

Løft lavtpræsterende elever i matematik med talbaserede regnestrategier og mere tilpasset undervisning

En stigende andel af de danske elever klarer sig så dårligt i matematik, at de kan få svært ved at tage en videregående uddannelse og klare sig i samfundslivet. Fra politisk hold er der afsat ekstra ressourcer til at løfte de fagligt svageste elever i matematik. I dette brief har TrygFondens Børneforskningscenter samlet den nyeste viden om, hvad man kan gøre for at løfte lavtpræsterende elever.

Matematisk viden og færdigheder er vigtige i mange hverdags-sammenhænge, og for at eleverne kan klare sig godt i skolens fag og senere hen i uddannelsessystemet og på arbejdsmarkedet (1,2). Men i 2023 steg andelen af elever, der ikke får 02 i dansk og matematik (3), og i PISA 2022 scorede 20,4 pct. af de 15-årige elever så lavt, at de ikke har forudsætningerne for at engagere sig som samfundsborgere i det 21. århundrede (4).

Politisk er der stor opmærksomhed på at løfte denne elevgruppe. Blandt andet er der i år afsat 105 mio. kr. til indsatser for de 10 pct. elever pr. skole, der har de største udfordringer i dansk og matematik. Fra 2028 stiger dette beløb til 500 mio. kr. årligt (5).

Hvem er de lavtpræsterende elever?

Der kan være mange årsager til, at elever præsterer lavt i matematik. Nogle elever præsterer under niveau på grund af et utilstrækkeligt læringsmiljø i skole og hjem, herunder svingende kvalitet af lærerens undervisning og metodevalg (6, 7, 8, 9).

Andre elever har mere vedvarende læringsudfordringer, som kan skyldes generelle eller specifikke indlæringsvanskeligheder, personlige blokeringer, matematikangst eller talblindhed. Afhængig af definition og målemetode vurderer forskningen, at mellem 2 og 17 pct. af eleverne har matematikangst (10), mens mellem 2 og 13 pct. er talblinde (11, 12, 13, 14).

Stort potentiale i mere tilpasset undervisning

Uanset årsagen har lavtpræsterende elever ofte brug for ekstra

HOVEDPUNKTER

- » Der er mange forskellige årsager til, at elever præsterer lavt i matematik.
- » Derfor er der på alle klassetrin et stort potentiale i intensive tutorordninger og andre undervisningsformater, som gør det muligt at tilpasse undervisningen til den enkelte elevs behov.
- » Intensive læringsforløb kan løfte fagligt svage elever i udskolingen – men om det lykkes, afhænger af det konkrete indhold og opfølgningen på kurset.
- » Der er indikationer på, at det kan styrke elevernes matematiske kompetencer, hvis undervisningen fokuserer mere på talforståelse og talbaserede regnestrategier end brug af standardalgoritmer.

støtte for at få tilstrækkeligt udbytte af undervisningen. Derfor kan skolerne med fordel prioritere tolærerordninger med mulighed for holddeling eller målrettet undervisning i mindre grupper. Denne tilgang har nemlig vist sig at være blandt de mest effektive til at løfte fagligt svage elever (15,16). Ligeledes har et dansk lodtrækningsforsøg blandt elever i 6. klasse påvist, at elever med særlige behov får et fagligt løft i matematik, hvis der er to lærere med i undervisningen (17).

Et stort potentiale er der også i tutorordninger, som i endnu højere grad gør det muligt at tilpasse undervisningen til den enkelte elevs behov. Således viser en ny forskningskortlægning, at lavtpræsterende elever på alle klassetrin kan få et betydeligt fagligt løft ved brug af tutorordninger, hvor en enkelt elev eller en lille gruppe elever som et supplement til undervisningen får pædagogisk støtte af en voksen (18). Effekterne er som regel størst, når:

- » tutoren er lærer eller ”halvprofessionel” som f.eks. studerende, pædagogisk personale eller oplært tutor
- » støtten gives mindst tre gange om ugen
- » den pædagogiske støtte gives i skoletiden

Tidlig indsats til marginalelever (TMTM)

I en dansk kontekst har indsatsen ”Tidlig Matematikindsats Til Marginalgruppeelever” (TMTM) haft store og positive effekter på de 20 pct. svageste elever i 2. og 8. klasse (19):

- » Læreren tester eleverne og identificerer deres regnehuller
- » Læreren kortlægger løbende elevens styrker, udfordringer og motivation
- » Læreren tilpasser sin undervisning til elevens faglige udvikling
- » En dialogisk og problembehandlende tilgang til de matematiske områder
- » Eleverne undervises individuelt eller i små grupper i 12 uger 4 x 30 minutter om ugen
- » Et tæt samarbejde mellem skolens lærere og vejledere

Intensive læringsforløb for de ældste elever

For de ældste elever har der været store forhåbninger til intensive læringsforløb. Effektevalueringer viser imidlertid, at man ikke generelt kan sige, at disse er mere eller mindre effektive end andre typer af læringstilbud målrettet elever med faglige vanskeligheder. Det afhænger helt af det konkrete forløb, og hvordan man følger op (21). Der er dog en række fællestræk ved kendte forløb med dokumenteret effekt (22, 23):

- » Kurserne er målrettet elever, som er fagligt bagud i skolen og ofte har sociale eller personlige problemer
- » Kurserne har fokus på dansk og matematik, men arbejder også med andre områder som sociale og personlige kompetencer og læringsstrategier
- » Kurserne varer typisk et par uger og følges op med forskellige typer af mentorordninger

Øget fokus på talbaserede regnestrategier

I forhold til matematikundervisningen i bredere forstand ind-

kerer ny dansk forskning, at det formentlig er muligt at styrke elevernes matematiske kompetencer, hvis undervisningen fokuserer mere på at udvikle elevernes regnestrategier ud fra deres talforståelse end på at øve dem i at bruge standardiserede algoritmer (=ofte en lodret opstilling) (24).

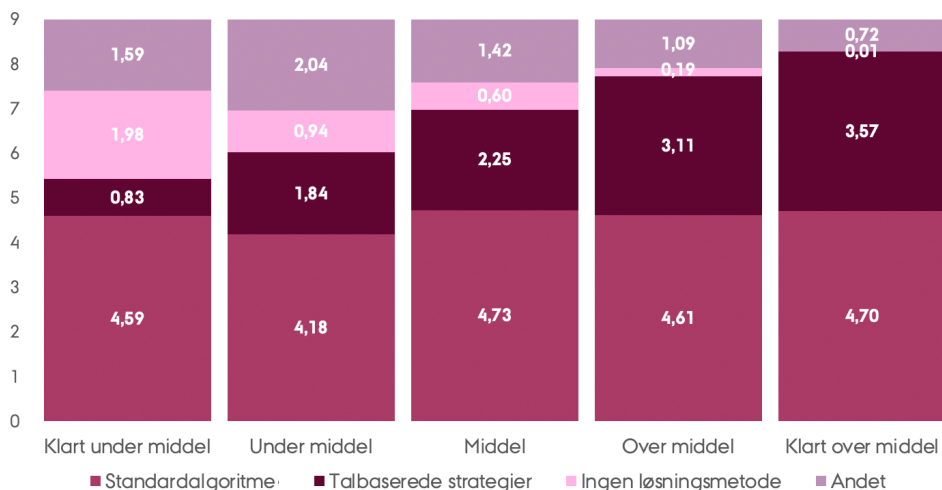
En talbaseret regnestrategi er for eksempel at indse, at regnestykket $199+323$ er hurtigere løst ved at sige $200+300+22$ end ved at stille tallene op under hinanden og lægge sammen bagfra (=standardalgoritme).

Eksempelvis viser figuren nedenfor, at jo bedre 6.-klasse-elever klarer sig i de nationale test, jo oftere bruger de også talbaserede regnestrategier til at løse regnestykker med flercifrede tal. Til gengæld bruger de standardalgoritmer i samme omfang, uanset hvor godt eller dårligt de præsterer. Rigtigheden af svarene er desuden større, når eleverne anvender talbaserede strategier, end når de anvender standardalgoritmer. Det gælder dog ikke for de lavest præsterende elever, hvor der ikke er forskel. Men de kan som alle andre elever øge deres talforståelse som afsæt for at udvikle deres brug af talbaserede regnestrategier (ibid kap.4).

Der er dog endnu ikke klar og entydig videnskabelig evidens for, hvor realistisk og værdifuldt det er at undervise lavtpræsterende elever i fleksibel brug af regnestrategier (25). Men i øjeblikket evaluerer TrygFondens Børneforskningscenter et dansk lodtrækningsforsøg af undervisningsmaterialet TRACK, som er udviklet af forskere fra VIA University College. TRACK er målrettet matematiklærere og elever i 4. og 6. klasse og lægger blandt andet vægt på at udvikle elevernes regnestrategier ud fra deres talforståelse. TRACK viste lovente takter, da det blev pilotafprøvet i 2018-2021, og er udviklet med inspiration fra metoder fra Singapore (26,27).

Talbaserede metoder og nationale test i 6. klasse

Figuren viser det gennemsnitlige antal regneopgaver med flercifrede tal, som den enkelte elev i hver præstationsgruppe løser med forskellige metoder. Præstationsgrupperne er inddelt efter elevernes resultater i den nationale test i matematik. N=685 (28)



KONTAKT

Professor Helena Skyt Nielsen
Trygfondens Børneforskningscenter
Aarhus Universitet
hnielsen@econ.au.dk // +45 29 21 69 71

Se referencer på næste side.

Læs mere på
childresearch.au.dk/policy-briefs



Referencer

1. Cortes, K., Goodman, J., & Nomi, T. (2011). Intensive math instruction and educational attainment long-run impacts of double-dose algebra. *Journal of Human resources*, 50(1), 108–158.
2. Lindqvist, E., & Vestman, R. (2011). The labor market returns to cognitive and noncognitive ability: Evidence from the Swedish enlistment. *American Economic Journal: Applied Economics*, 3(1), 101–28.
3. Jensen, T. L. og Lykketoft, A. (2024). *Flere får under 02 i dansk og matematik i alle landsdele*. <https://www.ae.dk/analyse/2024-05-flere-faar-under-02-i-dansk-og-matematik-i-alle-landsdele>
4. Christensen, V. T., Beuchert, L. og Rasmussen, D. (2022). *PISA 2022 - Hovedrapport*. VIVE.
5. Børne- og Undervisningsministeriet (2024). Aftale mellem regeringen (Socialdemokratiet, Venstre og Moderaterne) og Liberal Alliance, Det konservative Folkeparti, Radikal Venstre, og Dansk Folkeparti om folkeskolens kvalitetsprogram – frihed og fordybelse. [Aftale mellem regeringen \(Socialdemokratiet, Venstre og Moderaterne\) og Liberal Alliance, Det konservative Folkeparti, Radikale Venstre og Dansk Folkeparti om folkeskolens kvalitetsprogram – frihed og fordybelse](https://www.undervisningsministeriet.dk/medier/nyheder/2024/05/aftale-mellem-regeringen-socialdemokratiet-venstre-og-moderaterne-og-liberal-alliance-det-konservative-folkeparti-radikal-venstre-og-dansk-folkeparti-om-folkeskolens-kvalitetsprogram-frihed-og-fordybelse)
6. Heckman, J. J. (2006). Skill Formation and the Economics of Investing in Disadvantaged Children. *Science*, 312(5732), 1900–1902. <https://doi.org/10.1126/science.1131111>
7. Lambert, R. (2015). Constructing and resisting disability in mathematics classrooms: a case study exploring the impact of different pedagogies. *Educational studies in Mathematics*, 89, 1–18.
8. Hanushek, E. A. & W. G. Rivkin (2006). Teacher Quality. In E. A. Hanushek & F. Welsh (eds.), *Handbook of the Economics of Education*, 2, 1051-1078. Elsevier B.V. [https://doi.org/10.1016/S1574-0692\(06\)02018-6](https://doi.org/10.1016/S1574-0692(06)02018-6)
9. Hanushek, E. A. (2011). The economic value of higher teacher quality. *Economics of Education Review*, 30, 466-479. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2010.12.006>
10. Devine, A., Hill, F., Carey, E., & Szűcs, D. (2018). Cognitive and emotional math problems largely dissociate: Prevalence of developmental dyscalculia and mathematics anxiety. *Journal of Educational Psychology*, 110(3), 431–444. <https://doi.org/10.1037/edu0000222>
11. Barbaresi, W. J., Katusic, S. K., Colligan, R. C. Weaver, A. L., Jacobsen, S. J. (2005). Math Learning Disorder: Incidence in a Population-Based Birth Cohort, 1976-82, Rochester, Minn. *Ambulatory Pediatrics*, 5(5), 281-289. <https://doi.org/10.1367/A04-209R.1>
12. Monei, T. & A. Pedro (2017). A systematic review of interventions for children presenting with dyscalculia in primary schools. *Educational Psychology in Practice*, 33 (3)3, 277-293. <https://doi.org/10.1080/02667363.2017.1289076>
13. Cowan, R., & D. Powell (2014). The contributions of domain-general and numerical factors to third grade arithmetic skills and Mathematical learning disability. *Journal of Educational Psychology*, 106, 214– 229. <https://doi.org/10.1037/a0034097>
14. Butterworth, B., S. Varma & D. Laurillard (2011).Dyscalculia: From Brain to Education. *Science*, 332 (6033), 1049-1053. <https://doi.org/10.1126/science.1201536>
15. Dietrichson, J., Filges, T., Klokke, R. H., Viinholt, B. C., Bøg, M., & Jensen, U. H. (2020). Targeted school-based interventions for improving reading and mathematics for students with, or at risk of, academic difficulties in Grades 7-12: A systematic review. *Campbell Systematic Reviews*, 16(2), Artikel e1081. <https://doi.org/10.1002/cl2.1081>
16. Dietrichson, J., Filges, T., Seerup, J. K., Klokke, R. H., Viinholt, B. C., Bøg, M., & Eiberg, M. (2021). Targeted school-based interventions for improving reading and mathematics for students with or at risk of academic difficulties in Grades K-6: A systematic review. *Campbell Systematic Reviews*, 17(2), Artikel e1166. <https://doi.org/10.1002/cl2.1152>
17. Andersen, S. C., Beuchert, L., Nielsen, H. S. (2024). Effects of teachers' aides on students with special needs. *The Scandinavian Journal of Economics*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/sjoe.12579>
18. Nickow, A., Oreopoulos, P., Quan, V. (2024). The Pro-mise of Tutoring for PreK-12 Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Experimental Evidence. *American Educational Research Journal*, 61(1), 74-107. <https://doi.org/10.3102/00028312231208687>

19. Rosholm, M., Tonnesen, P., Rasmussen K., Overgaard, S., Færch, J., Malm, S., Harder, J. (2024). A tailored small-group instruction intervention in mathematics benefits low achievers – evidence from two stratified randomized trials. Research Square (under revision for a journal). <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3942360/v1>
20. Harder, J., Færch, J. V., Malm, S. G., Overgaard, S., Rasmussen, K., Tonnesen, P., Rosholm, M. (2020). *Sammenfatning af følgeforskningen på Matematikindsats 2017 – TMTM, Tidlig Matematikindsats Til Marginalgruppeelever*. Københavns professionshøjskole, TrygFondens Børneforskningscenter, Aarhus Universitet. https://childresearch.au.dk/fileadmin/childresearch/dokumenter/Publikationer/Matematikindsats_2017_rapport_FINAL.pdf
21. Rosholm, M., Nielsen, S. A., Hvidman, C., Gumedé, K. og Munkedal, S. (2020). *Effektevaluering af tre intensive læringsforløb. Har DrengAkademiet, KøbenhavnerAkademiet og Plan T en effekt på elevernes faglige, sociale og personlige udvikling?* TrygFondens Børneforskningscenter, Aarhus Universitet. [https://childresearch.au.dk/fileadmin/childresearch/dokumenter/Publikationer/Effektevaluering af tre intensive laeringsforloeb - TrygFondens Boerneforskningscenter - maj 2020.pdf](https://childresearch.au.dk/fileadmin/childresearch/dokumenter/Publikationer/Effektevaluering_af_tre_intensive_laeringsforloeb_-_TrygFondens_Boerneforskningscenter_-_maj_2020.pdf)
22. Hvidman, C., A. K. Koch, J. Nafziger, S. A. Nielsen, M. Rosholm (2024). An intensive, school-based learning camp targeting academic and non-cognitive skills evaluated in a randomized trial. *Labour Economics*, 88. 102535. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2024.102535>
23. Nielsen, S. A. (2023). Boys left behind: The effects of camp and follow-up strategies on academic, personal and social competencies. *Economics of Education Review*, 93, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2023.102370>
24. Jóelsdóttir, L. B. (2023). *Essays on Adaptivity and Flexibility in Multidigit Arithmetic*. PhD. Dissertation, Aarhus Universitet. https://pure.au.dk/ws/portalfiles/portal/316116636/Joelsdottir_2023_Essays_on_Adaptivity_and_Flexibility_in_Multidigit_Arithmetic.pdf
25. Verschaffel, L. (2024). Strategy flexibility in mathematics. *ZDM Mathematics Education*, 56, 115-126. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01491-6>
26. Projektside: TRACK: Forskning I matematik i 4. og 6. klasse. <https://www.via.dk/forskning/innovation-og-entreprenørskab/matematik-og-naturfagsdidaktik/track>
27. Pedersen, P. L., Krøjgaard, F., Dausen, L., Jóelsdóttir, L. B, Sunde, P. B., Bjerre, M., Nielsen, S., Rosholm, M. (2021). *Evaluering af TRACK-pilotaft prøvningen (Teaching Routines and Content Knowledge)*. VIA University College. <https://www.via.dk/forskning/innovation-og-entreprenørskab/matematik-og-naturfagsdidaktik/track>
28. Jóelsdóttir, L. B. & Sunde, P. B. (2024). Regnestrategier og de udfordrede elever i matematik – eksempel fra 6. klasse. *MONA – Matematik- og Naturfagsdidaktik*, Særnummer, s. 110-122.