

Digitala lärresurser i matematikundervisningen

Delrapport skola

Skolforskningsinstitutets systematiska översikter är i första hand till för förskollärare och lärare. De riktar sig naturligtvis också till beslutsfattare som på olika sätt kan främja goda förutsättningar för att bedriva skolans undervisning på vetenskaplig grund. Översikterna har också en given plats i olika utbildningssammanhang, inte minst på lärarutbildningarna.



WWW.SKOLFI.SE | INFO@SKOLFI.SE | TWITTER @SKOLFI

Denna systematiska översikt sammanställer forskning om digitala lärresurser för att utveckla barns och elevers kunskaper i matematik. Forskningen spänner över förskolan till och med gymnasieskolan. I detta informationsblad redovisas översiktens resultat för grund- och gymnasieskolan.

Det vetenskapliga underlaget består av 75 studier. Endast två studier är gjorda i Sverige, men alla studier berör ett matematikinnehåll som är relevant för den svenska skolan. Upp till och med årskurs 6 dominerar digitala lärresurser med fokus på området tal och taluppfattning, men det finns studier som behandlar annat innehåll, till exempel algebra eller geometri. I högre årskurser är det vanligaste innehållet algebra samt samband och förändring.

Vilka är de huvudsakliga resultaten?

Under arbetet framträdde fem typer av digitala lärresurser:

- **Uppgifter:** lärresurser som levererar matematikuppgifter tillsammans med olika former av vägledning eller individanpassning.
- **Objekt:** lärresurser med vilka matematik och matematiska objekt, t.ex. geometriska former, kan representeras genom att utnyttja det digitala mediet.
- **Spel:** lärresurser som utnyttjar spelmekanismer för att förmedla ett ämnesinnehåll, såsom berättelser som innehåller uppdrag, utmaningar, lekfullhet och utforskande samt belöningar och tävlingsmoment.
- **Verktyg:** programvara som har tagits fram i ett annat syfte

än för att bedriva undervisning, men som kan användas för att utföra matematiska aktiviteter.

- **Kurspaket:** lärresurser av ett mer omfattande slag som kan innehålla flera funktioner och beröra många matematikområden.

Vid kategoriseringen strävade vi efter att hitta en huvudmekanism för lärresursen i fråga.

Forskningen visar tydligt att det går att konstruera digitala lärresurser som kan användas för att utveckla många olika matematiska förmågor, i synnerhet om de används i en i övrigt rik undervisningsmiljö. Men det går inte att dra slutsatsen att en lika effektiv undervisning inte skulle kunna utformas utan digitala lärresurser.

Forskningen visar att det är positivt för elevers kunskapsutveckling om undervisning med digitala lärresurser har ett avgränsat matematikinnehåll. När ett relativt smalt matematikinnehåll behandlas är det i allmänhet valt på ett genomtänkt sätt, exempelvis kan det handla om steg i matematikutvecklingen som är vedertaget problematiska. Ofta talar man om så kallade tröskelbegrepp – matematiska begrepp som eleverna behöver förstå för att kunna utvecklas vidare inom ett område. Exempel på tröskelbegrepp som berörs i underlaget är bråk och funktioner.

Forskningen visar vidare att det förefaller vara positivt för elevers kunskapsutveckling om de digitala lärresurserna möjliggör att eleverna kan uppleva och urskilja matematiska begrepp och processer visuellt och dynamiskt.

Forskningen visar att ingen kategori, med undantag för kurspaketen, sticker ut när det gäller effekter på elevers matematikkunskaper. Det går att nå goda resultat med såväl uppgifter och objekt som spel och verktyg. Digitala verktyg har dock undersökts i endast två studier. Digitala kurspaket har i allmänhet studerats i stora elevgrupper under lång tid. Man kan säga att dessa studier utgör en slags motpol till studier med ett avgränsat matematikinnehåll. Även resultatmässigt är kontrasten stor; kurspaketen tycks i de allra flesta fall inte innebära några betydelsefulla vinster för kunskapsutvecklingen.

Forskningen visar vidare hur lärarens roll och arbete kan skilja sig beroende på utformningen av och syftet med en viss digital lärresurs. Medan vissa lärresurser är tänkta att i huvudsak erbjuda eleverna självständiga matematikaktiviteter, förutsätter andra att läraren själv hanterar den digitala lärresursen. Översikten visar att det går att nå bra effekter på elevernas matematikkunskaper i båda fallen.

Hur kan resultaten användas?

Översikten ger kunskap om vilka aspekter som är viktiga att tänka på om man som lärare väljer att använda digitala lärresurser i sin matematikundervisning. Den ger även vägledning till vad som kan göras med stöd av digitala lärresurser och hur undervisningen kan läggas upp för skapa förutsättningar för elevers kunskapsutveckling.

Vad är syftet med översikten?

Vi har sammanställt resultat från internationell forskning om undervisning med digitala lärresurser för att utveckla elevers kunskaper i matematik. Översikten ger därför lärare möjlighet att på ett tillgängligt sätt ta del av forskningsbaserad kunskap som stöd för att kunna utveckla sin undervisning med hjälp av digitala lärresurser.

Vad har översikten studerat?

Frågorna som vi besvarar med översikten är: Vilka effekter har matematikundervisning med digitala lärresurser på elevers kunskaper i matematik? och Vad kan förklara om en matematikundervisning med digitala lärresurser har effekt eller inte på elevers kunskaper i matematik?

Vilka studier ingår?

Litteratursökningarna som gjordes i både svenska och internationella forskningsdatabaser genererade 9 515 träffar. Efter relevans- och kvalitetsgranskning återstod 85 studier, vilka utgör underlaget till den systematiska översikten. Av dessa avser 75 grund- och gymnasieskolan och 10 förskolan. Alla studier är kontrollerade experiment, vilket innebär att forskarna har jämfört två eller flera undervisningsinsatser med varandra. Endast studier där bedömning av barnens eller elevernas förändrade kunskaper som resultat av att arbeta med lärresurserna har tagits med.

Vad gör Skolforskningsinstitutet?

Skolforskningsinstitutet verkar för att undervisningen i förskolan och skolan bedrivs på vetenskaplig grund. Det gör vi genom att

- sammanställa forskningsresultat, och
- bevilja forskningsmedel för praktisk forskning.

Arbete i projektform

Institutets systematiska översikter genomförs i projektform. I projektgruppen ingår både externa forskare med särskild ämneskompetens inom översiktens område och medarbetare vid institutet. Vetenskapliga granskare har bidragit med värdefulla synpunkter, liksom en referensgrupp med matematiklärare.