Semesteroppgave

Christian O'Cadiz Gustad

December 7, 2018

Første time

Tid	Hva skjer?	Hvordan skal dette skje?	Hvorfor skal det skje?
0-3 min	Oppstart av timen.	Få ro i klassen. Elevene setter seg faste sitteplasser. Ta fravær ved at elevene krysser seg av.	For å få oppmerksomheten og roen til elevene.
3-15 min	Gjennomgang av temaet. Læreren repiterer tidligere matriale, samt presentere elevene for skalarproduktet.	Elevene lytter og de som vil tar notater. Først vil noen minutter bli satt av tid til å snakke om vektorer og hva det vil si at vi har ett produkt av vektorer. Deretter vil skalarproduktet bli innført og egenskapene til dette produktet bli forklart. Så vil en eksempeloppgave bli gjennomgått.	Dette skal skjer for å formidle temaet. Læreren vil stille spørsmål på kritiske punkter for å gi dem en bedre forståelse samnt skape dialog i klassen. Deretter forklares det hvordan skalarproduktet vi innfører nå, likner på skalarproduktet i planet.
15-35 min	Elevene arbeider med oppgaver de har ifra ett ark Læreren har lagd. Læreren går rundt og hjelper elevene med oppgavene.	Eleven jobber med oppgavene. Hvis noen ikke forstår oppgaven eller trenger hjelp, rekker de opp hånda.	Dette gjøres for å styrke elevens forståelse av temaet som har blitt gjennomgang av læreren. Dette gir også læreren mulighet til å gjengi noe eleven ikke har forstått, eller som var uklart.
35-45 min	Læreren vil gjennomgå løsning på noen av de oppgavene elevene slet med. Samt gå igjennom hva timen handlet om.	Læreren gjennomgår oppgaver som elevene har slitt med eller de oppgavene som var mest instruktive. Elevene vil fortsette å arbeide med tidligere oppgaver, dersom de ikke ønsker å følge gjennomgangen.	Dette gjøres for konsolidering og gir i tillegg en mulighet for å oppklare noe elevene ikke har forstått.

Andre time

Tid	Hva skjer?	Hvordan skal dette skje?	Hvorfor skal det skje?
0-2 min	Oppstart av timen.	Få ro i klassen etter friminutt. Læreren vil få overblikk over hvem som er tilstedet.	For å få oppmerksomheten og roen til elevene.
2-15 min	Inroduksjon av kryssprodukt.	Etter elevene har fått roen, kan læreren gå igjennom prinsippene til kryssproduktet. Slik som hvordan kryss produktet gir en vektor ffra to vektorer, i motsetning til skalarproduktet som gir ett tall. Deretter vil det bli gjennomgått hvilke egenskaper dette produktet har, og den geometriske tolkningen.	Dette gjøre for å formidle stoffet til elevene. Spesielt viktig blir da den så kalte høyrehåndsregelen. Denne blir sentral i den geometriske tolkningen av kryssproduktet.
15-35 min	Arbeid med oppgaver.	Eleven jobber med oppgavene. Hvis noen ikke forstår oppgaven eller trenger hjelp, rekker de opp hånda.	Oppgavene vil fokusere på regneregler og determinant metode. I tilegg til formler for areal av trekanter.
35-45 min	Oppgaver løst på tavlen.	Læreren gjennomgår oppgaver som elevene har slitt med eller oppgavene som var me instruktive. Elevene vil fortsette å arbe med tidligere oppgav dersom de ikke ønske følge gjennomgangen.	Dette gjøres for konsolidering og gir i tillegg en mulighet for å oppklare noe elevene ikke har forstått.

Problemstillling semesteroppgaven

Praksisskolen er en videregående skole i Oslo, som er fokusert på studiespesialserende men har også tilbud innen idrett og entreprenørskap. Min problemstilling går ut ifra en dobbelttime gjennomført på Kongshavn vidregående skole under praksis. Timen er ment for en klasse på 14 elever i R2. Jeg har har valgt å fokusere på: «Hvordan kan redskaper som digitale verktøy og illustrende oppgaver kan påvirke undervisningen og hjelpe elevene få en aha-opplevelse.»

1 Beskrivelse av klassen og presentasjonen av undervisningsopplegget.

Klassen består av 14 elever som har valgt seg inn til faget R2 matematikk. Siden R2 er ett programfag vil en høyere andel av elevene være motiverte til å lære faget. Dette har jeg også fått intrykk av under tidligere observasjonstimer hos klassen. Strykprosenten sank i 2017 innen programfag matematikk samnt gjennomsnittskarakteren økte med 0.2 karakterpoeng [Udir, 2017].

Kjønnsfordelingen i klassen er jevnt, og man får inntrykk av at jentene ligger jevnt over på ett høyere faglig nivå enn guttene. Noe som virker typisk ettersom jenter gjør det bedre i teoretisk matematikk i følge [Udir, 2017]. Her er det spesielt er det en gjeng på 2-3 gutter som ikke gjør arbeidet de skal i de tidligere timene vi har observert.

Tidligere hadde klassen hatt prøve innen integrasjon og derivasjon av trigonometriske funksjoner. Etter å ha observert denne prøven kom det frem at noen av elevene slet mer enn de gav intrykk av. Spesielt ettersom flere vi så for oss var gode elever leverte en blank oppgave. Disse elevene slet med motivasjonen for faget, mens andre elever vi så for oss være svake viste seg å prestere sterkt på prøven. Ellers virker klassemiljøet godt der det er liten annen problematferd. Det virker som om elevene har god relasjon til læreren og til hverandre.

I denne semestroppgaven vil jeg først beskrive oplegget samnt analysere og drøfte opplegget og resultatet ut fra pedagogisk og fagdidaktikks teori.
Den faste underviseren deres er en svært god lærer som har gitt ut flere bøker innen matematikk for videregående. Terskelen virker lav for at elevene skulle komme med inspill og spørsmål til undervisningen. Strukturen på undervisningen hennes virker å gå som følger:

- *7-15 min* Gå gjennom teori og eksempler på tavla.
- *20-28 min* Elevene får arbeide med oppgaver alene.
- *10 min* Læreren går igjennom vansklige og illustrerende oppgaver på tavla.

Vi bestemte oss derfor å holde oss til denne tidsplanen, men denne gangen med i en dobbeltime med to slike opplegg etter hverandre. Målet for den første undervisningstimen var å gjøre elevene kjent med skalarproduktet i dimensjon tre derved gjøre assimilasjon [Säljö, 2016] av kjente bregreper. Deretter introdusere vektorproduktet i dimensjon tre, som vil være helt nytt i motsetning til skalarproduketet som elevene kjenner fra tidligere i dimensjon to. Dette skyldes at vektorproduktet ikke eksisterer i dimensjon 2.

Før denne timen har vi observert flere timer som læreren har holdt, samt holdt en dobbeltime der vi gikk igjennom vektorer og konstruksjoner i dimensjon tre.
Etter timene under veiledning av denne læreren var det noen punkter hun anbefalte gjorde

- Lag egene oppgaver til elevene.
- Planlegg hva som skal stå på tavla.

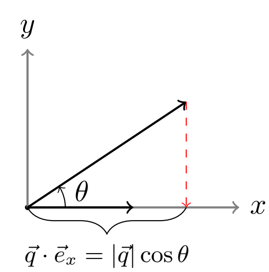
Vi bestemte oss derfor for å gjøre dette før timen, og hvordan dette ble utøvd vil forklart videre. Tidligere hadde en time vært holdt der læreren ikke hadde forbredt seg nok på hva som skulle stå på tavla og da observerte praksisveileder at flere av elevene slet med å ta notater.

2 Presentasjon av undervisning opplegget

Undervsningsopplegget som skal drøftes er for en dobbeltime i R2 ett fag elevene selg har valgten derfor vil disse elvene være spesielt motiverte og vil være i stor grad derevet av indre motivasjon [Klette, 2013].
Dette gir læreren frihet og rom i undervisningen og kan gå igjennom ulike perspektiver på temaet [Ball, 2008].

Vårt format vil derfor være tradisjonell undervisning og vil bære preg av en behavioristisk tilnærming [Säljö, 2016] til læring. Nemlig at læreren formidler ferdig kunnskap til elevene. Vi starter timen med å vise de geometriske 3D figurene vi lagde sist i Geogebra der vi snakket om trekanter, plan og vinkler i rommet. Dette brukes til å illustrere aspekter ved vektorer i 3 dimensjoner, der elevene er vandt med å jobbe i dimensjon to hvor det er langt enklere å tegne i boka. Dette vil også fungere som en gjennomgang av det de lærte forrige time og er et godt eksempel på en konsolideringsituasjon. Her illustrer vi vinkel begrepet samnt geometriske flater i rommet, dette vil være et typisk eksempel på utvikling av det kognitive skjemaet innen det konstruktivistiske [Säljö, 2016]. Etter elevene har gjort dette hoppet fra dimensjon to til dimensjon tre vil Vygotskijs *proksimale utviklingssone* være etablert. Læreren påpeker hvordan begreper de kjenner til utvides til dimensjon tre. Skalar produktet blir da det naturlige startpunktet ettersom alt som kjennertegner det i dimensjon to også holder i dimensjon tre.
Ved bruk av CAS Geogebra illustreres dette visuelt. Elevene virket som de likte hvordan dette verktøyet ble untyttet som står i samsvar med hva som sies i[Heid, 2013].

$$\vec{q}\cdot\vec{p} = q_1p_1 + q_2p_2 + q_3p_3, \tag{1}$$
$$\vec{q}\cdot\vec{p} = 0 \iff \vec{q}\perp\vec{p}, \tag{2}$$
$$\vec{q}\cdot\vec{p} = |\vec{q}||\vec{p}|\cos\theta. \tag{3}$$

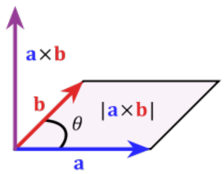


Deretter setter vi i gang med introduksjon av skalarproduktet og de algebrasike egenskapene dette har. Dette vil mer eller mindre virke som repitisjon for dem fordi skalarproduktet i dimensjon 2 har de arbeidet med tidligere. Vi velger derfor å gå litt dypere inn i hva ett skalarprodukt er og hvordan man tolke det geometrisk. For det første holder vi oss til dimensjon 2 for å enklest forklare dette. Vi begynner med å tolke (3) i tilfellet der $\vec{p} = \vec{e}_x$, der $\vec{e}_x$ er enhetsvektoren i x retning. Formelen (3) følger da fra trigonometri elevene kjenner godt. Vi får da følgende bildet som vist på siden. I dette tilfellet vil skalarproduktet gi lengded av projeksjonen til $\vec{p}$ ned på x-aksen. Dermed har elevene blitt forklart at indreproduktet mellom en vektor og en vektor med lengde en, definerer lengden av projeksjonen. Den generaliserte tolkningen blir de at skalarproduktet er den *skalerte projeksjonen* av vektorene. Dette er *specialized content knowlage* i henhold til [Ball, 2008] og er av typen *conseptual understaning* i *intertwined strands of proficientcy* modellen man finner i [Kilpatrik, 2001a]. Denne typen kunnskap vil elevene ikke få utprøvd men illustrer hva som kommer i horisonten samnt gir nye perspektiver på skalarproduktet. Etter dette går læreren igjennom resten av teorien knyttet videre til skalarproduktet. Så jobber elevene med oppgaver ifra boka, mens læreren går rundt å hjelper de som trenger det. Elevene virker å ta oppgavene veldig rask og det er få som sliter med oppgavene.

Etter pausen kommer elevene tilbake ifra friminutt er det neste temaet som introduseres nemlig kryssproduktet. Læreren beskriver produktet og vektlegger at dette er noe som ikke fungerer i dimensjon 2 men noe som kan brukes is dimension 3[1]. Høyrehåndsregelen blir gjennomgått, samnt de algebraiske egenskapene kryssproduktet. Deretter gjennomgår går vi igjennom formelen for kryssproduktet. Dette er som kjent en ganske stygg formel, og vi viser de mer elegante likningene ved hjelp av detrminant metoden. Dette minner om *Cover-Up method* man finner i [Kilpatrik, 2001b, side 273], men her dekker man lager en 3x3 matrise der den øverste radene er basisvektorene og vektorene skal krysses de 2 radene under. Deretter beregner man determinanten av denne matrisen, ved hjelp av linæralgebra over deres nivå. Her er det lett å gå i fella med fortegn, dette merket man også på elevene som tidvis gjorde denne feilen. Det var ikke fasit på alle oppgavene og dette ble ett problem at elevene gjorde denne feilen uten å merke seg det selv.

$$|\vec{a} \times \vec{b}| = |\vec{a}||\vec{b}| \sin\theta, \tag{4}$$

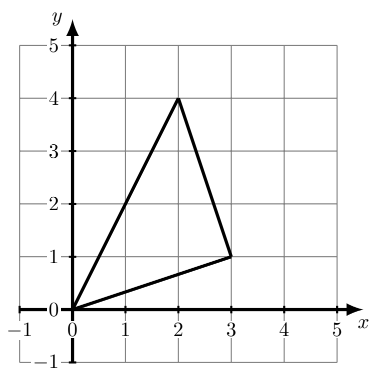
$$\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = \vec{b} \cdot (\vec{c} \times \vec{a}) = \vec{c} \cdot (\vec{a} \times \vec{b}) \tag{5}$$



Vi deler ut egen lagde oppgaver der vi har lagd noen egene som spesielt illustrer regelen om at lendgen av kyrrsproduktet mellom to vektorer tilsvarer arealet av paralellorgrammet vektorene spenner. Vi velger derfor å gi dem følgende oppgave:

Oppgave

Bruk kryssproduktet til å finne arealet av trekanten:



Dette er en rik oppgave [Björqvist, 2001] siden den også kan løses ved hjelp av sinus setningen. Dette sitter kanskje litt dypt inne hos elevene og vil virke vanskelig, mens ved hjelp av reglene til

[1] I dimensjon 7 finns også kryssproduktet, men jeg unnlot å nevne dette. Kanskje litt mye special content knowlage og mer forvirring.

kryssproduktet virker dette enklere. Først må eleven gjenkjenne at disse 2 dimensjonale vektorene kan tolkes som vektorer i rommet. Deretter beregne kryssproduktet av disse vektoren. Så regne ut lengden av kryssproduktet som gir det dobbelte av arealet til trekanten. Dette vil gi at arealet av trekanten er 5.

3 Refleksjon

References

M. P. G. Ball, D.L. Thames. Content knowledge for teaching what makes it special? *Journal of Teacher Education*, pages 389–407, 2008.

O. Björqvist. Matematisk problemlösing. In I. B. G. (red), editor, *Matematikdidaktik – ett nordisk perspektiv*, pages 115–132. Studentlitteratur, 2001.

M. Z. R. M. Heid, M.K. Thomas. How might computer algebra systems change the role of algebra in the school curriculum? *Third International Handbook of Mathematics Education*, 2013.

Kilpatrik. The strands of mathematical proficiency. In B. F. Jeremy Kilpatrick, Jane Swafford, editor, *Adding it up*, pages 115–55. National Academy Press, 2001a.

Kilpatrik. Developing mathematical proficiency beyond numbers. In B. F. Jeremy Kilpatrick, Jane Swafford, editor, *Adding it up*, pages 255–312. National Academy Press, 2001b.

K. Klette. Praktisk pedagogisk utdanning: En antologi. In I. R. J. K. . R. Säljö, editor, *Hva vet vi om god undervisning? Rapport fra klasseromsforskningen*, pages 173–200. Bergen: Fagbokforlaget, 2013.

R. Säljö. *Læring: En introduksjon til perspektiver og metaforer.* Oslo: Cappelen Damm Akademisk, 2016.