

ACAT-Review-Guide –Et aktivitetsteoretisk blikk på vurderingen av matematikk-apper

Tilpasset fra: Heiko Etzold & Ulrich Kortenkamp, Universität Potsdam

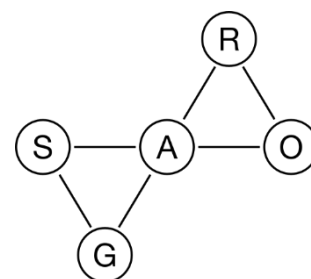
Silke Ladel, Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd

Av: Hilje Huru, Odd Tore Kaufmann, Bodil Stakkestad Kristensen, Marianne Maugesten, Tamsin Meaney

Innledning

Vi ønsker å presentere en teoretisk basert vurdering av apper til bruk i matematikkundervisningen. Meningen med denne vurderingen er ikke å fastslå om det dreier seg om en «god» eller «dårlig» app, men den skal være et verktøy for å kunne vurdere bruken av en gitt app.

Det teoretiske grunnlaget for vårt vurderingsskjema er aktivitetsteorien, eller mer spesifikt ACAT-modellen (*Artifact Centric Activity Theory*, se Ladel & Kortenkamp 2014a). Denne beskriver relasjonsstrukturen mellom



- et subjekt (normalt en elev) **(S)**
- et objekt (det matematiske undervisningsinnholdet) **(O)**
- det formidlende artefaktet (i dette tilfellet en app eleven bruker til å sette seg inn i det matematiske innholdet) **(A)**
- reglene (hvordan appen skal oppføre seg utfra det aktuelle matematiske objektet) **(R)**
- gruppen (altså den totale klassesituasjonen i undervisningen) **(G)**

For å forstå og bruke følgende Review-Guide er det ikke nødvendig å kjenne alle detaljer i det teoretiske grunnlagsmaterialet. Kaptelinin (2014) gir en god innføring i tematikken.

For hvert trinn i denne *Review-Guide* vil vi presentere bakgrunnsinformasjon tilknyttet det teoretiske grunnlaget.

Review-Guide

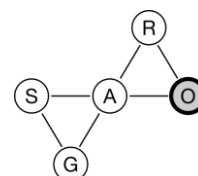
Review-Guide består av fem trinn som orienterer seg mot hvert av de fem fokusområdene i modellen. Trinnene må gjennomføres etter tur og i angitt rekkefølge.

Hensikten er å undersøke hvordan man tenker seg at elevene vil bruke appen og gjennom det lære det matematiske innholdet. Utfra dette, er hovedpoenget å vurdere om appen kan være nyttig som støtte i arbeidet med ønsket kompetansemål og hvordan appen kan brukes i konkrete undervisningssituasjoner.

Det kan for eksempel vise seg at en app er utmerket i noen undervisningssituasjoner, men ikke i andre (selv om temaet er det samme). Det er ikke alltid nødvendig å gå gjennom alle trinnene. Dersom det etter de tre første trinnene viser seg at appen ikke er egnet til ønsket læringsaktivitet, kan evalueringen opphøre.

Trinn 1: Hva er appens matematiske objekt?

Begynn med å identifisere hvilket matematisk objekt – hvilket begrep, hvilket innhold, hvilken matematisk prosess – denne appen skal behandle. Vær oppmerksom på at én app kan ha flere matematiske objekter. I så fall er det nødvendig med flere Reviews for denne appen siden hvert objekt fremhever ulike læringsaspekter.



Mulige kilder til informasjon

- appens tittel og offisielle beskrivelse
- tilleggsmateriale til appen (nedlastbare arbeidsark, ...)
- eksterne referanser (anbefalinger fra tredjemann, ...)
- selvstendig utprøving av appen

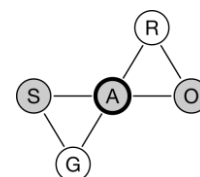
Bakgrunn

Et sentralt prinsipp innenfor Aktivitetsteori er objektorientering. Alle aktiviteter retter seg mot objekter. Uten objekt kan ikke et subjekt gjennomføre en målrettet handling. Derfor kan elevenes handlinger med appen bare evalueres dersom det foreligger klarhet med henblikk på (det matematiske) objektet.

Trinn 2: Hvordan samhandler elevene med det matematiske objektet gjennom appen?

Diskuter mulige interaksjoner appen tilbyr elevene (subjekt – S) med henblikk på det matematiske objektet (O).

I den forbindelse betrakter vi interaksjonene mellom subjekt (S) og app (A) samt mellom app (A) og matematisk objekt (O) hver for seg.



De enkelte delspørsmålene går til og fra mellom subjekt, app og objekt.

- S → A: Hvilke handlinger er mulig i appen?
A → O: Hvordan representerer appen det matematiske objektet?
O → A: Hvordan påvirker objektet appens «oppførsel»?
A → S: Hvilke erfaringer kan elevene trekke av dette?

Mulige kilder til informasjon

- egen systematisk bruk av appen

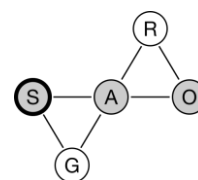
Bakgrunn

Et annet prinsipp i Aktivitetsteori er observasjon av internaliserings- og eksternaliseringsprosesser for det matematiske objektet. Subjektets eksterne handlinger (for eksempel *pinch-to-zoom*-bevegelsene for å zoome inn eller ut på et kart) gjenspeiler interne handlinger (her: skalering) som representerer forståelse. På samme måte fører eksterne handlinger også til oppbygging av interne representasjoner (her: endring av fingerposisjonen fra begynnelsen av handlingen endrer skaleringscenteret).

For bedre å forstå denne brukerinteraksjonen og å se den i lys av det matematiske objektet, er det nyttig å skille mellom subjektets og objektets interaksjonsprosesser med produktet (appen) (Ladel & Kortenkamp, 2014a).

Trinn 3: Hvordan utvikler interaksjonen seg?

Vi ser på hierarkiet av det vi definerer som aktiviteter, handlinger og operasjoner. Ved å bruke spørsmål knyttet til disse forsøker vi å avgjøre hvordan interaksjonen utvikler seg nedover i hierarkiet.



- *Aktiviteter* er overordnet og bestemmer interaksjonene ut fra subjektet (S) sin motivasjon for deltakelse (f. eks. å lese et kart)
 - *Hva er hensikten med aktiviteten? Hva kan elevene gjøre?*
 - *Hvorfor ønsker elevene å oppnå dette?*
- *Handlinger* er målrettede, individuelle interaksjoner (f. eks. forstørrelse av et kartutsnitt for å kunne betrakte dette mer detaljert)
 - *Hva må elevene fysisk gjøre i appen for å oppnå dette?*
- *Operasjoner* er automatiserte internaliserte interaksjoner som ikke krever videre refleksjon, forutsatt at disse er mulige i appen (f. eks. utføring av *pinch-to-zoom*-bevegelsene eller å dra kartet med fingeren for å flytte det uten at man trenger å tenke over hva man fysisk må gjøre).
 - *Hvilken mental forståelse vil elevene få ut fra disse handlingene?*
 - *Hvilken overføringsverdi vil handlingen kunne ha?*

Utdyp deretter hvordan denne tilordningen endres ved bruk av appen, for eksempel ved at bestemte handlinger i løpet av læringsprosessen blir til operasjoner og dermed gir nye handlingsmuligheter.

Vi ser her på hvordan de fysiske handlingene elevene utfører kan føre til forståelse for det matematiske innholdet (trinn 4).

Mulige kilder til informasjon

- hypotetiske diskusjoner om mulige scenarier
- empiriske tester gjennom egen utforskning eller med enkeltelever

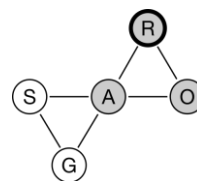
Bakgrunn

Dette er enda et prinsipp Aktivitetsteori. På bakgrunn av dette kan det trekkes konklusjoner vedrørende den mulige utviklingen av elevenes læring. En vellykket læringsprosess karakteriseres særlig ved at handlinger blir til operasjoner som i sin tur gir rom for nye, mer komplekse handlinger.

Elevene må automatisere fysiske handlinger. Uten denne automatiseringen vil ikke elevene kunne fokusere på matematikken i appen.

Trinn 4: Er appen egnet for formidling av det matematiske objektet?

Bruk kunnskap fra lærerutdanningen (fagdidaktikk og fagkunnskap) til å avgjøre hvor vidt appens (A) utforming, inkludert designregler (R), støtter læring av dette spesifikke matematiske objektet (O).



Støtter de interaksjonene som er analysert under spørsmål 2 og 3 fra matematisk (didaktisk) perspektiv, de ideer, de erfaringer og den kompetanse som er ønsket eller påkrevd?

Mulige kilder til informasjon

- sammenfatning av diskusjonene over
- vitenskapelige referanser og bakgrunns litteratur
- egen erfaring og kunnskap fra lærerutdanningen, praksis, undervisning, el.

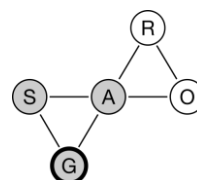
Bakgrunn

I modellen handler regler om hvordan appen er designet for å støtte elevers læring i matematikk (som igjen stammer fra matematisk-didaktiske refleksjoner, generell multimediasdesign osv.). Evaluering av hvor gode eller effektive disse reglene er, baserer seg på matematisk-didaktiske prinsipper. På denne måten skal metoden sikre at appen faktisk fremmer læringsprosessene og at elevene ved hjelp av denne kan lære det ønskede matematiske innholdet.

Trinn 5: Hvordan kan appen brukes i klassesituasjonen?

Vis hvilke konkrete undervisningsmuligheter appen gir. Her kan du orientere deg etter følgende spørsmål:

- Er appen egnet for individuelt arbeid, samarbeid eller arbeid i mindre grupper?
- Hva må læreren gjøre for at elevene skal kunne engasjere seg i de matematiske aktivitetene?
- Hvilke impulser, oppgaver eller aktiviteter trenger en lærer å tilrettelegge med?
- Hvilke differensieringsmuligheter og ulike vanskelighetsgrader finnes det?



- Dreier det seg om en instruerende app for mengdetrening (*drill-and-practice*), eller er det en utforskende app som egner seg til å innføre nytt læringsstoff eller matematiske begreper, skape forståelse og innføre nye matematiske ideer?
- Hvilke forutsetninger/hvilken kompetanse stilles til elevene for at de skal kunne bruke appen?
- Hvilken kulturell forståelse må elevene ha for å kunne bruke appen (for å lære det matematiske innholdet)?
- Kan appen brukes i et flerspråklig klasserom?"

Mulige kilder til informasjon

- lærerveiledninger
- forsøk med bruk i undervisningen
- empiriske undersøkelser

Bakgrunn

I henhold til Aktivitetsteori er læring aldri bare en rent individuell aktivitet for en elev. Den foregår alltid i en sosial kontekst der det arbeides med læringsinnholdet *i fellesskap*.

I klasserommet skjer alltid aktivitetene i en kontekst der samhandling, kommunikasjon og samarbeid er sentrale elementer, spesielt relasjoner mellom elever, lærere og andre deltakere.

Litteratur

Giest, Hartmut und Joachim Lompscher (2004). *Tätigkeitstheoretische Überlegungen zu einer neuen Lernkultur*. In: Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät 72, S. 101–123.

Highfield, K. & Goodwin, K. (2013). *Apps for mathematics learning: A review of 'Educational' Apps from the iTunes App Store*. Paper presented at the Mathematics education: Yesterday, today and tomorrow (Proceedings of the 36th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia), Melbourne, VIC.

Kaptelinin, Victor (2014). Activity Theory. In: *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction*. Hrsg. von Armin Zahirovic u. a. 2. Aufl. The Interaction Design Foundation.

Ladel, Silke und Ulrich Kortenkamp (2014a). Tätigkeitsorientiert zu einem flexiblen Verständnis von Stellenwerten – Ein Ansatz aus Sicht der Artefact-Centric Activity Theory. In: *Von Audiopodcast bis Zahlensinn*. Hrsg. von Silke Ladel und Christoph Schreiber. Bd. 2. Lernen, Lehren und Forschen mit digitalen Medien. Münster: WTM Verlag, S. 151–176.

Ladel, S. & Kortenkamp, U. (2014b). Number Concepts – Processes of Internalization and Externalization by the Use of Multi-Touch Technology

Wittmann, E.C. (1995). Mathematics Education as a 'Design Science'. In: *Educational Studies in Mathematics* 29, S. 355–374.