

Resumé af forskningskortlægningen ”Matematik (mathematical literacy)”

Baggrund

Undervisningsministeriet har igangsat 6 forskningskortlægninger for at styrke evidensgrundlaget for kommuners, skolers og andre fagprofessionelles arbejde med elevernes faglige resultater, trivsel og alsidige udvikling. Forskningskortlægningerne og -synteserne skal understøtte læringskonsulenternes arbejde med at rådgive kommuner og skoler og omhandler følgende seks områder:

- Læseforståelse og faglig læsekompetence (literacy)
- Matematik (mathematical literacy)
- Varieret læring, bevægelse, udeskole og lektiehjælp
- Pædagogisk ledelse (herunder opbygning af evalueringskultur) – Er offentliggjort
- Undervisningsmiljø og trivsel – Er offentliggjort
- Alsidig udvikling og sociale kompetencer

Derudover skal der på baggrund af kortlægningerne udarbejdes praksisrettede publikationer om virkningsfulde indsatser, metoder, redskaber og praksis inden for hvert emne. De praksisrettede publikationer forventes at foreligge efter sommerferien.

Forskningskortlægningen om matematik har ledt efter svar på følgende reviewspørgsmål: *Hvilke metoder og indsatser har effekt på eller har betydning for elevers mathematical literacy?*

Kortlægningen har haft som formål at indsamle og systematisere forskningsinformeret viden om, hvilke specifikke metoder og indsatser der har en positiv effekt på elevernes anvendelse af deres matematiske kompetencer.

Temaer i forskningen

Kortlægningen har identificeret **fem temaer**, som alle indeholder studier, der i større eller mindre omfang viser en positiv effekt på elevers *mathematical literacy*. Fire af disse temaer repræsenterer hver især forskellige typer af indsatser målrettet den del af *mathematical literacy*, der handler om matematik i anvendelse, mens et enkelt tema omfatter de indsatser, som er målrettet den anden del af forståelsen af *mathematical literacy*, der handler om elevers tiltro til egne matematiske evner:

- Systematisk problemløsning
- Modellering
- Konkrete materialer
- It-understøttet læring
- Bevidsthed om egen læring

1) Studierne inden for temaet om **systematisk problemløsning** omfatter indsatser, der sætter fokus på, at elever skal anvende en systematisk og delvis skematisk tilgang til løsning af matematiske problemer. Hensigten med indsatserne er, at eleverne skal tilegne sig metakognitive strategier, som gør eleverne i stand til at evaluere og vurdere sig selv. Eleverne lærer, hvordan de ud fra en række fast definerede og forbundne faser/trin kan gribe løsningsprocessen relateret til matematiske problemer an. Strategier-

ne skal ikke forstås som et sæt af generelle regler for, hvordan et givent problem løses, idet strategierne ikke løser problemet for eleverne, men i stedet giver dem redskaberne til at udtænke den gode idé til løsning af problemet. Samlet set kan det på baggrund af kortlægningen konstateres, at indsætterne i vid udstrækning viser sig effektfulde. Indsætterne har i 17 ud af 19 studier en positiv effekt på elevers matematisk problemløsning, om end mindre entydigt på elevers matematiske færdigheder. Det betyder, at eleverne bliver i stand til at anvende redskaberne i den systematiske problemløsning, som aktiverer elevernes ideer til løsningen af det matematiske problem.

2) Det andet tema – **modellering** – beror på, at eleverne skal udvikle og visualisere løsningsmodeller på matematiske problemer *på egen hånd*. Indsætterne illustrerer forskellige måder at understøtte dette på – både i forhold til hvordan eleverne skal konkretisere, visualisere og præsentere løsningsstrategierne, og i forhold til hvilken karakter den omverden (kontekst) har, som den matematiske problemstilling er skrevet ind i. Kortlægningen viser, at indsætterne i vid udstrækning (fem ud af seks studier) har positive effekter på elevernes matematiske problemløsning og delvist på matematiske færdigheder. Effekterne er dog ikke lige så entydigt positive, som det er tilfældet i temaet om systematisk problemløsning.

3) Kortlægningen viser endvidere, at brug af **konkrete materialer**, som eksempelvis LEGO-klodser, centicubes, træblokke mv., der enten anvendes generelt i matematikundervisningen eller i mere faste undervisningsforløb, i høj grad er effektfulde på elevers matematiske problemløsning og færdigheder. Alle indsætter, der indeholder brug af konkrete materialer anvendt generelt i matematikundervisningen, har en positiv effekt på elevernes matematiske færdigheder, mens effekten er varierende, når de konkrete materialer anvendes i et konkret matematikforløb. Anvendelse af konkrete materialer i undervisningen bidrager til at illustrere matematikken for eleverne og at give eleverne praksisorienteret erfaring med matematik. Selve indsætten, der underbygger brugen af de konkrete materialer, er ikke udpræget velbeskrevet i forskningen, og det er derfor vanskeligt konkret at vurdere, hvorvidt de beskrevne effekter skyldes det konkrete redskab eller den undervisningsform, som lærerne benytter sig af i brugen af redskaberne. Dette opmærksomhedspunkt må også påpeges i forhold til it-understøttet læring, se nedenfor.

4) Det fjerde tema, der kobler sig til *mathematical literacy* er **it-understøttet læring**. Studierne i temaet belyser, at man ved brug af it-baserede programmer har muligheder for forholdsvis enkelt at individualisere undervisningen således, at den imødekommer den enkelte elevs behov og kan sikre hurtig og umiddelbar feedback til den enkelte elev. Temaet er også at finde som en delmængde af temaet om systematisk problemløsning, men i dette tema er der sat eksplicit fokus på computerprogrammer, der støtter eleverne i løsningen af matematiske problemer. Alle fem studier, som er målrettet læring af systematisk problemløsning gennem computerprogrammer, viser sig effektfulde på elevernes matematiske problemløsning og færdigheder. Der er i mindre grad et klart billede i forhold til effekten af indsætter, der handler om at anvende opgaver, hvor opgavebeskrivelsen og konteksten varierer for samme matematiske problem, og hvor eleverne får et øjeblikkeligt resultat ved hjælp af computerprogrammet.

5) Kortlægningens femte og sidste tema omhandler indsætter, der behandler elevernes **bevidsthed om egen læring**. Studierne undersøger, hvordan man via selvevaluering og løbende feedback kan forbedre elevernes tiltro til egne matematiske evner ud fra den antagelse, at det har en positiv betydning for elevernes matematiske færdigheder. Ikke alle studier undersøger dog, hvorvidt dette er tilfældet. Indsætter-

ne har fokus på, at eleverne skal reflektere, vurdere og evaluere deres egne matematiske færdigheder og kompetencer inden for problemløsning. Hensigten med dette er, at eleverne bliver bevidste om egen læring og læringsprocesser. De fem studier, hvor indsatsen er fokuseret på selvevaluering, viser sig alle at være effektfulde i forhold til elevernes tiltro til egne matematiske evner (*self-efficacy*). De øvrige tre studier, hvor indsatsen er centreret om feedback til eleven, viser et mindre entydigt billede i forhold til effekterne af indsatserne, men indsatserne har i vid udstrækning en positiv effekt på elevens tiltro til egne matematiske evner.