



Operant betinging sin effekt på elevers prestasjoner når anvendt simultant med vurderingssituasjoner

Forfattere: Knut Moen og Ask Hølen Frisvold, Ullern videregående skole

Selv om Norge bruker mest penger på utdanning av alle OECD land målt som andel av BNP, viser PISA-resultater fra 2012 at Norges matematikkprestasjoner er under gjennomsnittet i OECD landene. Hensikten med denne studien er å undersøke om positive tilbakemeldinger, en del av læremåten kalt operant betinging, kan ha en effekt på elevers prestasjon under en vurderingssituasjon. Operant betinging har blitt forsket på tidligere og vist effektivt i skolesammenheng, men ikke simultant med en prøve. Fire matematikk-klasser fra Ullern videregående skole utførte en flervalgsprøve i faget Mat09-01. Forsøket inneholdt to kontrollgrupper og en gruppe som kun fikk positivt ladete tilbakemeldinger, uansett om de fikk riktig eller galt svar. Resultatene viste at de positivt ladete tilbakemeldingene simultant med prøven ikke hadde en signifikant effekt på poengsummen til elevene, men flere studier må til for å kunne si noe om dette funnet er pålitelig.

Innledning

Selv om Norge bruker mest penger på utdanning av alle OECD land målt som andel av BNP (SSB, 2020), var Norge ved siste PISA-undersøkelse under gjennomsnittet i matematikk sett i forhold til de andre OECD landene (Olsen & Kjærnsli, 2013). Problemet er blant annet forsøkt løst med mer testing av elevene, men det har ikke hjulpet (Bromark, 2017). En studie har vist at flere prøver virker imot sin hensikt, og ikke gir bedre læreutbytte (Opheim, 2013). Dette kan komme som følge av at prøvene har en stressende effekt på elevene (Kar, Mendinca, & Pradhan, 2014). For det første er det vist at stress har en svekkende effekt på hukommelsen (Klier & Buratto, 2020). I tillegg til dette har et høyere stressnivå blitt relatert til lavere selvtillit (Rector & Roger, 1997). Selvtilliten til elever er videre bundet til prestasjonen deres under prøver, det er blitt vist at elever som er mer selvsikre gjør det bedre enn de som ikke er det (Moneva & Tribunale, 2020). Positivt ladete tilbakemeldinger simultant med en vurderingssituasjon vil muligens kunne bedre selvtilliten, og dermed virke dempende på elevenes stressnivåer. Dette vil kunne føre til bedret prestasjon.

B.F Skinner var en amerikansk psykolog som regnes for å være en av de mest innflytelsesrike psykologene i det 20. århundre. Et av Skinners viktigste bidrag til psykologien var hans utvikling av læringsformen operant betinging, som er prosessen av å lære gjennom bruk av belønning og straff. Skinner mente at atferd formes av forsterkning av ønsket atferd (Harvard University, 2011). Denne forsterkningen kan være både psykisk og fysisk. Positiv forsterkning er belønning når forsøkspersonen utfører ønsket handling, mens negativ forsterkning er straff når forsøkspersonen utfører feil eller uønskete handlinger. Ved hjelp av forsterkningen skal det være mulig å modifisere og kontrollere et individs atferd. Operant betinging har blitt studert mye, men i hovedsak på dyr, hvor det er vist at det har en signifikant effekt (McLeod, 2023).

Operant betinging har blitt forsket på, og vist effektivt, i skolesammenheng tidligere, men da over lenger tid (Conderman, Baer, Stachowiak, & McAllister, 1969; Lee, Hao, Lee, Sim, & Huang, 2019). Det er ikke til vår viten, tross grundig kildesøk, gjort noe forskning på læringsmåten simultant med en prøve. Simultant med en prøve vil det i motsetning til tradisjonell bruk av operant betinging være naturlig å ikke inkludere de negative tilbakemeldingene. Dette kommer av den mulige negative effekten fra de negative tilbakemeldingene, som ikke vil være etisk riktig å påføre elever.

Hensikten med denne studien er dermed å undersøke i hvilken grad positive tilbakemeldinger har en innvirkning på elevers prestasjon under matematikkprøver. Kunnskapen om dette vil kunne gi lærere muligheter til å optimalisere prøvene de lager, noe som kan forbedre resultatene til elevene. De positive tilbakemeldingene ville kunne fungere som ett middel for å styrke selvtilliten til elever, som videre vil kunne ha en effekt på deres resultater.

H1:

Elevers prestasjon vil bedres på bakgrunn av at de får positivt ladede tilbakemeldinger under prøven.

Ho:

Positive tilbakemeldinger vil ikke ha noen innvirkning på elevers prestasjon under prøven.

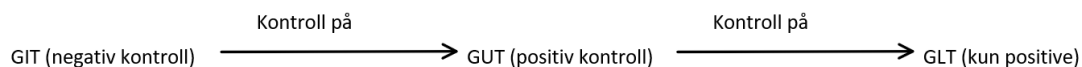
Metode

Under en prøve i faget MAT09-01, teoretisk matematikk for videregående skole (1T), med fagkode *mat1021* (Utdanningsdirektoratet, 2020), ble hver klasse fra fire 1T-klasser fra Ullern vgs. delt inn i tre grupper. De tre gruppene besto av: En gruppe som fikk ingen tilbakemeldinger (GIT), en gruppe som fikk uladede tilbakemeldinger (GUT) og en gruppe som mottok ladede tilbakemeldinger (GLT) (figur 1). GUT fikk tilbakemeldinger på om svarene deres var riktige eller gale, GLT fikk positivt ladede tilbakemeldinger uansett om de fikk riktig eller galt svar. Gruppen fikk tilbakemeldinger som: «Riktig svar. Veldig bra, dette har du god kontroll på» om de svarte riktig, og «Dette var dessverre feil, men ikke stress. Neste oppgave klarer du» om de svarte feil. (Se vedlegg 3 for full liste)



Figur 1: prøveflyten til de tre gruppene.

Totalt var det to kontrollgrupper og en testgruppe (figur 2). GIT, som første kontrollgruppe, kontrollerer GUT, om det er tilbakemeldingen om at man svarer riktig eller ikke som utgjør en forskjell ovenfor ingen tilbakemeldinger. Videre vil GUT, som ikke får ladede tilbakemeldinger, være en kontroll på om det er de ladede tilbakemeldingene GLT får, eller om det er det at eleven får vite om den fikk riktig eller galt svar som har noe å si.



Figur 2. De 3 gruppene satt i sammenheng. GIT vil fungere som en kontroll på GUT, som videre vil fungere som en kontroll på GLT.

Prøven omhandlet fagstoff fra kapittel 1, 2 & 3 fra Mønster 1T boken (Kalvø, Ophdal, Skrindo, & Weider, 2020). Oppgavene baserte seg på disse kapitlene grunnet anbefaling av 1T lærerne, som baserte sine anbefalinger på elevenes kunnskapsnivå. Videre, for at oppgavene lå på riktig kompetansenivå, ble oppgavene kvalitetssikret sammen med hovedansvarlig for 1T klassene på Ullern vgs.

Nettsiden Typeform ble brukt til å lage prøven. Typeform er en quiznettside hvor man kan gi direkte tilbakemeldinger etter hvert spørsmål, samt enkelt samle inn poengsum til hver elev. Hvert spørsmål vil ha ett riktig svar, som gir ett poeng. Prøven var en flervalgsprøve med 7 spørsmål. Hver oppgave hadde 5 svaralternativer (eksempel; vedlegg 2). Hvert riktige svar ga ett poeng. Elevens poengsum vil være likt antall riktige til sammen på slutten av prøven. Poengsummen til eleven vil være et mål på hvor godt de har gjort det.

Prøven ble utført i klasserommet. Elevene hadde tilgang til datamaskin med sperret internett, kalkulator, penn og kladdemark. Før prøvestart ble det til hver klasse laget lapper for de 3 forskjellige gruppene. Ved prøvestart delte læreren ut en tilfeldig lapp med lenke til prøven til hver elev. Elevene fikk lapp da dette ikke ville gi dem inntrykk om at de ble delt inn i grupper. For å videre minske sjansen for at eleven skulle finne ut av at de var delt inn i grupper, var det på dette tidspunktet stille i klasserommet. Alle elevene på tvers av de forskjellige klassene ble testet samtidig, slik at ingen elever kunne kommunisere med hverandre mellom eventuelle forskjellige prøvetidspunkt.

Det var derfor viktig å poengtere at denne prøven kun vil kunne bidra positivt til elevenes vurderingsgrunnlag, både for elevene, men også for lærer. Grunnen var at elevene som deltok i forsøket ville, om hypotesen stemmer, få forskjellige resultater basert på hvilken gruppe de tilfeldig ble plassert i. Det var derimot hensiktsmessig å poengtere dette til elevene etter at prøven var ferdig. Om dette hadde vært poengtert før prøven, ville elevenes innsats kunne ha differensiert fra en reell prøvesituasjon. Det ble så gjennomført tosidig t-tester mellom gjennomsnittresultatene til de tre ulike gruppene (Excel V.2301). Forskjeller ble regnet som signifikante om p-verdien var under 0,05.

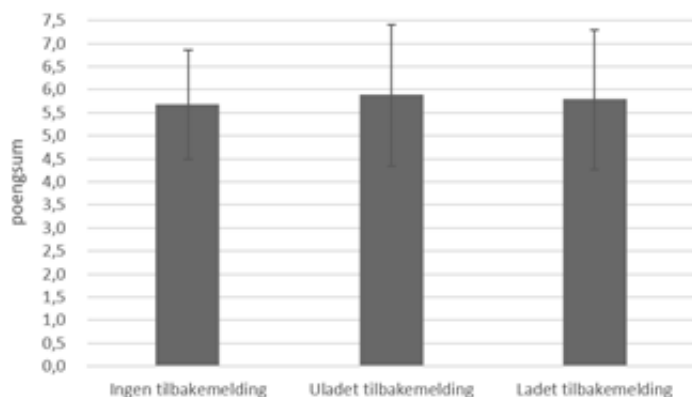
Resultater

Det var totalt 114 elever som tok prøven, hvorav 37 var i gruppen som mottok ingen tilbakemeldinger (GIT), 41 i gruppen som mottok uladete tilbakemeldinger (GUT) og 36 i gruppen som mottok ladete tilbakemeldinger (GLT). Resultatene viste forskjell i prøveresultater mellom de tre gruppene. I gjennomsnitt fikk elevene som ikke mottok noen som helst tilbakemelding 5,68 poeng, elevene som mottok uladete tilbakemeldinger 5,88 poeng og elevene som fikk positivt ladete tilbakemeldinger 5,78 poeng. Ingen av forskjellene i resultatene er statistisk signifikante ut ifra den satte p-verdigrensen på 0,05 (tabell 1).

Tabell 1: Oversikt over de tre gruppene, og deres gjennomsnittlige poengsum ut av et maks nivå på 7 poeng, standardavvik, gruppestørrelser og verdier fra T-test målt, der nullhypotese er satt til at gjennomsnittene mellom de forskjellige gruppene er like.

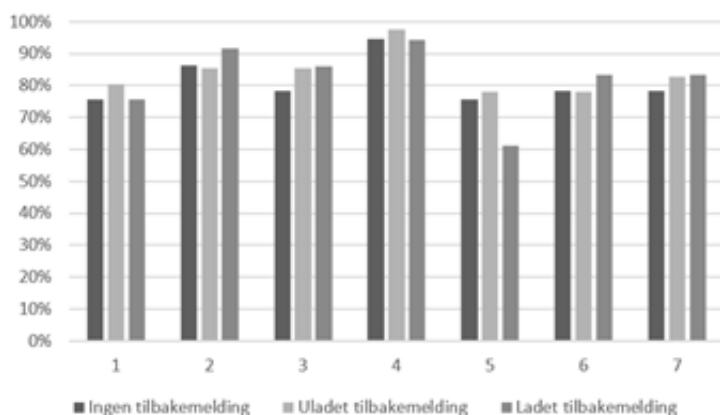
Gruppe	Poengsum	Standardavvik	Antall	p-verdi	
				Mot poengsum til GIT	Mot poengsum til GUT
GIT	5,68	±1,19	37		
GUT	5,88	±1,53	41	0,52	
GLT	5,78	±1,51	36	0,75	0,78

Standardavviket viser at GLT og GUT har en større spredning i poengsum enn GIT (figur 3, tabell 1).



Figur 3: Gjennomsnittlig poengsum for de tre gruppene med standardavvik

Det er ingen tydelig utvikling av forskjell mellom de tre gruppene over de 7 spørsmålene (figur 4).



Figur 4: Spørsmål nummer 1-7 med prosentandel som fikk riktig per enkelt oppgave gjennom prøven.

Diskusjon

Denne studien hadde som formål å finne ut om positivt ladete tilbakemeldinger har en positiv effekt på prøveresultater i faget 1T. Gruppen som mottok uladete tilbakemeldinger (GUT) fikk 0,1 poeng mer enn gruppen som mottok ladete tilbakemeldinger (GLT), som igjen fikk 0,1 poeng mer enn gruppen som ikke mottok tilbakemeldinger (GIT) (tabell 1). Selv om det var en forskjell i poengsum, var det derimot med en p-verdi $> 0,52$ mellom alle gruppene gjennomsnitt (tabell 1). Det var altså ikke statistisk signifikant forskjell mellom noen av gruppene.

Ut ifra det som har blitt vist i tidligere forskning (Kar, Mendinga, & Pradhan, 2014; Klier & Buratto, 2020; Rector & Roger, 1997; Moneva & Tribunalo, 2020), var det forventet at de positive tilbakemeldingene ville ha en positiv virkning på poengsummen til elevene. Videre er det vist at positive tilbakemeldinger simultant med arbeid har en effektiviserende effekt på arbeidet til voksne personer (Peifer, Schönfeld, Wolters, Aust, & Margraf, 2020). Effektiviserende arbeid viser derimot ikke til et bedret resultat, den overnevnte studien fant ingen signifikant forskjell i prestasjonen i arbeidet deres. Det er derimot vist at positive og negative tilbakemeldinger over lenger tid har hatt en effekt på skoleelevers prestasjoner (Lee, Hao, Lee, Sim, & Huang, 2019). Det vil på bakgrunn av det overnevnte kunne antas at tilbakemeldingene hadde en effekt, men at de ikke får nok effekt i løpet av den korte tiden en prøve varte. Mer forskning trengs på dette området for å kunne si mer om overnevnte.

Prøven besto kun av 7 spørsmål. Om H1 er korrekt, vil de positivt ladete tilbakemeldingene mulig kunne ha hatt en liten effekt, både fordi ladningen på tilbakemeldingene var for liten, men også fordi prøven var for kort for å få en merkbart effekt. Det var videre problemer i spørsmålsformuleringen. De tre første oppgavene hang i stor grad sammen (vedlegg 1), altså ville det at man fikk vite at man fikk feil svar på forrige oppgave gjøre at man ble mer sikker på hva som er riktig svar på neste. Sett i sammenheng med prøven kan dette for eksempel være at en elev var usikker på hva som er forskjellen på vertikal og horisontal asymptote. Om eleven får vite om den har svart riktig på oppgaven om vertikal asymptote, blir eleven mer klar over hva svaret er i neste oppgave. Dette er en av de mulige grunnene til at GUT og GLT får litt bedre resultater enn GIT. Ett konkret eksempel på dette er at både GUT og GLT får bedre gjennomsnittlig poengsum på oppgave 3, som henger sammen med oppgave 2 på den overnevnte måten, men om dette kommer av tilfeldigheter eller av overnevnt grunn kan ikke fastslås. Dette er altså noe som videre må testes for å kunne si noe mer sikkert.

Ett viktig spørsmål i tolkning av resultatene er elevers motivasjon før prøven. På den ene siden er Ullern videregående skole en av skolene i Oslo med høyest inntakssnitt (Oslo kommune, 2022). Forskning har vist at elever med høyere snitt generelt sett har høyere motivasjon (Barkouki, Taylor, Chanal, & Ntoumanis, 2013). Dette kan bety at den generelle motivasjonen er høyere hos elever på Ullern vgs. enn andre skoler, dette kan videre føre til at de har øvd mer til prøven og av den grunn er mer forberedt og mindre stresset under prøven (R. A. Kusurkar, 2013). Dermed vil tilbakemeldingene kunne ha mindre å si. På den annen side har det blitt vist at elever som går på høyt presterende skoler har høyere stressnivåer enn de på dårligere presterende skoler (Gray, 2021). Effekten av tilbakemeldingene vil da kunne gi en sterkere neddempende effekt på stressnivåene til elevene, som videre vil kunne føre til bedre resultater. Videre har lærere noe å si for motivasjonen til elevene (Johnson, 2017). De klassene som forsøket ble utført på hadde alle forskjellige lærere, altså vil det kunne ha vært en differensierende motivasjonsgrad mellom klassene.

Studien gir kun ett mål på den gjennomsnittlige elev i 1T klassene på Ullern videregående skole. Det vil da kunne sies at validiteten innenfor Ullern vgs. og andre videregående skoler med lignende karaktersnitt burde være ganske god med tanke på den gjennomsnittlige 1T elev da det kan antas at elever vil ha ganske likt motivasjons- og stressnivå (Gray, 2021; Barkouki, Taylor, Chanal, & Ntoumanis, 2013). Overførbarheten vil dermed være høy til en eventuell prøvesituasjon på en likt-presenterende skole. Dette med bakgrunn i at prøven ble holdt som en vanlig prøve. Overførbarheten til andre videregående skoler med lavere snitt vil kunne være lavere, da det som nevnt i forrige avsnitt er slik at elever på ulike presterende skoler har

ulike stressnivåer (Gray, 2021). For å kunne si mer om hva motivasjonen har å si for virkningen av tilbakemeldingene, samt for å kunne øke den interne validiteten for Ullern vgs., vil en utvidelse av eventuelle fremtidige forsøk være å få eleven til å svare på spørsmål angående tidligere karakterer, motivasjon, og selvpoppfatning av hvor godt forberedt hen er før prøvestart.

Resultatene av denne studien vil i liten grad kunne overføres og si noe konkret om hvilken effekt ladede tilbakemeldinger vil ha for yngre eller eldre studenter. Prøven ble testet på 16-17 åringer. Det er vist at motivasjonen til forskjellige aldersgrupper mot realfag kan variere (Tüysüz, Yıldırım, & Demirci, 2010). Det vil også muligens være forskjell for virkningen i henhold til hvilke typer vurderingsformer de ladede tilbakemeldingene gis under. Om tilbakemeldingene gis under en fysisk fagsamtale av en lærer, vil det kunne ha en annen effekt enn det tilbakemeldinger fra en pc-skjerm under en digital flervalgsprøve har. Det er altså i tilfeller der lærer benytter seg av flervalgsprøve på nett at studiens resultater i stor grad kan overføres.

Fagansvarlig for 1T klassene kommenterte etter prøven at elevene ble overasket over prøvedesignet da dette var helt nytt for dem. Denne uvante opplevelsen vil muligens ha hatt en effekt på resultatene til elevene, uten at det kan sies noe om hvilken effekt dette vil ha, positiv eller negativ, eller hvor stor denne vil være. For å hindre dette ville det vært relevant å gjøre forsøket på flere prøver over en lengre periode, slik at elevene ble vant med prøvedesignet. Dette åpner derimot for andre problemer som at elevene da vil finne ut mellom seg at de får forskjellige typer tilbakemeldinger, noe som igjen vil kunne være en ukontrollert variabel i studien. Forsøk som dette over tid bringer også frem etiske dilemmaer, om H1 er korrekt. Elevene som får de positive tilbakemeldingene, vil da få bedre resultater på vurderinger enn det de to andre gruppene da får, noe som kan anses som urettferdig overfor dem.

Konklusjon

Studien viste ikke at positivt ladede tilbakemeldinger fører til en statistisk signifikant positiv forbedring i resultater på matematikk-prøver. Mulige forbedringer til fremtidige studier innebærer økt antall spørsmål og utvalg av skoler som deltar i studien. Dette øker overførbarheten til flere elever. I tillegg kan spørsmål om motivasjon og selvpoppfattet forberedthet før prøven kunne si noe om hvordan motivasjonen til eleven påvirker i hvor stor grad de ladede tilbakemeldingene får en effekt.

Anerkjennelser

Dette forsøket hadde ikke vært mulig å gjennomføre uten samarbeid med matematikklærerne på Ullern videregående skole som lot oss utføre forsøket på deres elever. Vi vil gi en spesiell takk til Mats Rongved, som er hovedansvarlig for 1T klassene. Videre vil vi takke våre veiledere i faget: Monica Flydal Jenstad og Jonfinn Blix Knutsen som gjennom hele arbeidet med studien var til meget god hjelp.

Referanser

- Banaji, M. R. (2011, oktober 13). *Reinforcement Theory*. Hentet fra Youtube : <https://www.youtube.com/watch?v=YIEt6TrjXw&t=6s>
- Barkouki, V., Taylor, I., Chanal, J., & Ntoumanis, N. (2013, desember 9). *The relation between student motivation and student grades in*. Hentet fra selfdeterminationtheory: https://selfdetermination-theory.org/wp-content/uploads/2015/04/2014_BarkoukisEtAl.pdf
- Bednar, R. L., Zelhart, P. F., Greathouse, L., & Weinberg, S. (1970). *Operant conditioning principles in the treatment of learning and behavior problems with delinquent boys*. Hentet fra APA PsycNet: <https://psycnet.apa.org/record/1971-02668-001>
- Bromark, M. (2017, april 20). *Flere prøver og mer lekser er ikke det samme som mer læring*. Hentet fra klikk: <https://www.klikk.no/foreldre/ungdom/norske-elever-presterer-darlig-2526275>

- Conderman, L., Baer, D. M., Stachowiak, J. G., & McAllister, L. W. (1969). *THE APPLICATION OF OPERANT CONDITIONING TECHNIQUES IN A SECONDARY SCHOOL CLASSROOM*. Kansas: Journal of applied behavior analysis.
- Gray, P. (2021, juni 15). *psychologytoday*. Hentet fra The Toxic Consequences of Attending a High-Achieving School: <https://www.psychologytoday.com/ca/blog/freedom-learn/202106/the-toxic-consequences-attending-high-achieving-school>
- Harvard University. (2011, oktober 13). *Reinforcement Theory*. Hentet fra Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=YIEt6TrjJXw&t=6s>
- Johannessen, T. (2022). Psykologisk stress og sykdom. *Norsk Helse Institutt*.
- Johnson, D. (2017). *The Role of Teachers in Motivating Students To Learn*. Hentet fra BU Journal of Graduate Studies in Education: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1230415.pdf>
- Kalvø, T., Ophdal, L. C., Skrindo, K., & Weider, J. Ø. (2020). Mønster 1T. GYLDENDAL.
- Kar, M., Mendinca, N. L., & Pradhan, G. (2014, august 20). *Evaluation of Examination Stress and Its Effect on Cognitive Function among First Year Medical Students*. Hentet fra PMC: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4190705/>
- Klier, C., & Buratto, L. G. (2020, oktober 8). *Stress and long-term memory retrieval: a systematic review*. Hentet fra PubMed Central: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7879075/>
- Lee, C.-C., Hao, Y., Lee, K. S., Sim, S.-C., & Huang, C.-C. (2019, juni). *Investigation of the effects of an online instant response system on students in a middle school of a rural area*. Hentet fra sciencedirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0747563218305697>
- McLeod, S. (2023, mars 14). *Operant Conditioning: What It Is, How It Works, And Examples*. Hentet fra simplypsychology: <https://www.simplypsychology.org/operant-conditioning.html>
- Moneva, J. C., & Tribunalo, S. M. (2020, mai). *Students' Level of Self-confidence and Performance Tasks*. Hentet fra ResearchGate: https://www.researchgate.net/profile/Jerald-Moneva/publication/343568936_Students'_Level_of_Self-confidence_and_Performance_Tasks/links/60633686299bf173677d9aa6/Students-Level-of-Self-confidence-and-Performance-Tasks.pdf
- Olsen, R. V., & Kjærnsli, M. (2013, november 12). *pisa 2012 norske resultater*. Hentet fra udir: <https://www.udir.no/contentassets/3e4ad9c2815341b7bc569fcoea069d4a/pisa-2012-norske-resultater.pdf>
- Opheim, V. (2013, mai 31). *Elever med mye prøver og lekser får dårligere karakterer*. Hentet fra aftenposten: <https://www.aftenposten.no/norge/i/4qjqa/elever-med-mye-proever-og-lekser-faar-daarligere-karakterer>
- Oslo kommune. (2022). Nedre inntakspoeng Vg1 1. inntaksrunde 2022. *Oslo kommune*.
- Peifer, C., Schönfeld, P., Wolters, G., Aust, F., & Margraf, J. (2020, juni 10). *Well Done! Effects of Positive Feedback on Perceived Self-Efficacy, Flow and Performance in a Mental Arithmetic Task*. Hentet fra frontiers: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.01008/full#B41>
- R. A. Kusrkar, T. J. (2013, mars). How motivation affects academic performance: a structural equation modelling analysis. *Adv in Health Sci Educ* 18.
- Rector, N. A., & Roger, D. (1997). *The stress buffering effects of self-esteem*. Hentet fra Science: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0191886997000950>
- SSB. (2020, november 18). *213 milliarder til utdanning*. Hentet fra statistisk sentralbyrå: <https://www.ssb.no/utdanning/artikler-og-publikasjoner/213-milliarder-til-utdanning>
- typeform. (u.d.). *typeform*. Hentet fra <https://www.typeform.com/>
- Tüsysüz, M., Yıldıran, D., & Demirci, N. (2010). *What is the motivation difference between university students and high school students?* Hentet fra sciencedirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042810002727>
- Utdanningsdirektoratet. (2020, august 1). *Matematikk T (MAT0901); Kompetansemål og vurdering*. Hentet fra Utdanningsdirektoratet: <https://www.udir.no/lk20/mat09-01/kompetansemal-og-vurdering/kv42?lang=nob>
- Verplanck, W. S. (1956). *The operant conditioning of human motor behavior*. Hentet fra APA PsycNet : <https://psycnet.apa.org/record/1957-02498-001>

Vedlegg 1:

Spørsmål nr	spørsmål
1	Gitt funksjonen $f(x) = (2*x-6)/(x+3)$ finn det eventuelle nullpunktet til funksjonen
2	Gitt funksjonen $f(x) = (2*x-6)/(x+3)$ Hva er den vertikale asymptoten?
3	Gitt funksjonen $f(x) = (2*x-6)/(x+3)$ Hva er den horisontale asymptoten?
4	Gitt grafene på bildet hvilken type funksjoner er dette?
5	Hvilket funksjonsuttrykk passer med denne grafen ?
6	Grafen viser en funksjon hvilket funksjonsuttrykk passer til grafen
7	Vi har funksjonene: $g(x) = x^2$ $h(x) = (x+2)^2$ $i(x) = (x-3)^2$ Velg bildet som viser grafene til funksjonsuttrykkene over

Vedlegg 2:

Gitt funksjonen $f(x) = (2*x-6)/(x+3)$ *

Hva er den vertikale asymptoten?

A $x = -2$

B $x = -3$

C $x = -1$

D $x = 0$

E $x = 1$

Vedlegg 3:

Tilbakemelding ved riktig svar	
•	Veldig bra, dette har du god kontroll på
•	Fortsett sånn, dette er bra!
•	Bra jobbet, dette var en vanskelig oppgave
•	Bra jobbet, fortsett sånn
•	Riktig svar. Bra jobbet, fortsett sånn så går dette kjempebra
•	Riktig svar. Nydelig, fortsett sånn, dette er bra!
•	Riktig svar. Bra jobbet, fortsett slik!
Tilbakemelding ved feil svar	
•	Dette var feil, husk at for å regne ... så er det ..., dette klarere du neste gang!
•	Dette var dessverre feil, men du klarer det neste gang 😊
•	For å regne ut ... må du ... så dette ble dessverre feil, men ikke stress, du klarer det neste gang!
•	Dessverre feil, ta deg god tid og tenk nøye over spørsmålene så kommer dette til å veldig bra!
•	Dette var dessverre feil, men ikke stress, dette var en vanskelig oppgave. Neste oppgave klarer du
•	Dessverre feil svar, men det var nesten. Neste gang klarer du det!
•	Det var dessverre feil, det går helt fint. Neste oppgave klarer du!