# ”Digitala läromedel i matematik: Aspekter av betydelse för elevers interaktion med den multimodala texten”

# – en delrapport från ett forskningsprojekt

Ida Bergvall & Anneli Dyrvold

Uppsala universitet, Umeå universitet

I denna presentation beskrivs ett fyraårigt projekt där användningen av dynamiska och multimodala resurser i digitala undervisningsmaterial studeras. Designens betydelse för elevens möte med texten är även i fokus. Projektet omfattar en socialsemiotisk analys av läromedel och en blickspårningsanalys av elevers läsning av uppgifter med dynamiska funktioner som designats inom projektet. Resultaten visar att digitala läromedel har möjlighet att ge flera typer av ökade meningserbjudanden, samt att funktionernas styrkor ofta är underutnyttjade då digitala läromedel i hög grad följer samma upplägg och form som tryckta läromedel. Analyser av elevers läsning av digitala resurser visar att de dynamiska funktionerna ges mer uppmärksamhet än statisk text, men även att deras funktionalitet kan utmana en ovan användare.

## Bakgrund till projektet

Matematikämnet är traditionellt multimodalt vilket innebär att olika resurser som naturligt språk, olika typer av bilder och matematiska symboler används tillsammans. I digitala läromedel öppnas möjligheter för att inkludera ytterligare modaliteter såsom ljud och film och att använda dessa resurser i en dynamisk layout, där exempelvis infor-mationsrutor och illustrationer kan klickas fram eller döljas, allt eftersom arbetet fortskrider. Det övergripande syftet med detta projekt är att bidra med ökad kunskap om hur dynamiska och multimodala resurser används i digitala undervisningsmaterial samt vilken betydelse designen av dessa material har i elevens möte med texten. Projektet bygger på en kombination av en multimodal textanalys av existerande digitala läromedel i matematik och en blickspårningsanalys av elevers läsning av uppgifter med dynamiska funktioner som designats inom projektet. Projektet genomförs i två faser.

## Fas 1

I denna fas studerades dynamiska funktioner i digitala läromedel. Inledningsvis ut-formades en analytisk modell med utgångspunkt i socialsemiotisk teori och matematik-didaktisk forskning. Modellen, som användes för en kvantitativ och en kvalitativ analys, innehåller fyra lager; bas-, relationellt-, process- och logiskt lager (Bergvall & Dyrvold, 2021). Den kvantitativa analysen syftade till att undersöka i vilken utsträckning olika dynamiska elementtyper används i samtida digitala läromedel och i olika delar av dessa (teori, exempel, uppgift). Utgångspunkten för analysen var baslagret i den tidigare framtagna analysmodellen och de fem olika dynamiska elementtyper som beskrivs i detta lager. I den kvalitativa analysen användes modellen i sin helhet för att analysera hur dynamiska och multimodala funktioner kommer till nytta i digitala läromedel och hur olika designval potentiellt kan påverka den mening som läsaren erbjuds.

Sammantaget visar resultaten av de två studierna att filmer, animationer, informa-tionsrutor och dra-och-släpp-övningar innebär ökade möjligheter att uttrycka det mate-matiska innehållet på varierande och meningsfulla sätt. Exempelvis ger film möjlig-heter att öppna upp klassrummet och att sätta in matematiken i verkliga sammanhang där vi rör oss genom tid och rum. Filmen kan även addera ett personligt tilltal genom en röst som talar till eleven. Rösten eller resurser som pilar eller färgmarkeringar, kan också tydliggöra logiska samband i matematiken. Den här typen av dynamiska resurser ger utökade meningserbjudanden jämfört med en statisk text (Dyrvold & Bergvall, 2023). Film var också den dynamiska funktion som användes mest i de analyserade läromedlen, även om till exempel ”dra–och-släpp-övningar”, informationsrutor som kunde visas och döljas och automaträttade uppgifter förekom. Överlag användes dynamiska funktioner förhållandevis sparsamt i de analyserade läromedlen (Dyrvold, 2022).

## Fas 2

Den andra, och i dagsläget pågående fasen utgår från matematikuppgifter med fem olika dynamiska elementtyper, det vill säga de elementtyper som beskrivs i baslagret i den ovan beskrivna analysmodellen (se Bergvall & Dyrvold, 2021). Varje uppgift består av en sektion som introducerar och beskriver själva matematikuppgiften, följt av en faktaruta som är nödvändig för att lösa uppgiften. Varje faktaruta bygger på en av de fem olika dynamiska elementtyperna. Elevernas interaktion med elementtyperna dokumenteras med hjälp av blickspårning och resultatet analyseras kvantitativt i flera delstudier. En studie undersöker vilken betydelse elevernas förtrogenhet med det dynamiska verktyget har för interaktionen. Ytterligare studier belyser elementtypens betydelse för elevernas prestationer och i vilken utsträckning eleverna väljer att inter-agera med den dynamiska funktionen. Läsmönster i relation till vilka dynamiska funk-tioner som erbjuds läsaren undersöks i en kvalitativ studie utifrån blickspårningsdata.

## Referenser

Bergvall, I., & Dyrvold, A. (2021). A Model for Analysing Digital Mathematics Teaching Material from a Social Semiotic Perspective. *Designs for Learning, 13*(1), p.1–7. <https://doi.org/10.16993/dfl.167>

Dyrvold, A. (2022). Missed opportunities in digital teaching platforms: under-use of interactive and dynamic elements. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching,* *41*(2), 135–161.

Dyrvold, A., & Bergvall, I. (2023). Digital teaching platforms: the use of dynamic functions to express mathematical content, *Scandinavian Journal of Educational Research*, <https://doi.org/10.1080/00313831.2023.2196555>