

# Digitale flater i skolen

*Hvordan digital læringsanalyse i  
klasserommet rapporteres å mediere  
handlinger.*

Atle Strandli



Masteroppgave, institutt for pedagogikk /  
Utdanningsvitenskaplig fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

[Dato]



# Digitale flater i skolen

Hvordan digital læringsanalyse i klasserommet rapporteres å mediere handlinger.

En masteroppgave ved Universitetet i Oslo, Utdanningsvitenskapelig fakultet, Institutt for pedagogikk, Kommunikasjon, design og læring.

Av Atle Strandli

© Atle Strandli

2016

Digitale flater i skolen: Hvordan digital læringsanalyse i klasserommet rapporteres å mediere handlinger.

Atle Strandli

<http://www.duo.uio.no/>

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

IV

# Sammendrag

Denne oppgaven henter sitt datamateriale fra en spørreundersøkelse som ber lærere gjøre rede for sin begrunnelse for og erfaringer med å vise elevene læringsanalysen i et digitalt artefakt. I alt svarte 400 lærere på undersøkelse, hvorav 324 lærere hadde benyttet artefaktet. Av disse 324 lærerne svarte 96 lærere bekreftende på å ha vist elevene læringsanalysen. Disse 96 lærerne ble så spurt videre om «begrunnelse for og erfaringer med å vise elevene læringsanalysen». Analysen er gjort på bakgrunn av disse svarene, levert i fritekst, fra 55 av de spurte lærerne og 102 svar gitt av samtlige lærere på spørsmålet «Har [artefaktet] påvirket undervisningen på noe vis som hittil i skjemaet ikke er blitt nevnt?».

Oppgaven tar utgangspunkt i generell læringsteori og skisserer kort den utviklingen læringsteori har gjennomgått fra behaviorismen, via kognitivismen til sosiokulturell læringsteori. Oppgaven redegjør så for hva man forstår med begrepet artefakt og hvorfor dette er sentralt aspekt ved sosiokulturell læringsteori. Videre utdypes noen aspekter ved det aktuelle artefaktet som oppgaven ser på bruken av. Disse aspektene inkluderer en redegjørelse for begrepet adaptiv læring, representasjoner, læringsanalyse og educational data mining. Dernest beveger oppgaven seg mer i dybden hva angår det analytiske rammeverket til oppgaven som baserer seg på en videreutvikling av den sosiokulturelle forståelsen for læring. Oppgaven tar her fore seg medierte handlinger og Wertsch sin avklaring av deres beskaffenhet inn i Leontievs virksomhetsteori og Engeström sin videreutvikling av denne. Det blir også kort gjort rede for hva Engeström mener virksomhetsteori kan tilføre klasseromsforskning og hvordan en virksomhetsteoretisk forståelse av subjektene i intervensjonen kan skape egne informative artefakter som bidrar inn i intervensjonen. Gjennom Reviewen finner man noen nylige tilsnitt til forskning på læring med digitale artefakter, en metaanalyse av effektstudier av adaptive læringsplattformer og en studie i hvordan lærere bruker digitale artefakter i klasserommet. Disse studiene supplerer og utfyller teorien og benyttes senere i diskusjon og analyse.

Oppgaven foretar så en nærmere analyse av artefaktets design og de grunnleggende teoretiske prinsippene dette baserer seg på. Analysen av artefaktet ser på både lærer og elev grensesnittet og finner at elevgrensesnittet inkorporer flere ulike pedagogiske støttestrukturer, mens

lærergrensesnittet består av en visuell representasjon av læringsanalysen som baserer seg på educational datamining. Det redegjøres så kort for typisk bruk av artefaktet i praksis.

Oppgaven tar så for metoden anvendt, som det kort ble gått inn på i starten av dette sammendraget. Det tas også noen forbehold hva angår oppgavens muligheter i henseende å kunne gjenspeile fenomenet i all sin dybde, målefeil og generaliseringsproblematikk, med bakgrunn i svarprosent og utvalg. I metodekapittelet blir det redegjort og avgrenset fremgangsmåten benyttet til å omhandle tematisk analyse i fasen med å kode kategorier og temaer. Deretter går metodekapittelet systematisk igjennom og avklarer noen forhold ved epistemologisk grunnsyn og trinn i prosessen med analysen. Metodisk fremgår det så at det i denne oppgaven er blitt benyttet noe nært opp mot en abduktiv tilnærming til analyse.

Deretter følger analysen av lærernes uttalelser. Denne finner at mange lærere gir uttrykk for at handlingen å vise læringsanalysen er grunnet et ønske om å motivere elevene. Samtidig kommer det frem andre årsaker til å vise læringsanalysen. Disse er både for å korrigere selvbilde til elever, bevisstgjøre elever på mangelfulle eller sviktende arbeidsstrategier og slurv, for å vise eleven at læreren kan kontrollere arbeid gjort. Videre gir lærerne uttrykk for at læringsanalysen kan effektivisere og målrette undervisningen og oppfølging av de enkelte elevene og også at det gir en mulighet for å bedre identifisere en gruppe elever. Videre undersøker analysen hvordan artefaktets læringsanalyse kan anta en objektiv autorativ opphøydhed og dermed gi lærernes vurderinger ekstra tyngde i møte med barna.

Gjennom diskusjonen knyttes funnene fra analysen opp mot overnevnte teori og viser hvordan alle disse handlingen inngår i virksomheten skolen har og objektet den jobber mot. Samtidig ser man i diskusjonen hvordan et element ved artefaktet bidrar ved sine motstridende nedfelte mål til friksjon og uintendert bruk.

# Forord

Retter takk til:

Gyldendal Norske Forlag for å ta imot meg som en av mannskapet, gi meg mange spennende erfaringer og mulighet til å skrive dette reisebrevet av en oppgaven.

Anders Kluge for å ha bidratt til å styre denne skuta, vi kaller oppgave, inn til havn.

Kåre Eriksen for å lappe skroget og svabre dekket, også kjent som korrekturlesning.

Hanne Ulland, tålmodig som en gallionsfigur.

Lesesalskjøtt, bedre reisefølge skal man lete lenge etter.





# Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
2	Teori .....	5
2.1	Læringsteori.....	5
2.1.1	Anvendt læringsteori .....	6
2.2	Artefakt.....	7
2.3	Adaptive læringssystem.....	8
2.3.1	Læringsanalyse (LA) og educational data mining (EDM).....	9
2.4	Medierte handlinger.....	11
2.4.1	Ti grunnleggende egenskaper.....	13
2.5	Virksomhet .....	17
2.5.1	Klasseromsforskning i lys av virksomhetsteori .....	19
3	Review.....	23
4	Historisk-pedagogisk materialitet .....	25
4.1	Elevgrensesnitt.....	26
4.2	Lærergrensesnitt .....	28
4.3	I klasserommet.....	30
5	Metode.....	31
6	Analyse av svar .....	35
6.1	Motivasjon.....	36
6.2	Faglig selvbilde.....	37
6.3	Konkret representasjon .....	38
6.4	Slurv og bevisstgjøre .....	40
6.5	Kontroll.....	42
6.6	Oppdage.....	43
6.7	Tid og oppfølging .....	44
6.8	Tid.....	46
6.9	Autoritet.....	46
6.9.1	Lærere.....	46
6.9.2	Elever .....	47
7	Diskusjon.....	49
8	Avsluttende oppsummering.....	57

Litteraturliste .....	59
Vedlegg .....	63
DATA 19.02.16.....	63
Figur 1 Skjerm bilde av elevgrensesnittet .....	26
Figur 2.0 Oversikt klasse mestring og tid skjerm bilde lærergrensesnitt .....	28
Figur 2.1 Oversikt klasse mestring på delmål skjerm bilde lærergrensesnitt.....	29
Figur 2.2 Oversikt elev tid, mestring, poeng skjerm bilde lærergrensesnitt .....	29

# 1 Innledning

Mennesket befinner seg i dag i et samfunn der digitale hjelpemidler i stadig større grad gjør seg gjeldende. Gjennom århundrer med utvikling har man bygget stein på stein for å ende opp der vi er i dag. Barn og unge benytter digitale produkter både i de aktivitetene de inngår i på fritiden. Skolen er intet unntak i dette perspektivet, barn og unge benytter digitale hjelpemidler i stadig større grad innen skoleaktiviteter.

Bruk av digitale hjelpemidler er sågar rotet i læreplanen gjennom prinsippet om elevenes digitale kompetanse skal fremmes gjennom opplæringen.

Skolesystemet forsøker å følge med i tiden og søker stadig etter nye opplæringsplattformer som kan motivere og appellere til dagens unge og bidra til bedre læring. Samtidig er skolene knyttet opp til en læreplan og en opplæringslov som definerer mandatet til skolesystemet. Tilpasset opplæring for alle har vært et rådende mål for enhetsskolen i mange år og har fått sin egen plass i opplæringsloven.

Det blir stadig oftere lansert nye digitale hjelpemidler som forsøker å bidra til bedre, lettere og raskere læring. Et av begrepene som verserer innen elektronisk læringsteknologi er adaptiv læring. Et søk i Retriver viser førstegangsbruk av begrepet forekom i norske medier i 2009 med ett treff. I 2015 øker det til 7 treff. Et liknende søk på e-læring viser at e-læring først forekom i 2000 med 68 forekomster og økte til hele 238 forekomster i 2014. Internasjonalt kan trenden spores lengre tilbake. I følge [google.com\trends](http://google.com/trends) sin analyse av søk gjort på nett fra 2004 frem til 2016 ([www.google.no/trends](http://www.google.no/trends)) var «adaptive learning» allerede på topp av sin internasjonale popularitet i 2004 for så å stabilisere seg i 2009. Kanskje er adaptiv læring bare et marginalt fenomen, kanskje er det bare i startgroppen.

Et av Norges forlagshus har i samarbeid med et amerikansk firma utviklet ett digital læringsprogram som hevdes å være en adaptiv læringsplattform innen matematikkfaget. Forlagshuset uttaler på sine nettsider at plattformen skal gi læreren mer tid til å gi målrettet oppfølging, kontinuerlig oversikt over elevenes kompetanse og utvikling. Den skal også gi hver elev utfordringer tilpasset dennes nivå. Plattformen kan således, ifølge forlagets påstander, sees på som et hjelpemiddel for å gi målet om tilpasset opplæring for alle bedre

vilkår gjennom å tilby læreren bedre oversikt, frigi tid og tilby hver enkelt elev tilpassede oppgaver.

Man ser en økende interesse for slike program i samfunnet generelt, men også blant forskningen. Det er stor variasjon blant de interesserte. Fra de optimistiske. En metaundersøkelse fra 2011 av en rekke effektstudier fant at enkelte digitale opplæringsystemer kan være nesten like effektive i opplæringen som menneskelig en-til-en opplæring (VanLehn, 2011). Metaundersøkelsen hypotetiserte at det var grad av hvor finkornet den pedagogiske støttestrukturen rundt elevene var som var avgjørende for effektstørrelse. Dette skulle ifølge undersøkelsen vise seg å stemme til et visst punkt. Undersøkelsen viste at opplæringsystemer som implementerer støttestrukturer gjennom hele prosessen skiller seg lite fra menneskelig en-til-en opplæring. Opplæringsystemer som derimot kun gir tilbakemelding på svar og ikke tilbyr støtte, gir vesentlig lavere effekt, men allikevel en effekt. Til den sterkt kritiske Manfred Spitzer (2014) som hevder at barn blir fordummet ved å benytte digitale verktøy. Man har også mer nyanserte og nøkterne holdninger. Blant annet fremholdes det i sluttrapporten til Ark&App prosjektet at diskusjonen rundt hva som er best av digitale og analoge læremidler er ufruktbar ettersom de begge er for mangefasettete og har hver for seg, som kategori, for stor spennvidde og variasjon innad til at det kan gis forskningsmessige gode svar på denne diskusjonen. Det er hvert enkelt læremiddels faglige og pedagogiske kvalitet sammen med konteksten og det pedagogiske opplegget de inngår i som vil være avgjørende i hvert enkelt tilfelle (Kluge, 2016).

Slike rapporter og funn som VanLehn presenterer demper ikke forventningene til hva digitale løsninger kan tilby skolen. Pessimismen til Spitzer klarer heller ikke å drepe optimismen. Forskning bør ikke konsentrere seg om slike polariserte dikotomier, men heller, i tråd med Kluge (2016), se hvordan det enkelte læremidlet benyttes i praksis.

Det finnes mange ulike programmer som tar sikte på å tilby adaptiv læring. Felles for dem alle er at de bygger på tidligere oppdagelser innen informatikk og/eller innen pedagogisk-psykologisk teori.

Videre er det felles for alt som kommer inn i klasserommet og inngår aktivt i virksomheten til lærere/elever eller begge at hjelpemidlet benyttes på gitte vis, det legges også visse føringer for hvordan det skal brukes (Leontiev 1979, Engeström 2011). Slike digitale hjelpemidler

eller verktøy vil i de fleste tilfeller påvirke handlingene og virksomheten til de aktørene som er involvert (Säljö, 2006).

Det teoretiske perspektivet om mediert handling i virksomhetssystem gir mulighet for å se på denne type funn. Dersom et artefakt kan sies å påvirke eller mediere aktørers handlinger, og således ansees å virke som en endrende kraft i skolen. Når disse artefaktene potensielt kan bli implementert på bredt grunnlag i skolen, blir det interessant å undersøke hvordan de faktisk påvirker/medierer handling i skolen. Dette er interessant både for å forstå læring med digitale artefakter og fordi dette kan være noe som angår alle våre barn.

Denne oppgaven skal se på hvordan plattformen er utformet, hva slags pedagogisk historisk materialitet den baserer seg på. Videre skal det undersøkes hvordan plattformen rapporteres å mediere handlingene til lærerne og elevene. Her er det vektlagt hvilke handlinger som oppstår i lærer/elev-relasjonen gjennom bruk av artefaktets læringsanalyse og hvordan artefaktet medierer elevs handling. Oppgaven undersøker hva som skjer når lærere benytter artefaktet på en litt utradisjonell måte i forsøk på å motivere eleven til å arbeide med matematikk.

Problemstillingen er dermed som følger:

*Hvilke historisk-pedagogisk materialitet kan det digitale artefaktet sies å bygge på og hvordan kan artefaktets historisk-pedagogiske materialitet sies å virke medierende på lærere og elever handlinger?*

*Hvilke medierte handlinger rapporteres det at oppstår i samspillet mellom lærer og elev rundt en digitale artefakts læringsanalyse?*

*Hvordan rapporterer lærerne at læringsanalysen endrer handlinger i undervisningen?*



## 2 Teori

### 2.1 Læringsteori

Denne oppgaven behandler temaet læring og dermed er det på sin plass å ta en kort gjennomgang og avklaring av de største teoretiske bidragene man har hatt innen læringsteori. I nyere tid snakker man om tre hovedsyn på læring. Behaviorismen, Kognitivismen og sosiokulturell læringsteori. Disse tre hovedretningene bygger delvis på hverandre, delvis markerer de et brudd eller en dreining i fokus. De tre retningene representerer ganske forskjellig syn på hvordan mennesker lærer, og i sin tur hvordan man skal studere det.

Behavioristene forsøkte å gjøre menneskelig tenkning til en hard vitenskap med kvantifiserbare data og ved å studere ytre observerbare atferdstrekk. Stimulus – Respons er noe man gjerne forbinder med denne skolen. Dette ble så nyansert med en rekke andre termer. Blant annet klassisk betinging og operant betinging. Klassisk betinging stammer fra Pavlov og hans hunder der han påviste at visse fysiologiske responser, slik som hundens sikkell (spyttsekresjon), kommer som følge av en forutgående stimulus. Skinner utvidet så dette begrepet til operant betinging. Operant betinging består av at frekvensen på en atferd øker ved å forsterke atferden med belønning (Säljö, 2010).

Kognitivismen, med Piaget som foregangsmann, markerer et brudd med behaviorismen. Kognitivismen mente at menneskelig tenkning ikke kan reduseres til ytre observerbare handlinger, men må heller fokusere på de interne mentale prosessene i læringen. Hvordan ny kunnskap endret og integreres med gammel kunnskap. Man snakket her mye om hvordan de kognitive strukturer konstrueres. Kognitivismen var sterkt inspirert av utviklingen innen datateknologi på den tiden. Et av kognitivismens viktigste bidrag er tanken om konstruktivisme. Med konstruktivisme menes at mennesker ikke passivt tar inn kunnskap, men heller konstruerer og bygger på sin egen forståelse gjennom de aktivitetene de inngår i (Säljö, 2010).

Sosiokulturell-teori, gjerne tilskrevet Vygotsky, så på læring som noe som skjedde mellom mennesker i samspill med hverandre og med artefakter. Vygotsky blir ofte forbundet med begrepet om den nærmeste utviklingszone. Begrepet viser til diskrepansen mellom det et barn

kan gjøre alene kontra det det kan gjøre ved hjelp av en veileder. Konkrete og symbolske artefakt var også sentrale elementer i Vygotskys teori. Artefakter kan også være med å bidra til å utvide den proksimale utviklingsonen gjennom prinsippet om dobbel stimulering. Vygotsky viser hvordan barn aktivt tar i bruk artefakter, artefakt som andre stimulus, for å løse problemer, problem eller utfordring som første stimulus (Vygotsky, 1978, 2008).

### **2.1.1 Anvendt læringsteori**

Som I. Verenikina påpeker i sin tekst «vygotsky in the twenty-first-century research» har det i den senere tid dukket opp mange studier inspirert av den Vygotskyanske tanken (Verenikina, 2010). Både innenfor tradisjonen Wertsch presenterer som ser på handling og medierte handlinger i kontekst, men også mer snevre analyser som undersøker effekt av dataimplementeringer av prinsippet om den nære utviklingssonen. Bruner (Wood, Bruner, Ross. 1976) bygger videre på sonen om proksimal utvikling og lanserer sitt begrep om stilasstrukturer eller kognitive støttestrukturer. Dette er igjen blitt operasjonalisert ned til ulike prinsipper som har gjort seg gjeldende innen datastøttet læring og såkalte intelligente opplæringsprogram (Stahl, Koschmann, Suthers. 2006).

Når det gjelder behaviorismen er det rådende prinsippet stimulus, som i et klasserom kan gi seg uttrykk i tegnøkonomiske belønningssystemer, ros og positive tilbakemeldinger.

Stahl, Koschmann, Sutters (2006) viser i sin artikkel hvordan læringsteknologi har utviklet seg fra å være basert på instruksjoner til å dreie seg om samarbeidslæring, via avanserte veiledningssystemer. De tidligste læringsteknologiske systemene baserte seg på pugging og drilling av enkelt elementer. Deretter dukket systemer basert på sosio-kognitiv teori opp som tok inn over seg at man ikke måtte glemme studentenes dypere læring. Videre gikk utviklingen via konstruktivistiske systemer som la vekt på at elevene skulle konstruere sin egen kunnskap gjennom utforskning til CSCL som forsøker å legge til rette for at studenter kan lære sammen i grupper og skape delt kunnskap.

Læringsteoretiske prinsipper og modeller som operasjonaliseres i ulike former inn i teknologiske artefakt tar ofte form som representasjoner av ulik art. Ainsworth (2006) har gjort en analyse av fenomenet og konkluderer med at slike representasjoner, forenklinger og støttefunksjoner også krever kunnskap for å fortolkes og forstås.



Artefakter kan, som artiklene ovenfor har undersøkt, forsøke å utvide den proksimale utviklingsonen ved å operasjonalisere støttestrukturer ned i representasjoner, men representasjoner krever også en grad av forståelse for å avkode og gjøre nytte av. Videre skal det redegjøres kort for hva vi forstår med begrepet artefakt. Deretter skal oppgaven kort redegjøre for noen aspekter ved artefaktet som er sentralt for denne oppgavens analyse.

## 2.2 Artefakt

I et sosiokulturelt perspektiv har begrepet artefakt en sentral plass og en teknisk betydning. Med artefakt menes de menneskeskapte midlene; språklige, symbolske og fysiske, konkrete, som man har tilgjengelig og som brukes ved fortolkning og handling i verdenen (Säljö, 2010). Dette kan dreie seg om abstrakte språklige begreper og konkrete hjelpemidler som f.eks. nettbrett. Begrepet artefakt, verktøy og redskap, noen ganger midler, benyttes stort sett om det samme og videre i teksten kommer jeg kun å holde meg til betegnelsen artefakt. Artefakt kan bli delt opp i to deler, symbolske artefakt og konkrete artefakt. Symbolske artefakter for eksempel språk, tegn og tall og konkrete artefakt er eksempelvis hammer og selve datahardwaren. Språket og talen er, ifølge Vygotsky (1978), det viktigste artefaktet.

Forskjellen mellom det preindustrialiserte mennesket og dagens befolkning er, ifølge Säljö (2010), ikke kognitiv kapasitet, men stadig bedre artefakter som endrer våre forutsetninger til å håndtere og bearbeide omverdenen og den kollektive kunnskapen. Vygotsky viser gjennom sitt prinsipp om «duble stimulation» hvordan ulike artefakter kan introduseres til barn. Disse artefaktene muliggjør at barnet kan løse oppgaver som de ikke hadde mulighet til å løse uten artefaktet (Vygotsky, 1978). Et av de mest særpregede trekkene ved dagens samfunn er hvordan menneskelig tenkning og handling er knyttet til, og foregår i samspill med, kulturelle artefakt (Säljö, 2010) (Kaptelinin, Nardi, 2006). Sosiokulturelt perspektiv på læring er opptatt av hvordan mennesker tilegner seg kunnskap, formes av deltakelse i aktiviteter og hvordan artefakt som kulturen stiller til disposisjon tas i bruk og former handlinger (Säljö, 2010). I denne oppgavens tilfelle foregår handling og tenkning i samspill mellom elever og lærere og det digitale artefaktet som er stilt til deres disposisjon.

For Wertsch (1991) er det essensielt at mennesket er et grunnleggende handlende vesen, og det er gjennom handling at mennesket kommer i kontakt med og skaper seg selv og sine omgivelser. Mennesket må sees som et aktivt handlende vesen situert i kontekst. For Wertsch

er det også grunnleggende at handlinger er målorienterte, medierende handlinger. Handlinger innebefatter også artefakt og disse artefaktene former handlinger på gitte måter. Dermed kan man ikke se individet løsrevet fra sitt artefakt.

Wertsch anser det som viktig å se mennesket som individ-som-handler-med-medierende-artefakt. For å forstå mennesket må man også forstå deres artefakt. Artefakter, både symbolske og konkrete, sees som en forlengelse av sinnet i henhold til teori om sosial distribusjon. Wertsch (1991) benytter eksemplet med en blind person og dennes forhold til blindestokken. Blindestokken blir et artefakt som fungerer som en forlengelse av sinnet og kroppen. På samme måte kan også digitale artefakter som benyttes av lærere og elever etablere seg som en forlengelse av sinnet og gjør det viktig å forstå dem som individ-som-handler-med-medierende-artefakt.

Artefakt som benyttes inneholder, gjennom langsom inkrementell innovasjon, tidligere generasjoners erfaringer og innsikter (Säljö, 2010). I følge Säljö (2010) er det gjennom kommunikasjon at sosiokulturelle artefaktene blir skapt og ført videre.

Som det skal vises senere i teksten, bygger artefaktet som er relevant for denne oppgaven på etablerte læringsteoretiske prinsipper og presenteres av utviklerne som et adaptivt læringssystem.

## **2.3 Adaptive læringssystem**

Adaptive læringssystem kjennetegnes, ifølge Oxman og Wong (2014), av at de endrer og tilpasser innhold på bakgrunn av responsene som blir gitt av brukeren. Adaptive læringssystemer inneholder, ifølge Oxman og Wong (2014), tre elementer.

En modell over innhold. Denne modellen referer til tema eller fagområde, på hvilke måte innholdet er strukturert, hvordan målene er konkretisert og knyttet til innhold.

En modell over den lærende. Basert på data og statistiske modeller skal systemet dra slutninger om hva den enkelte lærende mestrer og hva den lærende bør bli presentert for videre.

En modell for instruks. Modellen for instruks avgjør hvordan et system velger et gitt innhold til en gitt lærende på et gitt tidspunkt.

Modellen for instruks kan være regelbasert eller algoritme basert. Regelbaserte instruksjoner er gjerne bygget ved en rekke «dersom A så B-funksjoner». Dersom man svarer riktig på en oppgave, går man videre til neste oppgave. Dersom man ikke svarer riktig, får man et hint eller en annen type liknende oppgave. Systemene kan utvides i kompleksitet ved å tilføre ulike hint på ulike oppgaver, ulike responser på ulike gale svar, etc.

Algoritme baserte systemer er mer komplekse. Programvaren benytter seg av matematiske funksjoner for å analysere studenters prestasjoner og innhold. Slike systemer kan også inneholde såkalte lærende programvare der programvaren gjennom å innhente mer og mer informasjon og inkorporere dette i beregningene sine blir gradvis bedre på sine matematiske beregninger. Disse systemene kan bli mer og mer komplekse ved å implementere ulike måter å klassifisere og analysere studentene på og antall variabler som blir vurdert (ibid).

Artefaktet som er relevant for denne oppgaven baserer seg på et algoritmebasert system som leverer oppgaver til eleven og en læringsanalyse av elevene i lærergrensesnittet.

### **2.3.1 Læringsanalyse (LA) og educational data mining (EDM)**

Når elever jobber digitalt endrer dette måten læreren må forholde seg til egen undervisningspraksis på. Romero og Ventura (2007) fremholder at innen konvensjonell undervisning kan lærere innhente tilbakemeldinger og signaler fra elevene gjennom ansikt til ansikt interaksjon og benytte denne informasjonen til kontinuerlig å evaluere sitt eget pedagogiske opplegg. Dersom elevene derimot jobber i digitale løsninger finnes ikke denne muligheten, eller er i hvert fall sterkt redusert, og man må dermed lete andre steder etter denne informasjonen. Ny digital teknologi og avanserte opplæringsprogrammer muliggjør en større og raskere innhenting av informasjon om brukerne av programmene. I læringskontekst benyttes disse dataene for å analysere elevens prestasjoner på fagrelaterte indikatorer opp mot predefinerte mål eller mot uavhengige variabler. Disse dataene kan settes sammen for å gi tallmessige, kvantitative data på individ- eller gruppenivå.

Læringsanalyse og EDM skiller seg, ifølge Baker & Siemens (2014), fra hverandre ved at EDM er fokusert på automatiserte metoder og prediksjon. EDM er fokusert på hvordan ulike begreper eller operasjonaliseringer forholder seg til hverandre. EDM søker å støtte elevens læring gjennom å identifisere behov og automatisk endrer seg til brukerens behov. LA på den andre siden er mer interessert i menneskelige metoder for å undersøke datasett i søken etter

forståelige tolkninger av fenomen gjennom en helhetlig systemisk forståelse av begrepene eller operasjonaliseringen. For så å formidle, informere lærere\lærende om hvordan og hvor de lærende sliter slik at lærere og\eller lærende bemyndiges til å kunne iverksette tiltak rettet mot dette.

Romero & Ventura (2007) hevder at EDM er ett av trinnene i knowledge discovery in databases (KDD) som består av preprosessering, datamining og postprosessering. Den oppdagede kunnskapen man får gjennom prosessen med KDD kan være orientert mot flere mottakere. Disse innebærer studenter, lærere, akademikere og administrativt ansatte.

I tilfellet med studentene har gjerne den oppdagede kunnskapen til hensikt å anbefale aktiviteter, ressurser og oppgaver basert på tidligere løste oppgaver og dette kan virke sammenfallende med det Oxman og Wong (2014) refererer til som modell over lærende og modell over instruks.

I tilfelle med lærerne er hensikten å gi objektiv tilbakemelding på kurset, evaluere strukturer på lærestoff og dets effektivitet, klassifisere studenter inn i grupper basert på behov for oppfølging, irregulære mønstre, identifisere hyppig forekommende feil, mm. Her kan man se et sammenfall med det Oxman og Wong (2014) har delt opp i modell over innhold og modell over lærende.

Senere i oppgavens vil det bli klart hvordan dette relaterer seg til det aktuelle artefaktet for denne oppgaven og hvordan lærerne som benytter artefaktet får tilgang til en læringsanalyse som tar form som en representasjon. Denne representasjonen kan sies å være et resultat av postprosessert EDM i en KDD prosess.

Læringsteoretiske perspektiver og læringsanalytiske representasjoner inkorporert i digitale adaptive læringssystemer i skolen må nødvendigvis påvirke handlingene til individene som handler med artefaktet. Teori om mediert handling kan gi teoretisk innsikt i dette fenomenet.

## 2.4 Medierte handlinger

Wertsch (1991) anser det som problematisk at ulike psykologiske retninger har sittet med hver sin enhet for analyse uten å komme frem til hvorfor den ene er bedre enn den andre. Han forsøker derfor å etablere en felles enhet for analyse som ikke reduserer menneskelig læring til å gjelde enten det ene eller det andre, men som anerkjenner det essensielle forholdet mellom mentale prosesser og deres kulturelle, historiske og institusjonelle settinger. For Wertsch (1991) er det grunnleggende at forskning på læring må springe ut i fra handling. Mennesket er et grunnleggende handlende vesen og det er gjennom handling at mennesket kommer i kontakt med og skaper seg selv og sine omgivelser. Mennesket må sees som et aktivt handlende vesen situert i kontekst.

Wertsch (1991) trekker frem teoriene til Vygotsky og Whorf som viktig for å forklare hvordan medierende artefakt er fundamentalt formet av de medierende artefaktene de benytter, som f.eks. språk, og at den makten de medierende artefaktene benytter for å forme og organisere handling ofte ikke er bevisst anerkjent av de som benytter dem. Hvordan man snakker om artefakter legger visse føringer for hvordan man oppfatter dette artefaktet. Disse føringene er ofte ubevisst for subjektene.

Whorfs hypotese handler om at språk og kommunikasjon virker formende for handling og tanke. Vygotsky mente, som tidligere nevnt, at språket er det viktigste artefaktet. Vygotsky hadde også fokus på at læring skjer mellom mennesker i samspill. Dette er i tråd med Bakhtin sitt bidrag om sosialt språk. Bakhtin hevder at sosialt språk er diskursen som råder i det gjeldende sosiale stratum. Bakhtin hevdet videre at det sosiale språket la føringer for hva den enkelte kan og ikke kan si (Wertsch, 1991). Beslektet med dette er blant annet Foucault (1971), som viser hvordan den språklige diskursen legger føringer for språklige handlinger og Bernstein (1959), om hvordan språklige verdier og føringer er med på å marginalisere enkelte elever i klasserommet. Disse teoretiske bidragene bygger på og illustrerer ovennevnte prinsipp uten at jeg skal gå i dybden på dem. På denne måten kan artefakter som læres gjennom et samspill med verden og medmennesker sies å være med på å mediere handlinger og tanken (Wertsch, 1991).

Wertsch mener de ulike medierende midlene tilgjengelige for mennesket kan sees på som et utvalg artefakter. Viktige forskjeller mellom individ(er)-som-handler-med-medierende-artefakt kan forstås gjennom hvordan subjektet anerkjenner og skaper kontekst gjennom

bruk av ulike artefakt fra utvalget. Aktører vurderer og benytter ulik artefakt ettersom hva som til enhver tid er adekvat å benytte i den gjeldende situasjonen. På samme måte som artefaktene ikke kan sees som løsrevet fra kontekst er heller ikke kontekst løsrevet fra artefaktene (ibid).

Dette er i tråd med hvordan Arnseth og Ludvigsen (2006) skisserer dialogisk forskning på CSCL. Dialogisk forskning på CSCL må se på hvordan artefakt etablerer en kontekst for sosial interaksjon med læring som fokus. Det er ifølge Arnseth og Ludvigsen (2006) viktig å ta institusjonelle kontekster med i betraktning og ta inn over seg hvordan aktørene selv skaper eller former konteksten for læring gjennom praksis. Oppgaven skal senere se nærmere på hvordan artefaktet som er i bruk former kontekst for læring gjennom sosial interaksjon og praksis.

Det er viktig innen sosiokulturell tradisjon å studere samarbeid og kommunikasjon mellom mennesker i kollektive virksomheter og hvordan utvikling og bruk av symbolske og/eller konkrete artefakt inngår i dette. Artefakt som er fylt med menneskelig erfaring, mening og innsikter. Artefakt som ikke kan sees på som døde objekter, men objekter som både er åsted for formidling, forhandling og fortolkning. «[...] redskaper [forstått som konkrete eller symbolske kulturelle artefakt] medierer virkeligheten for mennesker i konkrete situasjoner» (R. Säljö, 2010, 83).

Mediering innebærer at våre kulturelle artefakt, både konkrete og symbolske, farger vår kognisjon og handlinger. På samme måte som språket gjennom sin referensielle, semiotiske og retoriske funksjon konstituerer virkeligheten i språklig kommunikasjon kan de samme mekanismene tilskrives artefakt ved at de tilskrives eller fortolkes gitte egenskaper gjennom sosial praksis og handling (R. Säljö, 2010). «Vi tenker med og gjennom intellektuelle og fysiske redskaper» (R. Säljö, 2010,102).

Menneskelig handling er knyttet til bruk av artefaktet og formes på bakgrunn av den og konteksten, artefakt i kontekst er således en del av de medierte handlingene. Medierte handlinger har, ifølge Wertsch 1998, enkelte egenskaper utover dette.

## 2.4.1 Ti grunnleggende egenskaper

I sin bok *Mind as action* (1998), skisserer Wertsch ti grunnleggende egenskaper til medierte handlinger og kulturelle artefakter.

### Handling

Først og fremst legger Wertsch vekt på det grunnleggende aspektet om at aktør og artefakt er uløselig knyttet til hverandre i handlingen. Det betyr at det ikke er hensiktsmessig å studere artefaktet og aktøren hver for seg. Spenningen mellom aktør, artefakt og handling er udelelig. Handlingen utført av aktøren krever et artefakt, artefaktet former handlingen og artefaktet kan kun ha betydning ved å bli benyttet som artefakt.

### Historisk materialitet

Dernest kommer at alle medierende artefakt innehar en form for substans eller stofflighet som Wertsch henviser til som materialitet. Konkrete artefakt har en åpenbar historisk substans mens symbolske artefakts materialitet, som muntlig språk, ikke er like lett å gjenkjenne. Symbolske artefakts forgjengelighet og dens motstand mot å kunne gjenkjennes som materiell gjør den, ifølge Wertsch (1998), ikke noe mindre reell.

### Målorientert

Wertsch (1991) hevder at handlinger er målorientert. Han hevder at mediert handling ikke kan bli adekvat forstått, dersom man forutsetter at den er organisert rundt et enkelt identifiserbart mål. Snarere tvert imot mener han at medierte handlinger har ulike, og i mange tilfeller motstridende mål. Man kan ikke forvente at aktørens mål overlapper pent med målet til det medierende artefaktet (Wertsch, 1998).

### Sti av utvikling

Det fjerde premisset Wertsch (ibid) legger for medierte handlinger er at handlingene befinner seg situert på en sti av utvikling. Dette vil si at aktører, artefakt og spenningen mellom dem alltid baserer seg på noe fortidig og har alltid et siktemål eller en foretrukket retning. Dette innebærer at man på sett og vis, implisitt, identifiserer endemålet.

## **Muliggjørende/hemmende**

Mediering blir ofte sett i sammenheng med hvordan det muliggjør visse handlingsrom. I følge Wertsch (ibid) er dette et viktig aspekt, men ved å fokusere på det muliggjørende aspektet risikerer man å neglisjere at medierende artefakt også hemmer handlingsrommet til aktørene. Når man åpner noen dører lukkes, også noen andre. Et aspekt ved dette, fremholder Wertsch (ibid), er at man vet gjerne ikke hvilke hemmende aspekter det fantes ved artefaktet før man får introdusert et nytt artefakt som synliggjør det. Det er dermed ikke sagt at nye artefakt utelukkende blir introdusert på bakgrunn av muliggjørende egenskaper. Ofte er bruk av medierende artefakt, slik som i tilfellet med tastaturet basert på historikk, kulturelle og institusjonelle maktfaktorer [for utfyllende diskusjon og redegjørelse av eksemplet se Wertsch, 1998].

## **Endring**

Som sitt sjette premiss har Wertsch (ibid) at kulturelle artefakt, og introduksjon av disse, endrer handling. Introduksjon av nye medierende artefakt skaper en ubalanse i organiseringen av medierte handlinger, en ubalanse som i sin tur gir ringvirkninger til de andre elementene, som aktørene, og forandring i medierte handlinger generelt.

## **Internalisering**

Wertsch (ibid) mener det er for stor splid mellom hva de ulike fagtradisjonene tenker på når man snakker om begrepet internalisering. For eksempel vil kanskje en representant fra kognitivismen se på sensorimotorisk handling, mens en fraudianer vil se på superego. Wertsch (ibid) hevder i tillegg at internaliseringsbegrepet impliserer en dualistisk holdning til sinn-kropp gjennom å benytte intern som fordrer ekstern som sin motpart. Wertsch (ibid), i et forsøk på å klargjøre internaliseringsbegrepet, operasjonaliserer det derfor ned i to termer som utgjør det syvende og det åttende premiss. Wertsch (ibid) mener her at spesifikke ferdigheter i bruk av det medierende artefaktet utvikler seg gjennom nettopp bruk og erfaring med gitte artefakt. Han forsøker dermed å knytte internalisering og mestring i bruk av artefakt inn i mediert handling og som en del av enhet for analyse.

Internalisering kan sees, ifølge Wertsch (ibid), som form for mestring, definert som å vite hvordan man kan bruke medierende artefakt uten vansker. Gjennom et sideblikk til konneksjonisme ser Wertsch for seg at man gjennom gjentatte erfaringer blir bedre og bedre



på å benytte artefaktet. Mange former for mediert handling må gjøres eksternt, mens andre handlinger tar form som eksterne for så å bli mer og mer interne over tid. Stavsprang må gjøres eksternt, med stav, mens å telle på fingrene eller ytre tale gjøres intern etter en tid. Wertsch (ibid) hevder at internaliseringsbegrepet impliserer at handlinger skal bli interne over tid, men mange handlinger med medierende artefakter vil man ikke kunne internalisere for de er avhengig av det konkrete eksterne artefaktet.

## **Appropriering**

Relasjonen mellom aktør og artefakt kan samtidig sees på som appropriering. Appropriering forstått i Bakhtiansk term som å gjøre noe til ditt eget (Wertsch, 1998:53). Bakhtin hevder ifølge Wertsch (1998) at språket er halvveis noen annens. Det er først når man fyller det med egne intensjoner og betoning, tilpasser det til egen betydning, at språket gjøres til noe eget. Wertsch hevder videre (ibid:56) at grad av mestring ofte korrelerer positivt med grad av appropriering, men at det ikke nødvendigvis må være slik. En approprieringsprosess vil ifølge Wertsch være kjennetegnet av varierende grad av friksjon eller motstand. Wertsch illustrer dette med et eksempel der skolebarn av religiøse grunner utelater å synge deler av en sang. Her er mestring, ifølge Wertsch (1998) høy, men appropriering lav, fordi barna mestrer sangen, men vedkjenner seg ikke innholdet. Imidlertid kan også hevdes at både approprieringen og mestring er høy ettersom elevene kan sangen og de synger med, men stopper å synge ved elementer av sangen som de ikke ønsker å assosieres med. De har da slik jeg kan se det virkelig gjort sangen til sin egen på tross av indre strid. Videre sier Wertsch at dersom motstanden hos aktøren blir for stor, vil ikke artefaktet bli benyttet i det hele tatt. Ved mindre grad av motstand gjøres artefaktet til sitt eget, men det kan aldri bli helt og fullt aktørens pga. materialiteten som allerede ligger nedfelt i det.

Prinsippet om å vite hvordan man bruker artefakt uten vansker og å gjøre noe eget, mestring og appropriering, sees ofte som sammenfildrede prosesser, men ifølge Wertsch kan det sees på som to adskilte analytiske fenomen og i noen tilfeller også adskilte empiriske fenomen.

## **Spin off**

Wertsch kaller sitt niende analytiske punkt for spin-off. Her velger han å fokusere på hvordan artefaktet blir til. Wertsch fremholder at artefakt gjerne ikke blir brukt på den måten de er

intendert. «Kulturelle artefakt som medierer menneskelig handling har ikke nødvendigvis blitt skapt for den funksjonen de ender opp med å ha» (Wertsch, 1998:63)[min oversettelse].

## **Makt og autoritet**

Det siste punktet til Wertsch omhandler makt og autoritetsaspektet ved medierende artefakt. Wertsch hevder at enhver analyse som kun ser på kognitiv-instrumental rasjonale alene vil ha store mangler. Det er vel så viktig å analysere hva slags makt og autoritetsaspekt som artefaktet fordrer. Man kan ikke hevde at medierende artefakter er nøytrale. I henhold til Wertsch (1998) endrer medierende artefakter makt og autoritetsdimensjonen, ikke i seg selv, men som en kraft på menneskelig handling og samhandling. Det er gjennom bruk av visse kulturelle artefakt, mulig for handlingen å tilføre et ytre tilsnitt av makt og autoritet. I tilfellet språk er dette temaet utførlig behandlet av Blakar (2006) i hans bok, språk er makt og Rommetveit (2000). Rommetveit viser i sitt verk at det ikke lar seg gjøre å snakke om synonymer og at det i alle ord ligger det visse konnotasjoner. Disse konnotasjonene kombinert med intersubjektiv forståelse gir grunnlag for påvirkning. Blakar bygget videre på Rommetveit og gjorde på 70-tallet en analyse av de store mediene om hvordan de plasserte subjektet i setningen og hvordan dette ofte bestemmes av mediets politiske orientering og videre gav leser visse føringer for oppfattelse av ansvarsforhold i en gitt situasjon.

Ifølge Wertsch (1998) kan makt og autoritet finnes i flere former. Noen velger å fokusere på individet og hvordan man plasserer autoritet i individ. Denne måten å plassere makt og autoritet på overser imidlertid den transformative kraften artefakter kan ha på maktbalanser i verden. Som eksempel viser Wertsch (1998) til hvordan trykkpressen endret maktforholdet i verden. På samme måte viser Wertsch at Tanya, i samtale med faren rundt en matematikkoppgave, makter å endre maktforholdet i samtalen ved å introdusere et matematisk konsept som faren ikke kjenner til. Konseptet virker som en medierende artefakt for å gi Tanya autoritet i samtalen med faren.

Medierte handlinger består av ulike ovennevnte egenskaper og inngår, ifølge Leontiev (1979), Wertsch (1981), Engeström (e.g. 1999) og Kaptelinin & Nardi (2006), i virksomhet og virksomhetssystemer.

## 2.5 Virksomhet

Medierte handlinger er et sentralt element i virksomhetsteori, også kjent som aktivitetsteori, og i likhet med Vygotsky (1978) og Wertsch (1991) fremholder virksomhetsteori viktigheten av å studere subjekt og objekt i sammenheng (Kaptelinin og Nardi 2006). Mediering representerer, ifølge Engeström (1999) en ide som bryter ned det kartesianske skillet mellom sinn og kropp. Wertsch bygger også mye av sitt perspektiv av medierte handlinger på de viktigste bidragsyterne til virksomhetsteori. Dermed kan man si at virksomhetsteori og perspektiv om medierte handlinger utfyller og supplerer hverandre. Leontiev redegjør, ifølge Wertsch (1981), for alle de viktigste aspektene ved virksomhetsteori i sin tekst fra 1979.

Leontiev (1979) starter med å ta et oppgjør med behaviorismen. Han mener stimulus – respons skismaet er for grovt. Leontiev (1979) innfører deretter virksomhet som et bindeledd eller en medierende link mellom S og R. Linken består av subjektets virke, de korresponderende betingelsene, mål og middel.

Virksomhet er den delen av livsførselen som er mediert av sinnet og er sitt eget interne system med sin egen utvikling innbakt i systemer av sosiale relasjoner (ibid). Mennesker responderer ikke bare til verdens ytre stimuli, men handler aktivt i verden. Mentale refleksjoner blir skapt gjennom virksomhet der mennesker kommer i kontakt med verden (ibid). Virksomheter gjøres på bakgrunn av spesifikke behov eller motiv. Menneskelig virksomhet består av handlinger som realiserer disse motivene/behovene. Ikke nødvendigvis direkte som i S-R, men gjennom delhandlinger som søker å oppfylle delmål. På samme måte som virksomhet innehar et motiv den jobber mot, har handling et mål den skal oppfylle. Menneskelig virksomhet består dermed av et overordnet motiv som oppfylles gjennom en serie målrettede handlinger. Så når man ser på konkrete prosesser i lys av motiv, er det virksomhet, mens det i lys av mål er en handling eller en serie handlinger (Engeström e.g., 1999,2001; Kaptelinin & Nardi, 2006; Leontiev 1979).

Samtidig kan den objektivt sett samme handlingen bidra ulikt inn i virksomhet og ha ulike mål, på samme vis som ulikt motiverte virksomheter kan anspore, isolert sett, like handlinger (Kaptelinin & Nardi, 2006; Leontiev 1979). Virksomheter består således av en serie delhandlinger motivert av delmål som skal oppfylle et overordnet mål, det overordnede målet motiverer delhandlingene. Subjektets valg av mål er, ifølge Leontiev (1979), noe som vanligvis ikke blir observert i forskning ettersom man gjerne i eksperimenter gir subjektet

predefinert mål. Mål, fremholder han, er ikke automatiske og akutte handlinger, men bestemmes gjennom subjektets lange erfaringshorisont, der subjektet tester mål gjennom handling. Målene har både et intensjonelt aspekt og et operasjonelt aspekt. Disse svarer til, hva som må gjøres og hvordan det kan gjøres. Det operasjonelle aspektet defineres ikke av målet i seg selv, men av de kontekstuelle betingelser som foreligger i situasjonen.

Handlingene utføres ved hjelp av kontekstuelle gitte betingelser, spesielt gjelder dette midler. Disse handlingene med kontekstuelle gitte betingelser kaller Leontiev (1979) for operasjoner. En handling innenfor en virksomhet kan bestå av flere operasjoner. Virksomhet svarer til overordnet mål, handling er målorientert, operasjoner svarer til kontekstuelle gitte betingelser. Handling og operasjoner har ulikt opphav, dynamikk og ende. Handling er mål-orientert og står i relasjon til subjektets overordnede virksomhetssystem, mens operasjoner er automatiserte og grupperte tidligere kognitivt krevende handlinger. Strukturen av operasjon, handling, virksomhet er også flytende og hver enkelt del kan skifte form til en av de andre gjennom ulike prosesser (Engeström e.g., 1999,2001; Kaptelinin & Nardi, 2006; Leontiev 1979). Virksomheter kan, ifølge Leontiev (1979), identifiseres ved hjelp av de overordnede målene som motiverer dem. Handlinger som prosesser mot bevisste mål og operasjoner som direkte avhengig av betingelsene som prosessene inngår i. Leontiev (1979) legger vekt på at delene må sees i sammenheng. Artefakter benyttet i operasjoner er del av handling mot delmål i virksomhet mot overordnet mål. Virksomheter hevdes også å være i konstant utvikling og transformasjon (Engeström e.g., 1999,2001; Kaptelinin & Nardi, 2006; Leontiev 1979).

Engeström (1999) utvider Leontievs forståelse av virksomhetsteori til også å innbefatte ulike virksomhetssystemer, deres regler, fellesskap og arbeidsdeling innad i systemet påvirker hverandre. Engeström (2001) utvidet senere dette analyseverktøyet til å omfatte hvordan ulike virksomhetssystemer interagerer og gjør det Leontiev (1979) refererer til som mål om til objekt. Objekt er et mer vidtfavnende begrep som tar inn i seg både mentale og konkrete artefakter og kan dermed også inkludere mål. Med regler menes skrevne og uskrevne regler og normer, implisitte arbeidsformer, de rammene som gjelder for handlingen i konteksten. Med fellesskap menes samfunnet eller den mer eller mindre løse strukturen av sosiale relasjonen som subjektet inngår i, mens arbeidsdeling handler om hvordan oppgavene i dette systemet blir organisert (Engeström 1987).

Vygotsky viste hvordan bruka av artefakter kunne mediere tanken og utvide den nærmeste utviklingsonen. Dette teoretiske tilskuddet skulle senere utvides til ett analyseredskap som kunne analysere menneskelig tenkning ut fra operasjoner, handling og virksomhet. For virksomhetsteori er det viktig å se på faktisk bruk av teknologi som en del av menneskelig utfoldelse og interaksjon med verden (Kaptelinin og Nardi, 2006). Dette har siden hatt implikasjoner for klasseromsforskningen.

### **2.5.1 Klasseromsforskning i lys av virksomhetsteori**

Brown (1992) fremholder i sin klassiske artikkel om design experiment at det for henne er et uttalt mål at klasseromsforskning skal informere både praksis og teori. Brown hevder design forskning og intervensjons forskning rettet mot utdanning ikke tar høyde for kontekstuelle betingelser og således eksisterer i et vakuum og dermed gjør seg irrelevant for reelle klasserom. Brown (1992) tar forskningen ut i hverdagen og inn i reelle situasjoner. Selv om Brown, ifølge Engeström (2006), skal ha ros for å inkludere lærere og elever inn i forskning på læringsdesign og anerkjenne deres påvirkning på utfallet finner Engeström Browns behandling av menneskers handlinger og virksomhet i kontekst problematisk og mangelfull.

Engeström (1987, 2006, 2011) bygger på sin forståelse av virksomhetsteori i sitt teoretiske supplement til intervensjonsforskning innen utdanning. Engeström (2011) foreslår formative intervensjoner som en tilnærming til designforskning. Ved designforskning må man ta høyde for at de innledende objektene er tvetydig og krever fortolkning og konseptualisering. Objektene blir også delt mellom aktivitetssystemer og det kan i disse situasjonene oppstå nye friksjoner og utfordringer ved å finne delt mening. I følge Engeström (2006) kan ofte et designobjekt innta en rolle som et objekt av affekt. Designere som jobber mye med et produkt blir svært knyttet til dette produktet, men det er ikke gitt at produktet som har affekt hos designere har like stor affekt ved sluttbrukere.

*If the product turns into an object that requires constant attention, it often becomes a source of frustration rather than affection for the user, especially when the user is given no or minimal tools to handle, understand and modify the supposedly self-explanatory object (Engeström, 2006: s. 3).*

Engeströms løsning er formative intervensjoner. Ved formative intervensjoner er virksomhetssystemet enhet for analyse, motsetninger og friksjon er en kilde til utvikling og

endring og subjekters handlinger og operasjoner i kontekst er en vesentlig del av kausalitet. Innen formative intervensjoner implementerer man intervensjon inn i subjektens virksomhetssystem. Subjektene analyserer og utvider artefaktet ved å etablere nye konsept. Gjennom prinsippet om double stimulation (Vygotsky 1978, Engeström 2011) får subjektene handlingsrom og tar dermed kontroll over intervensjonen. Hovedmålet for formative intervensjoner er å etablere nye konsepter eller ideer.

Formative intervensjoner endrer enhet for analyse fra å være en konseptuell ide for forskere til å bli et konseptuelt medierende artefakt for å hjelpe både forskere og deltaker til å drive intervensjonen fremover gjennom analyse og redesign på bakgrunn av subjekters handlinger (Engeström, 2011). Intervensjon og design skal drives frem gjennom indre motsetninger og friksjon som blir tydelig gjennom subjektens handlinger og operasjoner. Subjektens handlinger og operasjoner baserer seg på en bakgrunn av mål, motiv for virksomhet, logikk og fortolkning (Engeström 2011). Engeström (2011) kaller dette det fortolkende laget av subjekt kausalitet. I tillegg finnes det et lag av motstridende kausalitet ved subjektet. Subjekt handler ikke bare på bakgrunn av ovennevnte, men også på bakgrunn av motstridende motiver og mål som ligger nedfelt og skapt i virksomhetene sine. Det er dette laget Engeström (2011) hevder gir mennesket sitt preg av irrasjonalitet og uforutsigbarhet. Deretter tilfører Engeström et lag av handling. Under laget av handlinger viser Engeström (ibid) hvordan mennesket, ved hjelp av prinsippet om double stimulation og medierende artefakter, kan bryte ut av situasjoner og kontrollere sin atferd fra utsiden.

For å oppsummere det teoretiske rammeverket kort kan man si at Vygotsky viste hvordan menneskelig læring oppstod i samarbeid med andre subjekter og objekter gjennom prinsippet om double stimulation. Leontiev skulle senere benytte tankegodset til å etablere virksomhetsteori. I virksomhetsteorien til Leontiev finner man virksomhet som søker å realisere et overordnet behov, denne virksomheten består så av handlinger som er målorienterte og handlinger igjen består av operasjoner som benytter kontekst og artefakter. Artefakter kan virke medierende, legge føringer for operasjonene og samtidig gjør mennesker i stand til å kontrollere sine handlinger fra utsiden. Wertsch beskriver i detalj handlingens beskaffenhet, men synes å glemme operasjoner helt. Engeström utvider Leontievs rammeverk til også å innbefatte systemer, nettverk av handlende subjekter, og objekt som erstatning for Leontievs noe snevrere behov. Engeström videreutvikler virksomhetsteori til å bli anvendbar i klasseromsforskning. Klasseromsforskningen kan, ifølge Engeström, gjennom subjekters

operasjoner, handlinger og virksomhet i formative intervensjoner bidra med nye erkjennelser og innsikt til teori og utvikling av artefakter.

For denne oppgaven kan subjektene operasjoner og handlinger i virksomheten være med å gi en indikasjon på noen svakheter og styrker ved designet til artefaktet og noen mulige implikasjoner og muligheter ved implementering av læringsanalyse i klasserommet.





### 3 Review

Alavi og Leider (2001) etterspurte mer dybde og bredere forskning innen teknologi-mediert læring. Innen denne tradisjonen er effektstudier vanlig, naturlig nok fordi det er interessant å vite om man har effekt av teknologien, men det er også viktig å vite hvordan teknologi medierer læring.

VanLehn (2011) gjør som nevnt i innledningen en metastudie av ulike opplæringsystem sammenliknet med en-til-en undervisning. VanLehn (2011) samler ulike komparative effektstudier og grupperer dem etter hvor finkornet den digitale støtten er, for å teste hypotesen om at det er sammenheng mellom hvor finkornet støtte man får og læringsutbytte. Innen antakelsen om sammenheng mellom støtte og læringsutbytte finner man, ifølge VanLehn, en antakelse om at en-til-en undervisning vil komme ut som suveren vinner. Dette baserer seg, ifølge VanLehn (2011), på at man har en forventning til lærere at de kan tilpasse seg den enkelte elevs behov på en svært detaljert måte og tilrettelegge undervisning helt ned i minste detalj gjennom konstant observasjon av den lærende og dertil tilpasning av materiell og metode. VanLehn (2011) finner at hypotesen om sammenheng mellom grad av støtte og læringsutbytte stemmer opp til et visst punkt. Når instruksjonene endrer seg fra å bare gi tilbakemeldinger på svar til å gi respons på de ulike trinnene i løsning øker læringseffekten, men ved å gi respons på lavere nivå av input øker læringseffekten svært lite.

Moreno, R., & Mayer, R. E. (2005) gjort analyse og forskning på designstrukturer i interaktive datamiljøer som er implementert for å støtte opp under læring. Moreno & Mayer gjør en undersøkelse av effekt ved prompt i et digitalt brukergrensesnitt. Promptet som støttestruktur var i det ene tilfelle grovt og bare ved innleverte svar og i det andre tilfelle gitt som veiledning underveis i prosessen for å stimulere refleksjon. Studentene skulle også i gi forklaringer for deres svar. Moreno & Mayer (2005) finner, i likhet med VanLehn (2011), at studentene som får støtte underveis i prosessen har størst læringsutbytte.

Furberg (2009) gjennomfører en kvalitativ interaksjonsanalyse for å undersøke elevs utbytte av refleksjonsspørsmål underveis i et nettbasert læringsmiljø. Furberg (2009) finner at å skulle gi svar på refleksjonsspørsmålene virker til å kontekstualisere elevene inn i en skole-test-kontekst der de søker etter det rette svaret og dermed kopierer og limer inn det rette svaret

uten å reflektere over svaret. Spørsmålet som skal oppfordre til refleksjon blir innrammet av en skolekontekst og stimulerer da til kopi-lim handling i stedet for en handling basert på refleksjon.

Goos, M. Galbraith, P. Renshaw, P. and Geiger, V. (2003) gjør en studie over tre år. Denne tar for seg hvordan teknologi påvirker læringskonteksten i klasserommet. De identifiserte fire ulike roller teknologi kan benyttes i klasserommet; mester, tjener, partner, og utvidelse av selvet. Med mester menes situasjoner der elever og lærere har lite kompetanse innen teknologien og gjør dem motvillige til å bruke den og\eller bryte ut av et gitt handlingsmønster. Med tjener menes de situasjonene teknologi benyttes i klasserommet, men bare overtar en eksisterende artefakts gjøremål uten at det utvider og tilfører noe nytt. Med partner menes situasjoner der teknologi benyttes kreativt for å muliggjøre bedre innlæring, mediering av klasseromsdiskusjon og gjennom å tilby nye måter å nærme seg stoff og problemstillinger på. Med utvidelse av selvet menes de situasjonen der teknologi benyttes som en naturlig del av læringsaktivitetene. Goos et. Al (2003) finner at teknologi kan fungere som en inngangsport for å diskusjon og samarbeidslæring. Spesielt gjelder dette i de tilfeller teknologien benyttes i undervisningen og samarbeidet som partner og utvidelse av selv. Goos et. al. (2003) legger vekt på at lærernes egne verdier og pedagogiske holdninger har mye å si for hvordan man former teknologisk medierende læringsmuligheter.

Oppgaven har over sett at det finnes dokumentert effekt av digitale læringsplattformer, men at det avhenger i stor grad av måten disse er konstruert på og også hvordan disse brukes i klasserommet. Videre skal oppgaven analysere og skissere det aktuelle artefaktet sin beskaffenhet på bakgrunn av teoretiske aspekter som det hittil har blitt redegjort for.

## 4 Historisk-pedagogisk materialitet

Den digitale læringsplattform hevder å tilby adaptiv læring. Adaptiv læring er ifølge utviklerne av programmet et algoritmebasert læringsprogram som oppdager hvordan hver enkelt student lærer best for så å skreddersy et personlig læringsløp for hver enkelt student (<http://support.knewton.com>). Man kan kalle det et avansert algoritmebasert anbefalingssystem der man får oppgaver basert på hvordan man har svart på tidligere oppgaver. Anbefalingssystem kjenner man fra nettbutikker der man får anbefalt produkter på bakgrunn av hva andre som kjøpte liknende produkter også har kjøpt. Algoritmene styrer hvilke oppgaver som blir tilbudt på bakgrunn av egne og andres prestasjoner og hvordan matteoppgavene som presenteres bygges på hverandre i en hierarkisk logisk struktur.

Forlaget har digitalisert sitt læreverkt i matematikk inn i læringsprogrammet. Hver enkelt bolk av oppgaver er knyttet opp mot læringsmål i læreplanen.

Elevene må starte med en innledende runde der de blir presentert for ulike oppgaver for å identifisere kompetansenivået. Programmet plasserer gjennom denne prosessen inn i modellen over lærende, slik Oxman og Wong (2014) formulerer det. Deretter arbeider de med oppgaver som tilhører det kapitlet i læreverket som læreren har bestemt at man skal arbeide med. Oppgavene og deres interne logiske oppbygging svarer til det Oxman og Wong (2014) referer til som modell over innhold. Dersom eleven kommer til en oppgave denne ikke får løst, forsøker programmet å tette elevens kunnskapshull ved å sende vedkommende tilbake til de oppgavene eller ferdighetene som den aktuelle oppgaven bygger på basert på systemets modell over instruks, jfr. Oxman og Wong (2014). Når så eleven mestrer disse oppgavene, blir man presenter for den opprinnelige oppgaven igjen.

Programmet består grovt sagt av to brukergrensesnitt som er ganske forskjellige utformet, elevens og lærerens brukergrensesnitt.

## 4.1 Elevgrensesnitt



Figur 1 Skjerm bilde av elevgrensesnittet

Elevens brukergrensesnitt er karakterisert av at hele midtre del av skjerm er inneholder matematikkoppgaven som skal løses. Øverst i venstre hjørnet er en visuell tidsanvisning som symboliserer hvor mye tid man har igjen å jobbe i systemet. Når tiden som er definert av lærer, er løpt ut, indikerer tidsviseren hvor mye tid man har jobbet utover det læreren på forhånd har definert som minimum arbeidstid. Under denne finner man oppgaveteksten, med lydavspilling for de laveste trinnene. Til høyre for disse, midtstilt, finner man en overskrift som signaliserer hvor man arbeider innenfor modell over innhold. Øverst til høyre i bilde finner man en stjerne som inneholder et tall som signaliserer hvor mange rette svar man har. Stjernen endrer form og farge på gitte antall riktige svar. Stjernen kan sees som et operasjonalisert behavioristisk stimulus eller et tegnøkonomisk system for å øke motivasjonen hos eleven. Under stjernen finner man en blå boks med et spørsmålstegn som er tenkt å fungere som et støttende element i løsningen av oppgavene (Wood et. al. 1976). Man kan trykke på denne og det vil da komme til syne en nærmere beskrivelse av oppgaven, i tillegg kan man også velge å se en forklarende film eller om man ønsker å gi opp den aktuelle oppgaven. Sentralt finner man den aktuelle oppgaven som skal løses. De ulike oppgavene inneholder ulike støttestrukturer (Wood et. al. 1976). Felles for alle er oppgavetekst og at dersom resultatet er feil ryster stjernen. Ved riktig svar øker stjernen størrelse i et kort øyeblikk i tillegg til å telle en opp, og ved predefinerte intervaller endres farge og form.

Artefaktet kan således sies å primært levere tilbakemeldinger på innleverte svar og ikke i like stor grad på prosess. Noe som kan ha innvirkning på læringsutbytte ved bruk (VanLehn 2001, Moreno & Mayer 2005). Innlevering av svar skjer ved å trykke på den blå boksen nede i høyre hjørne som det står OK på.

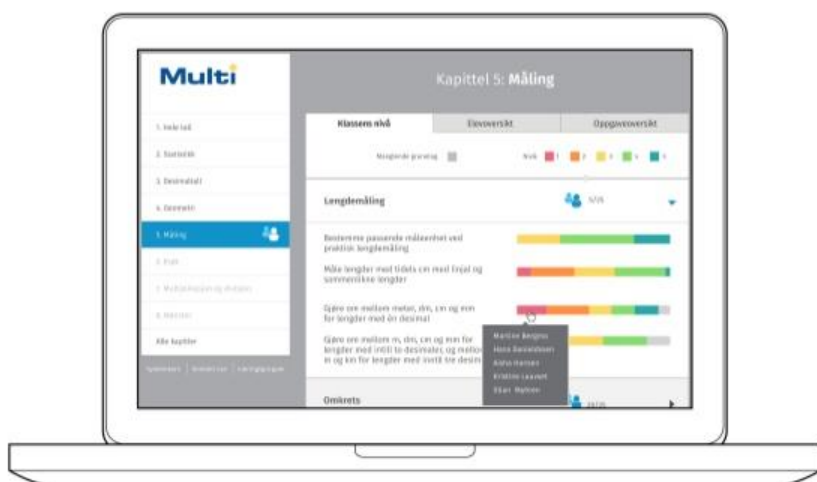
Elvene blir i sitt grensesnitt presentert for ulike oppgaver, hver oppgave tilhører et sett liknende oppgaver som er tilknyttet ett eller flere læringsmål. Oppgavene er organisert didaktisk slik at de skal bygge på forutgående kunnskap. Dette tilsvarer som tidligere nevnt programmets modell over innhold (Oxman og Wong, 2004). Hvert oppgavesett består av et gitt antall ulike oppgaver innenfor samme oppgaveform. Hver oppgaveform gir eleven ulik grad av det man kan se på som støttestrukturer, jfr. Wood et. al. (1979). Støttestrukturen skal hjelpe eller veilede eleven til svaret. F.eks. finnes det en oppgave på første og andre trinn der man skal knytte et visst antall siffer til riktig punkt på tallinjen. Innen samme oppgaveform, tallinje, finnes det mange ulike varianter av siffer som skal knyttes, men det som er felles, er tallinjen. Dersom man knytter sifferet til feil sted på tallinjen, vil man ikke få rett svar. Feil svar vil indikeres ved at det eller de sifrene som er feil vil fremstå med rød strek istedenfor sort. Dersom man skriver inn feil tall i tallbokser, vil disse fremstå i rødfarge etter man har presset OK. I en annen oppgave der man skal sortere mengde i stigende rekkefølge, er bakgrunnsfargen endret fra ensfarget til gradert tofarget med økning til den siden man har programmert og oppgitt i oppgaveteksten at den største mengde skal plasseres. Støttestrukturene er dermed i all hovedsak visuelle ledetråder, tekstlig forklaringer og den adaptive anbefalingsstrukturen som tar sikte på å plassere elevene i det Vygotsky (1978) referer til som den nærmeste utviklingssonen.

Elevgrensesnittet trekker på så vel behavioristisk som kognitiv og sosiokulturell tilnærming til læring. Ved å benytte stimulus-respons, logisk didaktisk strukturering av lærestoffet og støttestrukturer i tillegg til å benytte klassisk rødpenn som støtte.

## 4.2 Lærergrensesnitt



Figur 2.0 Oversikt klasse mestring og tid skjermbilde lærergrensesnitt



Figur 2.1 Oversikt klasse mestring på delmål skjerm bilde lærergrensesnitt



Figur 2.2 Oversikt elev tid, mestring, poeng skjerm bilde lærergrensesnitt

Læreren har fra sin side en oversikt over alle kapitlene innen det aktuelle læreverket og årstrinnet. Hvert enkelt årstrinn er delt inn i kapitler som igjen er delt inn i delkapitler. Disse delkapitlene inneholder i sin tur de respektive settene med oppgaver.

Lærergrensesnittet er grovt sagt en læringsanalyse av hver enkelt elevs måloppnåelse og av klassen som helhet. Læringsanalysen tar form som en representasjon (Ainsworth, 2006) for læreren. Denne representerer det Oxman og Wong (2014) ville kalle modell over lærende. Man kan se hvordan klassen som helhet presterer på de enkelte delmålene, men også velge å se nærmere på den enkelte elevs prestasjoner, antall riktige, antall feil, prestasjoner opp mot de enkelte delmålene og arbeidstid. Modell over lærende (ibid) er basert på det Romero & Ventura (2007) referer til som preprosessering gjort av elevene gjennom operasjoner og handlinger (Leontiev, 1979) og datamining (ibid) ved hjelp av modell over instruks (Oxman og Wong, 2014) som tar form som en representasjon (Ainsworth, 2006).

Plattformen er utformet på en slik måte at elevene kun har adgang til sitt eget brukergrensesnitt og læreren har tilgang til sitt.

Når læreren starter med plattformen kan læreren plassere klassen inn i en eller flere grupper; kalt læregrupper. Disse læregruppene vil så få tilgang til å jobbe innen det delkapitlet som

læreren har åpnet. Læreren kan også opprette grupper bestående av en eller flere elever som kan flyttes, uavhengig av andre grupper, til andre kapitler. På en slik måte at dersom man har en gruppe sterke elever som man ønsker skal få litt mer utfordringer, kan man opprette en egen gruppe for disse og la de jobbe i andre kapitler enn det de øvrige i klassen gjør. Læreren kan med andre ord ved hjelp av læringsanalysen som modell over de lærende og postprosessering klassifisere elevene inn i grupper (Romero & Ventura, 2007).

Systemet vil kunne sende elever nedover i læreverkets struktur for å tilby hver enkelt elev enklere oppgaver, men har ikke mulighet til å sende elever oppover til nytt oppgavemateriale uten at læreren har åpnet for det.

I tillegg har lærerne tilgang til eksempeloppgaver og instruksjonsmateriell for felles gjennomgang. Lærergrensesnittet bygger således på målteori, didaktisk teori og læringsanalytiske aspekter.

Plattformen er tenkt å kunne benyttes som et arbeidsverktøy både på skolen og som hjemmelekse. Det er fra forlaget side en intensjon om at plattformen skal kunne erstatte oppgaveboken til læreverket.

## **4.3 I klasserommet**

Hvordan man organiserer bruken av plattformen i klasserommet vil avhenge litt av lærer og infrastruktur. Generelt sett kan man si at plattformen legger opp til at eleven skal benytte den som selvstendig arbeid. Når det gjelder infrastruktur, så vil bruken preges noe av hvorvidt elever disponerer egen datamaskin / nettbrett eller om elevene må gå til et eget datarom som også resten av skolens elever benytter. Uansett infrastruktur arbeider elevene med plattformen knyttet opp mot sitt eget brukernavn. Dersom de støter på oppgaver som de ikke klarer å svare på, kan de forsøke å benytte de hjelpemidlene tilgjengelig i artefaktet, spørre medelever eller rekke opp hånden for hjelp. Læreren kan hjelpe og forklare de elevene som ikke klarer å svare på oppgavene og ved ledig tid sjekke generell progresjon i sitt grensesnitt av artefaktet.



## 5 Metode

Noe av det viktigste man gjør i et forskningsprosjekt er å være tydelig på eget kunnskapssyn og egen metodisk fremgang. Forskningen skal være gjennomsiiktig og etterrettelig (Alvesson, Mats og Sköldberg, Kaj 2009, Braun, V. and Clarke, V. 2006, Sandoval, W. 2014).

Kunnskapssynet mitt er representert i oppgavens del om teori. Jeg skal under redegjøre for min fremgangsmåte i datainnsamlingsprosessen, utvelgelse av datasett fra datakorpuser og den påfølgende tematiske analysen av datadelene.

I denne oppgaven er det benyttet kvantitativt spørreskjema som datainnsamlingsmetode. Det ble sendt ut en større undersøkelse til alle lærere i landet som hadde bestilt artefaktet for 4-5 trinn i november 2015 til i alt 2000 lærere. Undersøkelsen hadde 324 personer som svarte. Det er dermed en svært lav svarprosent som ville representert en trussel mot undersøkelsens ytre validitet (Lund, Thorleif (red.), 2002), dersom jeg skulle forsøke å generalisere, det er imidlertid ikke et mål for denne undersøkelsen. At undersøkelsen har så lav svarprosent gjør den også mer sårbar for trussel mot målingsfeil. Man kan tenke seg at det er personer som allerede er positive til artefaktet som svarer på undersøkelsen og dermed kan undersøkelsen tenderer til å gjenspeile et feilaktig bilde av oppfattelsen av artefaktet (Lund, Thorleif (red.), 2002).

Alle spørreskjema er sendt ut i regi av Gyldendal Norske Forlag (GNF) som benytter programmet questback for slike formål. GNF har også en databehandleravtale med nevnte selskap. Dataene er anonymisert og det vil ikke være mulig å spore enkeltindivid verken direkte eller indirekte ved hjelp av de dataene som ligger offentlig i dette dokumentet.

Datakorpuset bestod av både kvantitative og kvalitative data. Hovedsakelig bestod korpuset av kvantitative spørsmål, men det inneholdt også noen åpne spørsmål. I samarbeid med veileder ble det enighet om å benytte de kvalitative data i korpuset. Det ble uti fra denne avgjørelsen plukket ut fem spørsmål som hadde åpne svar. Av disse fem spørsmålene ble to av dem vurdert til å inneholde nok informasjon til å kunne benyttes i en analyse.

I min utvelgelse og kategorisering av tema i datasettet har jeg benyttet meg av det Braun, V. and Clarke, V. (2006) kaller tematisk analyse og som de argumenterer fortjener sin egen plass

innen metodiske fremgangsmåter. En av fordelene med tematisk analyse slik Braun og Clarke (ibid) ser det, er metodens fleksibilitet og grenseoverskridende natur ved at den benyttes på tvers av den grove dualistiske skillelinjen innad i kvalitativ metode. Braun og Clarke (ibid) argumenterer for at tematisk analyse kan benyttes og blir benyttet både ved teoretisk-epistemologiske- og eksperimentelle metoder. Tematisk analyse knytter seg ikke opp til noe spesifikt teoretisk rammeverk, det begrenser seg heller ikke til å undersøke tematisk trend over datakorpus eller data mening innad i datadelene. Tematisk analyse inkorporerer teoretiske forkunnskaper slik som i tilfelle med grounded theory og erfaringsbaserte forkunnskaper slik som i tilfelle med fenomenologisk analyse inn i en helhetlig metode, der det som er felles for alle er gruppering og kategorisering inn i tema (ibid).

I min tematiske analyse kunne jeg hevde at kategoriene og temaene som ble valgt, presenterte seg for meg eller at det gjennom arbeid med data åpenbarte seg gitte tema. I mitt arbeid med dataene har jeg gjennom mine forkunnskaper, min tidligere utdanning og min erfaring med artefaktet koblet ulike elementer i dataene til mine kunnskaper og erfaringer i tillegg til å være varsom på frekvens og ordlyd i teksten. Slik sett kan analysen jeg gjør påstås å være både av en tematisk, grounded, fenomenologisk og diskursiv art, men for enkelhetsskyld og fordi alle disse metodene, jfr. Braun, V. and Clarke, V. (2006), foretar tematiske analyser, benevner jeg fremgangsmåten for tematisk analyse.

I følge Braun, V. and Clarke, V. (2006) involverer tematisk analyse en rekke avgjørelser som bør åpent avklares. Først og fremst må det avklares hva man regner som et tema. Hva som skal til for å kvalifisere som tema. For meg handler ikke valg av tema om et sett regler som må oppfylles for å kvalifisere som tema. Jeg forholder meg til valg av tema med en viss grad av fleksibilitet, jfr. Braun, V. and Clarke, V. (2006). Mine tema er valgt på bakgrunn av både frekvens, interesse og forskningsspørsmålene. Dette er med på å sikre undersøkelsens indre validitet, jfr. Klevens (2008) argument om at validitet handler om at forskningen skal svare på de spørsmålene som motiverte dem i utgangspunktet.

Videre mener Braun, V. and Clarke, V. (2006) at man må avklare hvorvidt man ønsker å gjennomføre en rik beskrivelse av hele datasettet eller en detaljert beskrivelse av enkelttilfeller. Mitt datasett består av mange knappe utsagn og man har således forsøkt å levere både en rik beskrivelse av datasettet på et makro nivå og en nærmere analyse innad i de mindre enkeltdelene. F. eks. dreier mye av datamaterialet seg om motivasjon, men innad i utsagnene rundt motivasjon befinner det seg nyanser og forskjeller på mikronivå.

Deretter må det avklares hvorvidt man benytter en induktiv eller deduktiv tilnærming til å kode data. I denne oppgave har jeg valgt å benytte begge tilnæringsmåtene for å tilnærme meg datamaterialet på flere ulike måter og således tappe det maksimalt for meningsinnhold. Jeg befinner meg i så måte nært opp til det Alvesson og Sköldberg (2009) betegner som an abduktiv tilnærming til analyse. Når det kommer til f.eks. tema motivasjon, er dette kodet induktivt, eller fra bunnen og opp, ved at tema er klart relatert til dataene, men min forforståelse er allikevel tilstede. Når det gjelder tema autoritet er dette kodet på en deduktiv måte ved at det teoretiske rammeverket foreligger og data er plassert inn i en teoretisk forståelse.

Tema har så blitt analysert på et semantisk nivå ved å se hva som fremkommer umiddelbart fra datadelene, med unntak av autoritet der man beveger seg dypere ned i fortolkende praksis.

Braun, V. and Clarke, V. (2006) trekker frem epistemologisk grunnsyn som viktig å tilkjenne. Hvorvidt man innehar et grunnleggende konstruktivistisk eller realistisk syn på epistemologi. I mitt tilfelle tilkjenner jeg at denne dikotomien føles oppkonstruert og jeg erkjenner, i tråd med Bakhtin (Wertsch 1991), at erkjennelsen reflekteres både i en lineær relasjon mellom ytring og mening og samtidig kan bygge på en sosiokulturell produksjon og reproduksjon av mening. Jeg benytter derfor i denne oppgave begge synene i interaksjon i min analyse og diskusjon.

Datasettet ble så gjennomgått med flere ulike kategorier og forskningsspørsmål for øyet og kodet gjentatte ganger til jeg satt igjen med det som foreligger i dette dokumentet.

I denne prosessen var lesning av datamaterialet, skriving og notering av relevante tanker en betydelig del av arbeidet. Prosessen var preget av bevegelse mellom mikro, datadeler og ordlyd i setning, og makro, datakorpus og overordnede tema, nivå på lesningen og samtidig mye bevegelse frem og tilbake mellom de ulike forskningsspørsmålene. Dette henviser Braun, V. and Clarke, V. (2006) til som trinn 1 og det handler ifølge dem om å bli familiær eller kjent med dataene.

Etter denne fasen gikk prosjektet inn i det Braun, V. and Clarke, V. (2006) karakteriserer som fase 2. I denne fasen begynnes det å produsere innledende kategorier og tema. Det er i denne fasen datamaterialet organiseres. Datamaterialet ble kodet bredt på mange ulike tema og kategorier. Denne fasen gikk over flere trinn for meg da jeg endret forskningsspørsmål og

fokus underveis på bakgrunn av hva man fant som interessant i datamaterialet. Dermed forkastet jeg i neste fase noen tema og kategorier som man ikke fant relevant. Deretter ble temaene lagt inn i dokumentet, gitt kategori og skrevet ut i en analysedel.

Samtidig som denne prosessen pågikk begynte jeg å jobbe på den teoretiske delen av oppgaven. Selv om noe av det teoretiske fundamentet allerede forelå i min forforståelse av fenomenet muliggjorde en dypere teoretisk forståelse meg til å foreta både en induktiv og en deduktiv analyse av forekommende temaer og jeg kan således sies å ha hatt en abduktiv tilnærming.

## 6 Analyse av svar

I min analyse av dataen har jeg valgt å konsentrere meg om noen enkeltpørsmål i det aktuelle skjemaet. Disse spørsmålene er av åpen karakter og har fått mange svar som gir grunnlag for å gruppere sammen og trekke ut de mest sentrale elementene. Det ble, gjennom preliminare undersøkelser, tidlig klart at noen av lærerne valgte å vise eleven/elevene sine læringsanalysen. Læringsanalysen er en visuell representasjon som fremkommer i læregrensesnittet av elevenes mestring mot de ulike delmålene. Denne handlingen syntes jeg var interessant, og jeg ønsket grave litt dypere i motivasjonen og erfaringene med dette. Jeg stilte derfor følgende spørsmål til lærerne: Viste du rapporten til elevene? 96 av lærerne svarte bekræftende på dette spørsmålet, omtrent en fjerdedel. Disse lærerne fikk da oppfølgingsspørsmålet: Utdyp gjerne litt om din bakgrunn for, og erfaringer med, å vise rapporten til elevene. 55 av de spurte lærerne svarte med utfyllende svar på dette spørsmålet og 102 svar ble gitt av samtlige spurte lærere på spørsmålet «Har [artefaktet] påvirket undervisningen på noe vis som hittil i skjemaet ikke er blitt nevnt?».

Det skulle vise seg å komme mange spennende svar som kunne belyse mine forskningsspørsmål på disse spørsmålene. Jeg skal under forsøke å presentere det jeg ser som hovedtendensene i svarene som ble gitt.

Som tidligere nevnt i metoddelen gav kategoriene seg delvis av seg selv gjennom lærernes formuleringer. Spesielt gjelder dette kategorien motivasjon, selvbylde, bevisstgjøring, oppdage og tid. Kategoriene konkrete representasjoner og autoritet er kategorier som er i større grad forankret i en teoretisk forståelse. Hver enkelt kategori kan gi noe informasjon om hvordan individer-handler-med-artefakt og således om hvordan artefaktet medierer handlinger.

## 6.1 Motivasjon

(Hentet fra spm. 55. Utdyp gjerne litt om din bakgrunn for, og erfaringer med, å vise rapporten til elevene)

Flere respondentene legger vekt på å handle for å øke motivasjonen hos elevene som et mål for å vise frem og snakke om elevenes prestasjoner slik de fremkommer i lærernes grensesnitt.

*«For å motivere dem til videre jobbing. Vise dem hvor mye de har gjort, hvor mange riktige og feil de har.»*

*«Viste den til noen for å vise fremdriften. Å vise fremdriften virket som en sterk motivator for noen.»*

Læreren gir her eksplisitt uttrykk for å benytte læringsanalysen som et middel for å motivere elevene. Læreren handler med det mål for øyet å motivere eleven. Dette forsøkes oppnådd gjennom å vise elevens fremdrift. Med fremdrift kan læreren mene antall oppgaver, slik som også første sitatet illustrerer, men også måloppnåelse innen de ulike delkapitlene vil kunne indikere fremdrift for eleven. Videre ser vi at læreren i utsagn to indikerer effekt ved å vise til at denne handlingen «virket som en sterk motivator» læreren legger så til at dette ikke gjelder alle, men kun for noen. Dette indikerer at dette ikke er en universell måte å motivere alle elever på, men at det kan fungere på enkelte av elevene.

Videre ser vi at noen benytter læringsanalysen til å motivere/operant betinget ekstra arbeid ved å gi ros.

*«Har [...] brukt rapportene for å rose og motivere elever som har lagt ned ekstra arbeid hjemme.»*

Også her har handlingen som mål å motivere eleven til skolearbeid. En av lærerne sier under at elever endret sin arbeidsmengde som følge av å ha sett sin egen prestasjon, slik som den blir presentert til læreren i systemet.

*«Motiverende for de sterkeste elevene. Flere elever som bare jobbet den tiden de måtte, utvidet arbeidsmengden sin.»*

Læreren legger vekt på at det er motiverende for de sterkeste elevene. Det er noe usikkert om man skal fortolke utsagnet som kommer umiddelbart etter som også å gjelde de sterkeste elevene. Utsagnene kan imidlertid tyde på at dette er to separate utsagn der det ene er spesifikt

for motivasjon for de sterkeste elevene og det andre dreier seg om elever som utvidet arbeidsmengden sin i sin generalitet. Man ser av første utsagn at dette dreier seg om de sterke elevene, bestemt form flertall, mens andre utsagn dreier seg om elever, uavhengig av nivå, som bare jobbet den tiden de måtte, ubestemt form flertall. Dermed ser man at flere elever endret arbeidsmengden sin til å gå utover den tiden som er fastsatt av læreren. Læreren legger vekt på at noen elever bare jobbet det de skulle, men at de endret arbeidstiden etter at de fikk se læringsanalysen. Handlingen «å vise rapporten til elevene» har da som mål å få elever som bare jobber det de skal til å utvide arbeidsmengden sin.

Andre legger vekt på å benytte læringsanalysen for å motivere elever som har vansker eller sliter i faget.

## 6.2 Faglig selvbilde

I sitatet under kan man lese at læreren har vist elevene sine egne prestasjoner slik de fremstår av læringsanalysen. Læreren later til å ha vist dette til elever som presterer bra innen teamet, men som sliter med dårlig selvbilde når det kommer til matteferdigheter. Dermed kan det tenkes å oppstå en diskrepans mellom opplevd selv og objektivt selv når det gjelder matteferdigheter. Den objektive rapporten kan dermed bidra til å endre elevens selvbilde innen matematiske ferdigheter i positiv retning. Dette kan sees i uttalelsens siste del.

*«Har vist rapporten til elever med dårlig selvtillit i faget. Eleven hadde gjort det godt innen temaet. Eleven ble tydelig stolt over egne prestasjoner.»*

*«Jeg viste dem til noen elever som hadde gjort det bra for å motivere de ekstra. Dette var svake elever som trenger litt tro på seg selv. De ble veldig happy!»*

Sitatet under legger vekt på et nytt og relevant aspekt. Matematisk selvbilde relativt til andre medelever. Lærerens handling kan ha som mål å fungere som korrektiv for å motvirke eller endre selvoppfatning som «svakere elev».

*«Øke motivasjonen med å "fylle" kapittelet, gi tilbakemelding om hvilke områder de kan øve ekstra på og for å vise at selv om andre har gjort flere hundre oppgaver mer, så betyr ikke det at de selv er en svakere elev allikevel.»*

I uttalelsene over identifiserer jeg handlingens mål som å motivere, men samtidig også stimulere eller forsøke å endre til et bedre faglig selvbylde. Utsagnet peker også på et annet fenomen som ligger under overflaten her. Elever sammenlikner seg med andre i klassen. Dette sees i at læreren i sitatet over legger vekt på at handlingen skal fungere som et korrektiv for selvoppfatning som svakere elev selv om andre har gjort flere hundre oppgaver mer. Læreren knytter dermed dette med at andre, det deiktiske elementet andre forutsettes å vise til elever i dette tilfellet, gjør flere oppgaver opp til selvoppfatning som svakere elev. Det kan slå negativt ut for noen elever at ved bruk av et slikt artefakt der de sterkeste og mest ivrige kan gjøre mange hundre oppgaver mer enn de som er noe svakere. Forskjell mellom elevene blir synlig ved at antall oppgaver synliggjøres i elevbildet og fremheves gjennom stjernemekanismen. Samtidig sitter læreren på en mer nyansert representasjon av måloppnåelse, i form av læringsanalysen, hos hver enkelt elev som kan være med å korrigere bilde eleven får ved å sammenlikne seg på en så grov variabel som antall løste oppgaver representerer.

### 6.3 Konkret representasjon

Uttrykket med å «fylle» kapitlet, som ble nevnt over, kan man finne igjen i flere av svarene. Det henspiller på fargene som indikerer mestring av kompetansemålene under hvert delmål og kapittel. Hvert enkelt delmål og delkapittel etterfølges av en bar som fylles med farge som skifter fra rødt til gult og til slutt til grønt ved full måloppnåelse.

*«Flere av de ble motivert og overrasket over måloppnåelsen, de likte å se konkret hvordan de skårte»*

Her ser vi at det vektlegges den konkretiseringen av kompetanse og mestring som fargene representerer. Samtidig gis det uttrykk for et element av overraskelse. Som om ikke elevene hadde forventet det de så. Det sies ikke eksplisitt hvorvidt eleven ble positivt eller negativt overrasket, men basert på sitatets grunnleggende positive tone og det faktum at det står i sammenheng med en påstand om at elevene ble motiverte, kan det tyde på at de ble positivt overrasket og at læringsanalysen gav dem en høyere måloppnåelse på kortere tid enn de hadde forventet. Utsagnet gir ikke noe konkret mål som grunnlag for handling. Det kan virke som om motivasjonen av elevene kom som et utilsiktet produkt av handling.



*«Elevene vil gjerne se måloppnåelsen i de ulike målene. De er også opptatt av å se om de har kommet til repetisjon og hvor mange feil de har.»*

Av sitatet ovenfor kan det tolkes som om praksisen med å vise læringsanalysen til eleven allerede er blitt et etablert mønster i klassen. Eleven har som mål å se måloppnåelsen i de ulike målene slik det bli presentert i læringsanalysen, altså ikke bare målet, men flere mål over tid. Det er igjen viktig for elevene å få en konkretisering av hvordan de presterer, om de er ferdig med kapitlet og antall feil.

Konkretisering er viktig også på andre måter. Den konkrete representasjonen av elevens mestring som fremkommer i læringsanalysen fremstår i datamaterialet som viktig både når det gjelder motivasjon, kompetanse og mestring som eksemplene ovenfor, men også for å synliggjøre hva man skal jobbe mer med for bli bedre.

*«Det var enkelt å vise dem hva de trenger å jobbe mer med.»*

Lærer legger her vekt på at det er enkelt å vise elevene hva de trenger å jobbe mer med. Med enkelt forstås det at lærerne mener at den konkrete representasjonen av elevenes mestring endrer hvor lett det er for læreren å synliggjøre kunnskapshull og emner det må jobbes mer med i positiv retning. Det er rimelig å anta at læreren viser ved å henvise til fargevisningene på de ulike emnene og målene og kan gjennom denne representasjonen påpeke områder og emner som ikke har oppnådd full grønn farge og følgelig trengs å arbeides mer med. Handlingen læreren gjør her med å henvise til fargene og måloppnåelse, har som uttalt mål å vise eleven hva denne trenger å jobbe mer med.

*«Det som er kjekt med rapporten, er at den gir et greit bilde av hva som skal jobbes med for å bli bedre.»*

Sitatet under utdyper litt om hvordan denne læreren benytter seg dens konkrete og visuelle fremstilling. Læreren nøyer seg ikke bare med å påpeke områder som må jobbes mer med, men diskuterer både innsats, ulike strategier og den enkeltes måloppnåelse med eleven opp mot læringsanalysens grensesnitt. Det forutsettes at innsats relaterer seg til mengde i minutt eleven har arbeidet, antall oppgaver løst, antall feil svar opp mot riktige svar og måloppnåelse. Handlingen med å vise rapporten har i dette henseende, slik jeg ser det, som mål å etablere en inngang til å samtale/diskutere elevens arbeid i bredere kontekst enn ved å bare benytte artefaktet som instrumentell motivasjon.

*«brukt den til å diskutere innsats, strategier, måloppnåelse osv. Nyttig fordi den er så konkret og visuell.»*

De lærere som jeg har trukket frem over, velger å fokusere på utviklingspotensialet til elevene. Det finnes også lærere som har et litt annet fokus. Det kan virke som om noen lærere velger å legge vekt på elevenes begrensninger og tydeliggjøre dette for eleven.

*«Det blir tydelig hva de strever med og de kjenner seg igjen»*

Det kan også tenkes at man med sitatet ovenfor kan forstå det samme som andre sitat under denne overskriften av typen «lett å vise hva de trenger å jobbe mer med». Man skal være forsiktig med å fortolke for mye meningsinnhold inn i hvordan enkeltsetninger blir formulert, men det kan allikevel gi en indikasjon på hva man, som lærer, velger å fokusere på. Samtidig kan utsagnet gi uttrykk for at elevene ved å kjenne seg igjen i det læringsanalysen viser, anerkjenner dens representasjon av seg.

Dernest kommer også lærere som holder begge aspektene frem.

*«Noen av elevene fikk fine forklaringer på hva de hadde gjort riktig, og fine forklaringer på det de hadde problemer med.»*

Handlingen har dermed som mål, både motivere og stimulere selvbilde ved å synliggjøre mestring og tydeliggjøre forbedringspotensialet og hva som må arbeides mer med. Uttrykket 'fine forklaringer' kan relatere seg til representasjonen i læringsanalysen, som signaliserer grad av mestret mål og delmål, og hvordan disse fremstår som intuitivt forståelige.

## **6.4 Slurv og bevisstgjøre**

Samtidig representerer fargekodene og rapporten ikke bare en mulighet til å motivere og konkretisere hva eleven kan og ikke kan, men også et verktøy for å konkretisere og synliggjøre slurvete arbeid av eleven. For på denne måten å bevisstgjøre eleven på sitt eget slurvete arbeid.

Det kan være nyttig å være klar over at stjerne-elementet i elevbrukergrensesnittet kombinert med at man kunne forsøke å løse oppgavene ubegrenset antall ganger, resulterte i at noen av elevene bare trykket inn svar på måfå. Hensikten var å raskt få mange riktige svar. Denne atferden resulterte, på dette tidspunktet i utviklingen av plattformen, i at eleven fikk tilsynelatende høy poengsum, mens det hos læreren vil vises som lav måloppnåelse på tross

av mange riktig løste oppgaver. Dette fenomenet blir referert til litt ulikt i datamaterialet, blant annet brukes trykke, gjette og hagle inn tall. Sitatet under er at av de lengre og utfyllende kommentarene i datamaterialet og gir således mye informasjon om mange aspekt ved bruk av artefaktet.

*«Jeg ser at eleven blir motivert når jeg viser han rapporten og han kan se at fargen endret seg etter hvert- dess mer han jobber med en type oppgaver, dess høyere kommer han på fargeskalaen. Han blir også motivert til å få "den beste fargen" på alle tema som han går gjennom og ser sammenhengen mellom å "gjette svaret" på enkelte oppgaver (og at han dermed fikk flere feil) og hvilket fargenivå han ender opp med til slutt. Dette resulterer i at han ønsket å gjøre sitt beste med en gang og bruke mer tid på å jobbe med rett svar og kladde utregninger før han skriver de på pcen.»*

Først kan man se at læreren mener å kunne se en klar endrende effekt på motivasjonen til eleven ved fremvisning av artefaktets læringsanalyse. Dernest kommer det en passasje som angår fargene som vi også har vært innom tidligere. Det kan virke som om læreren knytter motivasjonen direkte opp til fargene som endrer seg til «beste». Samtidig blir det gjort rede for hvordan elevatferd som slurv eller det å gjette svar påvirker fargen i negativ retning. Og ikke bare midlertidig, men det hevdes at selv sluttresultatet blir påvirket av denne typen slurv. Eleven blir dermed, ifølge lærer, opptatt å gjøre riktig fra første stund. Sitatene kan indikere at artefaktets læringsanalyse endrer atferden til eleven. Man kan lese at eleven som følge av sin oppdagelse av sammenhengen mellom slurvete arbeid og rapportert mestring begynner å benytte penn og papir for å kladde før han leverer svaret på plattformen. Læreren har dermed ikke bare endring av motivasjon hos eleven som mål for sin handling, men også bevisstgjøring rundt sammenhengen mellom slurvete arbeid og rapportert nivå ved slutt. Det er ikke rapportert om denne bevisstgjøringen er et tilsiktet mål eller utilsiktet effekt ved handlingen.

Sitatetene under er et kortfattet svar som uttrykker noen av de samme mekanismene.

*«Da blir ungene opptatt av å gjøre oppgavene riktige og ikke raskt.»*

*«En del elever trykket bare inn et svar uten å tenke seg om eller regne på papir, og fortsatte å trykke til de fikk riktig svar. Jeg viste dem da rapporten for å vise at de ikke kom videre til neste nivå, at de måtte fortsette å jobbe med samme type oppgaver.»*

Over fremgår det at handlingen har et klart mål om å bevisstgjøre elevene på at arbeidsstrategien deres ikke er hensiktsmessig i henhold til faglig progresjon. Sitatet under viser noe av det samme, men går mer i detalj når det gjelder tilbakemelding som ble gitt.

*«Jeg kunne vise elevene at det å bare hagle inn tall for å se om svaret ble riktig, kom opp på min rapportering. De fikk tilbakemelding på å skrive opp regnestykkene i matteboka, tegne problemene og jobbe roligere med å finne svarene, fremfor å dundre gjennom oppgaver med å sette inn svar som ble feil.»*

Læreren over gir elevene tilbakemelding om flere ulike konkrete måter å jobbe på for å sikre seg å svare rett. Handlingen har som mål å vise elevene at strategien med å «hagle inn tall» ikke er hensiktsmessig. Dette suppleres videre med andre mer hensiktsmessige strategier å jobbe på. Overordnet ligger det et mål hos læreren om at elevene skal lære. Elevene derimot kan virke som har et mål om å trykke seg gjennom flest mulig oppgaver. Dermed kan handlingen virke endrende på denne atferden.

*«Motivasjon for elevane å sjå resultat, og vise at vi lærarane får ut god informasjon om måloppnåing, tid dei har brukt og resultat. Ser at dei skjerpar seg etter at eg har vist rapport, og dei sjølve vert opptatt av å få grøn/blå farge på mål.»*

Rapporten kan gi god informasjon både om måloppnåelse, tid brukt i systemet og antall riktig og feile svart innsendt. Denne informasjonen kan, som det fremgår av analyse og sitater over, kulminere ut i handlinger med mål i å bidra til motivasjon, konkretisering og bevisstgjørelse av egeninnsats, men en slik oversikt kan også gi seg uttrykk i kontroll.

## 6.5 Kontroll

Enkelte lærere rapporterer at det er vissheten hos elevene at lærerne kan sjekke og kontrollere arbeidet deres som gjør at arbeidsinnsatsen øker.

*«Noen elever jobbet bare det de måtte jobbe. Når de fikk se at jeg fikk rapport og at jeg så hvilke områder de ikke hadde fullført på høyeste nivå, økte arbeidsinnsatsen deres.»*

Også denne læreren vektlegger at elevene bare jobbet det de skulle. Videre sier læreren at elevene, når de ble vist at læreren fikk rapport over innsatsen deres og hvilke læringsmål de ikke hadde full skåre på, endret de arbeidsinnsatsen sin. Det er uvisst om elevene endret

arbeidsinnsatsen sin fordi de da fikk tilgang på informasjon om egeninnsats og måloppnåelse som de på et tidligere tidspunkt ikke hadde hatt, eller om det er det faktum at de fikk se at læreren kunne kontrollere deres arbeidsinnsats, men læreren skriver at det var et resultat av at de fikk se at læreren fikk rapport og kunne kontrollere arbeidet deres.

Under kan man se uttrykk for noe av det samme. Utfra sitatet kan det virke som om læreren hevder at erkjennelsen om at læreren sjekker og kontrollerer arbeidet deres, motiverer elevene til å jobbe mer enn det som er forventet. Handlingen har dermed som mål å synliggjøre at læreren kan kontrollere elevenes arbeid. I tillegg gjør det seg gjeldende en intendent eller uintentert effekt i form av at elevene, med visshet om kontroll, arbeider ut over det som var avtalt.

*«Elevene vet at jeg sjekker om de har jobbet hjemme med leksene, og det motiverer dem til å jobbe utover den arbeidsøkten som er blitt bestemt.»*

Artefaktet kan brukes til å oppdage hvilke elever som arbeider utover den tiden som er satt, men enkelte av lærerne rapporterte å oppdage noe ved enkelte av elevene som ellers kanskje ikke ville blitt oppdaget.

## 6.6 Oppdage

(Hentet fra spm. 65 Har [artefaktet] påvirket undervisningen på noe vis som hittil i skjemaet ikke er blitt nevnt?)

*«Det er lettere å oppdage dyktige elever med lavt arbeidstempo. Tidligere har de lett havnet i gruppen med svakere elever.»*

Denne læreren rapporterer at artefaktet endrer lærerens forutsetninger ved at læreren blir i bedre stand enn tidligere, jfr. «lettere», til å oppdage elever som er faglig sterke, men som har lavt arbeidstempo. Læreren hevder videre disse elevene kunne tidligere ha blitt plassert i gruppen med faglig svake elever.

Sitatet under gir uttrykk for den samme opplevelsen.

*«Jeg har oppdaget en elev som jobber veldig sent, men som har høy måloppnåelse.»*

Læreren gir uttrykk for at artefaktet har muliggjort denne til å oppdage en elev som jobber veldig seint og dermed kanskje ville bli ansett å være en av de svake elevene. Denne eleven har på tross av lite oppgaver løst, høy grad av måloppnåelse. Eleven ville blitt feilaktig plassert sammen med de svake elevene på grunn av lavt arbeidstempo, men eleven gjør lite feil, har høy måloppnåelse og hører dermed ikke hjemme i gruppen med svake elever.

## 6.7 Tid og oppfølging

En av de uttalte visjonene fra tilbyderne av plattformen er at den skal endre skolehverdagen ved å frigi tid og effektivisere.

Denne påstanden bekreftes av datamaterialet på ulike måter. Det trekkes frem at man kan bruke tiden man har mer effektivt på bakgrunn av fargekodene og måloppnåelsen til klassen både på klassen som helhet og med tanke på oppfølging av enkeltelever.

*«som lærer har jeg en mye bedre oversikt over problemområder og kan ta det opp med enkeltelever, elever i gruppe eller felles i klassen. Vi kan jobbe mer med det jeg ser er en utfordring og jeg kan vie mindre tid til det som er veldig greit»*

Med overnevnte sitat forstår jeg det slik at læreren, ved å benytte seg av artefaktet og da særlig læringsanalysedelen, har en mer detaljert og nøyaktig oversikt over hvilke områder, kapitler og delmål, klassen gjør det bra på og hvilke de gjør det mindre bra på. Ved å benytte dette artefaktet muliggjør det for læreren å kunne ta en nærmere gjennomgang av enkeltemner der en eller flere har problemer enten i fellesskap, i grupper eller med den enkelte elev.

Læreren gir også uttrykk for å kunne fordele tiden sin mer effektivt på bakgrunn av læringsanalysen, ved å konsentrere seg om de emnene der klasse trenger å jobbe mer fremfor emner som, ifølge læringsanalysen, er grønne eller mestret. Artefaktet endrer dermed grad av oversikt som muliggjør en tettere, mer målrettet oppfølging av elevene samtidig som det endrer hvordan man fordeler tiden sin over de ulike matematiske emnene.

*«Bruker mer tid på å undervise og legge til å forstå det de viser at de ikke kan. Bruker tida effektivt i forhold til "manglende" kunnskap innen et tema. Mere spot on enn å måtte gjennomgå alt, også det de kan»*

I sitatet ovenfor møter vi en lærer som gir uttrykk for noe av det samme jeg var inne på i forrige passasje. Dette å benytte mer tid målrettet mot områder og emner elevene mangler

kunnskap om, eller som læringsanalysen indikerer lavere mestring innen. Denne læreren benytter seg av en engelsk ekvivalent til det norske uttrykket «å treffe spikeren på hodet» for å beskrive sin opplevelse av hvordan det er å benytte artefaktets læringsanalyse for å planlegge undervisningen. Uttrykket indikerer at læreren opplever at tiden kan benyttes mer målrettet der det trengs enn tidligere. I dette kan man lese at læreren opplever en endring, gjennom en mer presis beskrivelse av mestringsnivået i klassen på de ulike delmålene, innen tid og målrettet undervisningen mot de emnene elevene trenger det mest.

Under finner vi et sitat som inkorporerer noen av de samme sidene av det som allerede er drøftet, men som i tillegg nyanserer og konkretiserer det litt. Man ser at denne læreren fokuserer på at elevene generelt får individuelt tilpassede oppgaver. Samtidig kan læreren gi ekstra individuell hjelp til de elevene som trenger det. Læreren gir også uttrykk for en kvantitativ endring ved å kunne gi flere elever individuell hjelp. Flere forstås da som i forhold til tiden før artefaktet ble benyttet.

*«Jeg kan nå flere elever individuelt, samtidig som resten av klassen arbeider med tilpassede oppgaver»*

Samtidig påvirker det, ifølge andre, forberedelsestid og etterarbeid.

*«Det har påvirket min forberedelsestid og tid til etterarbeid ved å vise meg hva de får til fremfor at jeg bruker mange timer på retting.»*

Lærer som leverer sitatet over gir, slik jeg forstår det, uttrykk for at artefaktets læringsanalyse bidrar til å endre dennes forberedelsestid og etterarbeid i positiv retning ved at plattformen gir et bilde av hva elevene allerede mestrer og hva de trenger å øve mer på, samtidig som den automatisk retter alt arbeid. Det vil si at læreren slipper å rette arbeidet som elevene har gjort hjemme i løpet av uken for å vite hvor mye hver enkelt elev kan. Denne jobben blir gjort kontinuerlig av artefaktet. Dermed fjerner artefaktet gapet på en uke mellom hver gang læreren kan gjøre opp status på elevenes progresjon.

## 6.8 Tid

(Hentet fra spm. 55. Utdyp gjerne litt om din bakgrunn for, og erfaringer med, å vise rapporten til elevene)

*«Jeg synes det er svært vanskelig å lese rapporter om enkeltelever når arket er delt på midten, det tar alt for lang tid å få det i fokus. Den siste tiden har jeg rett og slett ikke hatt tid, virkelig en tidstyv!!!»*

Det fremkom under kategorien muliggjørende at mange lærere rapporterer positive erfaringer ved bruk av artefaktet når det gjelder temaet tid. Det ble også rapportert, av en lærer, at artefaktet er en tidstyv med begrunnelse i at det er for vanskelig å lese rapporter om enkeltelever. Læreren trekker frem at rapporten er delt på midten som vanskelig og at den tar lang tid å få i fokus. Når det gjelder fokus kan dette henspille på tiden det tar for læreren å finne relevant informasjon, men også kanskje hvor lang tid artefaktet bruker på å laste siden. Lasting av siden vil avhenge av flere faktorer som, antall elever som bruker artefaktet og kvalitet på internett. Hvor lang tid en lærer bruker på å finne relevant informasjon, vil avhenge av faktisk tilgjengelighet i grensesnitt og erfaring med artefaktet.

## 6.9 Autoritet

Slik som det fremgikk av Wertsch sin analyse av Tanyas bruk av et matematisk konsept for å etablere seg som autoritet i samtale med faren, kan også dette artefaktet benyttes på en tilsvarende måte. Læregrensesnittet inneholder, som vi vet, en læringsanalyse av elevene basert på deres prestasjoner i systemet. Denne læringsanalysen fremstår som en objektiv representasjon av elevenes kompetanse. Således kan man ved å referere til artefaktets representasjon påkalle seg autoritet gjennom det som kan fremstå som en objektiv sannhet.

### 6.9.1 Lærere

Mange lærere velger å vise artefaktet for å snakke om elevens prestasjoner. Artefaktets konkrete visuelle grensesnitt kan representere en måte å etablere intersubjektivitet rundt elevens prestasjon. Det kan også være en måte å påkalle seg autoritet gjennom funksjonen det har ved å representere en objektiv sannhet. De representasjonene som artefaktet presenterer, er ikke lærerens egne subjektive vurderinger, men artefaktets objektive data.



*«Rapporten visualiserer hva elevene har kontroll på og ikke, det kan være greit for eleven å se - og et greit bakgrunnstykke å ha når vi ser på hvilke utfordringer eleven har.»*

Lærer rapporterer her, i lys av ovennevnte perspektiv, at rapporten gjennom sine objektive visuelle representasjoner gir intersubjektiv forståelse som grunnlag for videre samtale om elevens utfordringer.

*«Ikke alle elevene har sett sin rapport, men i de tilfeller jeg så det nødvendig i forhold til å vise hvilke emner de må jobbe mer med og hvorfor.»*

Denne læreren rapporterer at rapporten ble vist i de tilfellene der det var nødvendig. Dette kan bety at i de tilfellene det var elever som hadde behov for veiledning på arbeidet sitt, ble rapporten vist for å gi eleven innsyn i den objektive representasjonen av deres arbeid.

*«Vi ser på de sammen og snakker om hvilke områder jeg kan hjelpe de litt mer og hvilke områder jeg ser at de mestrer.»*

Utsagnet «hvilke område jeg ser de mestrer» kan like gjerne forstås som «hvilke område artefaktet sier at de mestrer».

## **6.9.2 Elever**

*«De fikk sett at stor mengde feil i forhold til poeng var nok at de bare gjettet mange ganger uten å tenke så mye på oppgaven. De forklarte også at det kunne være for at datamaskinene hang seg opp og oppgaven forsvant.»*

Læreren rapporterer her at elevene kan henvise til artefaktet for å forklare mange feiltrykk. Sitatet gir uttrykk for at elevene har fått forholdsvis mange feil. Læreren forsøker å bevisstgjøre elevene på at å gjette er en dårlig arbeidsstrategi. Elevene responderer ved å henvise til at det kan skyldes tekniske feil ved artefaktet. På denne måten påroper elevene seg formidlende omstendigheter gjennom å henvise til aspekter ved artefaktet som er utenfor deres kontroll.



## 7 Diskusjon

Oppgaven har vist hvordan artefaktet kan sees å operasjonalisere et bredt spekter av læringsteori og informasjonsteknologi til en enhetlig pakke beregnet for å endre og forbedre skolehverdagen for lærere og elever. Den har også presentert et teoretisk grunnsyn på læring, hvordan undersøke det og fundament for analysen. Videre ble det gitt en analyse av artefaktets historisk-pedagogisk materialitet og deretter en beskrivelse av min metodiske fremgangsmåte ved innsamling, utvelgelse og analyse av datamaterialet. Oppgaven har så sett hvordan man gjennom analyse av noen enkeltdele av datasettet, tatt ut av datakorpus, kan finne belegg for at artefaktet medierer visse handlinger i klasserommet og hvilke handlinger som rapporteres å oppstå i relasjonen mellom lærer og elev ved bruk av artefaktets læringsanalyse.

Analysen konsentrerer seg i all hovedsak om lærere som har utnyttet det handlingsrommet de har fått ved at dataene er hentet fra spørsmål som utelukker lærere som ikke har foretatt seg den gitte handlingen. Dermed gjenspeiler ikke undersøkelsen fenomenet i hele sin dybde, ettersom den ikke tar inn over seg alle de tilfellene som ikke har valgt å vise læringsanalysen.

Artefaktet gir i utgangspunktet alle brukere samme mulighet for utnyttelse av det handlingsrommet som artefaktet tilbyr. Allikevel er det stor differanse i datamaterialet om hvordan det rapporteres at lærerne benytter og muliggjør seg dette handlingsrommet.

Denne differansen kan belyses fra flere sider med bakgrunn i tidligere redegjort teori. En slik belysning og diskusjon kan gi et bedre bilde av hva slags brukere av teknologi datamaterialet stammer fra. Dette er relevant for oppgaven fordi man i henhold til Wertsch (1991) må forstå mennesker som individ-som-handler-med-medierende-artefakt. Da er det også viktig å forstå hvordan individ handler med artefaktet og hvorfor individ handler som det gjør. En del av denne forståelsen kan komme gjennom å klargjøre hvem den aktuelle gruppen individ-som-handler-med-artefakt representerer i denne konteksten.

At det er forskjell i hvordan lærere benytter teknologi kommer tydelig frem av teksten til Goos et.al. (2003) som identifiserer fire ulike roller innen bruk av teknologi i klasserommet. Goos et. al. taksonomi kan sees i sammenheng med Wertschs (1991) tanke om

internalisering\appropriering og kan representere en findelt konkretisering av nevnte prinsipper. Ifølge, Wertsch 1998, kan internalisering sees som mestring i bruk av artefaktet, mens appropriering sees som å gjøre noe til sitt eget. Hos Leontiev (1979) derimot sees operasjoner som automatiserte handlinger og handlinger sees som noe som krever mental tilstedeværelse. Goos et. al. (2003), har sin firedeling av mester, tjener, partner og utvidelse av sinnet. Alle tre har ulik oppfatning av hvordan man skal kategorisere mestring.

Goos et. al. (2003) innfører noe man kan karakterisere som en hierarkisk taksonomi som starter med «mester» der teknologi er mester og lærer ikke klarer å benytte seg av den. Dersom et slikt scenario vedvarer over tid er det rimelig å forvente at læreren uten kompetanse til å utnytte teknologien vil bli utsatt for så mye friksjon og motstand i bruk at læreren ikke vil bruke artefaktet (Engeström 2006). Teknologien krever således vedvarende oppmerksomhet og når aldri det operasjonelle nivået til Leontiev (1979). Analysen kan indikere at dette er tilfelle for læreren som fremholder artefaktet som en tidstyv og gir uttrykk for stor grad av friksjon i bruk. Man ser at læreren uttrykker at artefaktet er problematisk å benytte, det tar lang tid for denne personen å orientere seg i brukergrensesnittet.

Goos et. al. (2003) andre prinsipp om «tjener» kan sees som et lite avansert bruk av teknologi der den kun overtar allerede eksisterende oppgaver. Man kan her snakke om en bruk av teknologi som mestring og dermed nærme seg det Wertsch (1998) referer til som internalisere. Teknologien overtar allerede eksisterende infrastruktur. Læreren mestrer en lite avansert bruk av teknologien og den byr på lite friksjon, men også få muligheter utover det den benyttes til. Innen denne gruppen kan man posisjonere lærere som lar artefaktet overta rollen til den tradisjonelle oppgaveboken.

Ved det tredje prinsippet fungerer teknologien som partner og lærerene rapporteres av Goos et.al. (2003) å benytte teknologi på kreative måter for å utnytte handlingsrommet som ligger i dem. Dette kan sees i sammenheng med det Wertsch (1998) kaller appropriering der man gjøre noe til sitt eget. Ved en så sofistikert bruk av teknologi må man kunne anta at delhandlingene er blitt operasjonelle og automatiserte, jfr Leontiev (1979).

Siste og fjerde del Goos et. al. (2003) trekker frem er teknologi som «forlengelse av sinn». Her benyttes teknologi som en selvfølgelig del av hverdagen og som en naturlig forlengelse av sinnet og kroppen, den er således blitt operasjonell og inngår ikke lengre i en bevisst handling, men bare som en appropriert operasjon i arbeid mot virksomhetens objekt.

Slik kan det være rimelig å hevde at de lærerne som har svart positivt på spørsmålet om begrunnelse og erfaringer ved å vise elevene læringsanalysen har benyttet artefaktet i sine handlinger mot virksomhetens objekt. De har støtt på noen tvetydigheter og friksjoner mellom virksomhetens objekt og de objekt som ligger nedfelt i artefaktet. Gjennom prinsippet om double stimulation har de sett et handlingsrom i artefaktet og benyttet artefaktet som partner for å bidra til å kontrollere elevens handlinger utenifra. Dette kan indikere at lærerne gjennom sine handlinger kan ha bidratt til å gi oss et konseptuelt medierende artefakt som kan drive intervensjonen fremover.

Det som har vært tema for oppgaven er hvordan representasjonene i læringsanalysen rapporteres å medierer handling. Representasjonene foreligger læreren etter at elevenes arbeid har blitt analysert av artefaktet opp mot predefinerte mestringskriterier og målstruktur. Disse representasjonene medierer handlinger i relasjonen mellom lærer og elev.

Oppgaven skal videre undersøke disse medierte handlingene ved å se dem opp mot det foreliggende teoretiske fundamentet og enkelte relevante kriterier.

Som det fremgår av analysen dreier mange av handlingene som rapporteres å oppstå i relasjonen mellom lærer og elev seg rundt motivasjon. Lærere har som virksomhet å drive opplæring av elevene. Å motivere elevene til arbeid er følgelig et av deres viktigste arbeidsredskap og en sentral handling. Motivasjonfremmende elementer er også inkorporert i deler av artefaktet gjennom tegnøkonomiske belønningssystem for kvantitet basert på atferdpsykologiske prinsipper. Objektet for lærervirksomheten og artefaktets innbygde intensjon er således av konvergerende art. De implikasjonene som midlene for å møte dette objektet hadde, kan imidlertid late til å være av divergerende karakter.

Middelet som artefaktet benytter for å motivere elever til arbeid kan virke til å motivere elevene ved å implementere vurderingskriteriet som er orientert mot elevens innsats på bakgrunn av antall løste oppgaver. Dette kan sees som Vygotskys (1978) første stimulus og svarer til Leontievs (1979) «hva som må gjøres». Elevene, som aktivt handlende vesen situert i denne kontekst, søker å oppfylle artefaktets vurderingskriterium. Gjennom dette vurderingskriteriet kan artefaktet sies å mediere elevenes handlinger og mål til å levere flest mulig løste oppgaver. Dette har i sin tur visse implikasjoner for noen av elevenes atferd ved at de, for å levere på vurderingskriteriet, utnytter en svakhet i systemet til å levere flest mulig oppgaver. Elevene gjør ikke dette ved å foreta regneoperasjoner, men gjennom operasjonelle

delhandlinger ved forsøksvis å teste ut det ene svaret etter det andre for å til slutt få rett svar. Disse operasjonene elevene utfører ved hjelp av artefaktet kan sees som det Vygotsky (1978) kaller andre stimulus og det Leontiev (1979) refererer til som «hvordan skal det gjøres». Dermed kan de målorienterte spontane operasjonene som medieres hos elevene for å svare på det indre logiske målet til artefaktets motivasjonsmiddel sies å divergere med virksomhetens, lærerens og skolens, overordnede objekt.

Dette kan sees i sammenheng med noen av de funnene man gjør ved bruk av spill i undervisningen i prosjektet «Med Ark&App» (Kluge, 2016). Kluge finner at konkurranseelementet ved et spill bidrar til å skape engasjement hos elevene, men samtidig oppfordrer det til en prøv-og-feil tilnærming. Denne tilnærmingen finner man også i denne oppgavens datamaterial. Her er det knyttet til spillelementet som artefaktet har inkorporert. Kluge (2016) sier videre at denne formen for tilnærming til oppgaven bidrar i liten grad til at elevene lærer det de skal.

Dette fører igjen til at lærerne gjennom en prosess av dobbel stimulering divergerer fra intendert bruk og beveger seg over i det Wertsch (1998) kaller spin of, uintendert bruk eller bruk av artefakt på en original måte. Lærerne viser elevene artefaktets representasjon (Ainsworth 2006) av modell over lærende (Oxman og Wong 2014) i en kompleks prosess av dobbel stimulering hos begge subjektene. Denne representasjonen vises elevene gjennom en rekke operasjoner. Representasjonen og handlingen «å vise» kan virke som å ha mål om å medierende elevens handlinger, sagt med Engeström (2011) har handlingen som mål å tilføre et andre stimuli for å mediere elever til å bryte ut av situasjon og kontrollere sin atferd fra utsiden. Handlingen kan sees som å benytte teknologi som partner og representasjonen kan virke som en medierende forlengelse av sinnet (Ainsworth,2006; Goos et.al. 2003; Säljö, 2010; Wertsch, 1991). Man kan således se hvordan artefaktet i henhold til Säljö (2010) er åsted for intens formidling, forhandling og fortolkning ved at, det vi kan kalle for artefaktets sosiale språk (Wertsch 1991), medierer elevenes handlinger. Hele denne handlingskjeden som ovenfor er analysert gjennom et lag av motstridende subjektkausalitet kan også indikere en viss grad av friksjon (Engeström 2011).

Det tegnøkonomiske motivasjonselementet er en konkretisering og en representasjon av elevenes arbeid. Ifølge Ainsworth (2006) innebærer enhver representasjon en forenkling eller reduksjon av fenomenet. Motivasjonselementet har, som det fremgikk av analysen, ikke bare som uintendert effekt å bidra til hastig inntrykk av vilkårlige svar, men for noen elever ble det

også, ekstra tydelig hvor stor forskjell det var mellom dem og andre når det gjaldt antall løste oppgaver. Til den grad at lærere så seg nødt til å intervensere for å motvirke negativ innvirkning på faglig selvbylde. Dersom en tegnøkonomisk motivasjonsfaktor skulle ha endrende effekt ved selvbylde til elever, ville dette kunne vist hvordan man i datamaterialet kan se et uttrykk for Säljöes (2010) tanke om at menneskelig tenkning er knyttet til og foregår i samspill med artefakter. Samtidig ser vi igjen her hvordan artefaktet er åsted for formidling, forhandling og fortolkning. Åsted for en formidling av en reduksjonistisk vurderingsvariable, jfr. Ainsworth (2006), og forhandling om matematikkfaglig selvbylde. Dette kan igjen sees i sammenheng med Wertschs (1991) påstand om at det er gjennom handling at mennesket skaper seg selv og sine omgivelser og hvordan artefaktet medierer tanken. Lærere responderer på første stimulus, hva som må gjøres, med andre stimulus, hvordan dette kan gjøres. Første stimulus forstått som korrigerende av mattefaglig selvbylde og andre stimulus forstått som handling «å vise». Handlingen har som mål å korrigere elevens selvoppfatning som svak i matte. En oppfatning de, ifølge utsagnet i analysen, kan sies å få i møte med hva andre har uttrettet i artefaktet. Det er rimelig å tenke seg at elever på generelt grunnlag vurderer seg mot andre medelever og dermed kan denne situasjonen oppstå med eller uten det aktuelle artefaktet. Denne handlingen, å-vise-for-å-korrigere, inngår i virksomheten lærerne har og føyer seg som en delhandling inn i en rekke handlinger for å svare på objektet for virksomheten. Artefaktet kan tenkes være med å endre måten denne handlingen muliggjøres ved å bli kontinuerlig oppdatert og alltid tilgjengelig, i motsetning til de tradisjonelle årlige prøvene som milepæler i vurdering.

Artefaktet og elevenes påfølgende handlinger bidrar i enkelte tilfeller, som de nevnt over, til at læreren må avvike fra det som kan virke som intendert bruk. Læreren bryter med intendert bruk ved at de viser elevene deres egen måloppnåelse på lærernes læringsanalysedel.

Artefaktet medierer gjennom nedfelte motstridende objekt og lærernes valg således sin egen spin of. Denne handlingen begrunnes ulikt, men det er rimelig å forvente at lærerne handler med elevens læring som objekt da dette er skolens overordnede mål og objekt. Artefaktet er således med på å etablere en kontekst for sosial interaksjon med læring som objekt, dette er det viktig å se nærmere på (Arnseth og Ludvigsen, 2006).

I analysen kom man inn på mange forskjellige begrunnelser for å vise læringsanalysen til eleven. Deriblant var det å motivere til arbeid hyppig forekommende som begrunnelse.

Noen lærere rapportert at det var visshet om muligheten for kontroll av elevene som motiverte elevene til arbeid. For andre lærere ble motivasjonen til elevene begrunnet i at elevene fikk se sin egen fremgang og progresjon gjennom konkretiseringen som læringsanalysen tilbyr. Konkretisering i læringsanalysen er en representasjon av elevenes måloppnåelse og dermed en forenkling eller reduksjon av fenomenet. Jfr. Ainsworth (2006). Man kan hevde at artefaktets læringsanalyse er åsted for formidling, forhandling og fortolkning (Säljö, 2010). Læringsanalysen formidler et redusert bilde av eleven gjennom måloppnåelse på de enkelte delmålene. Denne formidlingen styres av noen predefinerte variabler som bestemmer farger og måloppnåelse basert på elevenes egne svar. Som det fremgår av analysen, blir noen elevene overrasket over måloppnåelsen, mens andre må vise læringsanalysen i et forsøk på å korrigere eller endre faglig selvbilde. I disse situasjonene, i grenselandet mellom artefaktet og selvet, kan det forekomme en forhandling og fortolkning av faglig selvbilde.

Enkelte andre lærere legger vekt på at de ved å vise artefaktets læringsanalyse fikk elever til å arbeide mer enn det som allerede var avtalt. Artefaktet kan i henseende av motivasjon sees i relasjon til Vygotsky prinsipp om double stimulation og virksomhetsteori. Lærernes virksomhet i skolen har som objekt å drive opplæring av elever, dette gir seg igjen utslag i mange handlinger som har ulike delmål. Disse handlingene er igjen basert på operasjoner som er avhengig av kontekst og artefakt. Motivasjon av elevene kan sees som first stimulus eller som et mål for læreren. Artefaktet introduserer gjennom læringsanalysen et second stimulus, eller et medierende middel for å nå målet. Læringsanalysen blir ved flere automatiserte operasjoner vist frem i en handling til eleven. Læreren handling bidrar mot virksomhetens objekt ved at eleven blir motivert til å arbeide.

Der enkelte lærer så læringsanalysen som et middel for å nå målet om motivasjon eller bevisstgjøring rundt arbeidsstrategier, var andre opptatt av å benytte den som en inngangsport til å samtale rundt innsats, strategi, måloppnåelse etc. I disse situasjonene fremgikk det av analysen at artefaktet kunne tas til inntekt for å benyttes til å gi handlingene et lag av autoritet. Lærere og elev kan ved å henvise til ytre, tilsynelatende objektive, vurderinger gi sine fortolkninger et ytre lag av autoritet. Den samme mekanismen kan sies å være relevant for de tilfellene der læringsanalysen ble benyttet for å korrigere dårlig mattefaglig selvbilde. Slik representerer artefaktet et arbeidsredskap for lærerne som second stimulus, både som troverdig kilde til objektiv informasjon om elevens prestasjoner, men også som inngang til utviklingssamtaler med de enkelte elevene. Artefaktet kan være med å etablere en kontekst



der lærerne kan forhandle om elevers fortolkninger av egne evner og arbeidsstrategier. På dette viset kan artefaktet, dersom benyttet riktig, representere en endrende kraft i klasserommet og kunne benyttes som det Goos et.al. (2003) kaller partner og utvidelse av sinnet.

Alle overstående elementer relaterer seg til å vise elevene læringsanalysens konkretiserte representasjon. Den representasjonen av elevene kan være interessant å undersøke i sammenheng med Wertschs (1998) begrep appropriering. Appropriering relaterer seg til hvordan artefaktet gjøres til sitt eget eller blir en del av egen person. Artefakter kan i henhold til Säljö sies å mediere handling og tanke gjennom dennes form for sosiale språk eller retoriske føringer og dermed være med på å konstituere virkeligheten i sitt bilde. Spørsmålet som blir naturlig å stille i et slikt perspektiv er: Hva gjør det med elever å møte en redusert representasjon av seg selv i form av fargekodede mestringsindikatorer over tid? Denne oppgaven presenterer i analysen noen indikasjoner på positivt utfall for noen elever.

Min analyse av lærernes rapporterte svar viser at artefaktet medierer lærenes handling innen klasseromskonteksten. Spesielt tydelig kom det frem at artefaktet, ved å gi lærerne tilgang til læringsanalysen, gjør dem i bedre stand til å målrette undervisning, en-til-en oppfølging, gruppe oppfølging og fremdriften av klassen som helhet, i tillegg til å redusere rettelser og forsinkelser i lærerens visshet om elevenes progresjon. Det er imidlertid ikke nok at artefaktet tilbyr denne informasjonen og disse mulighetene, lærerne må også være i stand til å benytte seg av dem, jfr. Goos et. al. (2003). Det er først når læreren benytter informasjonen som artefaktet tilbyr og handler på bakgrunn av det i henhold til det Goos et.al. (2003) referer til som partner og utvidelse av sinn at artefaktet og lærer endrer klasseromskontekst og bruk. Før det skjer kan man risikere at artefaktet fungerer mer eller mindre kun som en digital oppgavebok og som det Goos et. al. (2003) kaller tjener og mester. Det er også viktig at brukerne av artefaktet har den nødvendige kompetansen som muliggjør dem å benytte artefaktet, jfr. Ainsworth (2006) og Goos et.al. (2003). Dersom man ikke har forståelsen som forutsettes for effektiv bruk av artefaktet, kan det resultere i frustrasjon, motstand og det Wertsch (1998) betegner som friksjon. I ytterste konsekvens kan manglende forutsetninger for bruk medføre så stor grad av friksjon at artefaktet ikke blir benyttet.



## 8 Avsluttende oppsummering

Oppgaven, teorien, analysen og diskusjonen, har vist hvilke historisk-pedagogisk materialitet det digitale artefaktet kan sies å være bygget på. Det har fremgått at artefaktet baserer seg på pedagogisk-psykologiske prinsipper som intensjonelt konvergerer med lærerens og skolens objekt. Artefaktet er også bygget på læringsanalyse og educational datamining.

Oppgaven har vist hvordan artefaktets historisk-pedagogiske materialitet kan sies å virke medierende på lærere og elever handlinger. Gjennom de teoretiske rammene av artefakt, mediert handling og virksomhetsteori.

I analysen og diskusjonen har oppgaven så redegjort for og diskutert de medierte handlingene som rapportertes å oppstå i samspillet mellom lærer og elev rundt den digitale artefaktets læringsanalyse. Hvordan artefaktet endrer og muliggjør operasjoner og handlinger med artefakt i virksomhetssystemet. Hovedfunn konsentrerer seg rundt å motivere elevene, korrigere feilaktige oppfatninger og dårlige arbeidsstrategier, delvis grunnet artefaktets utforming, fremvise at lærer kan kontrollere arbeidet som er gjort og gi en innfallsvinkel for lærer til å diskutere og samtale med eleven rundt faglig utvikling. Videre kan det nevnes at oppgaven har sett hvordan artefaktet kan benyttes til å gi handlingene et ekstra tilsnitt av autoritet ved å referere til læringsanalysens tilsynelatende objektive virkelighetsbeskrivelse.

Oppgaven viser også hvordan lærerne rapporterer at læringsanalysen endrer og effektiviserer handlinger relatert til målrettet oppfølging, rettelarbeid og oversikt over hver enkelt elevs progresjon innen undervisningen.

Disse muliggjorte handlingene og operasjonene i virksomheten basert på artefaktets læringsanalyse forutsetter imidlertid en relativt avansert bruk av artefaktet. En slik bruk forutsetter kompetente lærere som vet å muliggjøre seg av handlingsrommet som artefaktet tilbyr.

Vi ser således hvordan artefaktet inngår i komplekse virksomheter og antar ulik betydning og mening for de ulike subjektene på tvers av virksomhetssystemene.

For å avslutningsvis parafrasere Gertrude Stein «En ting er en ting er en ting er en ting».



# Litteraturliste

Alavi, M & Leidner, D. E. (2001): Research Commentary: Technology-Mediated Learning—A Call for Greater Depth and Breadth of Research. *Information Systems Research* 12

Alvesson, M og Sköldberg, K (2009): *Reflexive Methodology*. New Vistas for Qualitative Research, 2nd ed. SAGE

Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*, 16,

Arnseth, H.C. & Ludvigsen, S. (2006). Approaching institutional contexts: Systemic versus dialogical research in CSCL. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 1(2)

Baker, R.S.J.D. & Siemens, G. (2014). Educational Data Mining and Learning Analytics In Sawyer, R.K. *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (second ed.). New York, Cambridge University Press

Bernstein B. (1959) A Public Language: Some Sociological Implications of a Linguistic Form : *The British Journal of Sociology*, Vol. 10, No. 4 (Dec., 1959), pp. 311-326 : Published by: Blackwell Publishing on behalf of The London School of Economics and Political Science

Blakar, R. M. 2006: *Språk er makt,.: Pax*. (7 utgave.) Oslo.

Braun, V. and Clarke, V. (2006) Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3 (2). pp. 77-101. ISSN 1478-0887

Brown, A. L. (1992). Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. *Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141-178

Engeström, Y. (2015). *Learning by Expanding*, second edition: An Activity-Theoretical Approach to Developmental Research. Cambridge University Press

- Engeström, Y. (2011). From design experiments to formative interventions. *Theory & Psychology*, 21(5), 598-628.
- Engeström, Y. (2006). Activity theory and expansive design. *Theories and practice of interaction design*, 3-24.
- Engeström, Y. (2001). Expansive learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of education and work*, 14(1), 133-156.
- Engeström, Y. (1999). Activity theory and individual and social transformation. I Y. Engeström, R. Miettinen & RL. Punamäki (red): *Perspectivies on activity theory*. Cambridge University Press.
- Fischer, G., Lemke, A.C., Mastaglio, T.W., and Mørch, A.I. (1991). The role of critiquing in cooperative problem solving. *ACM Transactions of Information Systems*, 9(2)
- Foucault, M. (1971). Orders of discourse. *Social science information*, 10(2), 7-30.
- Furberg, A. (2009). Socio-cultural aspects of prompting student reflection in Web-based inquiry learning environments. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(4)
- Goos, M. Galbraith, P. Renshaw, P. and Geiger, V. (2003). Perspectives on technology mediated learning in secondary school mathematics classrooms. *The Journal of Mathematical Behavior*, Volume 22, Issue 1
- Kaptelinin, V., & Nardi, B. A. (2006). *Acting With Technology: Activity theory and Interaction Design*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Kleven, Thor Arnfinn (2008): Validity and validation in qualitative and quantitative research. I: *Nordisk Pedagogikk* -2008 nr. 03
- Kluge A. (2016) Fra PC i skolen til læring med teknologi – bruk av IKT i 12 klasserom. I Gilje, Ø. Ingulfsen, L. Dolonen, J.A. Furberg, A. Rasmussen, I. Kluge, A. Knain, E. Mørch, A. Naalsund, M. og Skarpaas, K. G. (2016). *Med Ark&App: Bruk av læremidler og ressurser for læring på tvers av arbeidsformer*. Oslo. Universitetet i Oslo

- Knewton. (2011, 11. September). Frequently Asked Questions. What is Knewton.com? Hentet 04. Mars 2016 fra <http://support.knewton.com/customer/en/portal/articles/2096053-what-is-knewton-com>
- Leontiev, A. N. (1979). The problem of activity in psychology. I J. V. Wertsch (red.) (1981): The concept of activity in soviet psychology. Armonk, NY: Sharpe.
- Lund, Thorleif (2002). Metodologiske prinsipper og referanserammer. I Lund, Thorleif (red.) (2002): Innføring i forskningsmetodologi. Unipub AS
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2005). Role of guidance, reflection, and interactivity in an agent-based multimedia game. *Journal of Educational Psychology*,
- Oxman, S., & Wong, W. (2014). White paper: Adaptive learning systems. Integrated Education Solutions, p. 6-7.
- Romero, C & Ventura, S. (2007). Educational data mining: A survey from 1995 to 2005. *Expert Systems with Applications*,
- Rommetveit, R. (2000) Språk, tanke og kommunikasjon. Oslo: Universitetsforlaget.
- Sandoval, W. (2014) Conjecture Mapping: An Approach to Systemic Educational Design Research. *Journal of the Learning Sciences*, 23(1)
- Spitzer, M. (2014) Digital demens: alt om hvordan digitale medier virker på deg og barna dine. Oslo: Pantagruel.
- Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. Cambridge, UK: Cambridge University Press
- Säljö, R.(2006). Læring og Kulturelle Redskaper. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(4),
- Verenikina, I. (2010). Vygotsky in twenty-first-century research. *Proc. World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2010*

Vygotsky, L.S. (2008) Tenkning og tale. Gyldendal norske forlag AS. Oslo

Vygotsky, L.S. (1978) Mind in society: The development of higher psychological processes. Cambridge, MA: Harvard University.

Wertsch J.V. (1981) The concept of activity in soviet psychology. Armonk, NY: Sharpe.

Wertsch, J. V. (1991) Voices of the mind: a sociocultural approach to mediated action. Cambridge, MA: Harvard University press

Wertsch, J. V. (1998) Mind as action. New York: Oxford University Press

Wood, D., Bruner, J.S. & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. Journal of Child Psychology and Psychiatry



# Vedlegg

## DATA 19.02.16

### 55. Utdyp gjerne litt om din bakgrunn for, og erfaringer med, å vise rapporten til elevene

sette egne mål, de fikk se at det lønner seg å ha rett svar for det kommer også oversikt over hvor mange feil de har

---

Elevene er nysgjerrige på hvordan de ligger an. Noen synes de får bare en type oppgave. Elevene liker å få bekreftelse på hva de kan og hva de må øve mer på.

---

For å motivere dem til videre jobbing. Vise dem hvor mye de har gjort, hvor mange riktige og feil de har.

---

Elevane blei meir medvitne kring eiga læring. Det er ikkje antall oppgåver som er gjort som viser kor godt du meistra men fargen på nivå. Nokre elevar blei veldig opptatt av å få diamantar og konkurrerar om å få gjort flest mogleg oppgåver. Nokre viser god meistring og høgt nivå andre lågt. desse blei meir medvitne når eg snakka og viste til eleven.

---

Jeg ville de skulle vite hva jeg ser. så det ikke skulle bli så "skummelt." De fikk anledning til å forklare om ulike ting hadde skjedd med pc'en (bilder som krympet, hang seg opp osv.) Dette kunne forklare enkelte resultater. Jeg kunne også rose innsatsen og diskutere resultater ut fra hva jeg ellers vet om elevens nivå (noen blir slurvete når de skal gjøre noe på pc, og ikke papir.)

---

De skjønnte da at de ble fulgt opp, sjekket om de jobbet så lenge de skulle.

---

En del elever trykket bare inn et svar uten å tenke seg om eller regne på papir, og fortsatte å trykke til de fikk riktig svar. Jeg viste dem da rapporten for å vise at de ikke kom videre til neste nivå, at de måtte fortsette å jobbe med samme type oppgaver. Har også brukt rapportene for å rose og motivere elever som har lagt ned ekstra arbeid hjemme.

---

Har ikke gjort det med alle, men brukt den til å diskutere innsats, strategier, måloppnåelse osv. Nyttig fordi den er så konkret og visuell.

---

Elevene liker klare tilbakemeldinger. De liker at jeg vet at de har jobbet og hvor mye.

---

Viser rapporten ved elevsamtale med enkeltelever. De synes dette var motiverende og ønske å arbeid videre.

---

Noen elever har lett for å "trykke" uten å tenke skikkeleg. Dermed ble de litt overrasket når jeg viste alle løste oppgaver mot alle feilsvar. Mulig elevinnsyn gjer eleven "nervøs" for å svare (?).

---

Elevene vet at jeg sjekker om de har jobbet hjemme med leksene, og det motiverer dem til å jobbe utover den arbeidsøkten som er blitt bestemt.

---

Noen elever jobbet bare det de måtte jobbe. Når de fikk se at jeg fikk rapport og at jeg så hvilke områder de ikke hadde fullført på høyeste nivå, økte arbeidsinnsatsen deres.

---

Kan diskutere hvordan de har jobbet og veilede videre.

---

De vet jeg ser hvor mye de jobber og hvordan de regner( om de tipper og raser avgårde eller bruker 30 min på to oppgaver) de vet også at jeg vet om de får de ulike emner til og vi kan bli enige om hva de kan trene ekstra

---

For å motivere dei, ved æ vise det dei har greidd godt og kva dei må arbeide meir med. Nokre har litt for lett til trykke gi opp knappen

---

Ettersom dette er foreløpig nytt for meg prøvde jeg meg frem og viste rapporten til kun noen. Flere av de ble motivert og overrasket over måloppnåelsen, de likte å se konkret hvordan de skårte.

---

Viktig del av felles motivasjon.

---

Det var enkelt å vise dem hva de trenger å jobbe mer med.

---

Elevene ser selv hvor mange riktig de har, og kan da også se hvor mange feil de har trykket.

De får også sett hvilke temaer og del temaer de må jobber mer med, og hva de er gode i.

---

Jeg viste elevene hva jeg som lærer kunne se av hva de hadde gjort, hva de fikk til og hva som var utfordrende. Det likte de veldig godt og ville stadig vite om jeg hadde sett ....

---

Har bare vist den til noen, men flere av dem har fått en ny forståelse for sammenhengen mellom vanskelige emner og f.eks. vanskeligheter med lesing.

---

Noen av elevene fikk fine forklaringer på hva de hadde gjort riktig, og fine forklaringer på det de hadde problemer med.

---

Eleven får selv se hvordan de ligger an, men det stemmer ikke alltid overens med det nivået som blir vist på skjermen. Nivåviseren er vanskelig å forstå, og jeg savner en mer konkret tilbakemelding på det arbeidet elevene har gjort.

---

Ved å vise rapporten fikk vi oppklart en del misforståelser. Formuleringene i rapporten må "oversettes" for eleven fordi de er for vanskelige. Det er jo litt dumt

---

Øke motivasjonen med å "fylle" kapittelet, gi tilbakemelding om hvilke områder de kan øve ekstra på og for å vise at selv om andre har gjort flere hundre oppgaver mer, så betyr ikke det at de selv er en svakere elev allikevel.

---

Motivasjon og selvinnsikt. Hva må jeg jobbe med videre.

---

Viser noen elever rapportene for å starte en samtale om hvorfor de har prestert på dette nivået.

---

Motivasjon for elevane å sjå resultatata, og vise at vi lærarane får ut god informasjon om måloppnåing, tid dei har brukt og resultat. Ser at dei skjerpar seg etter at eg har vist rapport, og dei sjølve vert opptatt av å få grøn/blå farge på mål.

---

Det blir tydelig hva de strever med og de kjenner seg igjen.

---

Elevane vart overraska over antal feilklikk. Kanskje dette og burde vises når dei arbeider? Då vert dei kanskje meir bevisste på at dei ikkje berre skal "prøve seg" fram til rett svar.

---

Da blir ungene opptatt av å gjøre oppgavene riktige og ikke raskt

---

Jeg viste dem til noen elever som hadde gjort det bra for å motivere de ekstra. Dette var svake elever som trenger litt tro på seg selv. De ble veldig happy!

---

Elevane er svært interesserte i å sjå kva og kor mykje dei har fått til. Dette har fungert som betre motivasjon enn diamanten. Viktig også å vise dei at fordi om dei har rekna mange riktige oppgåver, så har det også (for mange) blitt i overkant mykje feil. Brukt dette til å jobbe med å vere nøyaktige og sjekke eigne svar før ein leverer oppgåva.

---

Viste ikke til alle. Viste den til noen for å vise fremdriften. Å vise fremdriften virket som en sterk motivator for noen.

---

Rapporten visualiserer hva elevene har kontroll på og ikke, det kan være greit for eleven å se - og et greit bakgrunnsteppe å ha når vi ser på hvilke utfordringer eleven har.

---

Vi ser på de sammen og snakker om hvilke områder jeg kan hjelpe de litt mer og hvilke områder jeg ser at de mestrer.

---

Har bare en elev i min arbeidsgruppe, en i 3. klasse som ligger på 5. klasse nivå i matte. Jeg ser at eleven blir motivert når jeg viser han rapporten og han kan se at fargen endret seg etter hvert- dess mer han jobber med en type oppgaver, dess høyere kommer han på fargeskalaen. Han blir også motivert til å få "den beste fargen" på alle tema som han går gjennom og ser sammenhengen mellom å "gjette svaret" på enkelte oppgaver (og at han dermed fikk flere feil) og hvilket fargenivå han ender opp med til slutt. Dette resulterer i at han ønsket å gjøre sitt beste med en gang og bruke mer tid på å jobbe med rett svar og kladde utregninger før han skriver de på pcen.

---

Jeg viste antall riktige oppgaver, antall feil og hvor mange minutter de har jobbet på hvert kapittel, til hver enkelt elev. Jeg snakket så med hver enkelt elev om å jobbe mer på Multi Smart Øving, eller om å eventuelt prøve å få færre feil.

---

Jeg kunne vise elevene at det å bare hagle inn tall for å se om svaret ble riktig, kom opp på min rapportering. De fikk tilbakemelding på å skrive opp regnestykkene i matteboka, tegne problemene og jobbe roligere med å finne svarene, fremfor å dundre gjennom oppgaver med å sette inn svar som ble feil.

---

Nokre elever tipper og gjør mykje feil. Rapporten kunne gjøre dei merksama på kor viktig det var å ikkje berre tippe.

---

Elevene vil gjerne se måloppnåelsen i de ulike målene. De er også opptatt av å se om de har kommet til repetisjon og hvor mange feil de har.

---

Ikke alle elevene har sett sin rapport, men i de tilfeller jeg så det nødvendig i forhold til å vise hvilke emner de må jobbe mer med og hvorfor. Elevene en god oversikt over hva de trenger å jobbe mer med.

---

Rapporten er et godt verktøy for å få oversikt over hva eleven trenger å øve på. Det som eleven kan behøver han/hun ikke bruke mye krefter på. Elevene opplever det som positivt at vi sammen kan sette nye arbeidsmål, som har betydning for elevens utvikling.

---

Jeg liker å kalle en spade for en spade. I de aller fleste tilfellene vet elevene godt hva de kan og ikke kan. Det som er kjekt med rapporten, er at den gir et greit bilde av hva som skal jobbes med for å bli bedre.

---

vist i elevsamtale time

---

De var selv nysgjerrige på resultater og kunne lett se nivåer. De fikk sett at stor mengde feil i forhold til poeng var nok at de bare gjettet mange ganger uten å tenke så mye på oppgaven. De forklarte også at det kunne være for at datamaskinene hang seg opp og oppgaven forsvant.

---

Jeg synes det var nyttig dokumentasjon og elevene liker at jeg kan se hva de har gjort.

---

Har vist rapporten til elever med dårlig selvtillit i faget. Eleven hadde gjort det godt innen temaet. Eleven ble tydelig stolt over egne prestasjoner.

---

Elevene ser at det å hoppe over oppgaver som er vanskelig gjør at de får mange feil, dette synes og de blir litt overrasket når jeg sier antall feil svar.

---

De kommer ikke videre i fargene hvis de hopper over oppgaver og det motiverer til å få til oppgavene.

---

Motiverende for de sterkeste elevene. Flere elever som bare jobbet den tiden de måtte, utvidet arbeidsmengden sin.

---

Vise dem at jeg ser, og vise dem hva de er flinke på osv

---

Jeg sier til elevene mine at det er en usynlig lærer som sitter sammen med dere , og prøver å hjelpe dere.

---

Elevene synes det var helt riktig.

---

det har vært veldig motiverende for de. samt at de får en påminnelse hva de trenger jobbe litt mer med. de som hadde mer å jobbe med viste hvorfor de for eksempel var på nivå 1.

---

Motiverende

---

**65. Har Multi Smart Øving påvirket undervisningen på noe vis som hittil i skjemaet ikke er blitt nevnt?**

Nei

---

har en fast økt hver uke hvor elevene jobber og får bredere erfaring innenfor emnet. frigjør tid til oppfølging av de som trenger det, elevene jobber selvstendig med oppgaver de mestrer.

---

Det er lettere å oppdage dyktige elever med lavt arbeidstempo. Tidligere har de lett havnet i gruppen med svakere elever.

---

Programmet svarer ikke alltid. Varierer etter elevpens programvare og nettleser.

---

Grunnet datarom-løsning, får vi liten tid til å arbeide med Smart Øving på skolen. Hadde vært greit å få større innsikt i elevenes arbeidsmetode, for ikke å snakke om oppgaveutvalget ved å arbeide sammen på skolen.

---

Brukes som en premie for god jobbing.

---

Veldig greit å sette igang for vikartimer

---

Det har gitt oss større metodefrihet

---

ja, eg kan bruke meir tid på kva enkelt elevar sliter med og leggja opp fellesundervisning etter det. Der eg kan ta i bruke samarbeidsoppgåver og samtaler - elevane må finne ut av ei oppgåve på gruppe eller aleine før me går gjennom det i plenum. Elevane lærar meir å fortelja korleis dei tenkjer når dei reknar. Eg har og moglegheit for å hjelpa den enkelte på det nivå dei er mens dei jobbar på smartøving.

---

Nei

---

Jeg gir smart øving i lekse og mindre skriftlig lekse.

---

nei

---

Generell bruk av digitale undervisningsformer/hjelpemiddel har endra måten eg jobbar på (Smart tavle, andre nettressursar)

---

Bruker mer tid på å undervise og legge til å forstå det de viser at de ikke kan. Bruker tida effektivt i forhold til "manglende" kunnskap innen et tema. Mere spot on enn å måtte gjennomgå alt, også det de kan

---

Nei, men oppleves som veldig motiverende for de fleste elevene. Veldig fin å bruke som hjemmelekse.

---

Det er motiverende for sterke elever med diamanter og stjerner, men overhodet ikke for de svake som aldri får diamanter og stjerner. Det nører opp under litt for mye konkurranseinstinkt.

---

Elevene synes også at det var utrolig kjedelig at poengene forsvant når jeg åpnet et nytt kapittel.

---

Da begynte de på null igjen...

---

Jeg kan nå flere elever individuelt, samtidig som resten av klassen arbeider med tilpassede oppgaver, (når alle jobber på pc i klassen.) Enkel måte å tilpasse lekser på, uten å lete mange steder.

---

Det gir meg muligens en mer nyansert oversikt enn andre prøver elevene har avgitt.

---

I og med vi nå bruker for 4. Og 5. Trinn har det vært veldig bra for repetisjoner og tilpasset undervisning for de svake.

---

nei

---

nei, annet enn at det er enda viktigere å få innsikt i evt. misoppfatninger da smartøvingen ikke gir læreren innsikt i hvordan elevene tenker.

---

...

---

Stjernene/diamantene er en motivasjonsfaktor som har gått bort fordi barna ikke vet rekkefølgen av de.

---

Vi prøver ut smart øving for 4.trinn. De svake elevene opplever lite mestring, og det kan føles som et nederlag å måtte "gi opp" mange oppgaver. Det fungerer veldig bra for sterke elever. Smart øving forutsetter at vi har jobbet en del med kapittelet før vi setter i gang. Vi bruker derfor boken og nettoppgavene før vi tar i bruk smart øvingen.

---

Positive elevar!

---

Ikke enda. Men håper å kunne bruke det mer aktivt framover.

---

Prøver ut på 7. trinn, så foreløpig ikke. Bruker det som en form for å aktivisere forkunnskaper hos elevene, samt tilpasse til de svakeste.

---

nei

---



Kun i positiv retning

---

Nei. Litt lite grunnlag å svare fult ut. Treg av meg å sette meg i det. Foreløpig litt komplisert å navigere

---

Med å bruke MSØ er det mulig å variere undervisningen. Når klassen jobber med MSØ er alle engasjert på sitt nivå, som igjen fører til at jeg som lærer klarer å hjelpe flere. Grunnen til dette er at elevene ikke trenger hjelp samtidig og at elevene hjelper hverandre.

---

Bruker digitale verktøy i større grad.

---

Kollega inspirasjon

evaluering av egen praksis

mer samarbeid

---

Det er altfor lite ennå til at vi kan bruke det helt ut i 6. De sterke elevene får ikke jobbet her. Det ville vært bra å kunne flytte elevene til et kapittel fordi man jobber på et annet sted, så man ikke må flytte hele klassen...

---

Jeg har brukt videoer og øvingsoppgaver på smartboard. Det har vært bra. Ellers er det mye vi lærere ikke ser og vet om det hver elev ser av oppgaver. Vet f. Eks ikke om de kan gå tilbake for å øve på tidligere kapitler.

---

Nei, mangler litt på å få kjappere rapporter som kan vise meg raskt hvilke typer oppgaver ulike elever ikke mestrer

---

Hadde det vært mer brukervennlig for meg, så hadde jeg brukt det enda mer.

---

Nei

---

Jeg har jobbet kun i to uker med smart øving og trenger litt mer tid for å vurdere

---

Elever som ellers gjør lite i timen, jobber mer.

---

Her bare 1,5 uke siden vi tok det i bruk. Skulle bare begynt før! Har ikke noe å skrive her pr d.d.

---

Nei

---

Jeg er ganske fersk på Smart Øving og har dessverre ikke så stor erfaring ennå. Men; jeg er kjempeentusiastisk!

---

Nei.

---

Pc er mer aktiv i bruk i mattetimer og som hjemmelekse

---

Jeg er raskere til å følge opp leksene (bruker SmartØving kun som hjemmearbeid) overfor elever som ikke oppfyller arbeidsmengden/tiden hver dag. Jeg gir bedre veiledning i når jeg går rundt og hjelper elevene i timene, siden jeg nå vet bedre hvilke områder de strever med.

---

Nei!

---

Nei, ikke som jeg kan komme på.

---

Har blitt flinkere til å stoppe opp, og tør å stå i oppgavene

---

Ja, elevene har blitt dyktig på å bruke Feideressursene vi har tilgjengelig i vår kommune.

---

Eg legg opp undervisninga med å nytta Smart Øving i klassen inni mellom, for å legge vekk bøker. Samtidig får eg lagt meir trykk på innføring av nytt stoff på skulen, då elevane får tilpassa oppgåver i lekse når eg gir dei heimelekse i Smart Øving. Eit veldig vellykka poeng i klassen min (6. klasse som har Grunntal som læreverk) er at med Smart Øving gir eg dei lekse på tid; alle skal jobbe 20 min i lekse. Då jobber alle like lenge, i stadenfor at nokon blir sittande i 10 min med lekseoppgåver i arbeidsbok medan andre elevar bruker 40 min på samme mengde når dei skal skrive for hand.

---

Fungerer veldig bra som en ubemannet stasjon i stasjonsundervisning

---

Jeg har fått mer tid til å gi tilbakemelding til hver enkelt hver uke - det er noe nytt!

---

Vi hadde tenkt å bruke det mest som hjemmearbeid, men siden vi må vite hva elevene strever med så bruker vi det nå mer på skolen.

---

Opplever at elevene gjør mer frivillig arbeid, legger ned en ekstra innsats i leksearbeidet og kommer tidligere i gang med innsatsen i timene.

---

Som nemnt tidlegare. Elevane jobbar mykje meir med faget. Spesialelevar og svake finn det motiverande å jobbe digitalt, dei slepp å skrive så mykje og dei får rask respons.

---

Samstundes som elevane gjekk inn i eitt IPAD-prosjekt, blei tida for påkopling minimert. Det var deilig.

---

I starten var de veldig engasjerte og fikk gjort mange flere oppg enn vi hadde i en bok. Men hadde vært fint å få opp oppgaver de gjør feil på, slik at en lettere kan se hva eleven gjør feil, hvor det svikter. (altså ikke hvilken oppgtype, men hva som gjør at de ikke får det til.)

---

Motivasjonen dalte da stjerne og diamanter forsvant i neste runde....

---

Gir mer overblikk.

---

Har ikke brukt te til 4/5 trinns elever, men i forhold til undervisningen får jeg bekreftet hvordan jeg tror elevene ligger an.

---

Ja, har måttet ta mange av oppgavene i timene. Især multiplikasjon. Går rett på ganske krevende tekstopp-gaver med multiplikasjon med flersifrete tall uansett elevenes nivå.

---

Ro i klasserommet.

---

Ja, jeg slipper å lage tilpassede opplegg så ofte som før. Det blir også mindre rettingsarbeid på lærer.

---

Nei

---

Nei!

---

Ja, men det er litt tidlig å si hvordan. Nå er planen å jobbe med kapitlene på tradisjonelt vis i to uker før de flyttes over på det kapittelet i MSØ

---

Ja, veldig fint lekseverktøy.

---

nei

---

nei

---

Lettere å gi mattelekse på data.

---

Foreløpig ikke, men det er mye igjen av skoleåret enda.

---

nei

---

nei, i liten grad fordi me strevar med å finne ein fornuftig bruk av Smart Øving for einskildelev

---

Fungerer bra som mengdetrening.

---

Det har påvirket min forberedelsestid og tid til etterarbeid ved å vise meg hva de får til fremfor at jeg bruker mange timer på retting.

---

Det har gitt de fleste elevene et lite matteløft, da det er tydelig at det er morsommere å regne på data enn å skrive med blyant. (særlig for elever med motoriske vansker)

---

Lettere se hvor elevene trenger mere hjelp, samt hvor vi fint kan gå videre.

---

Nei

---

Jeg har brukt det for syvendeklasseelver som er på femte klassenivå. Vet derfor ikke ikke hvordan det ville vært i full klasse, men antar at de elevene jeg har til vanlig ville hatt veldig god nytte av denne og undervisningen.

---

Nei

---

Vi bruker det ofte i undervisningen, men som tidligere nevnt hender det at elevene ikke kommer inn på sidene da de "henger" seg.

---

Nei

---

Har gitt elevene ny gnist i matematikktimene.

---

Jeg har oppdaget en elev som jobber veldig sent, men som har høy måloppnåelse.

---

Må legge til at jeg opplever at det er muligheter i Smart Øving som jeg ikke har forstått/sett/lært- skulle gjerne vært kurset. Skulle gjerne hatt en "how to"- fane på nett der jeg kunne lest meg opp på intensjonen og bruksmåte.

Elevene har klaget over at de blir stående fast på en viss oppgave, f.eks plassere tall på tallinje, får samme oppg mange ganger. Eller at det ikke går an å skrive inn svar og de må trykke på ? og "gi opp". Det virker demotiverende på dem.

---

Ja, som lærer har jeg en mye bedre oversikt over problemområder og kan ta det opp med enkeltelever, elever i gruppe eller felles i klassen. Vi kan jobbe mer med det jeg ser er en utfordring og jeg kan vie mindre tid til det som er veldig greit.

---

Gå tilbake, jobbe mer med oppgaver elevene synes er vanskelig.

---

Nei

---

En flott mulighet til å la elevene jobbe videre med Multi Smart Øving etter en introduksjon til temaet. De sterke elevene kan få mer tilpassede oppgaver, på en måte som er smidig og enkelt for lærer og elev.

Det hadde vært nyttig med en funksjon der læreren kan bestemme at enkeltelever jobber med Smart Øving på et lavere/høyere nivå enn de andre.

---

Det har vært et sårt savnet supplement til undervisningen. Det har også vært mer inspirerende for elevene å bruke smart øving som matematikk lekser.

---

Har akkurat begynt å bruke det, så det er litt for tidlig å svare på.

---

Mer bruk av data i matematikktimer. Variert undervisning og noe som gir avkobling i arbeidet med å leke seg til matematikk.

---

Nei

---

Nei

---

Elevene har hatt flere digitale lekser.

---

Nei, tror dere har fått med alt.

---

Nei.

Jeg vet for lite om smart bruk fra lærerens side. Jeg har opplevd at de fleste elevene har jobbet lystbetont med dette. Jeg har også fått tilbakemeldinger om at oppgaver "henger". Elever blir satt tilbake til oppgaver de jobbet med sist gang de var på Smart Øving.

Men jeg vet for lite. Jeg kunne tenke meg et grundig kurs i hvordan jeg kan bruke dette overfor elevene.

---

nei.

---

Nei

---

Det har oppstått diskusjoner om ulike oppgaver som jeg dessverre ikke har hatt tilgang til å se. Noen av disse har vært gode matematiske diskusjoner, andre igjen har handlet om feil. Vi har for det meste brukt MSØ til lekser. Barna kommer tilbake med opplevelser av at de ikke kommer videre fra ulike steder. Et eksempel var oppgaven 306+66. Her var det flere som svarte 372, men det ble registrert som feil. De svarte det samme flere ganger, men fikk da flere feil. Slik har det også vært med andre oppgaver. På den måten samler barna opp flere unødvendige feil, og rapporter og elevenes fremdrift blir også feil. Jeg skulle ønske at vi som lærere hadde tilgang til å se alle oppgaver, og at de var merket med oppgavenummer. Da kan det være enkelt for elever og lærere å kommunisere om de ulike oppgavene, i tillegg til at det er enkelt for oss å rapportere feil til dere. Tanken om knapp på skjermen med "rapporter feil" er fristende, men jeg tror det er noe bare lærere bør ha.

---