, som vil påverke all form for handling i møte med andre menneske. Eg ser det slik at han meiner det ikkje er mogeleg å dra konklusjonar ut i frå observasjon av personar. Østerberg (2003) går så langt som å hevde at ein som forskar på mennesket eigentleg berre forskar på seg sjølv. Ein er sjølv ein aktiv del av forskinga, om ein vil eller ikkje. Kritikken går i første rekke på bruken av naturvitskaplege metodar der mennesket er objekt. Dag Østerbø bruker her Skjervheim for å belyse dette temaet. Skjervheim (2001) skriver sjølv at det ikkje er mogeleg å vere tilskodar når ein forskar på menneske, ein vert automatisk ein *deltakar*. Med *deltakar* meiner han at det vert ein interaksjon mellom den som forskar og den som vert forska på. Dette er viktig å heile tida ha i bakhovudet når ein skal tolke og dra sluttingar frå innhenta data.

Det har vore mykje strid om metodebruken innanfor humanforsking. Positivistane meinte at ein skal bruke dei same verktøya som har vore brukt innanfor naturvitskapane, men her møtte dei motstand (Gilje & Grimen, 1993). Det at mennesket er historisk situert er eit av ankepunktka. Ein kan ikkje generalisere på same måten med menneske som ein kan med ting. Ein må dessutan heile tida tolke i lys av at ein er klar over at ein sjølv er historisk situert og at også dei som det vert forska på er det (Skjervheim, 2001).

Metode til mi oppgåve

Problemstillinga mi handlar om korleis fagleg sterke elevar meiner at dei lærer mest. Eg bestemde meg tidleg for å velje elevar som fekk 6 som standpunktkarakter. Det er langt fleire som får karakteren 5, som også er sett på som høg måloppnåing, men eg ville ha fram meiningane til den aller sterkaste gruppe. Dette er ei lita gruppe av elevar, noko som gir meg utfordringar. Prosjektet mitt er ei masteroppgåve og tidsaspektet er avgrensa. Feltstudiar er ikkje aktuelt. Her måtte eg sjølv ha tolka det eg observerte og det er ikkje sikkert at eg tolkar

elevane rett når det kjem til personlege meiningar. Kvale (2001) viser til at ein gjennom intervju kan beskrive sine erfaringar og utdjupe sine eigne perspektiv på verden. Når elevar skal forklare korleis dei lærer, så er deira perspektiv på verden viktige. Vidare vil det vere viktig for meg å gå i djupna på kva elevane meiner med forskjellige utsegn og dessutan vil eg gjennom eit intervju kunne sikre meg at informantane har forstått kva dei skal svare på. Når det er snakk om læring og diverse undervisningsmetodar, kan informantane missoppfatte og svare på kva dei synst er kjekt. Ofte er det kjekke lærerikt, men ikkje alltid.

For å belyse problemstillinga mi, vel eg altså å bruke kvalitativt intervju. Då eg starta prosessen med å finne informantar, fann eg at dette skulle bli krevjande. Eg ville at informantane skulle ha ungdomsskulen nært i minne, men samtidig vere så gamle som mogeleg. Det å vere reflekterte rundt eiga læring krev at elevane er så mentalt utvikla som mogeleg. Eg valde difor å finne informantar som går første året på vidaregåande skule. Det er ikkje mange elevar som får beste karakter som avgangskarakter og ikkje alle ville bli intervjuet. Eg fekk positiv respons frå fire elevar og valde å gjennomføre intervju med desse.

I tillegg til intervjuet, bestemte eg meg for å bruke spørjeundersøking på grunnskuleelevar med høg måloppnåing. Gjennom ei spørjeundersøking ville eg kunne nå ei større gruppe elevar og kanskje få eit klarare bilete av kva for undervisningsmetodar fagleg sterke elevar føretrekk. Som eg nemnde ovanfor, har intervju sine klare fordelear med tanke på mitt tema, men som støtteinformasjon kan spørjeundersøkinga gi oppgåva mi meir tyngde i høve analysar og konklusjonar. Ein vil aldri kunne dra bastante konklusjonar frå ei undersøking av mitt omfang, men det er ein fordel å ha ei større gruppe med informantar.

Ringdal (2009) poengterer at det etter kvart har vorte meir vanleg å sjå på kvalitative og kvantitative metodar som komplementære snarare enn motsetningar. Eg støttar meg på denne tradisjonsendringa når eg gjer valet om å bruke dei to ulike metodane i mi oppgåve. I litteraturen vert slik kombinasjon ofte kalla for "triangulering". I mi oppgåve er den kvantitative delen underordna den kvalitative. Eg legg hovudvekta på dei kvalitative intervjuet og er reknar dessa som hovudkjelder til oppgåva. Spørjeundersøkingane brukar eg som støtteinformasjon.

4.2 kvalitativ undersøking -forskingsintervju

Forskingsintervju har ein nokså open struktur, det finst ikkje noko standarprosedyre å følgje (Kvale og Brinkmann, 2009). Dette gir meg stort rom til å vere kreativ, men samtidig er det krevjande. Forarbeidet til slike intervju er særleg viktige og sjølv om strukturen er open, så finst det standardtilnærmingar i form av uttalt semje om dei ulike trinna i ei intervjuundersøking. Kvale og Brinkmann (2009) skisserer sju ulike trinn i intervjuundersøkingar. Desse er: *Tematisering, planlegging, intervjuing, transkribering, analysering, verifisering og rapportering*. Som tidlegare nemnt, så er ein ikkje nøydd til å følgje eit standardisert oppsett, men det kan vere ein stor fordel for dei med lite erfaring. Det kan også bidra til at forskaren held seg innanfor sin opphavlege plan. Eg vel å kommentere korleis eg har arbeidd i nokre av desse trinna.

Tematisere og planlegging

I følgje Kvale (2001) skal eg i denne fasen svare på undersøkinga sine *kva, kvifor og korleis*-spørsmål.

- *Kva*

Få kunnskap om det som skal undersøkast. I mitt tilfelle meiner eg at eg allereie har god kunnskap om temaet. Eg er utdanna matematikklærer og har praktisert som lærar i faget i fleire år. Det var uansett viktig for meg å lese tidlegare forskning om dette temaet og eg søkte fram relevant informasjon på Internett.

- *Kvifor*

Klargjere føremålet med studiet. Eg hadde allereie laga problemstilling og hadde dermed klare tankar om kva eg ville belyse med intervjuet. I denne delen av planlegginga må eg bestemme meg for om eg vil teste hypotesar eller ha ein utforskande struktur på intervjuet. I mitt tilfelle vel eg å ha ein utforskande struktur. Eg gir informantane områder som eg vil kartlegge (vedlegg 1). Elevane får rom til sjølv å bestemme kva dei vil legge vekt på og eg kjem med utdjupande spørsmål undervegs. Vidare peikar Kvale på at intervjuet kan vere empirisk eller teoretisk. Eg skal ikkje teste teoriar, men vil gjere eit empirisk studie for å kartlegge meiningane til elevane om eit spesielt tema.

- *Korleis*

Få kunnskap om ulike intervju- og analyseteknikkar og bestemme kva strategi som vil passe for eige prosjekt. Sjølv valde eg å bruke intervjuguiden aktivt. Elevane fekk denne i forkant og var dermed førebudde på kva områder eg ville at dei skulle seie noko om. Ein viktig del av

førebuinga å finne ut kven og kor mange ein skal intervju. Kvale og Brinkmann (2009) er klar på at det ikkje er noko fasitsvar på dette heller. Ein lyt rett og slett sjå på problemstillinga og finne ut kva som er hensiktsmessig, og ein må ta omsyn til tidsaspektet. Men i denne samanheng er det viktig å presisere at det slett ikkje er sikkert at *jo fleire jo betre* gjelder, som ein kan få inntrykk av er regelen for bruk av kvantitative metodar. Eg valde å intervju fire elevar som fekk beste karakter som avgangskarakter i 10. klasse. Eg ville at dei skulle ha ungdomsskulen nært i minne og derfor valde eg elevar som går første året på vidaregåande skule. Dersom eg ikkje hadde hatt spørjeundersøkinga i tillegg, ville eg ha valt å bruke meir tid på å finne fleire intervjuobjekt.

Gjennomføring av intervju

Her handlar det om korleis ein gjennomfører sjølv intervjuet. Eg brukte mobiltelefonen min til å ta opp intervjuet. Intervjuobjekta vart gjort merksame på at eg starta opptaka. Eg gjennomførte intervjuet heime hos meg sjølv og vi tok utgangspunkt i intervjuguiden. Nokre av elevane hadde notert stikkord som dei hadde med under intervjuet. Dei to første intervjuet gjennomførte eg på den måten at vi gjekk gjennom intervjuguiden punkt for punkt og dei fekk snakke meir fritt på slutten. Dei to siste intervjuet vart gjort omvendt. Dette gjorde eg fordi eg opplevde at dei to første intervjuet fekk ei litt kunstig form og elevane vart litt bundne til temaet frå intervjuguiden. Eg valde altså då å gjere det omvendt dei to siste gongane og opplevde då at elevane kom raskare i gang med å komme med eigne synspunkt om temaet og dei vart i mindre grad bundne opp til guiden.

Transkripsjon og analyse

Det er ikkje ukomplisert å transkribere. Dette er ein tolkingsprosess der forskjellane mellom talespråk og skrivne tekstar kan skape en rekke praktiske og prinsipielle problem. Intervjuet fortonar seg som en samtale ansikt til ansikt gjennom transkripsjonen blir samtalen mellom deltakarane og meg som intervjuar, abstrahert og fiksert i skriftlig form (Kvale & Brinkmann, 2009). Transkripsjonen vart gjort kort tid etter at intervjuet var gjennomført, mens eg framleis hadde dei friskt i minnet. Eg er glad for at eg valde å bruke mobiltelefonen som lyd-opptakar. Her var det lett å bla fram og tilbake og lyden var svært god. Sjølv om heile samtalen var med på opptakaren, var det ein fordel å transkribere og starte analysearbeidet etter kort tid. Kroppsspråk og mimikk fortel mykje om kva ein person meiner og om korleis han/ho stiller seg til spørsmål og eigne utsegn.

I denne undersøkinga har eg støtta meg til analysemetoden Kvale (2001) kallar meiningskategorisering. Gjennom denne metoden har eg systematisert intervju og delt dei inn i forskjellige tema. Ved hjelp av denne systematiske gjennomgangen av de transkriberte intervju har eg funne hovudtendensar i mitt materiale. Målet med dette arbeidet er å finne samanhengar mellom kva informantane har sagt i dei forskjellige intervju og finne frem til kva elevane meiner om dei same tema. Felles meiningar er sjølvsagt spesielt interessante for meg i denne oppgåva.

Det strukturerte materialet gjorde det lettare å få en oversikt over innhaldet, Kvale og Brinkmann (2009) peker på at arbeidet med å strukturere i seg sjølv er ein start på analysen. Dei delane som truer anonymiteten til deltakarane i prosjektet har blitt utelatt. Delane som ikkje er relevante for temaet har også blitt fjerna på dette stadiet i prosessen. Etterarbeidet med intervju bidrog til å skape orden og oversikt over materialet slik at det fekk ein struktur og dermed blir lettare tilgjengelig for tolking.

4.3 Spørjeundersøkinga

Eg vel å bruke sjølvutfyllingsskjema i denne delen av undersøkinga. Fordelen er og det er stor sjansje for at respondentane svarer ærleg. Respondentane svarer her anonymt og dei kan svare når dei er aleine (Ringdal, 2009).

Spørsmåla

Eg brukar berre lukka spørsmål i spørjeundersøkinga (vedlegg 2). Dette betyr at respondentane ikkje har høve til å fritt formulere svara, men må velje mellom faste svaralternativ. Det er mykje å ta omsyn til når ein skal formulere spørsmåla. Ein må justere ordlyden etter kva informasjon ein er ute etter. I mi oppgåve er ikkje temaet av ei kjenslefyllt eller truande art og eg er ute etter å få fram meiningane til respondentane. Det er ein fordel å formulere korte og konkrete spørsmål og ein må passe på at ordlyden er høveleg med tanke på kven respondentane er (Ringdal, 2009). I mitt tilfelle er det elevar i 10. klasse som lykkast spesielt godt i matematikk som skal svare. Eg går ut i frå at elevane i denne kategorien ikkje har store lesevanskar, men eg er merksam på at eg ikkje brukar vanskelege ord og uttrykk. Dessutan har eg under kvart av spørsmåla ei kort forklaring på kva eg meiner.

Ringdal ramser opp nokre råd ein bør ta omsyn til når ein lagar spørjeundersøking som har til hensikt å måle holdningar. Her kjem det mellom anna fram at det er lurt å bruke lukka svaralternativ der ein vurderer svaralternativa nøye. I mitt tilfelle har eg valt å bruke Likert-formatet. Dette er ei gradert vurdering av påstandar der ein nyttar 3-7 svarkategoriar (Ringdal, 2009). Eitt av punkta med råd frå Ringdal er å ta med ein midtkategori der respondentane kan svare "verken ueinig eller einig" eller "veit ikkje". Dette har eg valt å ikkje ta med. Årsaka til dette, er at eg trur nokre av respondentane då ville ha svart dette nokså hyppig, spesielt dersom ein er i litt i tvil om kva ein eigentleg meiner. Eg merkar at eg stundom gjer dette sjølv når eg svarar på spørjeundersøkingar, spesielt dersom eg er trøyt og sliten.

Spørjeundersøkinga er delt i to delar (vedlegg 2). Ein del handlar om kva for metodar elevane har erfart og ein der dei vurderer læringsutbytte til metodane. Hovudproblemstillinga rettar seg mot læringsutbytte, men det er viktig for drøftingane sin del at eg veit noko om erfaringane. Dersom det til dømes kjem fram at elevane meiner ein metode som er svært lite brukt er svært effektiv, vil erfaringsgrunnlaget måtte diskuteras og takast omsyn til i drøftinga. Elevane eg intervjuar ga også informasjon om både erfaring og utbytte.

4.4 Utval

De høgt-presterende elevane er i denne oppgåva definert som dei elevane som fikk 6 som standpunktkarakter i 9. klasse. Når dei svarar på undersøkinga går dei i 10. klasse og har erfaringa frå undervisning og eigne arbeidsvanar nært i minne, og matematikkundervisning er framleis ein del av kvardagen deira.

Eg valde å kontakte rektorane ved ungdomsskulane i desse kommunane: Sogndal, Leikanger, Askvoll, Hyllestad, Fjaler og Førde. Sogndal og Fjaler ynskte ikkje å delta fordi dei allereie var involverte i fleire liknande prosjekt. Leikanger hadde ingen elevar med beste karakter i matematikk dette året. Fem elevar svarte frå Askvoll og tre frå Hyllestad. Resten kom frå Førde kommune. Her var sju elevar frå Førde ungdomsskule og sju frå Halbrend skule.

For å få tilgang til elevane tok eg først kontakt med rektor. Rektorane formidla vidare kontakt til matematikklærarane på det aktuelle trinnet og desse sørjde for at dei aktuelle elevane leverte samtykkeskjema (vedlegg 4) med underskrift og gjennomførde undersøkinga. Ved Førde ungdomsskule var det rektor sjølv som ordna med alt.

Utfordringa med å velje denne gruppa, er at det er ei forholdsvis lita gruppe av elevar. Til dømes var det i Førde kommune, som har om lag 12000 innbyggjarar. Berre 14 av elevane på det aktuelle trinnet var i min kategori dette skuleåret. Dette talet fekk eg av rektorane under arbeidet med datainnsamlinga. Dette ca 8 % av elevane på trinnet. For å få nok elevar måtte eg ut av heimekommunen. Det var ikkje vanskeleg å finne desse elevane, men det tok tid å få organisert at dei skulle svare på spørjeundersøkinga. Fleire skular takka nei til samarbeid, grunna at dei var opptekne med andre utviklingsprosjekt og hadde fått førespurnader om å vere med på mange forskjellige undersøkingar. Eg erfarte at det tok tid før alle elevane hadde fått med seg samtykkeskemaet tilbake med underskrift frå foreldre. Slik eg forstod det, var det snakk om at dei gløymte det, ikkje at dei tvilte på om dei ville vere med. Ingen av foreldra hadde spørsmål til meg om prosjektet.

4.5 Validitet

Validiteten av ei undersøking heng saman med måleinstrumentet si evne til å måle det det faktisk er meint å måle, undersøkinga si gyldighet (Kvale, 2001). Når man skal sikre validitet, kjem aspekt som sanning og kunnskap inn i bildet. Validitet handlar i denne samanheng om min evne til å tolke og trekke slutningar. Grenness (1997) peikar på at validitet handlar om kva undersøkinga har kasta lys over. I analyseringa handlar validiteten om i kor stor grad spørsmåla er gyldige, og om tolkingane er logiske (Kvale, 2001). Det er nesten umogeleg å diskutere omgrepet validitet, utan å samtidig inkludere eit anna, nemlig reliabilitet. Her handlar det om å avgjere om målingane som leidar fram til resultat har vore gjort så nøyaktig at ein kan stole på dei (Kvale, 2001). Dersom ei undersøking får tilnærma like svar når den blir gjort fleire gongar, vil undersøkinga være reliabel (Grenness, 1997). I undersøkinga mi gjennomfører eg intervju med fire elevar og spørjeundersøking på 22 elevar. For at eg kunne konkludere på grunnlag av spørjeundersøkinga, måtte eg ha langt fleire elevar som informantar. Eg legg difor meir vekt på intervjuet og bruker spørjeundersøkinga som støtte. Men eg må også hugse på at gjennomføringa av eit intervju er ein svært subjektiv prosess. Meningane til elevane er til ei viss grad tolka av meg, og som eg har nemnt tidlegare, er eg historisk situert. Kvale og Brinkmann (2009) viser til at interaksjonen mellom intervjuar og objektet er problematisk og at mange heller vil bruke analyser av naturlege samtaler og handlingar. Eg ser også at planlegginga er særdeles viktig og sjølve gjennomføringa av intervjuet kan verte kunstig og for meg som ikkje har erfaring frå dette vil bruke lang tid på å bli komfortabel i situasjonen.

Ringdal peikar også på at man i kvalitative undersøkingar tek føre seg små utval av case, noko eg gjer. Dette fører til at ein kan ha vanskar med å generalisere.

Mi hensikt med oppgåva er ikkje å generalisere til å gjelde alle fagleg sterke elevar sine meiningar om kva for undervisningsmetode som er gir mest læring. Sjølv om eg fokuserer på kva felles meiningar dei har, så er dei absolutt ikkje einige om alt. Eg tek sikte på å studere denne gruppa av elevar, og gi et innblikk i deira erfaringar og meiningar. Det vert opp til mottakaren å vurdere om undersøkinga sine funn kan gjelde fleire fagleg sterke elevar.

Kvale (2001) peikar på at et valid argument er eit fornuftig, velfundert, berettiga, sterkt og overtalande argument og at en valid slutning er basert på korrekte premisser. Når man skal avgjere om enn metode undersøker det den er meint å undersøke, må man også ha ei teoretisk oppfatning om det som skal undersøkast (Kvale, 2001). Forsking gir sjeldan grunn til å bli totalt overtalt. Det beste vi kan gjere, er å forsøke å komme nærmare sanninga gjennom betre og betre målingar av den verkelegheita vi er nysgjerrige på (Grenness, 1997). Normalt spør man kor valide forskingsresultata vi har funne er. Dette heng saman med at i den vitskapelege logikken ligg det innebygd ei avgrensing som fører til at man strengt tatt ikkje veit at man har funne ei "sanning". Prinsipielt er det alltid mulig at vitskapelege teoriar som i dag regnes som valid kunnskap, blir erstatta av nye teoriar i morgon (Kleven, 2005).

4.6 Etikk i mine undersøkingar

Intervjua

Kvale (2001) poengterer at etiske spørsmål er viktige gjennom alle fasane av undersøkingane og han viser til tre etiske reglar for forskning på menneske: det informerte samtykke, konfidensialitet og konsekvensar. Det er mange etiske omsyn ein lyt ta når ein arbeider med forskingsintervju. Kunnskapen eg har fått ut av intervju har vore avhengig av den sosiale relasjonen mellom meg som intervjuar og intervjuobjektet. Det er viktig å skape en relasjon der det er trygt og der ein kan snakke fritt, innanfor gitte rammer (Kvale & Brinkmann, 2009). Som Kvale & Brinkmann (2009) påpeikar, er det en fin balanse mellom mitt ynskje om å innhente interessant kunnskap og respekten for intervjuobjektets integritet. Dei etiske spørsmåla avgrensar seg ikkje berre til den direkte intervjusituasjonen, den er integreert i alle fasane av intervjuundersøkinga. Det er knytt moralske og etiske spørsmål både til middel og

mål (Kvale & Brinkmann, 2009). På førehand måtte eg tenkje gjennom verdispørsmål og etiske dilemma som kan oppstå i løpet av intervjuprosjektet (Kvale & Brinkmann, (2009). I mitt tilfelle er det til dømes viktig at elevane ikkje treng nemne namn på verken lærarar eller medelevar når dei skal beskrive korleis dei har arbeidd. Eg ga informasjon om til intervjuobjekta før vi starta.

Når det gjeld informert samtykke, har deltakarane blitt gitt tilstrekkelig informasjon for å i forkant. Prosjektet er meldt til NSD (Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste) (vedlegg 3), noko deltakarane er informerte om. Informantane fekk også intervjuguiden (vedlegg 1) og samtykkeskjema (vedlegg 5) fleire dagar før intervjuet. Her kjem det fram informasjon omkring konfidensialitet, om kven som har tilgang til intervjuet, om moglegheita til å trekkje seg og informasjon om offentleggjøring av ferdig arbeid

Transkripsjon inneber også etiske spørsmål. Intervjua mine tek ikkje opp spesielt kjenslefulle emne, men det er uansett viktig at konfidensialiteten til deltakarane, personene og institusjonane som blir nemnde i intervjuet er beskytta (Kvale & Brinkmann, 2009).

Gjennom arbeidet med undersøkinga har eg vært bevisst på å bruke det Kvale & Brinkmann (2009) kallar "praktisk klokskap". Mitt ynskje er at denne undersøkinga den kan være med på å bidra til å tene både vitskapelege og menneskelige interesser, gjennom sitt fokus på elevane sine meiningar om kva undervisning dei lærer mest av. Elevane eg intervjuet kjem frå ulike skular, eg har ikkje behov for å setje skulane opp mot kvarandre eller framstille ein elev sine meiningar i eit negativt lys.

Spørjeundersøkingane

Elevane som skulle svare på spørjeskjemaet var under 16 år og eg måtte difor hente inn samtykke frå foreldra. Elevane fekk i forkant for undersøkinga med heim eit samtykkeskjema (vedlegg 4). I dette skjemaet kjem det fram at prosjektet er meldt til NSD, kva eg vil bruke informasjonen til, kor lenge eg vil halde på den og kvifor den er viktig for meg i mitt prosjekt. Elevane skreiv ikkje namn på skjemaet, men det er uansett etiske omsyn ein lyt ivareta. Eg er mellom anna bevisst på å ikkje fokusere på kva for skule elevane kjem frå i framstillinga mi. Det er som nemnt få elevar i denne kategorien og det kan fort komme fram kven som har svart dersom eg nemner namn på skule.

5.0 Presentasjon av data

For at dette kapittelet skal bli oversiktleg, har eg valt å starte med å vise tabellar og diagram som viser korleis elevane har svart. Diagramma laga eg ved å gi dei ulike svaralternativa verdi. Alternativet *i svært liten grad* får verdien 0, *i liten grad* får verdien 1, *i stor grad* får verdien 2, *i svært stor grad* får verdien 3. Etterpå kommenterer eg kva elevane svarer om dei ulike metodane. Spørjeundersøkinga vert først kommentert og deretter intervjua. Funn vert samla og presentert under "oppsummering".

I tillegg til å kommentere dei ulike metodane, har eg laga eit eige punkt om motivasjon. Dette er viktig for oppgåva mi fordi det er relevant om elevane nyttar sjølvregulerte strategiar. Samanhengen mellom motivasjon og sjølvregulerte strategiar er presentert i teoridelen.

5.1 Spørjeundersøking

Tabell om erfaring

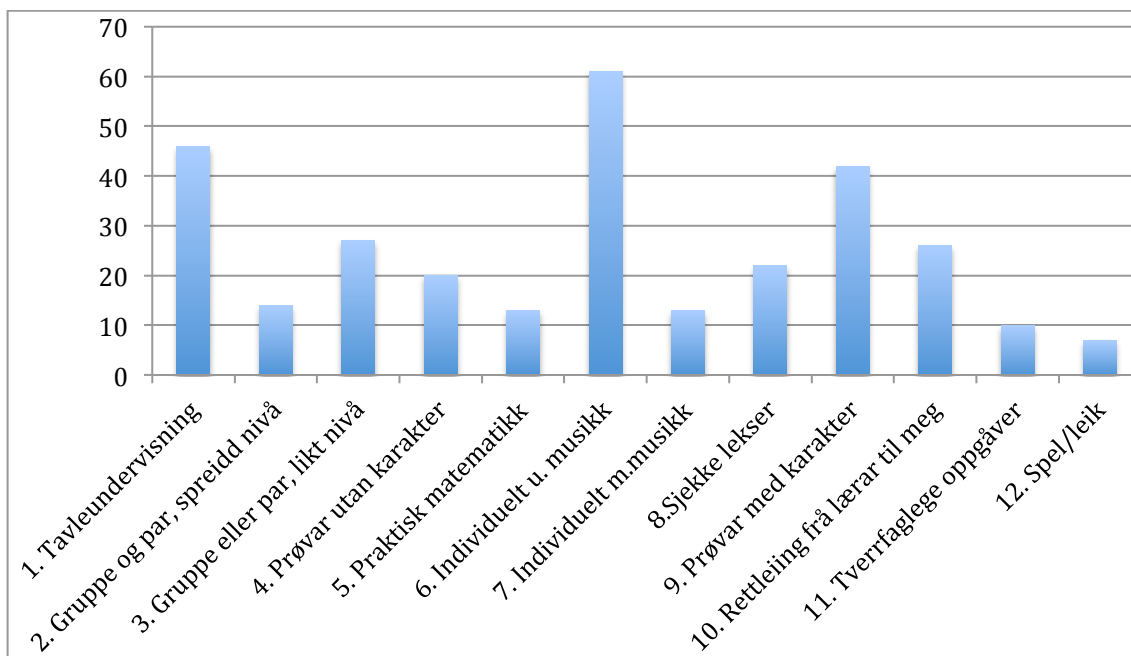
Resultat av spørjeskjema om kva for undervisning elevane har erfart frå ungdomsskulen:

	I svært liten grad	I liten grad	I stor grad	I svært stor grad
1. Tavleundervisning		1	18	3
2. Gruppe og par, spreidd nivå	9	12	1	
3. Gruppe og par, likt nivå	4	9	9	
4. Prøvar utan karakter	5	14	3	
5. Praktisk matematikk	11	9	2	
6. Individuelt arbeid u.musikk			5	17
7. Individuelt arbeid m. musikk	14	3	5	
8.Sjekke lekser	4	14	4	
9. Prøvar med karakter		5	14	3
10. Rettleiing frå lærar til meg	7	8	3	4
11. Tverrfaglege oppgåver	12	10		

12. Spel/leik	15	7		
---------------	----	---	--	--

Diagram

Diagram der eg gir dei ulike svaralternativa verdiar på følgjande måte: I svært liten grad: 0 poeng, i liten grad: 1 poeng, i stor grad: 2 poeng og i svært stor grad: 3 poeng. Dei metodane som får mest poeng er dei som elevane i størst grad opplever som mykje brukt. Dersom alle elevane kryssar på i svært stor grad på ein metode, vert poenga 66.



Tabell om læringsutbytte

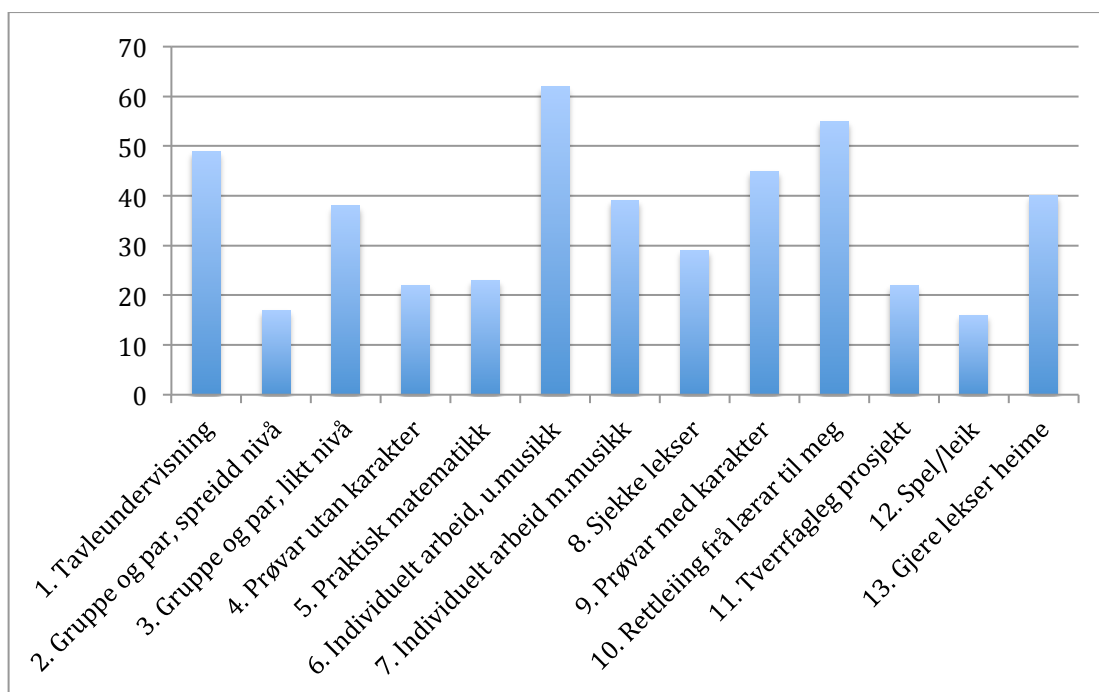
Resultat av spørjeskjema om kor stort læringsutbytte elevane meinte at dei fekk ved bruk av ulike undervisningsmetodar:

	I svært liten grad	I liten grad	I stor grad	I svært stor grad
1. Tavleundervisning	0	7	3	12
2. Gruppe og par, spreidd nivå	7	13	2	0
3. Gruppe og par, likt nivå	3	4	11	4
4. Prøvar utan karakter	4	14	4	0
5. Praktisk matematikk	4	13	5	0
6. Individuelt arbeid u. musikk	0	1	2	19

7. Individuelt arbeid m.musikk	0	3	6	8
8. Sjekke lekser	8	4	5	5
9. Prøvar med karakter	0	5	11	6
10. Rettleiing frå lærar til meg	0	3	5	14
11. Tverrfagleg prosjekt	9	5	7	1
12. Spel/leik	10	8	4	0
13. Gjere lekser heime	2	5	10	5

Diagram om læringsutbytte

Diagram der eg gir dei ulike svaralternativa verdiar på følgjande måte: I svært liten grad frå 0 poeng, i liten grad får 1 poeng, i stor grad får 2 poeng og i svært stor grad får 3 poeng. Dei metodane som får mest poeng er dei som elevane i størst grad opplever som mest effektive. Dersom alle elevane kryssar på i svært stor grad på ein metode, vert poenga 66.



5.2 Analyse av resultat

Under kvar overskrift analyserer eg resultatane frå undersøkingane mine. Eg kommenterer først kva spørjeundersøkinga viser. Etterpå viser eg kva intervjuobjekta forklarte om dette temaet.

Tavleundervisning

Spørjeundersøkinga viser at denne metoden er mykje brukt. 18 av dei 22 kryssa på *i stor grad*, 3 på *i svært stor grad* og berre ein på *i liten grad*. Av diagrammet ser vi at denne metoden får 46 poeng, og er med det den metoden som er nest mest brukt.

Vidare viser spørjeundersøkinga at elevane meiner at dei lærer mykje med bruk av denne metoden. Vi ser på diagrammet at poengskåren er enda høgare her, 49 poeng. Den vert forbigått av *individuell arbeid* og *retteleiing frå lærar til meg* som dei mest effektive metodane, og vert då rangert som nummer 3 på denne lista. Det viser seg altså at desse elevane meiner at dei får mykje av denne typen undervisning og at dei meiner at dei lærer mykje av det.

Det å følgje ei oppskrift på tavla vil, ifølgje informant 2, føre til at ein får rett svar utan at ein veit kva ein gjer. Informant 3 ville ha brukt enda meir tid på tavleundervisning dersom han kunne bestemme. Han seier at dette er svært viktig for at elevane skal komme i gang med eit nytt tema, men at den ikkje treng vere lang, berre rundt ein fjerdedel av timen. Informant 4 svarar nesten identisk med informant 3, men ho nemner også at variasjon er viktig og at ho av og til ville ha hatt andre aktivitetar enn tradisjonell tavleundervisning og oppgåveløysing. Elevane er samstemte i at tavleundervisning er mykje brukt. Nokre seier kvar dag, andre bruker ord som "mykje". Informant 1 meiner å sjå at det er mindre brukt i 10. klasse enn i 8. og 9. klasse, men at det likevel er brukt i kvar time. Ho peikar også på at det nokre gongar var brukt halve undervisningstimar på denne aktiviteten. Tre av informantane seier at dei ikkje følgjer særleg med på denne undervisninga. Dei sat ofte og arbeidde med andre oppgåver enn dei som vart gjennomgådde på tavla. "*Det gjekk for seint, eg låg som regel litt forran*", ytrar informant 1. Ho seier også at dersom ho sjølv kunne bestemme, så ville ho ha brukt mindre tid på tavleundervisning og at det ville vore bra for dei sterke elevane. Likevel påpeiker alle at det er viktig å få ei gjennomgang når det er nytt fagstoff, men at denne ikkje treng vere lang. Alle meiner at det faglege nivået ofte er for lavt på gjennomgangen, men igjen vert det påpeika at det er nødvendig med litt "starthjelp" på nytt fagstoff. Dei viser stor forståing for at andre treng meir gjennomgang. Informant 4 er spesielt oppteken med at ho sjølv ville ha brukt denne metoden, men at læraren hennar ofte brukte for mykje tid på å gjenta enkle oppgåver for å få med alle elevane. Informant 1 seier om tavleundervisninga at "*... av og til kunne det ta opp mot ein halvtime, det er alt for lenge og nivået var for enkelt*". Informant 4 meiner at læraren

måtte bruke for mykje tid på å gå gjennom oppgåver fleire gonger, fordi mange elevar ikkje forstod og ho meinte det forsvann mykje undervisningstid på dette.

Gruppe og par-arbeid

I spørjeundersøkinga er dette punktet delt i to ulike kategoriar, likt nivå og spreidd nivå. Eg vel å kommentere dei under den same overskrifta her. Berre ein elev kryssar på *i stor grad* når nivået er spreidd, mot 9 elevar som kryssar på *i stor grad* når nivået er likt. Ingen av kategoriane har elevar som kryssar på *i svært stor grad*. Dette betyr at elevane opplever at denne typen organisering ikkje er veldig hyppig brukt, men at det oftare skjer når nivået er likt. Av mine 12 kategoriar for metodar er gruppe og pararbeid der nivået er likt rangert som nummer 4 når vi ser på diagrammet.

Med tanke på læringsutbytte svarer elevane nokså likt som på om det var mykje brukt. 11 av elevane meiner at dei *i stor grad* lærer av dette arbeidet og 4 meiner at dei *i svært stor grad* har læringsutbytte av aktiviteten. Berre to av elevane meiner at dei *i stor grad* lærer av arbeidet dersom nivået er spreidd og ingen kryssar av på *i stor grad* her. Det kjem altså klart fram at elevane meiner at dei lærer meir dersom nivået er likt. Kategorien med spreidd nivå kjem svært dårleg ut, berre *spel og leik* har lågare skår på denne skalaen.

Informant 2, 3 og 4 seier at gruppearbeid er lite brukt. Informant 2 nemner at det berre skjedde når dei arbeidde med "spel og sånt", og at det var sjeldan. Informant 1 kunne ikkje komme på at dei hadde arbeid i grupper i det heile. Alle meinte at det var viktig å få arbeide saman med nokon, men ikkje nødvendigvis med fleire enn ein. Informant 3 og 4 legg mykje vekt på at det er viktig at det ikkje er tilfeldig kven som arbeider i lag, både fagleg nivå og personlegdom må vere faktorar ein tek omsyn til. Informant 4 var veldig tydeleg på at gruppearbeid kunne vere direkte uheldig å bruke tid på, "*mange ville ikkje arbeide og lite vart gjort*", seier ho. Informant 3 seier også at "*... dersom ein kompisgjeng sitt og jobbar, så vert det fort mykje snakk og useriøst*".

Informant 2 nemnte at det er viktig å vere bevisst på kva type oppgåver ein brukar som gruppeoppgåver. Han synast ikkje at det var god læring å arbeide med spel med terningar, men at ein heller kunne ha brukt tid på vanskelege grubleoppgåver. Han påpeikar vidare at det må vere rom for spel av og til, for variasjonen sin del.

Alle seier at dei samarbeidde til ei viss grad saman med den dei sat med i klassen. Informant 1 og 4 seier at om dette var effektivt kom an på om den som sat ved sidan av var på same nivå. Informant 4 meiner at det var irriterande at ho av og til hadde brukt mykje tid på å lære i frå seg til fagleg svakare elevar. Informant 3 er noko meir oppteken med at det også kan vere læring i å arbeide saman med nokon som er fagleg svakare. Han peikar på at dette er ein god måte å få drilla inn det grunnleggande. I periodar når dei skal arbeide fram mot prøvar så er han meir oppteken av at det er viktig å få arbeide saman med nokon på eige nivå.

Felles for alle var at det var lærarane som bestemte kven dei skulle sitte saman med, men det var og av og til organisert på ein måte der det var heilt tilfeldig. Ingen hadde inntrykk av at lærarane bevisst plasserte dei saman med andre sterke elevar. Informant 3 og 4 nemner at dei meiner det er viktig at læraren styrer kven som skal arbeide saman.

Alle meinte det var bra for læringa å arbeide saman i par. Informant 1 er usikker på kor stor grad det var nyttig på ungdomsskulen, men at det er særst viktig no når ho har fått større faglege utfordringar på vidaregåande. Ho påpeikar også at ho no kan bestemme sjølv kven ho vil arbeide saman med, og ho har valt å arbeide saman med nokon som er på same faglege nivå.

Individuelt arbeid med oppgåver

På spørjeskjemaet delte eg også denne kategorien i to, med og utan musikk. Eg ser i ettertid at eg ikkje skulle ha gjort det på denne måten. Om elevane lyttar til musikk medan dei arbeider eller ikkje, er av liten betydning i høve mi problemstilling. Det var nokså mange som ikkje fekk lytte til musikk medan dei arbeider og dei visste då ikkje kva dei skulle krysse på når dei skulle vurdere om dei hadde læringsutbytte av arbeidet. Dette resulterte i at fem av elevane valde vekk å krysse på dette punktet. Eg vel å legge liten vekt på kva skilnaden mellom det at dei lyttar til musikk eller ikkje og heller kommentere dei generelle funna med tanke på om dei arbeidde mykje på eiga hand og om dei ser at dei har læringsutbytte av dette arbeidet.

Spørjeundersøkinga viser at individuelt arbeid er særst mykje brukt i undervisninga. Dette er den kategorien som klart vert rangert høgast med tanke på tidsbruk. Ingen av elevane kryssa på *i liten grad og svært liten grad* og heile 17 av elevane kryssa på *i svært stor grad*.

På spørsmål om dei lærte av arbeidet så er det 19 elevar som kryssar på *i svært stor grad*, 2 på *i stor grad* og ein på *i liten grad*. Med dette resultatet vert denne kategorien høgast rangert, også med tanke på læringsutbytte.

Individuelt arbeid med oppgåver var ofte brukt og som regel fekk dei arbeide på eiga hand etter at læraren var ferdig med gjennomgang på tavla. Dersom dei fekk til det som læraren gjekk gjennom, så fekk dei også arbeide med oppgåver medan læraren underviste. Alle er meiner at dette var bra for deira læring. Informant 2 er oppteken av at undervisninga må vere noko variert, men at det må vere satt av mykje tid til individuelt arbeid. Han seier sjølv at "*det er då eg lærer*". Dei har nokså like erfaringar omkring kor mykje hjelp dei fekk når dei arbeidde individuelt. Informant 1 seier at ho av og til fekk hjelp, men at det vart som regel nokre minutt på slutten av timane. Informant 2 seier at han "nesten aldri" fekk hjelp. Informant 4 seier at ho opplevde å måtte vente lenge på hjelp, sjølv om det berre var 15 elevar i klassen, men at det var viktig å bruke tida på slikt arbeid.

Informant 3 meiner at saman med tavleundervisning så er dette den metoden som han likar best. Han meiner at tavleundervisninga skal få på plass det grunnleggande og at dei etterpå skal få tid og hjelp til å løyse oppgåver på eiga hand.

Prøvar utan karakter

Spørjeundersøkinga viser at 5 meiner at det *i svært liten grad* er brukt, 3 meiner at det *i stor grad* er brukt og resten kryssar på *i liten grad*. Dette betyr at dei fleste kjenner til slikt arbeid, men at det er lite brukt i undervisninga. Av dei 12 kategoriane mine så kjem denne på 7 plass av dei mest brukte metodane.

Med tanke på læringsutbyttet, så meiner 14 at det *i liten grad* spelar ei rolle. 4 kryssar av på *i stor grad* og 4 på *i svært liten grad*. Av mine 13 kategoriar her, så kjem denne ut som den tredje nedanfrå. Det er altså berre to kategoriar som får færre poeng.

Alle informantane, bortsett frå informant 4, kjenner til slike prøvar, men det har ikkje vore mykje brukt i undervisninga. Ingen av dei er vande med å lage eigne mål etter prøvane. På spørsmål om dei forstår hensikta med slike prøvar, så svarer informant 1 at det sikkert er bra for læraren å sjå korleis dei ligg an. Ho seier vidare at dei fekk beskjed om dei scora til over, under eller middels måloppnåing på desse prøvane. Informant 2 seier at det vart rekna ut

poeng slik at dei såg korleis dei låg an. Dei framhevar ikkje slike opplegg som nyttige for eiga læringa, men er meir oppteken av at det nok er eit opplegg for at lærarane skal kunne kartlegge kvar elevane står.

Informant 3 meiner at prøvar utan karakter ikkje vert tekne seriøst. Denne typen prøve vil ikkje vise eleven kvar han står, hevdar han. Informant 4 hadde som nemnt ikkje kjennskap til slike prøvar. Eg forklarte kva eg meinte og hennar reaksjon var at ho ikkje forstod poenget med slike prøvar, ho vil ha karakter.

Prøvar med karakter

14 elevar meiner at slike prøvar *i stor grad* vert brukt i undervisninga. 5 svarer *i liten grad* og 3 svarer *i svært stor grad*. Alle elevane opplever altså at det vert brukt tid på slikt arbeid. Tid brukt på slike prøvar kjem som nummer 3 av dei mest brukte metodane.

Med fokus på læringsutbytte så kjem også slike prøvar godt ut. Elleve elevar svarer at dette arbeidet *i stor grad* fører til auka læring, 5 elevar svarer *i liten grad* og 6 elevar kryssar av på *i svært stor grad*.

Alle eg intervjuar er vande med dette. Dei har hatt om lag like mange slike prøvar, to eller tre i halvåret. Informant 1 seier at det var godt å ha slike prøvar fordi dei i forkant gjorde mange fleire oppgåver innanfor tema dei tidlegare hadde arbeidd med. Informant 1 fortsett med å forklare at ho konkurrerte med ein annan i klassen. Alle svarar at det var bra for deira læring å ha slike prøvar.

Informant 3 meinte at det var svært viktig med slike prøvar for å vise kvar elevane står. Han legg vekt på at dei fekk arbeide i etterkant av slike prøvar og finne ut kva ein hadde missforstått og då arbeide vidare med det.

"...når eg for eksempel fekk ein seksar, då fekk eg lyst til å fortsette å jobbe, og når eg fekk ein femmar, då tenkte eg at eg måtte jobbe litt hardare neste gong", seier informant 3. Dei andre kjem med liknande utsegn. Dei meiner altså at slike prøvar er viktige for motivasjonen og for å finne ut kva dei skulle arbeide vidare med. Informant 4 forklarar at ho tok fram att prøvane når ho skulle ha tentamen og ho kunne då sjå kva ho måtte arbeide vidare med og kva ho kunne bruke mindre tid på. Alle hadde som mål å nå høgste karakteren. Informant 3 og 4 nemner

også at dei i overgangen til ungdomsskulen gledde seg over at dei skulle få karakterar der, "det vart ei ny utfordring og eg tenkte at no skulle eg prøve å nå seksaren", seier informant 3.

Konkretisering/praktisk arbeid

På spørjeundersøkinga kryssar 11 elevar på at det i *svært liten grad* var brukt, 9 meinte det *i liten grad* var brukt og 2 kryssa på *i stor grad*. Det er berre to kategoriar som får færre poeng enn denne i diagrammet.

Med tanke på læringsutbytte, så kjem heller ikkje metoden godt ut. Heile 13 elevar meiner at denne metoden *i liten grad* gir dei auka læring, 4 kryssar på *i svært liten grad* og 5 elevar meinte at det *i stor grad* var positivt for læringa. Berre to andre kategoriar får færre poeng i diagrammet.

Informant 2 kan ikkje hugse konkrete døme på slike opplegg, men han seier at dei nok var innom det. På spørsmål om dette var bra for eiga læring, så er han usikker. Han trur ikkje det påverkar i stor grad. Informant 1 hugsar eit konkret døme på at dei gjennom å klyppe og lime beviste at det var 180 grader i ein trekant. Ho er usikker på om det var bra for eiga læring, men framhevar at det kan vere greitt å sjå at det ein har lært faktisk stemmer.

Informant 3 meiner at det var lite bruk, noko han er glad for. Han meiner det tek for lang tid og at det er like greitt å vise med å teikne figurar på tavla. Han nemner flasker med ulikt voluminnhald som døme. Han poengterer derimot at elevar som er fagleg svake sikkert vil ha meir utbytte av slikt arbeid. Informant 4 kan nemne nokre eksempel (terningar i sannsyn og ulike figurar i geometri). Ho synst det var veldig lite og at ho kanskje ville ha brukt litt meir tid på det sjølv som lærar, men ho er usikker på om det har vore viktig for eiga læring. Ho forklarar at ho sjølv kan danne seg bileter i hovudet når ho arbeider med matematikk, men at nok ikkje alle elevane klarer det. Ho trur at det er viktigare for dei som har vanskar i faget.

Motivasjon

Informant 1:

Ho meinte det var kjekt å ha prøvar, for det var kjekt å kjenne mestring. Samanlikna seg med ein annan i klassen og då var det ekstra kjekt og motiverande å gjere det bra. Ho har aldri arbeidd særleg hardt for å bli flink, det berre er sånn. Matte har alltid vore eit av dei kjekkaste faga.

Informant 2:

Han karakteriserer seg sjølv som eit konkurransemenneske og han nemner at det å konkurrere med andre er viktig for motivasjonen. Han nemner spesielt eit eksempel frå barneskulen der det var organisert ein gangetabelltest der han kunne fortelje at han hadde skulerekorden. Han trur ikkje at han hadde vorte like flink dersom han ikkje hadde fått karakterar. Vidare er han oppriktig glad i faget og han seier at han alltid har likt å arbeide med tal. På spørsmål om kvifor han har vorte så flink, peiker han på medfødde evner og interesse som hovudpunkt.

På spørsmål om kva læraren gjorde dersom elevane ikkje gjorde leksene, er han usikker. Han meiner også at læraren ikkje sjekka ofte om leksene var gjort eller ikkje. Det at informanten er så lite oppteken om kva læraren synast, ser eg på som eit teikn på at det ikkje var viktig for han. Han nemner heller ikkje foreldre sine holdningar og meiningar som viktige for at han har lykkast med faget. Faren er sjølv matematikklærer og han er oppteken av at han kan få hjelp dersom han treng det, men det er ingenting som tyder på at far er spesielt viktig for motivasjonen.

Informant 3:

Det var kjekt å få karakterar. Har alltid likt faget veldig godt. Fekk høyre på barneskulen at matematikk var noko han var flink til. Meiner at det er lett å lære noko som ein likar godt. Har fått oppmuntring frå heimen.

Informant 4:

Har fått oppmuntring frå heimen og forstår matematikk veldig fort. Var for enkelt på barneskulen og derfor litt keisamt, men likar faget godt no. Kjekt å få karakterar. Konkurrerer ikkje med andre, men med seg sjølv. Dersom ho ikkje var fornøgd med karakteren, så vart ho sint på seg sjølv fordi ho var overtydd om at ho kunne ha gjort det betre. Såg tilbake på prøva og ville finne ut kva ho gjorde feil.

Lekser

Eg hadde ikkje laga eiga punkt på spørjeundersøkinga mi som viser noko om kor mykje tid elevane fekk arbeide med lekser på skulen og eg spurde heller ikkje etter korleis leksene var organiserte. Men eg hadde eit eige punkt om dette med tanke på læringsutbytte. Her har eg to punkt om lekser, eitt om sjekk av lekser på skulen og eitt om arbeid med lekser heime.

Elevane svarar svært spreidd om sjekk av lekser på skulen. Flesteparten (8) kryssar på *i svært liten grad*, medan resten fordeler seg meir eller mindre likt på dei andre alternativa. Eg kan med dette ikkje dra nokon klare konklusjonar, men det er heilt klart at dei fleste ikkje synest dette er viktig for deira læring.

Under punktet om arbeid med lekser heime, finn eg eit anna mønster. 10 av elevane kryssar av på at dette i *stor grad* er viktig for læringa, 5 meiner i *svært stor grad*, 5 i *liten grad* og 2 kryssar på i *svært liten grad*. Med dette vert denne kategorien den femte viktigaste av mine kategoriar.

Alle intervjuobjekta har hatt lekser organisert som arbeidsplan. Det varierte om leksene var til faste dagar eller til siste dagen i veka og dei kunne velje mellom ulike nivå. Alle gjorde leksene sine og valde det vanskelegaste nivået. Informant 1 brukte ca 1 til 2 timar i veka på lekser i matematikk. Informant 2 brukte ca ein halvtime i veka. Informant 4 nemnar at det varierer mykje, men at ho brukte ca ein time i veka på matematikkleksene. Informant 3 seier at han brukte svært lite tid på leksene, men at han brukte mykje tid på å arbeide fram mot prøvar. Sistnemnte forklarar at han brukte lite tid fordi han gjorde seg stort sett ferdig med matematikkleksene i timane på skulen og brukte heller tida heime på å arbeide med fag som var meir utfordrande for han. Dei andre nemner også at dei gjer deler av leksene på skulen. Alle er oppteken av at dei framfor prøvar brukte mykje tid på arbeid med vanskelege oppgåver. Dei framhevar dette arbeidet som veldig viktig for at dei har lukkast i faget.

Oppsummering

Individuelt arbeid med oppgåver er den undervisningsmetoden som er mest brukt og elevane synast at dei lærer mykje av å arbeide på denne måten. Nokre meiner at dei får noko hjelp av læraren under dette arbeidet, medan andre peikar på at dette er nærmast fråverande. Alle er einige i at det er nyttig for læringa å få hjelp av læraren.

Elevane synast også at tavleundervisning er ein svært effektiv undervisningsmetode og det er mykje brukt, men at det ofte tek for mykje av timen og at læraren bruker for mykje tid på å gå gjennom enkle oppgåver. Somme tider arbeidde elevane med arbeidsplanen i staden for å følgje med på denne undervisninga.

Det tok ikkje lang tid for elevane å verte ferdige med leksene i faget, ofte var dei ferdige med arbeidet på skulen. Til tross for dette syntest elevane at det er viktig for læringa å gjere lekser. Dei arbeidde mykje heime før prøvar.

Gruppearbeid er lite brukt og elevane synast læringseffekten er låg. Dei vil gjerne arbeide saman i par, men det er viktig at det ikkje er tilfeldig kven dei arbeider saman med. Dei ynskjer å arbeide saman med nokon som er på same nivå som dei sjølve, men nokre peikar på at dei lærer mykje av å forklare frå seg det elementære til svakare elevar.

Elevane meiner at dei lærer langt meir av prøvar der dei får karakterar enn av prøvar der dei ikkje får karakterar. Prøvar med karakter er mykje brukt og prøvar utan karakter er lite brukt. Dei brukar karakterane for å justere arbeidsmåte og for å vurdere kva dei må arbeide vidare med fram mot neste prøve. Karakterane er motiverande for å yte ekstra.

Elevane meiner at det kan vere greitt å bruke konkretisering og praktisk arbeid for å variere undervisninga, men at det er ein lite effektiv undervisningsmetode. Dei synast dette passer betre for dei elevane som har problem med faget. Konkretisering og praktisk arbeid er lite brukt i undervisninga.

6.0 Drøfting

Eg har valt denne problemstillinga for oppgåva mi:

Korleis meiner høgt-presterande elevar i matematikk på ungdomstrinnet at dei lærer mest?

Underproblemstillingar:

1: Kva for undervisningsformer har elevane erfart i sin skulegang?

2: Kva for undervisningsform opplever elevane at dei får mest utbytte av?

I dette kapittelet ser eg nærare på resultatata frå analysedelen i lys av forskning og teori presentert tidlegare i oppgåva.

6.1 Undervisningsformer elevane har erfart

Undervisningsformer elevane har erfart i kronologisk rekkjefølgje (den første er mest brukt og den siste er minst brukt):

1. Individuelt arbeid utan musikk
2. Tavleundervisning
3. Prøvar med karakter
4. Gruppe- eller par-arbeid med likt nivå
5. Rettleiing frå lærar til meg
6. Sjekke lekser
7. Prøvar utan karakter
8. Gruppe – eller par-arbeid med spreidd nivå
9. Praktisk matematikk
10. Individuelt arbeid med musikk
11. Tverrfaglege oppgåver
12. Spel og leik

Elevane sine erfaringar i lys av matematikdidaktikk

Individuelt arbeid og hjelp frå læraren

Denne arbeidsforma passer fint til dei konstruktivistiske tankane. Det handlar om assimilasjon og akkommodasjon, noko som kan skje medan den lærande arbeider med oppgåver. I denne samanheng er det viktig å hugse på at elevane arbeider etter arbeidsplanar. Desse har som regel fleire nivå ein kan velje mellom. På denne måten aukar sjansen for at elevane får oppfylt eit viktig punkt i konstruktivismen, nemleg at nivået er tilpassa eleven. Det andre området som bør tilpassast, er arbeidsform. Dette vert ikkje ivareteke dersom elevane ikkje har tilgang til spesialrom med konkretiseringsmateriell eller på anna måte har høve til å påverke arbeidsmåte. Elevane i mine undersøkingar arbeidde oftast aleine og utan å få lytte til musikk og det var læraren som bestemte rammene for undervisningssituasjonen.

Matematikdidaktikken har dei siste 20 åra gått i retning det som Sfard kallar for deltakingsmetaforen. Her er samspel og dialog viktige element og dette vert ikkje i stor grad ivareteke når elevane arbeider kvar for seg med oppgåver. Det er viktig å hugse på at elevane fekk noko hjelp av læraren under arbeidet. Dei syntest at det var lite, men alle er einige om at

det var viktig for læringa. Når læraren går rundt og hjelper, får elevane høve til å diskutere med læraren og ein kan ivareta viktige element også innanfor deltakingsmetaforen.

Tavleundervisning

Tavleundervisning kan gjennomførast på forskjellige måtar. Mange får assosiasjonar til tradisjonell undervisning der læraren fortel korleis ei oppgåve skal løysast og elevane er passive tilskodarar (deduktiv metodikk med fokus på relasjon mellom lærar og innhald). Her er vi innanfor tileigningsmetaforen. Å bruke mykje tid på slik arbeid vil bryte med viktige element i konstruktivismen. På den andre sida kan ein bruke tavleundervisninga på ein måte der ein fokuserer meir på relasjonen mellom lærar og elev. Ein kan hjelpe elevane til å sjå samanhengar som er viktige for å komme fram til framgangsmåtar som dei sjølve konstruerer under vidare arbeid med oppgåver. Ei slik kort innføring før arbeidsøkta, vil vere ein induktiv innfallsvinkel. Dette vil vere i tråd med konstruktivistisk læringssyn. Utdanna matematikklærarar har kjennskap til begge metodane og bruken vil variere. Sfard peikar på at matematikdidaktikken dei siste 20 åra har endra seg i retning deltakingsmetaforen, det er difor og grunn til å tru at tavleundervisninga i dag har større grad av fokus på relasjon mellom lærar og elev enn tidlegare.

Prøvar med og utan karakter

Ser vi nærare på Sfard sine metaforar for læring, finn vi at tradisjonelle prøvar høyrer til under eit kunnskapssyn ho karakteriserer som tileigningsmetaforen. Her vert kunnskap sett på noko som er målbart og som ligg i eleven. Dette vil også passe til læringssynet konstruktivismen representerer. Under deltakingsmetaforen vil ein ikkje måle i kor stor grad elevane har tileigna seg kunnskap om eit eller anna tema. Her er målet for undervisninga at elevane skal bli deltakarar i ein fellesskap. Eg har tidlegare vore inne på at slike vurderingskriterier kan virke som diffuse og vanskelege å få satt i system.

Hattie sine undersøkingar viser at god undervisning bør ha klare element av formativ vurdering. Dette har norske skular teke til seg og fleire nasjonale utviklingsarbeid har dette som tema. Ein vanleg måte å gjennomføre formativ vurdering på, er prøvar utan karakter. Her er hensikta at elevane skal lage seg mål til vidare arbeid og difor er ikkje karakter nødvendig. Ein finn att delar av slik tankegang i modellen til Zimmermann, som eg skisserer i

teorikapittelet. Elevane skal kartlegge kvar dei er og evaluere eige arbeid. Karakterar undervegs vil ikkje vere nødvendig for å følgje denne modellen.

Par- og gruppearbeid

Elevane opplevde at par- og gruppearbeid var relativt lite brukt og at dei oftare fekk arbeide saman med elevar som var på same nivå som dei sjølv, enn at nivået var spreidd. Samarbeid med dialog, samspel og fellesskap er eit essensielle element innanfor deltakingsmetaforen. Konstruktivismen er i utgangspunktet oppteken med at læring blir konstruert i individet og samspel med andre under innlæringa er ikkje nødvendig for at det skal skje. Konstruktivismen peikar derimot på at elevane bør få velje mellom ulike arbeidsformer og elevaktivitet er vektlagt, difor kan ein hevde at også denne arbeidsforma burde vore meir brukt.

Praktisk matematikk, tverrfagleg arbeid og spel/leik

Elevane opplevde at alle desse arbeidsformene var lite brukt i undervisninga. Mangel på praktisk arbeid vil i stor grad bryte med viktige prinsipp innanfor konstruktivismen. Her er det viktig at elevane får tilpassa arbeidsformer. Elevar som er praktisk anlagt vil tape dersom dei ikkje har høve til å arbeide på ein slik måte. Gjennom praktisk arbeid vil ein også få inn mange av dei viktige elementa innanfor deltakingsmetaforen, som dialog og samspel. Dette vil også vere gjeldane når elevane arbeider med spel og leik. Lærarrolla under slikt arbeid vil vere meir rettleiar enn formidlar, noko som tyder på at relasjonsfokuset her i stor grad er retta mot lærar-elev.

6.2 Elevane sine meiningar om utbytte av undervisninga

Det er to arbeidsformer som, etter elevane sine synspunkt, utpregar seg som spesielt viktige for elevane si læring: individuelt arbeid og tavleundervisning. Individuelt arbeid får desidert høgst utslag. Både politikarar og fagfolk er uroa over at vi i Noreg brukar så mykje tid på denne arbeidsforma og vil gjere grep for å endre dette. Dersom det er svært uheldig med stort trykk på denne arbeidsforma, skulle ikkje elevane då oppleve arbeidet som lite fruktbart for eiga læring? Desse elevane skil seg kanskje frå andre elevar med tanke på kor effektivt det individuelle arbeidet er. For å finne ut meir om dette, har eg sett nærare på elevane sine meiningar og arbeidsmåtar i lys av Zimmermann og Pintrich sine tankar om sjølvregulering.

6.3 Er dei høgt-presterande elevane sjølvregulerte i høve eiga læring?

For å belyse dette vil eg først sjå nærare på eigenskapar hos elevane. Desse ser eg i samanheng med sjølvregulerte strategiar.

Deretter ser eg nærare på motivasjonen til elevane i lys av Pintrich sine analysar om samanhengen mellom motivasjon og sjølvregulerte strategiar.

Bruker elevane sjølvregulerte strategiar?

I teoridelen min viser eg til forskjellige eigenskapar som karakteriserer elevar som er sjølvregulerte i høve eiga læring:

- elevane lagar egne mål
- vurderer læringsoppgåvene,
- planlegg læringsaktiviteten,
- observerer eigen læringsaktivitet,
- vurderer læringsresultatet og trekk slutningar om eigen kompetanse og vidare arbeid.

Zimmermann skisserer ein metode der alle desse elementa er ivaretekne. Elevane i mine undersøkingar forklarar at dei tidvis arbeider på ein liknande måte. Dette gjeld spesielt når dei snakkar om korleis dei arbeider fram mot prøvar med karakter. For å forbetre kunnskapen valde dei å fokusere på tidlegare feil og arbeidde med liknande oppgåver for å unngå å gjere feila på nytt. Dersom dei fekk svakare karakterar enn ynskja, vart dei inspirerte til å arbeide hardare. Mange elevar vil kunne miste motivasjonen dersom dei får svake resultat. Desse elevane treng ofte mykje oppmuntring og rettleiing for å komme i gang med vidare arbeid, dette gjeld ikkje elevane eg intervjuar.

Ovanfor kjem eg inn på det samanhengen mellom motivasjon og sjølvregulert læring. I teoridelen min viser eg korleis Pintrich har fokusert på denne samanhengen. I den vidare drøftinga ser eg nærare på motivasjon og sjølvregulert læring i lys av Pintrich sine analysar.

Motivasjon og sjølvregulert læring

Tru på eiga mestring

Alle informantane viser klare teikn på høg grad av tru på eiga mestring. Dette kjem tydeleg fram når dei snakkar om korleis dei ser på matematikkfaget og kva for forventningar dei har og har hatt til eiga mestring. To av informantane nemnte at då dei skulle begynne på ungdomsskolen gledde dei seg til endeleg å skulle få karakterar, dei hadde stor tru på at dette skulle gå bra.

Alle nemner at dei tidleg vart klar over at matematikk var noko som dei var spesielt flinke i. Både tidlegare lærarar og foreldre hadde støtta opp under dette. Dei er også opptekne med at det er viktig å få mykje tid til individuelt arbeid. Nokre nemner at det hadde vore bra dersom læraren var meir tilgjengeleg for dei, men dette er ikkje noko dei legg stor vekt på. Eg tolkar dette som eit teikn på sjølvtrillit i høve eige arbeid. Dei meiner at dersom dei får tid til å arbeide på eiga hand, så får dei gode læringsøkter.

Pintrich sine undersøkingar viser at elevar som har høg grad av tru på eiga mestring engasjerte seg meir for å lære enn andre elevar, og dei viser større grad av sjølvregulering. Dette er eit svært signifikant funn i Pintrich sine undersøkingar.

Opgåva si verdi og personleg interesse

Opgåva si verdi handlar om viktigheten av faget i høve framtidige mål. Alle elevane som eg intervjuar går no på vidaregåande og dei har valt linjer der matematikk er eit sentralt fag. Når det gjeld interessa for faget, er alle samstemte i at den er stor. Då eg spurde dei om kvifor dei var så flinke i faget, så svarte ein av dei: *"det er lett å bli flink i noko som ein likar"*. Ein annan svarte at det heilt klart hang saman med interesse frå tidlege barneår og dei to andre hadde liknande utsegn. Dette viser at personleg interesse og oppfatninga av viktigheten av arbeidet var store i høve matematikkfaget.

Pintrich forklarar at elevar som viser stor interesse for faget har større grad bruker sjølvregulerte strategiar, men det er ikkje like signifikant som hos elevar som har stor tru på eiga mestring. Det er også interessant at elevar som skårar høgt på desse kategoriane får høgare faglege prestasjonar enn andre elevar. Tendensen er tydelegare her enn hos dei som "berre" har stor grad av tru på eiga mestring.

Målorientering

Pintrich deler denne kategorien i tre retningar: mål om mestring, samanlikning med andre og ytre orientering.

Eg kommenterer *mål om mestring* og *samanlikning med andre* under same overskrift fordi elevane svarte på ein måte der dette er naturleg.

Mål om mestring og samanlikning med andre

Elevane eg intervjuar har likskapstrekk innan for dette området også, men dei er av ulike grader opptekne av kva som er viktigast for dei. *Mål om mestring* handlar om at ein ikkje er oppteken av utanforståande faktorar, som til dømes medelevar, foreldre, lærarar eller karakterar.

Fokuset er på å mestre oppgåva. Ein av informantane meiner at ho ikkje er oppteken av kva andre elevar får til. Ho meiner at ho konkurrerer med seg sjølv og at fokuset er på å mestre oppgåvene på ein stadig betre måte. Ho er dermed den eleven som tydelegast har *mål om mestring* som hovudmotivasjon. Den andre jenta er også oppteken av at ho ikkje i stor grad samanliknar seg med andre og peiker på at ho er oppteken av å mestre oppgåvene fordi ho av erfaring veit ho kan få dei til og at ho synst det er kjekt å gjere det godt. Det kom etterkvart fram at det var ein annan person i klassen som ho hadde samanlikna seg med og at dette også var viktig for motivasjonen. Dei to gutane samanlikna seg i stor grad med andre. Dei betrakta seg sjølve som konkurransemenneske som likar å vere best.

Pintrich sine undersøkingar viser at elevar som konkurrerer med seg sjølve skårar høgt på sjølvregulerte strategiar og dei har noko betre fagleg prestasjon enn gjennomsnittet. Vidare konkluderer han med at elevar som samanliknar seg med andre har lavt positivt utfall på sjølvregulerte strategiar men størst utfall på fagleg prestasjon.

Ytre orientering

Pintrich nemner karakterar, press frå foreldre og lærarar som døme på ytre faktorar.

Elevane er opptekne med karakterar. Karakterane er eit mål som dei brukar for å kunne vurdere kor langt dei har nådd, men at det er fleire faktorar som avgjer kvifor dei vil ha beste karakter. Det er dermed ikkje karakteren i seg sjølv som er det viktigaste, men karakteren seier noko om i kor stor grad dei har nådd målet sitt. Eit døme er at informant 2 nemner at han på barneskulen var oppteken med å vinne ein konkurranse der dei kåra den eleven som var best på gangetabellen. Her fekk dei ingen karakter, men han var uansett oppteken med at han gjorde det godt og nådde det målet han sette seg. På ungdomsskulen var han oppteken med å gjere det betre enn medelevar og dei brukte karakterane som mål på kven som "vant". Eg fekk det same inntrykket under dei andre intervjuar. Det er ikkje berre karakterar Pintrich er oppteken av, også press og forventningar frå lærarar og foreldre kan vere slike ytre faktorar. Ingen av informantane nemnte foreldre i høve press og forventningar, men dei var alle opptekne med at foreldre spelte ei rolle med tanke på å støtte opp under interesse for faget

og for viktigheten av skulearbeid generelt. Ingen av dei opptekne med press og forventningar frå lærar.

Pintrich sine undersøkingar viser at elevar som er ytre orienterte skårar lavt på både sjølvregulerte strategiar og på prestasjon. Elevane i mine undersøkingar er, i følgje mine drøftingar, ikkje i denne kategorien.

Oppsummering

Elevane i mine undersøkingar får arbeide mykje på eiga hand og dei synst dette arbeidet er viktig for læringa. I tida fram mot store prøvar går dei gjennom tidlegare arbeid og finn sjølve ut kva for tema dei må arbeide ekstra mykje med. Dei set seg mål undervegs i arbeidet og evaluerer seg sjølve. Det kjem tydeleg fram at dei vert irriterte dersom dei ikkje får forventa resultat og dei bruker då energi på å finne ut kva som gjekk galt og kva dei kan gjere for å hindre at det skjer neste gong. Zimmermann har skissert ein metode som han meiner vil føre til at elevane vert meir sjølvregulerte. Det viser seg at desse elevane i stor grad bruker fleire av elementa som Zimmermann viser til i sin metode.

Pintrich har fokusert på samanhengen mellom motivasjon og sjølvregulert læring. Han kjem også inn på fagleg prestasjon. Elevane i mine undersøkingar har stor tru på *eiga mestring* og i følgje Pintrich skårar slike elevar best på bruken av sjølvregulerte strategiar, og dei har god fagleg prestasjon. *Interesse for faget og mål om mestring* er også viktig for at elevane i stor grad gjer seg nytte av sjølvregulerte strategiar. Alle elevane eg intervjuar viste stor grad av *interesse for faget* og to av dei hadde stor grad av *mål om mestring* som motivasjonsfaktorar. Dei to som ikkje hadde *mål om mestring* som hovudmotivasjonsfaktor samanlikna seg meir med andre. Desse har, i følgje Pintrich, også positivt utslag av sjølvregulerte strategiar, men for desse er utslaget størst med tanke på fagleg prestasjon.

Konklusjonen blir at elevane eg intervjuar brukar sjølvregulerte strategiar i større grad enn gjennomsnittseleven.

6.4 Meiner elevane at auka bruk av praktiske arbeidsmetodar fører til at dei lærer mindre?

Den største endringa som ser ut til å komme i matematikkfaget i norsk skule, er auka bruk av praktisk retta undervisning. Dette er ein av dei metodane elevane i mine undersøkingar hadde minst tru på med tanke på læringsutbytte.

Elevane i mi undersøking meiner at den praktisk retta undervisninga som dei har fått i stor grad er tilpassa elevar som er svakare i faget og dei meiner det er lite brukt. Dei er samstemte om at dei gjerne vil bruke litt tid på slikt arbeid for variasjonen sin del, men meiner samtidig at dei lærer lite av slike aktivitetar. To av informantane er dessutan opptekne av at slik undervisning tek for lang tid. Dei meiner at når dei arbeider med til dømes volum, areal og omkrins så skaper dei seg bilete i hovudet og meiner at dei på den måten får eit praktisk syn på temaet.

Elevane var veldig samstemte om at slikt arbeid ikkje var effektivt for læringa, men felles var også at dei hadde hatt lite av det. Erfaringa deira var dessutan at nivået var for lavt under slikt arbeid. Prinsippet om tilpassa undervisning skal gjelde uansett kva for undervisningsmetode ein nyttar. Det er fristande å meine at desse elevane ikkje har fått fullgod praktisk undervisning og at dei dermed ikkje veit kva dei uttaler seg om. Hattie og Sfard er dessutan opptekne med at i tillegg til elevmedverknad, er samspel og dialog viktige element i god undervisning. Praktiske øvingar der elevane i grupper arbeider med konkretiseringsmateriell høyrer i teorien ut som settingar der elevane får ein god dose med alle desse elementa. På den andre sida kan det i praksis sjå annleis ut. Tidlegare i oppgåva viser eg til Löwing si forskning på den faglege samtalen under slikt arbeid i matematikktimane. Ho finn at den faglege samtalen nærmast er fråverande og at læraren vert stressa og lite fokusert. Löwing meiner at forklaringa ikkje er så enkel at man berre kan peike på at læraren gjer ein dårleg jobb og burde skjerpe seg. Ho peikar i staden på at det å sette teori om til praksis er ei utfordrande og kompleks oppgåve i seg sjølv. Når ein skal utføre slike oppgåver og samtidig ha fokus på ro og orden i klassen, så vert det vanskeleg. Læraren klarar ikkje følgje opp alle elevane og nokre vert sittande utan å gjere noko som helst.

I stortingsmeldinga er dei opptekne med at dei har lytta til elevane. Meldinga er krydra av tilbakemeldingar frå elevar om at undervisninga i dag er lite inspirerande og einsformig og at dei vil sjå og oppleve matematikken i praksis. Både Hattie og Sfard er opptekne med at

elevmedverknad er viktig for at elevane skal lære, så politikarane har på ein måte forskinga på si side, men det er også viktig å ta med seg det som både Hattie og Sfard svært tydeleg presiserer, nemleg at det vil vere direkte uheldig å fokusere for mykje på éin metode. Det som er viktig, er at lærarane veit kva forskning viser om kva element som har høg læringseffekt og varierer undervisninga. For at dette skal skje, så må lærarane ha rammer der dei kontinuerleg kan sjekke kva kunnskap elevane har og endre retning etter der skoen trykker.

Elevane var klare på at dei lærte mest når dei fekk arbeide individuelt med teoretiske oppgåver. Forskarar som har teke føre seg diverse komparative studiar konkluderer med at det er særleg viktig å ha god fagleg basis i rein matematikk for å prestere godt i både rein matematikk og praktiske oppgåver og øvingar. Norske elevar gjer det relativt betre i praktiske oppgåver enn i rein matematikk.

7.0 Korleis meiner høgt-presterande elevar i matematikk på ungdomstrinnet at dei lærer mest?

Dette er hovudproblemstillinga i oppgåva. Her drøftar eg meiningane til elevane mot sentrale element i matematikkundervisninga.

Eg nemnte tidlegare i oppgåva at arbeidsplanar er mykje brukt i norsk undervisning. Desse er viktige fordi dei sikrar at elevane får tilpassa fagleg nivå og dei påverkar lærarane sine metodeval. Enkelte meiner at bruken av planane fører til at ikkje alle elevane får god utbytte av undervisninga. Eg ser nærare på elevane sine meiningar om korleis dei lærer best i samanheng med bruken av arbeidsplanar.

I teoridelen ser eg mellom anna nærare på metodebruk, elev- og lærarroller og kunnskapssyn i samanheng med matematikdidaktikk. Tileignings- og deltakingsmetaforen til Sfard og grunnprinsipp innan konstruktivismen er brukte som forklaringsmodellar. For å klargjere kva elevane meiner om dei nemnte sentrale elementa innan matematikdidaktikk, vil eg sjå meiningane deira i samanheng med metaforane og med tankane innanfor konstruktivismen.

I tidlegare drøfting har eg komme til at desse elevane i relativt stor grad gjer seg nytte av sjølvregulerte strategiar. Zimmermann sin metode baserer seg i stor grad på at slike strategiar skal nyttast og styrkast. Elevane i mine undersøkingar har ikkje kjennskap til denne metoden og vil ikkje kunne uttale seg om dei meiner den er effektiv eller ikkje, men ein skulle tru at dette er ein metode som vil ivareta mange av meiningane til elevane. Eg ser nærare på denne samanhengen og drøftar om dette er ein arbeidsmåte som passer desse elevane.

7.1 Meiner elevane at arbeidsplanar er viktige for læringa?

Elevane er opptekne med at tilpassa nivå er viktig for læringa. På denne måten er arbeidsplanane eit godt verkty. Når eg analyserte motivasjonen og framgangsmåtane til elevane, fann eg at dei bruker strategiar som karakteriserer sjølvregulert læring. For å ivareta desse strategiane, er det viktig at elevane i stor grad sjølve er aktive. Arbeidsplanar er som regel lagde for fleire veker og det vil i stor grad vere mogeleg for elevane å bestemme kva dei arbeider med.

På den andre sida kan elevane sine meiningar tolkast som at dei meiner arbeidsplanar kan hindre læring. I kapittelet "Status for matematikkfaget" skisserer eg noko av kritikken som har vore retta mot bruken av planane og ein kan få inntrykk av at elevane er einige i delar av dette. Elevane seier at heimearbeid er viktig for læringa, samtidig kjem det fram at sidan arbeidsplanane er utforma på ein måte der dei har oversikt over leksene fram i tid, kan dei gjere ferdig det meste på skulen. Vidare er dei opptekne med at tavleundervisninga ofte er retta mot eit for lavt fagleg nivå og at dei difor valde å ikkje følgje med. Dei ville heller arbeide med arbeidsplanen. Kanskje hadde tavleundervisninga vore meir interessant dersom elevane hadde vore komne like langt?

Eg konkluderer med at elevane meiner arbeidsplanane i stor grad er bra for læringa, men at dei bør utformast slik at også desse elevane har passeleg med heimearbeid, og slik at ein sikrar seg at tavleundervisninga får verdi. Elevane viste stor glede over at dei ikkje hadde særleg med heimearbeid, men i denne oppgåva er fokuset kva som gir mest læring, ikkje nødvendigvis mest glede.

7.2 Tileigning- eller deltakingsmetaforen?

Kunnskapssyn og Lærer- og elevrolla

Elevane var opptekne med at kunnskapen ligg i eleven og at den kan bli målt ved hjelp av prøvar. Vidare meiner dei at det ikkje er viktig med samarbeid for at læring skal oppstå. Dette er heilt klart i retning tileigningsmetaforen.

Individuelt arbeid, tavleundervisning og prøvar med karakterar er dei tre arbeidsformene som utmerkar seg når elevane skal vurdere kva for arbeidsformer dei meiner har mest læringseffekt. Praktisk arbeid, blanda grupper, spel/leik og tverrfagleg arbeid, er arbeidsformer dei meiner har liten læringseffekt. Dei sistnemnte arbeidsformene vil vere viktige i eit læringsmiljø prega av deltakingsmetaforen, både med tanke på kunnskapssyn og lærarrolle.

Sjølv om det kan virke som at desse elevane ikkje er opptekne med sentrale element innanfor deltakingsmetaforen, er viktig å hugse på at elevane var opptekne av å få styre arbeidet sitt sjølve. Eit læringsmiljø utan element frå deltakingsmetaforen vil vere prega av mykje meir lærarstyring enn det desse elevane har erfart. Arbeidsplanane opnar for at elevane kan velje mellom ulike oppgåver og elevane brukte sjølvregulerte strategiar, og dette var dei positive til. Å arbeide slik desse elevane har gjort, ville ikkje vere mogeleg dersom læraren hadde fullstendig autoritet over arbeidet. Det kan sjå ut som at elevane i stor grad støttar seg til Sford sin tittel "Tileigning- og deltakingsmetaforar, og faren ved å velje berre ein".

7.3 Meningane til elevane og grunnprinsipp frå konstruktivismen

Konstruktivismen har tradisjonelt hatt stor gjennomslagskraft innanfor matematikdidaktikken. Eg ser nærare på viktige prinsipp innanfor denne tradisjonen i lys av meningane til elevane.

Elevane uttrykker at dei lærer mest når dei får fred og ro til å arbeide med oppgåver på eiga hand. Dei arbeidde etter arbeidsplaner der dei kunne velje mellom ulike vanskegrader, noko som var viktig med tanke på at nivået burde vere passeleg og dei vil sjølve til ei viss grad bestemme arbeidsform. Det sistnemnte vert tydeleg når dei forklarar at dei ofte fekk arbeide med oppgåver medan læraren går gjennom oppgåver for resten av klassen. Tankane til elevane passer fint inn i den konstruktivistiske grunnprinsippa, der nettopp tilpassa nivå og

arbeidsform er viktige element. Ideelt sett skulle nok Piaget helst sett at elevane fekk velje mellom fleire arbeidsformer, men desse elevane ynskjer å arbeide individuelt og ofte fekk dei det.

Elevane er opptekne av at læraren skal bestemme kven som skal arbeide saman under par- og gruppearbeid, og dei meiner at tavleundervisning er viktig som innføring i nye tema.

Tavleundervisning kan ha sin plass i konstruktivismen, men i avgrensa omfang. Også på dette området er elevane i tråd med denne pedagogiske retninga. Dei er opptekne av at tavleundervisninga ikkje skal ta for mykje tid og at det skal fungere som "starthjelp" til individuelt arbeid.

Prøvar med karakter var elevane svært opptekne av. Dei likte å bli testa og ville ha karakterar for å vite om dei hadde nådd målet sitt. Elevane meinte altså at kunnskapen dei fekk var mulig å måle med tradisjonelle prøvar. Det at kunnskapen er noko som ligg i eleven og er målbar, er i tråd med konstruktivistiske grunntankar.

Konklusjonen vert at elevane langt på veg er einige i grunnprinsippa til konstruktivismen. Dei skil seg noko frå det med arbeidsmåte, men det kan vere eit utfall av at dei ikkje har erfaring med mange forskjellige arbeidsformer og at dei er heldige og likar dei måtane dei faktisk får arbeide på.

7.4 Zimmermann sin metode

Ser ein nærare på motivasjonen, og analyserer korleis dei eigentleg arbeider, finn eg at dei i stor grad brukar sjølvregulerte strategiar. Dette betyr at dei ikkje gjer oppgåver utan å reflektere. Elevane planlegg, dreg sluttingar, evaluerer og gjennomfører. Det viser seg at dei i stor grad arbeider på ein måte som liknar metoden Zimmermann skisserer. Eit viktig punkt i Zimmermann sin metode, er at elevane må ha høve til å velje ei arbeidsform som passar. I så måte er desse elevane heldige. Dei meiner sjølve at dei lærer mykje av arbeide individuelt, noko dei får høve til å gjere. Somme tider arbeider dei saman med andre, men for desse elevane er ikkje dette spesielt viktig. På fleire måtar kan ein seie at desse elevane er heldige, det vert lagt til rette for at dei kan arbeide slik dei ynskjer. For andre elevar vil det kunne vere viktig å få velje andre arbeidsformer, som til dømes praktisk arbeid.

Elevane er opptekne med at dei må få arbeide slik som dei sjølve ynskjer. Under intervjuet kom det fram at dei heilt klart såg at fagleg svakare elevar føretrekk andre metodar enn dei sjølve. Slik eg forstår elevane, så meiner dei at det hadde vore betre om ikkje alle måtte arbeide på dei same måtane, noko som er heilt i tråd med denne metoden. Zimmermann meinte at dersom ein følgjer punkta i metoden, vil elevane bruke og styrke sine sjølvregulerte sider. Elevane i mine undersøkingar er allereie i stor grad sjølvregulerte og dei vil absolutt vere på "heimebane" under eit slikt opplegg.

8.0 Avslutting

Det har vore interessant å sjå nærare på meiningane til denne gruppa av elevar. Etter mitt syn var elevane eg intervjuet reflekterte i høve eiga læring og dei var engasjerte i temaet. Dette er godt å erfare for ein matematikklærer i ungdomsskolen. Det er ikkje lett å gjennomføre god undervisning for alle typar elevar samla i eitt klasserom, og undervisningsmetodane våre og resultatane vert kritiserte frå mange hald. Denne gruppa av elevar får høg måloppnåing i faget og dei trivst i timane. Det mest urovekkande eg har funnet, er at dei ser på tavleundervisninga som svært viktig, men at denne ofte ikkje er tilpassa deira nivå og dei vel då vekk å engasjere seg. Her trur eg det finst eit stort potensiale for å heve desse elevane. Dersom dei i tillegg har noko meir heimearbeid, vil dei kanskje nå øvste kategori på internasjonale komparative undersøkingar. Korleis arbeidsplanane er utforma vil vere viktig og dette bør vere eit tema på skulane i tida framover.

Faggruppa som utarbeidde idédokumentet til Regjeringa, Hattie, Sfard, Zimmermann og elevane i mine undersøkingar, har noko vesentleg til felles. Alle er opptekne med at elevane ikkje lærer på same måte og at elevmedverknad er viktig. I melding til Stortinget 22 (2010-2011) er praktisk retta undervisning spesielt nemnt som eigna undervisningsmetode. Dette vil nok gagne mange elevar, men vi må ikkje gløyme kva Hattie og Zimmermann seier om metodeval og arbeidsmåte; det er læringa/framgangen til elevane som skal stå sentralt for korleis elevane skal arbeide. Både lærarar og elevar må vere aktive i prosessen med å evaluere og finne gode arbeidsmåtar.

Eg har fleire gongar i drøftingane mine kommentert at elevane i mine undersøkingar er heldige. Dei likar å arbeide individuelt, noko dei ofte får. Men det er også viktig å hugse på at

elevane eg intervjuar var opptekne med at dei fagleg "svake" måtte takast omsyn til med tanke på metodeval og fagleg nivå. Dette vart spesielt nemnt i samband med praktiske øvingar, spel/leik og tavleundervisninga. Dette ser eg på som svært positivt. Det er viktig at vi har elevar som får spisskompetanse i matematikk, men det er enda viktigare at elevane viser respekt og forståing for at andre ikkje er like flinke.

Referanseliste

Bandura, A. (1993). *Perceived Self-Efficacy in Cognitive Development and Functioning*. Henta 5.mai 2014 frå: <http://www.centerforefficacyandresiliency.org/assets/docs/Perceived Self-Efficacy in Cognitive Development and Functioning.pdf>

Bergem, O.K., (2009). *Arbeidsplaner*. Tangenten, (4). Henta 5.mai frå: <http://www.caspar.no/tangenten/2009/bergem.pdf>

Bråten, I., (2006). *Læring i sosialt, kognitivt og sosialt-kognitivt perspektiv*. Oslo: Cappelen Forlag a.s

Gardiner, A., (2004). *What is mathematical literacy?* Henta 5.mai 2014 frå: <http://dg.icme11.org/document/get/469>

Gilje, N., & Grimen, H. (1993) *Samfunnsvitenskapenes forutsetninger (3. utg.)*, Oslo: Universitetsforlaget.

Grennes, T. (1997). *Innføring i vitenskap og metode*. Tano Aschehoug.

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 2012

Grønmo, L.S. & Onstad, T., (2009). *Tegn til bedring. Norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2007*. Oslo: Unipub.

Hattie, J., (2013a, 25.juli). I *Wikipedia*. Henta 5.mai 2014 frå http://no.wikipedia.org/wiki/John_Hattie

Hattie, J., (2013b). *Synlig læring - for lærere*. Cappelen Damm Akademisk.

Idédokument, (2010). *Matematikk for alle, ... men alle behøver ikke kunne alt*. Henta 3.mai 2014 frå http://www.udir.no/Upload/Rapporter/2010/5/Matematikk_for_alle_2.pdf?epslanguage=no

Imsen, G., (1997). *Lærerens verden. Innføring i generell didaktikk*. Oslo: Tano Aschehoug 1997.

Kjærnsli, M., & Roe, A., (2010). *På rett spor. Norske elevers kompetanse i naturfag, lesing og matematikk*. Oslo: Universitetsforlaget.

Klette, K., (2007). *Bruk av arbeidsplaner i skolen – et hovedverktøy for å realisere tilpasset opplæring?* Norsk Pedagogisk Tidsskrift, Årgang 91 nr. 4.

Kleven, T., A., (2005). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode. En hjelp til kritisk tolkning og vurdering*. Oslo: Unipub forlag 2005

Kvale, S., (2001). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal akademisk.

Kvale, S., Brinkmann, S., (2009). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal akademisk.

Lie, S., (2012) *Noen hornsignaler fra skoleveggen*. I: Hopfenbeck, T.N., Kjærnsli, M. og Olsen, R.V. *Kvalitet i norsk skole. Internasjonale og nasjonale undersøkelser av læringsutbytte og undervisning* (s. 276-291). Oslo: Universitetsforlaget.

Löwing M., (2004). *Matematikundervisningens konkrete gestaltning. En studie av kommunikationen lærare – elev och matematiklektionens didaktiske ramar*. (Göteborg Studies in Educational Science 208) Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.

Nygaard, O., Hundeland, P. S. og Pettersen, P., (1998) *Aha. Matematikk og matematikdidaktikk*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.

Opsvik, F., Skorpen, L.B., (2010): *Lærer som kontrollør versus tilrettelegger i matematikundervisning*. Norsk Pedagogisk Tidsskrift 3, 94, s. 219-230

Pintrich, P.R., (2005). *Students' Motivational Beliefs, Self-Regulation Strategies and Mathematics Achievements*. Henta 5.mai 2014 frå <http://www.emis.de/proceedings/PME29/PME29RRPapers/PME29Vol3MousoulidesPhilippou.pdf>

Piaget, J., (1954). *The construction of reality in the child*. New York: Basic Books.

PISA, (2014). Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling. Universitetet i Oslo. Henta 7.mai 2014 frå: <http://www.pisa.no/resultater/matematikk.html>

- Ringdal, K., (2009). *Enhet og mangfold*. Fagforlaget Vigmostad & Bjørke AS
- Sfard, A., (1998). *On Two Methaphors for Learning and the Dangers of Choosing Just One*.
Henta frå: <http://links.jstor.org/sici?sici=0013-189X%28199803%2927%3A2%3C4%3AOTMFLA%3E2.0.CO%3B2-0>
- Skaalvik, S. & Skaalvik, E.M., (2008). *Skolen som læringsarena. Selvoppfatning, motivasjon og læring*. Oslo: Universitetsforlaget 2008
- Skaalvik, S. & Skaalvik, E.M., (2009). *Arbeidsplaner fremmer flere mål*. Bedre Skole (3)
- Skjervheim, H., (2001). "Deltakar og tilskodar (1957)". I Norsk tro og tanke (Band 3, s. 473-481)
Oslo: Universitetsforlaget.
- St.meld. nr. 22 (2010-2011). (2011). *Motivasjon – Mestring – Muligheter. Ungdomstrinnet*.
Oslo: Det konglege kunnskapsdepartement.
- Strategidokument, (2009). *Realfag for framtida. Strategi for styrking av realfag og teknologi 2010-2014*. Oslo: Det konglege kunnskapsdepartement.
- TIMSS, (2014). Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling. Universitetet I Oslo. Henta 7.mai 2014 frå: http://www.timss.no/timss05_2011.html
- Topland, B. og Skaalvik E.M. (red.) (2010): *Meninger fra klasserommet: analyse av Elevundersøkelsen 2010*. Kristiansand: Oxford Research
- Turmo, A., (2007) *Norske skoleelevers regulerte læring*, Utdanning. Henta 7.mai 2014 frå: http://www.ssb.no/emner/04/sa_utdanning/sa90/kap-4.pdf
- Zimmerman, B. J., (2002). *Becoming a Self-Regulated Learner*. Henta 5.mai 2014 frå <http://commonsenseatheism.com/wp-content/uploads/2011/02/Zimmerman-Becoming-a-self-regulated-learner.pdf>
- Østerberg, D., (2003). Skjervheim og kritikken av objektivismen. Henta 6.mai 2014 frå: <http://www.sosiologiskaarbok.no/fulltekst/artikkel100.pdf>

Vedlegg:

Intervjuguide

Spørjeskjema

Godkjenning frå NSD

Samtykkeskjema

Intervjuguide

Eg skal skrive ei masteroppgåve i faget «Læring og Undervisning». Universitetet i Bergen er ansvarleg for faget. Eg rettar oppgåva mi mot matematikkfaget i ungdomsskulen.

Problemstillinga for masteroppgåva mi er:

Korleis meiner elevar med høg måloppnåing i matematikkfaget på ungdomsskulen at dei lærer mest?

Underproblemstillingar

1: Kva for undervisningsformer har elevane erfart i sin skulegang?

2: Kva for undervisningsform opplever elevane at dei får mest utbytte av?

For å finne svar på denne problemstillinga, vil eg, mellom anna, intervjuje elevar som no går i den vidaregåande skule. Eg vel å konsentrere meg om dei elevane som går i første klasse i den vidaregåande opplæringa. Det er ein fordel for meg å bruke elevar som har ungdomsskulen nært i minne. For å finne elevar som har høg måloppnåing i faget, vil eg rette fokus mot elevar som fekk karakteren 6 som avgangskarakter i grunnskulen. Eg vil intervjuje 3-4 elevar.

Spørsmåla

Eg har laga meg nokre tema som eg vil ha som utgangspunkt undervegs i samtalen. Desse temaa vil vere overordna og eg vil komme med oppfølgingsspørsmål undervegs.

Tavleundervisning

- I kor stor grad brukte lærarane dette på ungdomsskulen?
- Var det faglege nivået passeleg?
- Var du aktiv under slik undervisning?
- I kor stor grad synast du sjølv at dette var effektivt for di læring? Kvifor?

Gruppe- og pararbeid

- I kor stor grad brukte lærarane dette på ungdomsskulen?
- Var du aktiv under slik undervisning?
- Korleis vart gruppene laga? Var nivået spreidd eller fekk du abeide saman med elevar som var på same faglege nivå som deg sjølv?
- Kva type oppgåver synast du passer som gruppearbeid?
- I kor stor grad var dette effektivt for di læring? Kvifor?

Individuelt arbeid

- I kor stor grad brukte de tid på dette i timane?
- Fekk de høyre musikk medan de arbeidde? Dersom ja; var dette bra for di læring?
- Fekk du ofte hjelp av læraren når de arbeidde slik?
- Var dette effektivt for di læring? Kvifor?

Prøvar utan karakter

- I kor stor grad brukte de tid på dette i timane?
- Kva trur du er hensikta med å ha slike prøvar?
- Laga du eigne mål etter slike prøvar?
- Var dette effektivt for di læring? Kvifor?

Prøvar med karakter

- I kor stor grad brukte de tid på dette i timane?
- Kor mykje tid brukte du på å arbeide til slike prøvar?
- Kva trur du er hensikta med slike prøvar?
- Fekk du god rettleiing til korleis du skulle arbeide vidare etter slike prøvar?
- Laga du eigne mål etter slike prøvar?
- Var dette effektivt for di læring? Kvifor?

Konkretisering

- I kor stor grad brukte de tid på dette i timane?
- Kan du komme med gode eksempel på slike aktivitetar?
- Var du aktiv under slik undervisning?
- Var dette effektivt for di læring? Kvifor?

Lekser

- Korleis var leksene organiserte?(Til dømes arbeidsplan med differensierte oppgåver)
- Korleis følgde lærarane opp leksene?
- Var leksene passeleg vanskelege?
- Fekk du mykje hjelp til leksene heime?
- Kor mykje tid brukte du på leksene?

Generelt

- Dersom du var matematikklærer i grunnskulen, kva for undervisningsmetode ville du ha brukt meir tid på samanlikna med den undervisninga du sjølv fekk?
- Kvifor trur du at du har blitt så flink i matematikk
- Har du alltid syntest at matematikk er eit fag som har gått greitt for deg, eller var der eit «vendepunkt», i så fall, kva skjedde?
- Trur du at du hadde vore like flink i matematikk dersom du ikkje fekk karakterar på ungdomsskulen?
- Syntest du at du fekk nok faglege utfordringar på ungdomsskulen?
- Kor kjekt synast du faget er?

Spørjeskjema

Spørjeskjema for elevar i ungdomsskulen

I denne delen er fokuset å finne ut kva for type undervisning elevane meiner dei har fått på ungdomsskulen.

Kva meiner du lærarane på ungdomsskulen brukar tid på i matematikktimane.

	i svært liten grad	i liten grad	i stor grad	i svært stor grad
1. Tavleundervisning Lærarane står ved tavla og går gjennom nytt stoff og løyser oppgåver.				
2. Gruppe- eller pararbeid der nivået er spreidd. Du jobbar saman med elevar som er fagleg flinkare eller fagleg svakare enn deg sjølv.				
3. Gruppe- eller pararbeid der nivået er likt. Du jobbar saman med elevar som er like flinke som deg sjølv.				
4. Forprøvar og målprøvar utan karakter. Prøvar der fokuset er at du skal lage deg eigne mål ut i frå kva du får til.				
5. Praktisk matematikk Du arbeider med oppgåver der du brukar konkretiseringsmaterieell (til dømes klippe ut geometriske figurar i papp, måle voluminnhald i ulike figurar, osv)				
6. Oppgåveløysing aleine utan musikk Du arbeider for deg sjølv med oppgåver og læraren går rundt og hjelper. Du får ikkje lov til å høyre musikk medan du arbeider.				
7. Oppgåveløysing aleine med musikk.				

Du arbeider aleine og læraren går rundt og hjelper. Du får høyre musikk medan du arbeider.				
8. Sjekke lekser Læraren går rundt og sjekkar at leksene er gjort				
9. Prøvar med karakter Du arbeider med prøvar som du får karakter på.				
10. Rettleiing frå lærar til meg Læraren hjelper deg med oppgåver.				
11. Tverrfaglege oppgåver Tida vert brukt til å arbeide med oppgåver som omhandlar fleire forskjellige fag.				
12. Spel/leik Du spelar med til dømes kort eller terningar.				

I denne delen er fokuset kva for undervisning elevane meiner er mest effektiv av den dei har fått på ungdomsskulen

Avkryssing 1-4 (i svært liten grad, i liten grad, i stor grad, i svært stor grad)

Kryss av for i kor stor grad du meiner sjølv at du lærer av dei ulike aktivitetane.

	i svært liten grad	i liten grad	i stor grad	i svært stor grad
1. Tavleundervisning Lærarane står ved tavla og går gjennom nytt stoff og løyser oppgåver.				
2. Gruppe- eller pararbeid der nivået er spreidd. Du jobbar saman med elevar som er fagleg flinkare eller fagleg svakare enn deg sjølv.				
3. Gruppe- eller pararbeid der nivået er likt. Du jobbar saman med elevar som er like flinke				

<p>som deg sjølv.</p>				
<p>4. Forprøvar og målprøvar utan karakter.</p> <p>Prøvar der fokuset er at du skal lage deg egne mål ut i frå kva du får til.</p>				
<p>5. Praktisk matematikk</p> <p>Du arbeider med oppgåver der du brukar konkretiseringsmateriell (til dømes klippe ut geometriske figurar i papp, måle voluminnhald i ulike figurar, osv)</p>				
<p>6. Oppgåveløysing aleine utan musikk</p> <p>Du arbeider for deg sjølv med oppgåver. Læraren går rundt og hjelper.</p>				
<p>7. Oppgåveløysing aleine med musikk.</p> <p>Du arbeider aleine men får høyre musikk medan du arbeider.</p>				
<p>8. Sjekke lekser</p> <p>Læraren går rundt og sjekkar at leksene er gjort</p>				
<p>9. Prøvar med karakter</p> <p>Du arbeider med prøvar som du får karakter på.</p>				
<p>10. Rettleiing frå lærar til meg</p> <p>Læraren hjelper deg med oppgåver.</p>				
<p>11. Tverrfagleg prosjekt</p> <p>Tida vert brukt til å arbeide med oppgåver som omhandlar fleire forskjellige fag.</p>				
<p>12. Spel/leik</p> <p>Du spelar med til dømes kort eller terningar</p>				
<p>13. Gjere lekser heime.</p>				



Gry Heggli
Institutt for pedagogikk
Universitetet i Bergen
Christies gate 13
5020 BERGEN

Vår dato: 07.11.2012

Vår ref:31984 / 3 / KH

Deres dato:

Deres ref:

TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 31.10.2012. All nødvendig informasjon om prosjektet forelå i sin helhet 06.11.2012. Meldingen gjelder prosjektet:

31984

Korleis meiner elevvar med høg måloppnåing i matematikkfaget at dei lærer mest

Behandlingsansvarlig

Universitetet i Bergen, ved institusjonens øverste leder

Daglig ansvarlig

Gry Heggli

Student

Torbjørn Tjugum

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

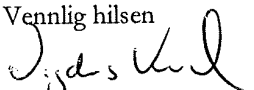
Personvernombudets vurdering forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i meldeskjemaet, korrespondanse med ombudet, eventuelle kommentarer samt personopplysningsloven og helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.


Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysningene som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, http://www.nsd.uib.no/personvern/forsk_stud/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, 31.12.2013, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen


Vigdis Namtvedt Kvalheim


Kjersti Håvardstun

Kjersti Håvardstun tlf: 55 58 29 53

Vedlegg: Prosjektvurdering

Kopi: Torbjørn Tjugum, Middagsteigen 5 A, 6800 FØRDE

Samtykkeskjema

Førespurnad om å delta i spørjeundersøking i høve ei masteroppgåve

Eg er masterstudent i Læring og Undervisning ved Universitetet i Bergen og held no på med den avsluttande masteroppgåva. Temaet for oppgåva er kva for matematikkundervisning elevar med høg måloppnåing føretrekker og kva for læringsstrategiar dei vel. Målgruppene for undersøkingane mine er elevar som går i 10 klasse på ungdomsskulen og elevar som går i første klasse på vidaregåande. Felles for alle elevane som er med i undersøkinga, er at dei har fått 6 som avslutningskarakter førre skuleår.

Elevane i 10 klasse er enno ikkje fylt 16 år. I regelen skal ein då nytte samtykkeskjema som føresette skriver under på.

For ungdomsskuleelevane

For å finne ut av mitt valte tema, ynskjer eg at dykkar elev fyller ut eit spørjeskjema som handlar om kva for undervisningsmetodar han/ho har møtt i matematikkundervisninga og om kva han/ho meiner om læringseffekten av desse. Det tek ca ein halv time å fylle ut skjemaet. Elevane kan gjere dette i skuletida og eg vil avtale med kontaktlæraren om kor tid det passar. Han/ho vil ikkje få fråver den skuletimen.

Det er frivillig å være med og han/ho kan trekke seg når som helst underveis, utan å måtte grunngi dette nærare. Opplysningane vil bli behandla konfidensielt, og ingen enkeltpersoner vil kunne kjennast att i den ferdige oppgåva. Opplysningane vert gjort anonyme og svararka vert makulerte når oppgåva er ferdig, innan utgangen av 2013.

Dersom de synast at det er greitt at dykkar elev deltek på denne undersøkinga, så fyller de ut samtykkeerklæringa og returnerer det til skulen.

Dersom det er noko du lurar på kan du ringe meg på 91 37 55 72, eller sende en e-post til torbjorn.tjugum@forde.kommune.no. Du kan også kontakte min rettleiar Eirik Sørnes Jensen ved institutt for lærarutdanning ved Høgskulen i Sogn og Fjordane på telefonnummer 57 67 60 16. Dagleg ansvarleg frå Universitet i Bergen er Gry Heggli, førsteamanuensis ved det psykologiske fakultet, institutt for pedagogikk.

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD).

Med helsing

Torbjørn Tjugum

Middagsteigen 5A

6900 Førde

Samtykkeerklæring:

For føresett:

Eg har mottatt skriftlig informasjon og er villig til å la

_____ (namn på eleven) delta i undersøkinga.

-Føresett-

Signatur:

For eleven:

Eg har mottatt skriftleg informasjon og er villig til å delta i undersøkinga.

-Elev-

Signatur: