

# Digitala verktyg som stöd för elevers sätt att uppfatta geometriska figurer

**Peter Markkanen**  
Örebro universitet

*Detta paper presenterar preliminära resultat från en större designstudie om undervisning och lärande i geometri. Designstudien fokuserar undervisning i digitala miljöer och hur den kan erbjuda elever att bygga förståelse för geometriska figurer och deras uppbyggnad för att kunna nyttja dem i problemlösande aktiviteter och i geometriska resonemang. Resultatet visar att den digitala miljön med dess dynamiska egenskaper bidrar med möjligheter till att eleverna breddar sina sätt att uppfatta figurer och utifrån figurernas uppbyggnad förmår argumentera för geometriska satser och formler.*

## **Inledning och teoretisk ram**

Avbildningar av geometriska figurer är något som ofta används i skolans geometriundervisning, men att tolka figurer är något som kräver övning. Duval (1995) menar att eleven kan se på och uppfatta en geometrisk figur på olika sätt (perceptuellt, diskursivt, operativt och sekventiellt) något han i ett ramverk benämner för figuruppfattning. Elever tenderar att ofta att förlita sig på det de initialt läser av i en figur, en perceptuell figuruppfattning. Duval menar dock att om en avbildning skall fungera som en geometrisk figur måste den väcka perceptuell figuruppfattning och åtminstone en av övriga tre figuruppfattningar.

I designstudien vilken detta paper hämtar data ifrån riktas intresset mot hur undervisning i en digital miljö kan skapas så att olika figuruppfattningar kan komma i spel, beroende av lektionens design. Vid integration av digital teknik i matematikundervisning betonar forskning även lärares nyckelroll (Drijvers, Doorman, Boon, Reed, & Gravemeijer, 2010). Således beaktas hela undervisningssituationen som en helhet och för att kunna förklara skeenden i klassrummet används teorin om instrumentell orkestrering som förklarande modell (Drijvers et al., 2010).

Syftet med studien är genom speciellt designade lektioner skapa förståelse för hur digitala verktyg kan utnyttjas som stöd för elevers möjligheter att läsa av/uppfatta geometriska figurer och bygga geometriskt tänkande vid arbete i problemlösande aktiviteter. Studien utgår från följande frågeställning:

Hur kan uppgifter designade för en digital miljö orkestreras så att de stödjer och stimulerar elevers möjligheter att agera med olika figuruppfattningar?

## Metod

Studiens metod byggde på en forskningscykel bestående av tre faser: a) Planering och design av lektion; b) undervisning och observation av forskningslektionen; c) reflektion av lektionen av forskare och lärare tillsammans i syfte att utveckla lektionen och efterföljande lektion. Deltagarna bestod av 44 elever i år 8 och 9. Data samlades in genom video, skärminspelning av elevers diskussion och arbete på sina datorer, samt noteringar på digital anslagstavla (Padlet). Analys av lektionerna skedde med Duvals (1995) och Drijvers et al (2010) teorier. Elevernas agerande sågs som fönster till olika figuruppfattningar.

## Preliminära resultat och diskussion

Preliminära resultat visar att en succesiv övergång av agerande på perceptuell figuruppfattning till operativ- eller diskursiv figuruppfattning möjliggörs genom arbetet i den digitala miljön. Uppgifterna var designade så att beräkningar baserade på procedurer inte var möjliga och eleverna övergick mer till att undersöka och diskutera vad som var möjligt att utläsa ur figurerna. En viktig faktor i den undersökande miljön var verktygets dynamiska egenskaper. Indikationer finns att den digitala lärmiljön kan stödja och stimulera geometriskt tänkande hos eleven utefter två riktningar. Dels a) i en riktning från arbete med verktyget via observationer till att det påverkar något i elevens sätt att uppfatta situationen, en *induktiv riktning*. Dels b) från att eleven har en tanke/en hypotes som den vill testa till agerande med verktyget i syfte att bekräfta sin hypotes, en *deduktiv riktning*. Resultatet visar även att läraren måste vara väl insatt i verktygets möjligheter och ha beredskap för de många olika situationer som uppstår och agera utifrån dessa för att möta eleverna i deras uppfattningssätt av geometriska figurer som skapas i den digitala miljön.

De ovan beskrivna resultaten är hämtade från några få elevers sätt att uppfatta de geometriska figurerna som de framstår i den digitala miljön. D. v. s beskrivningen representerar ett av många möjliga sätt som elever kan uppfatta geometriska figurer på i en uppgift. Men målet med hela designstudien är att kunna göra uttalanden och bidra till den pågående diskussionen inom fältet hur dynamiska geometrimiljöer kan leda till förståelse och lärande inom geometri.

## Referenser

- Duval, R. (1995). Geometrical Pictures: Kinds of representation and specific processing. In R. Sutherland & J. Mason (eds.), *Exploiting Mental Imagery with Computers in Mathematics Education* (pp. 142–157). Berlin: Springer. doi:10.1007/978-3-642-57771-0\_10
- Drijvers, P., Doorman, M., Boon, P., Reed, H., & Gravemeijer, K. (2010). The teacher and the tool: instrumental orchestrations in the technology-rich mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 75(2), 213–234. doi:10.1007/s10649-010-9254-5