



Meer zicht op factoren die van invloed zijn op de rekenontwikkeling van leerlingen en op het gebruik van rekengesprekken als aanpak om de onderwijsbehoeften van leerlingen bij rekenen-wiskunde te achterhalen.

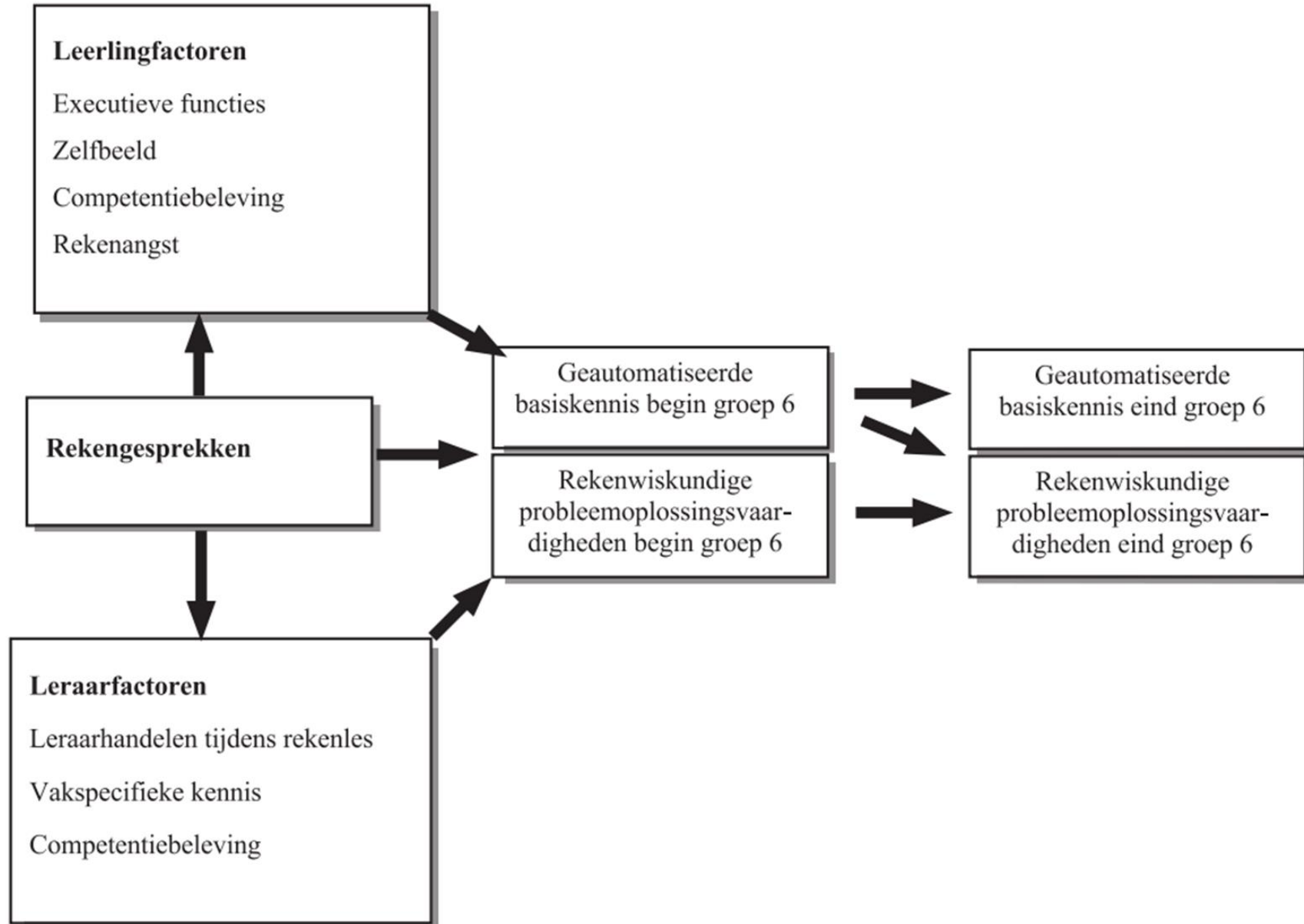
Jarise Kaskens
jmm.kaskens@windesheim.nl

Onderzoeksvragen

Hoe kan de rekenwiskundige ontwikkeling van leerlingen, in het bijzonder ten aanzien van geautomatiseerde basiskennis en rekenwiskundige probleemoplossingsvaardigheden, worden voorspeld vanuit leerling- en leraarfactoren?

In hoeverre faciliteert het voeren van rekengesprekken a) het achterhalen van de onderwijsbehoeften van leerlingen bij rekenen, b) het rekenwiskunde-onderwijs door leraren, c) de rekenwiskundige ontwikkeling van leerlingen?

Componenten die in dit onderzoek zijn betrokken



Onderzoeksdesign

Schooljaar 1: controle groep							
aug-sep	okt	nov-mid feb		feb	maart-half juni		juni
Meting 1, jaar 1	Regulier rekenwiskunde-onderwijs						Meting 2, jaar 1
Schooljaar 2: experimentele groep							
Meting 1, jaar 2	Individuele feedback op een reken-gesprek	Pre test	Professionaliserings-programma	Post test	Individuele feedback op een reken-gesprek	Oefen-periode	Meting 2, jaar 2

Leerkrachten B6

Leerlingen B6

Controlegroep

Leerkrachten E6

Leerlingen E6

Controlegroep

- Zelfbeoordelingslijst vakspecifieke kennis
- Teacher Self Efficacy
- ICALT met rekenspecifieke aanvulling voor ped-did handelen tijdens de rekenles

Alle leerlingen:

- RAVEN
- Tempo Test automatiseren
- Cito Rekenen E5-M6
- Rekenmotivatie-vragenlijst

9 selectieleerlingen (selectie op basis van Cito E5):

- D-KEFS Color Word Interference Test
- Cijferreeksen WISC
- AWMA Visuele KTMtaak

- Zelfbeoordelingslijst vakspecifieke kennis
- Teacher Self Efficacy
- ICALT met rekenspecifieke aanvulling voor ped-did handelen tijdens de rekenles

Alle leerlingen:

- Tempo Test automatiseren
- Cito Rekenen E6
- Rekenmotivatie-vragenlijst

9 selectieleerlingen (selectie op basis van Cito E5):-

Onderzoeksvraag 1

Hoe kan de rekenwiskundige ontwikkeling van leerlingen, in het bijzonder ten aanzien van geautomatiseerde basiskennis en rekenwiskundige probleemoplossingsvaardigheden, worden voorspeld vanuit leerling- en leraarfactoren?

Analyse data studie 1 (610 leerlingen, 31 leerkrachten van groep 6)

Multilevel analyses:

Model 1: leerlingfactoren

Model 2: leerkrachtfactoren

Zelfbeeld
Competentiebeleving
Rekenangst

Leraarhandelen tijdens rekenles
Vakspecifieke kennis
Competentiebeleving

Model 3: combinatie van leerling- en leerkrachtfactoren in relatie tot rekenwiskundige ontwikkeling

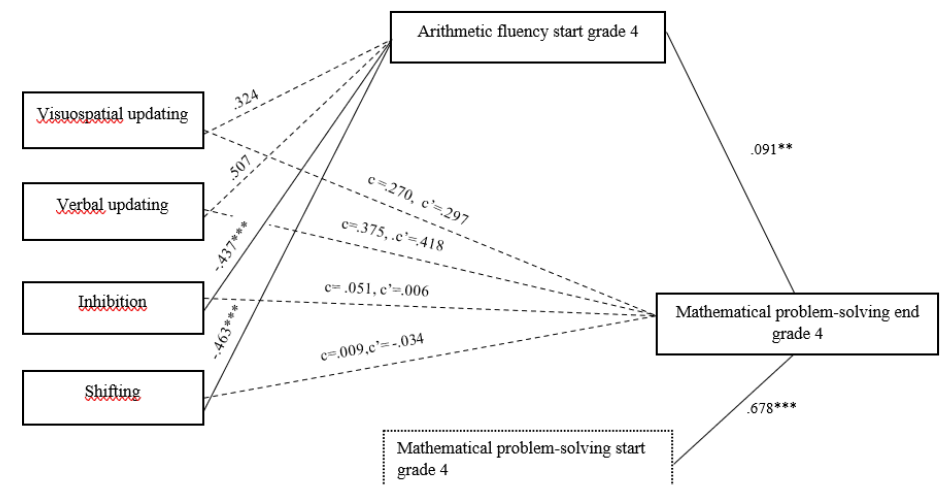
Studie 2: Rol van executieve functies op rekenontwikkeling (probleemoplossingsvaardigheden) in groep 6

Onderzoeksgroep: 458 leerlingen van de in total 1062 leerlingen over 2 jaar onderzoek

- ☐ visuo-spatieel updaten
- ☐ verbaal updaten
- ☐ inhibitie
- ☐ shifting
- ☐ niveau van geautomatiseerde basiskennis begin groep 6

Figure 1

Results of Mediation Analyses with Measures of Executive Functioning as Predictors, Arithmetic Fluency (at the Start of Grade 4) as Mediator, Mathematical Problem-Solving (at the Start of Grade 4) as Covariate, and Mathematical Problem-Solving at the End of Grade 4 as Outcome



** $p < .01$, *** $p < .001$.

Belangrijkste resultaten studie 1 en 2



Een stevige rekenbasis die wordt opgebouwd voorafgaand aan groep 6, is van groot belang voor de rekenontwikkeling in groep 6.



Het zelfbeeld van leerlingen is een voorspeller voor het niveau van geautomatiseerde basiskennis.



Het werkgeheugen speelt een directe rol bij rekenen. Inhibitie en shifting zijn gedurende groep 6 van toenemende invloed te zijn op de ontwikkeling van probleemoplossingsvaardigheden (via geautomatiseerde basiskennis aan het begin van groep 6), terwijl de rol van visuospatieel en verbaal updaten afneemt.



De vakspecifieke kennis van leerkrachten is voorspellend voor de ontwikkeling van probleemoplossingsvaardigheden van leerlingen.



Onderzoeksvraag 2 (studie 3 en 4)

In hoeverre faciliteert het voeren van rekengesprekken

- a) het achterhalen van de onderwijsbehoeften van leerlingen bij rekenen,
- b) het rekenwiskunde-onderwijs door leraren,
- c) de rekenwiskundige ontwikkeling van leerlingen?

Rekengesprek (*'dynamic math interview'*)

een aanpak waarbij de onderwijsprofessional op interactieve, procesgerichte wijze met de leerling in gesprek gaat met als doel de onderwijsbehoeften te achterhalen, met actieve betrokkenheid van de leerling

(Allsopp et al., 2008; Ginsberg 1997, 2009; Van Luit, 2019; Wright et al., 2006)

Uitgangspunten en opbouw



Opbouw

1. Introductie
2. Startvragen
3. Romp
 - Rekenbeleving
 - Rekeninhoudelijk (proces)
4. Samenvatting en afronding

(Gespreksmodel mede gebaseerd op Delfos, 2010)



Analytical Framework

Pretest - posttest

Significante verschillen:

- ☐ Meer vragen over ervaringen en emoties
- ☐ Meer vragen gericht op het achterhalen van redeneer- en oplossingsprocessen
- ☐ Leerkrachten creëerden een veiliger en stimulerender klimaat tijdens het rekengesprek
- ☐ Vaker in samenspraak met leerling samenvatting onderwijsbehoeften
- ☐ Rekengesprekken hadden een bredere scope



Ontwikkelpunten

- ☐ de leerling is niet significant vaker actief betrokken bij het nadenken over de onderwijsbehoeften
- ☐ de voorwaardelijke kennis en vaardigheden van de leerling is niet beduidend vaker nagegaan.
- ☐ hoewel de leraren meer diverse vormen van hulp bieden bij de nameting (bijvoorbeeld structuur bieden, complexiteit verminderen, modellen en schema's gebruiken), is het verschil in diversiteit in vergelijking met de voormeting niet beduidend groot.

Belangrijkste resultaten (studie 3)

- Professionaliseringsprogramma had effect op de kwaliteit van de rekengesprekken.
- Effecten van interventie op alle leraarfactoren: handelen tijdens de rekenles, ingeschatte vakspecifieke kennis en competentiebeleving van leraren.

Effecten van interventie op leraarfactoren

Table 3 Development of Teacher Factors (N = 23)

Teacher Factors	Baseline T1-T2-T3				T3-T4			
	λ	F	p	η_p^2	λ	F	p	η_p^2
1. Actual mathematics teaching behavior	.73	5.06 (2,42)	.011	.19	.62	13.60 (1,22)	.001**	.38
1a. Safe and stim. learning climate	.71	3.79 (2,42)	.031	.15	.99	0.02 (1,22)	.898	.00
1b. Efficient classroom management	.90	1.19 (2,42)	.315	.05	.94	1.41 (1,22)	.248	.06
1c. Clarity of instruction	.61	6.66 (2,42)	.001**	.24	.87	3.37 (1,22)	.080	.13
1d. Activating learning	.71	5.09 (2,42)	.010	.20	.52	20.58 (1,22)	.001**	.48
1e. Differentiation and adapting lesson	.86	1.80 (2,42)	.180	.08	.52	20.58 (1,22)	.001**	.48
1f. Teaching learning strategies	.64	6.49 (2,42)	.003*	.24	.54	18.99 (1,22)	.001**	.46
1g. Math-specific teaching strategies	.99	0.11 (2,42)	.900	.01	.48	23.91 (1,22)	.001**	.52
2. Mathematics teaching self-efficacy	.95	0.39 (2,42)	.677	.02	.66	11.26 (1,22)	.001**	.34
3. Mathematical knowledge for teaching	.87	1.11 (2,42)	.340	.05	.65	11.64 (1,22)	.001**	.35

Note: $p^* \leq .005$ (after Bonferroni correction $0,05/10 = .005$), $p^{**} \leq .001$

Studie 4

In hoeverre faciliteert het voeren van rekengesprekken het achterhalen van de onderwijsbehoeften, en de rekenwiskundige ontwikkeling van leerlingen?

Onderzoeksgroep

Experimentele groep: leerlingen jaar 2

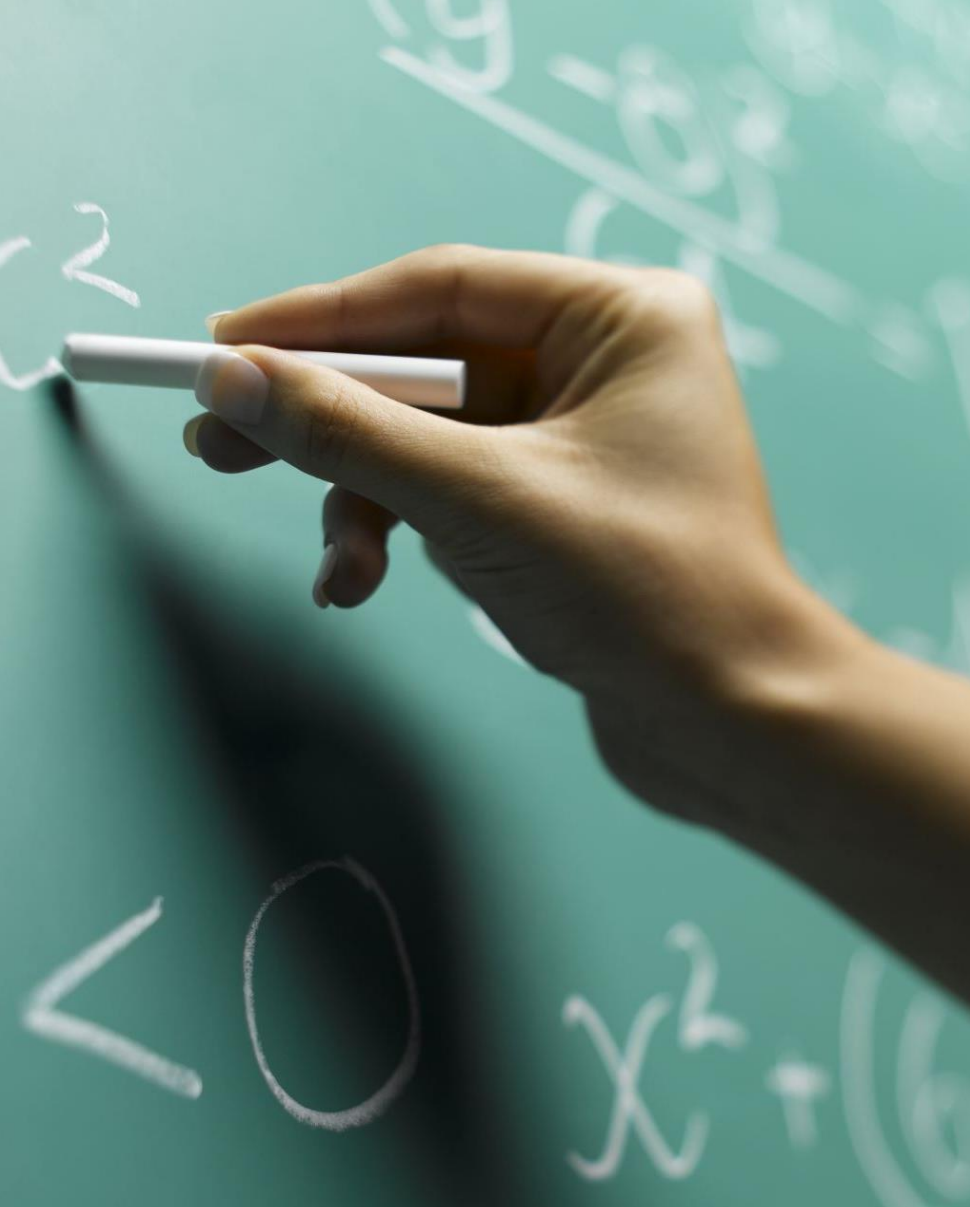
19 leerkrachten – rekengesprek met een ‘zwakke rekenaar’ (score below the 20th percentile criterion on the Cito test).

Gemiddelde leeftijd van de leerlingen 9.26 years ($SD = 0.41$): 12 jongens, 7 meisjes.

Controle groep: leerlingen jaar 1, wel dezelfde leerkrachten

15 leerlingen van de groep van 19 leerkrachten hadden score lager dan de 20th percentile criterion op de Cito test.

Gemiddelde leeftijd van de leerlingen 9.39 ($SD = 0.47$): 4 jongens, 11 meisjes.



Resultaten studie 4

In 18 van de 19 geanalyseerde rekengesprekken zijn de onderwijsbehoeften op rekengebied achterhaald.

In hoeverre faciliteert rekengespreksvoering de rekenwiskundige ontwikkeling van leerlingen?

(Mann Whitney - between groups en Wilcoxon - within groups comparison)

‘Zwakke’ rekenaars (interventiegroep):

- significante vooruitgang op aftrekken en vermenigvuldigen
- positieve tendens ten aanzien van probleemoplossingsvaardigheden.



Top 5 Onderwijsbehoeften specifiek geduid door zwakke en sterke rekenaars (deze analyse is na dissertatie uitgevoerd)

Aanbevelingen

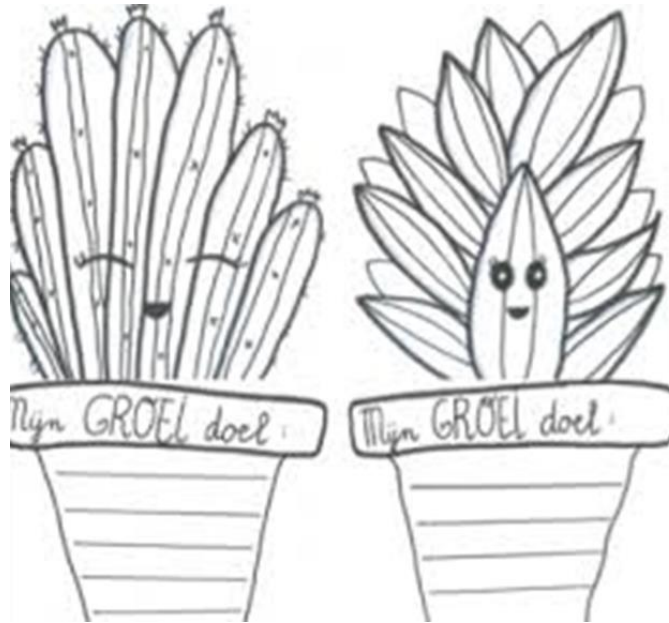




Executieve functies

Interventies met name
effectief als deze in
directe relatie staan tot
rekenspecifieke doelen
tijdens de rekenles

Bevorderen van math self-concept ten aanzien van rekenen

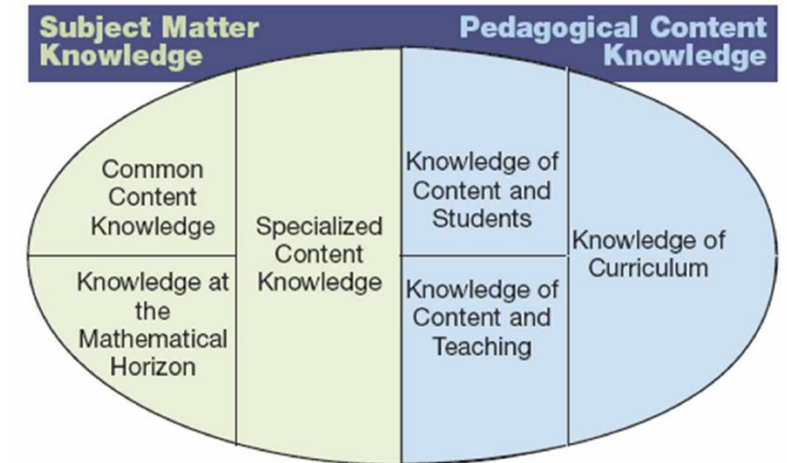


Teamontwikkeling

Een goede rekenleraar moet in staat zijn tot:

- het analyseren, beoordelen en parafraseren en evalueren van verschillende oplossingswijzen van leerlingen
- het kunnen uitleggen en verklaren van de verschillende aanpakken
- het kunnen visualiseren, noteren en verwoorden van die aanpakken
- het kunnen produceren van de verschillende aanpakken, op verschillende manieren, op verschillende abstractieniveaus.

(Keijzer en Kool, 2012)



Domeinspecifieke vakkennis (Ball, Thames, & Phelps, 2008)

Professionalisering en oefening helpt

Werkzame principes zoals:

- Focus op inhoud
- Samenwerking-samen leren
- Actieve leervormen
- Voldoende tijdsinvestering
- Filmbeelden met (peer)feedback
- Veilig leerklimaat



(Borko et al., 2011; Desimone, 2009; Heck et al., 2019; Van Driel et al., 2012)

Praat meer mèt leerlingen over wat zij nodig hebben ten aanzien van hun rekenontwikkeling dan over leerlingen.



Understanding children's math learning needs is a prerequisite for adapting one's teaching to the needs of students (Deunk et al., 2018; Hoth et al., 2016).

Referenties

Allsopp, D. H., Kyger, M. M., Lovin, L. A., Gerretson, H., Carson, K. L., & Ray, S. (2008). Mathematics dynamic assessment: Informal assessment that responds the needs of struggling learners in mathematics. *Council for Exceptional Children*, 40(3), 6–16. <https://doi.org/10.1177/004005990804000301>

Borko, H., Koellner, K., Jacobs, J., & Seago, N. (2011). Using video representations of teaching in practice-based professional development programs. *ZDM Mathematics Education*, 43(1), 175–187. <https://doi.org/10.1007/s11858-010-0302-5>

Caffrey, E., Fuchs, D., & Fuchs, L. S. (2008). The predictive validity of dynamic assessment: A review. *The Journal of Special Education*, 41(4), 254–270. <https://doi.org/10.1177/0022466907310366>.

Delfos, M. F. (2001). *Are you listening to me? Communicating with children from four to twelve years old*. SWP Publishers.

Desimone, L. M. (2009). Improving impact studies of teachers' professional development: Toward better conceptualizations and measures. *Educational Researcher*, 38(3), 181–200. <https://doi.org/0.3102/0013189X08331140>

Empson, S. B., & Jacobs, V. R. (2008). Learning to listen to children's mathematics. In D. Tirosh & T. Wood (Eds.), *Tools and processes in mathematics teacher education* (pp. 257–281). Sense publishers. https://doi.org/10.1163/9789087905460_013

Emerson, J., & Babbie, P. (2014). *The dyscalculia assessment* (2nd ed.). Bloomsbury Education.

Heck, D. J., Plumley, C. L., Stylianou, D. A., Smith, A. A., & Moffett, G. (2019). Scaling up innovative learning in mathematics: Exploring the effects of different professional development approaches on teacher knowledge, beliefs, and instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 102(3), 319–342. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09895-6>

Hoth, J., Döhrmann, M., Kaiser, G., Busse, A., König, J., & Blömeke, S. (2016). Diagnostic competence of primary school mathematics teachers during classroom situations. *ZDM Mathematics Education*, 48(1-2), 1–53. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0759-y>

(vervolg)

Ginsberg, H. P. (1997). *Entering the child's mind*. Cambridge University Press.

Ginsburg, H. P. (2009). The challenge of formative assessment in mathematics education: Children's minds, teachers' minds. *Human Development*, 52(2), 109-128. <https://doi.org/10.1159/000202729>

Kaskens, J. (2018). *Rekengesprekken voeren*. Pica.

Kaskens, J. (2022). *Children's mathematical development and learning needs in perspective of teachers' use of dynamic math interviews*. Dissertation. Radboud University, Behavioural Science Institute.

Kaskens, J., Segers, E., Goei, S. L., Verhoeven, L., & Van Luit, J. E. H. (2016). *Teachers' Sense of Mathematical Knowledge for Teaching Questionnaire*. Radboud University.

Kaskens, J., Goei, S.L., Van Luit, J.E.H., Verhoeven, L., & Segers, E. (2021). Dynamic math interviews to identify educational needs of students showing low math achievement. *European Journal of Special Needs Education*, 1-15. <https://doi.org/10.1080/08856257.2021.1889848>

Lee, C., & Johnston-Wilder, S. (2013). Learning mathematics-letting the students have their say. *Educational Studies in Mathematics*, 83(2), 163-180. <https://doi.org/10.1007/s10649-012-9445-3>.

Mayring, P. (2015). Qualitative content analysis: Theoretical background and procedures. In A. Bikner-Ahsbahr, C. Knipping, & N. Presmeg (Eds.), *Approaches to qualitative research in mathematics education* (pp. 365-380). Springer.

Van Driel, J., Meirink, J., Van Veen, K., & Zwart, R. (2012). Current trends and missing links in studies on teacher professional development in science education: A review of design features and quality of research. *Studies in Science Education*, 48(2), 129-160. <https://doi.org/10.1080/03057267.2012.738020>

Van Luit, J. E. H. (2019). Diagnostics of dyscalculia. In A. Fritz, V. G. Haase, & P. Räsänen (Eds.), *International handbook of mathematical learning difficulties: From the laboratory to the classroom* (pp. 653-668). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97148-3_38

Wright, R. J., Martland, J., & Stafford, A. (2006). *Early numeracy: Assessment for teaching and intervention*. 2nd ed. Paul Chapman Publications/Sage.