

Wiskundige attitude en rekenangst op lerarenopleidingen basisonderwijs

Mara Otten (m.otten@ipabo.nl)

Madhuvanti Anantharajan (m.anantharajan@ipabo.nl)

Michiel Veldhuis (m.veldhuis@ipabo.nl)

Yfke

Voltijd jaar 1, periode 1

$$1/8 = \dots$$



$$1/4 = 25\% = 0,25$$



Rekenverleden

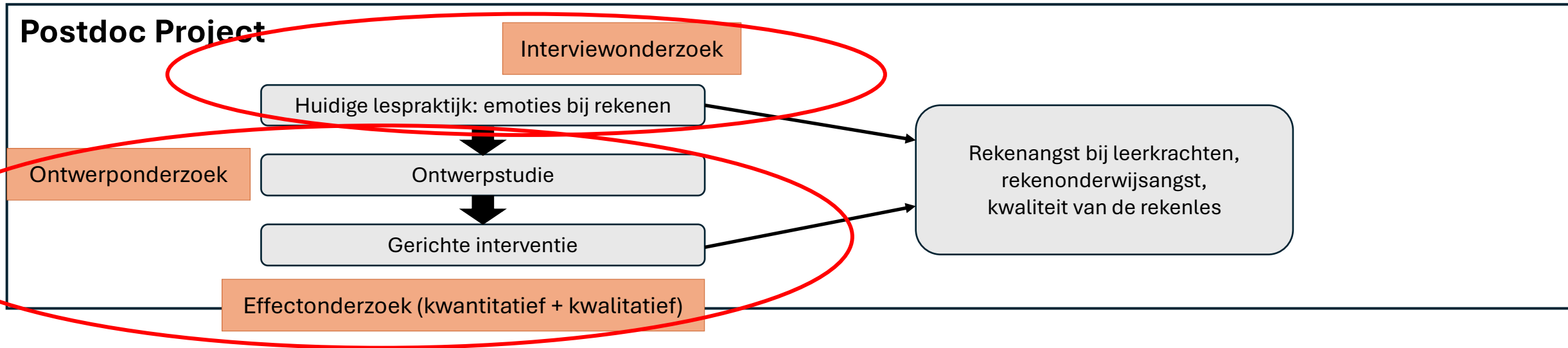
- Eerst herinnering aan rekenen-wiskunde?
- Wat is rekenen-wiskunde voor jou?
- Waar kom je rekenen-wiskunde tegen?
- Gevoel bij rekenen-wiskunde?
- Wat doe je als je hulp nodig hebt?
-

Rekenangst: optelsom van factoren



- Samenwerking tussen Radiantlectoraat rekenen-wiskunde, Universiteit van Amsterdam, Universiteit Utrecht
- Deelproject 1 (promovendus): rekenangst bij zittende leerkrachten en de relatie met rekenprestaties leerlingen (verklarende factoren)
- Deelproject 2 (postdocs): rekenangst op de lerarenopleiding bij toekomstig leerkrachten

Deelproject 2: rekenangst op de lerarenopleiding



Doel: het ontwerpen van (onderwijs)activiteiten om pabostudenten te ondersteunen bij:

- het ontwikkelen van een wiskundige attitude (alle studenten)
- bij het omgaan met rekenangst (selectie van studenten)

Eerste stap: in kaart brengen wat hieraan wordt gedaan op lerarenopleidingen primair onderwijs

Wiskundige attitude?

Kerdoel 17

De leerling ontwikkelt een wiskundige attitude.

Doelzin:

A De school stimuleert de ontwikkeling van een wiskundige attitude bij leerlingen.

Het gaat hierbij om:

- laten zien van het nut en de kracht van wiskunde in uiteenlopende toepassingen;
- stimuleren van een onderzoekende en kritische houding ten aanzien van getallen en andere wiskundige informatie;
- laten reflecteren op eigen en andermans rekenwijze en overig wiskundig handelen.

Wiskundige attitude

Persoonlijke houdingen ten aanzien van rekenen en wiskunde in combinatie met de bereidheid en mogelijkheid om de wereld (mede) te beschouwen vanuit een wiskundig perspectief. Een wiskundige attitude komt bijvoorbeeld tot uitdrukking in het reflecteren op eigen en andermans rekenaanpakken en wiskundige redeneringen, en het betrekken van getalsmatige informatie bij het nemen van beslissingen en het vormen van een mening.

(SLO, 2025)

WAT?

- Nut en kracht van wiskunde
- Reflecteren op wiskundig handelen
- Plezier, zelfvertrouwen en doorzettingsvermogen
- Persoonlijke houdingen: onderzoekend en kritisch
- Wiskundige bril de wereld beschouwen

HOE?

- Stimuleren om vragen te stellen
- Bespreken van aanpakken
- Perspectief op wiskunde verbreden
- Wiskundige denk-werkwijzen toepassen

Wiskundige attitude?

- Algemene houding t.a.v. wiskunde
- Reflecterende houding
- Onderzoekende houding
- Communicatieve houding
- Doelgerichte houding

Oonk & De Goeij (2006, p.38)

Overzicht wiskundige attitudes	
Algemene houding ten aanzien van wiskunde	– zelfvertrouwen tonen tijdens het oplossen van (wiskundige) problemen; bijvoorbeeld durf en doorzettingsvermogen laten zien; – plezier in het maken van wiskundige opgaven; – zelfstandigheid en verantwoordelijkheidsgevoel; – brede belangstelling; – verwondering; – betrokkenheid.
Reflecterende houding	– het eigen denken en handelen in beschouwing nemen; – terugkijken en anticiperen op eigen en andermans (denk)activiteiten; – heuristisch denken, jezelf vragen stellen; – aandacht voor relativering; – kritisch zijn op het gebruik van wiskunde.
Onderzoekende houding	– de wil om diepgaander te begrijpen; – nieuwsgierigheid; – aandacht voor objectiviteit; – gericht zijn op alternatieve aanpakken; – alert zijn op doodlopende paden en die durven te verlaten; – aanpassingsvermogen; – gericht op raadplegen van informatiebronnen; – drang naar inzicht; – meerdere oplossingsvarianten bedenken en toepassen; – oplossingen c.q. redeneringen van anderen - medestudenten, leerlingen, experts - volgen of voortzetten; – wiskunde in situaties herkennen en toepassen; – wiskundetaal en wiskundige activiteiten* gebruiken; – creativiteit tonen bij het oplossen van wiskundige problemen.
Communicatieve houding	– wiskundetaal gebruiken in samenwerking met anderen; – actief luisteren; – gericht op informatie delen; – aanpassingsvermogen; – oplossingen c.q. redeneringen van anderen - medestudenten, leerlingen, experts - volgen of voortzetten.
Doelgerichte houding	– efficiëntie nastreven; – gericht op nauwkeurigheid, volledigheid, structurering, eenvoud; – beslistheid en consequentie; – 'mooie' getallen, handige strategieën of passende referentiematen gebruiken; – materialen, schema's of modellen inzetten bij het oplossen en uitleggen van de oplossingen; – wiskundetaal adequaat gebruiken.

Wiskundige attitude

- Breed concept
- Van belang om bij leerlingen te ontwikkelen
- Dus van belang om te ontwikkelen bij (toekomstig) leerkrachten

Rekenangst

- Vervelend gevoel bij rekenen of bij het vooruitzicht te moeten rekenen; rekenen wordt gezien als bedreiging (Jansen, 2023; Johnston-Wilder et al., 2020)
- Gekenmerkt door: gedrag, gevoel, cognitie en fysiologische reacties (Dowker et al., 2016; Jansen, 2023;; Ramirez et al., 2018).
- "Angstreactie": verminderde activiteit in cortex, werkgeheugen beperkt, verminderde efficiëntie (Ashcraft, 2002; Lyons & Beilock, 2012; Van der Ven, 2023).
- Gevolg: mindere prestaties (Ashcraft, 2002; Suárez-Pellicioni et al., 2016).
- *Masked or hidden competence*: iemand kán het wel, maar laat het niet zien (Ashcraft, 2002)

Rekenangst

- Effect rekenangst van de leerkracht
 - Op henzelf (zelfvertrouwen, motivatie, welzijn, gedrag) (Ganley et al., 2019)
 - Op hun leerlingen (welzijn, zelfvertrouwen, motivatie, prestaties) (Beilock et al., 2010; Bekdemir, 2010)
- Extra bij toekomstig leerkrachten
 - Op toetsing, ontwikkeling van eigen vaardigheid, lesgeven op stage

Aanpakken bij (reken)angst

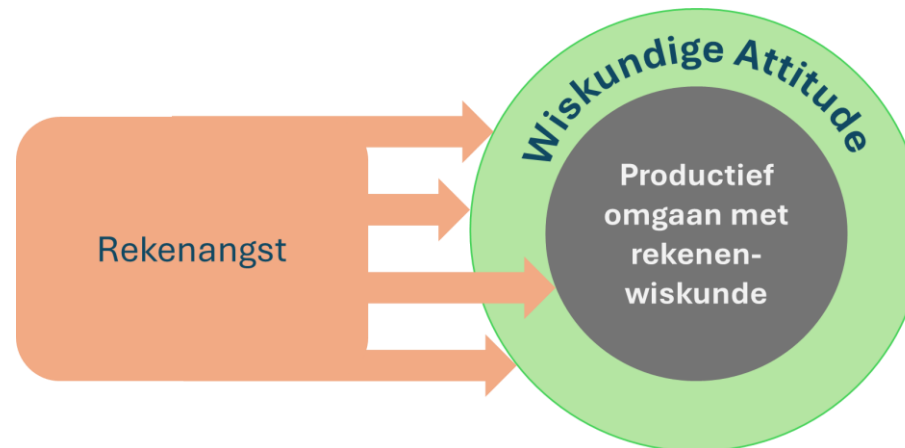
Voornamelijk gericht op de angst zelf óf op het verbeteren van rekenprestaties
(Shakmaeva, 2022)

- Vanuit *psychologie* (vb. systematische desensitisatie; Ramirez et al., 2018);
- Vanuit *onderwijskunde* (vb. geen onnodige stress-verhogende factoren, vb. tijdsdruk; Suárez-Pellicioni et al., 2016).
- **Wiskundige veerkracht:** Studenten handvatten geven om om te kunnen gaan met de angstreactie (Lee & Johnston-Wilder, 2017).
 - Tools (vb. opgaven die een angstreactie uitlokken te leren herkennen)
 - Gedachten (worsteling hoort erbij; ik kan wiskunde leren)

Veelbelovende aanpak *vanuit reken-wiskundeonderwijs*: **wiskundige attitude**



Wiskundige
veerkracht



Samengevat

Wiskundige attitude is breed construct.

Bevorderen van de wiskundige attitude is van belang:

- Voor alle toekomstig leerkrachten
- Mogelijk extra voor toekomstig leerkrachten met rekenangst

Momenteel onduidelijk wat er op lerarenopleidingen wordt gedaan om de wiskundige attitude van studenten te bevorderen en om studenten met rekenangst te ondersteunen

Onderzoeksvragen huidige studie

Hoe wordt op lerarenopleidingen basisonderwijs in Nederland aandacht besteed aan?

1. Het stimuleren van een wiskundige attitude van toekomstig leerkrachten
2. Het ondersteunen van toekomstig leerkrachten bij het omgaan met rekenangst

Methode

- Semi-gestructureerde interviews:
 - Stimuleren van de wiskundige attitude
 - Herkennen en ondersteunen van studenten met rekenangst
- 14 lerarenopleiders rekenen-wiskunde van 14 verschillende pabo's (3 nog niet geanalyseerd)
- Codering: a priori + emergent
- Discussie en afstemming
- Analyse van gecodeerde data

Resultaten wiskundige attitude

Hoe wordt aandacht besteed aan het stimuleren van een wiskundige attitude?

- Aspecten van wiskundige attitude
- Type activiteiten
- Rationales



Communicatieve houding (9)

Taal geven aan rekenen-wiskunde
Leg uit aan je buurman
Strategieën uitwisselen
Samenwerken
Uitleggen aan anderen

Motivatie (4)

Aangespoord worden
Motivatie

Reflectieve houding (9)

Wat vind je makkelijk/moeilijk? Waarom?
Hoe los je een probleem op?
Hoe pak je iets aan?
Wat is je gevoel bij rekenen-wiskunde?
Verschillende oplossingen

Onderzoekende houding (7)

Kritisch naar oplossingen kijken
Non-routine opgaven bespreken
Onderzoekende houding
Probleem oplossen

ASPECTEN WISKUNDIGE ATTITUDE

Nieuwsgierigheid (4)

Wiskunde is mooi en interessant
Nieuwsgierigheid

Wiskunde in de wereld (5)

Dat wiskunde overal is
Welke kanten je met rekenen-wiskunde op kan
Real-life problems
Kritisch naar de wereld kijken

Plezier (7)

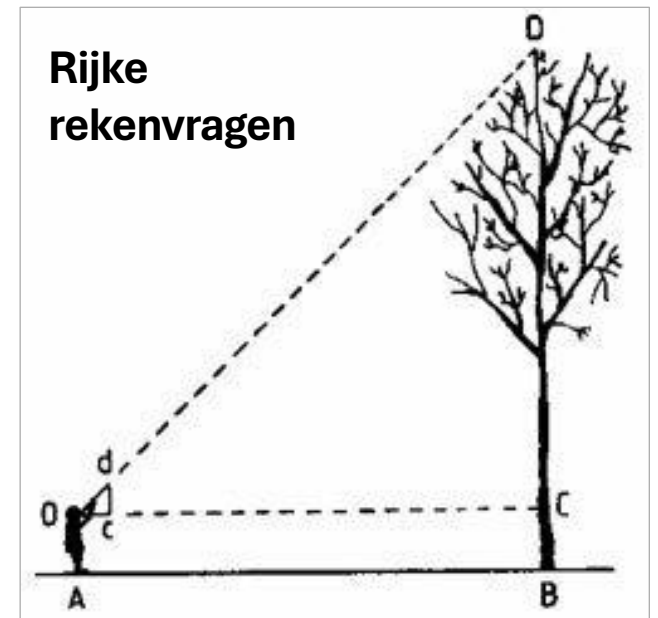
Verrassende emoties vangen
Plezier
Hoe leuk rekenen kan zijn
Liefde voor wiskunde

Resultaten wiskundige attitude: type activiteiten

Type activiteit	Genoemd door (n)
Rijke rekenvragen	11
Reflectie	10
Puur wiskundige / numerieke problemen	7
Didactische modellen en wiskundige concepten verbinden aan wiskundige attitude	7
Stimuleren/onderzoeken van de wiskundige attitude van leerlingen	6
Real-world problemen	4
Denkklassen creeëren (building thinking classrooms)	4
Meerdere strategieën bespreken	4
Verkennen van materialen/spellen	4
Zelfbeoordeling wiskundige attitude	3
Modellen van wiskundige attitude	2
Lezen over / bediscussiëren wiskundige attitude	2
Overig	2

Resultaten: Rijke rekenvragen

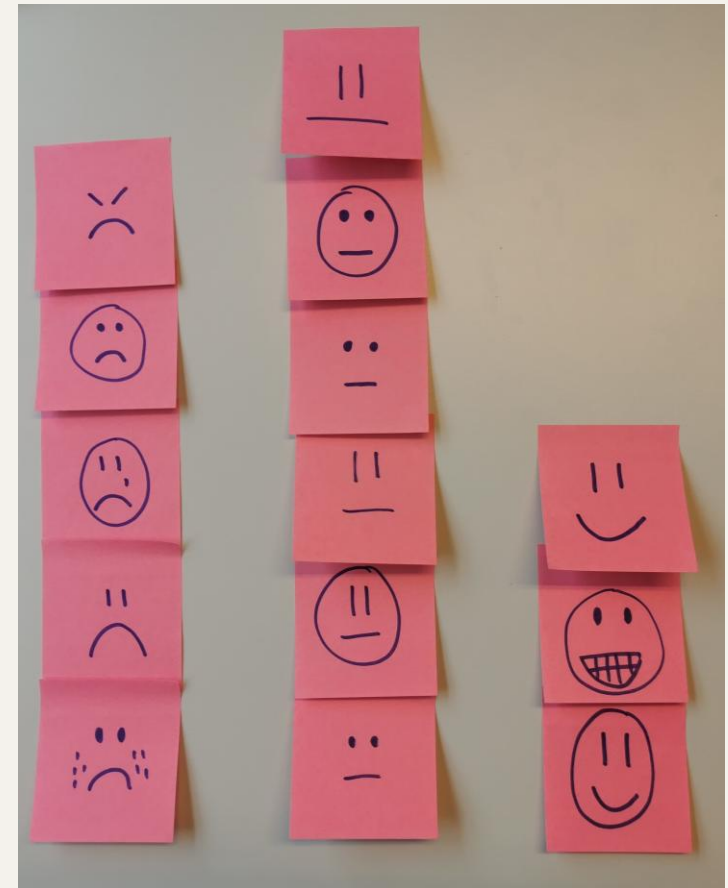
“[I]k denk als wij ons puur richten op hoe je opgave aan moet pakken en wat er van je verwacht wordt bij bepaalde toetsen, dat je dan niet direct inzet op een wiskundige attitude. En juist bij een non-routine opgave waarin je de nieuwsgierigheid van studenten probeert te prikkelen, nou ja, dat je dat probeert aan te raken. Ik denk dat je het dan hebt over een wiskundige attitude.”



Resultaten: Reflectie

*“Ze [studenten] moeten eigenlijk
3 typerende momenten
beschrijven die hun houding ten
opzichte van het vak weergeeft:
één moment van de tijd vóór de
pabo, één moment van een
college en één moment van
tijdens het werkplekleren”*

*“Wat is jouw gevoel t.o.v.
rekenen-wiskunde?”*



Resultaten wiskundige attitude: rationales

Rationale	Genoemd door (n)
Een betere rekenleerkracht zijn	11
Plezier in rekenen-wiskunde stimuleren	9
Wiskundige attitude van leerlingen stimuleren	7
Rekenangst bespreekbaar maken/aanpakken	6
Veelzijdigheid van wiskunde zien	6
Wiskunde herkennen om je heen	5
Zelfvertrouwen ontwikkelen	5
Nieuwsgierigheid aanwakkeren	5
Wiskundige strategieën ontwikkelen	4
Motivatie ontwikkelen om bezig te zijn met rekenen-wiskunde	4
Rekenen-wiskunde als sociale activiteit zien	4
Growth mindset ontwikkelen	2
Voortborduren op kennis en vaardigheid	2
Kritisch denken ontwikkelen	1

Resultaten: Rationale *betere leerkracht* zijn

“Nouja dat kan je natuurlijk niet hard maken, maar we hebben wel het gevoel dat als studenten een positieve goed ontwikkelde wiskundige attitude hebben, dat ze ook steviger voor die klas staan, het beter pakken.... Een betere rekenleerkracht zijn!”

Resultaten: Rationale *plezier stimuleren*

“Laten zien, zeker in zo'n eerste jaar dat leren van rekenen-wiskunde een ongelooflijk boeiend proces is (...) om te proberen om onze ruimtes, onze rekenlokalen dusdanig rijk te maken dat het ook wel hopelijk dingen gaat uitlokken, dat het vragen uitlokt, dat het iets uitlokt waar ze graag mee bezig willen”

Resultaten wiskundige attitude: rationales

Rationale	Genoemd door (<i>n</i>)
Een betere rekenleerkracht zijn	11
Plezier in rekenen-wiskunde stimuleren	9
Wiskundige attitude van leerlingen stimuleren	7
Rekenangst bespreekbaar maken/aanpakken	6
Veelzijdigheid van wiskunde zien	6
Wiskunde herkennen om je heen	5
Zelfvertrouwen ontwikkelen	5
Nieuwsgierigheid aanwakkeren	5
Wiskundige strategieën ontwikkelen	4
Motivatie ontwikkelen om bezig te zijn met rekenen-wiskunde	4
Rekenen-wiskunde als sociale activiteit zien	4
Growth mindset ontwikkelen	2
Voortborduren op kennis en vaardigheid	2
Kritisch denken ontwikkelen	1

Resultaten wiskundige attitude: rationales

Rationale	Genoemd door (n)
Een betere rekenleerkracht zijn	11
Plezier in rekenen-wiskunde stimuleren	9
Wiskundige attitude van leerlingen stimuleren	7
Rekenangst bespreekbaar maken/aanpakken	6
Veelzijdigheid van wiskunde zien	6
Wiskunde herkennen om je heen	5
Zelfvertrouwen ontwikkelen	5
Nieuwsgierigheid aanwakkeren	5
Wiskundige strategieën ontwikkelen	4
Motivatie ontwikkelen om bezig te zijn met rekenen-wiskunde	4
Rekenen-wiskunde als sociale activiteit zien	4
Growth mindset ontwikkelen	2
Voortborduren op kennis en vaardigheid	2
Kritisch denken ontwikkelen	1

Ontwikkeling als leerkracht

Resultaten wiskundige attitude: rationales

Rationale	Genoemd door (n)
Een betere rekenleerkracht zijn	11
Plezier in rekenen-wiskunde stimuleren	9
Wiskundige attitude van leerlingen stimuleren	7
Rekenangst bespreekbaar maken/aanpakken	6
Veelzijdigheid van wiskunde zien	6
Wiskunde herkennen om je heen	5
Zelfvertrouwen ontwikkelen	5
Nieuwsgierigheid aanwakkeren	5
Wiskundige strategieën ontwikkelen	4
Motivatie ontwikkelen om bezig te zijn met rekenen-wiskunde	4
Rekenen-wiskunde als sociale activiteit zien	4
Growth mindset ontwikkelen	2
Voortborduren op kennis en vaardigheid	2
Kritisch denken ontwikkelen	1

Ontwikkeling als leerkracht

Beeld van rekenen-wiskunde

Resultaten wiskundige attitude: rationales

Rationale	Genoemd door (n)
Een betere rekenleerkracht zijn	11
Plezier in rekenen-wiskunde stimuleren	9
Wiskundige attitude van leerlingen stimuleren	7
Rekenangst bespreekbaar maken/aanpakken	6
Veelzijdigheid van wiskunde zien	6
Wiskunde herkennen om je heen	5
Zelfvertrouwen ontwikkelen	5
Nieuwsgierigheid aanwakkeren	5
Wiskundige strategieën ontwikkelen	4
Motivatie ontwikkelen om bezig te zijn met rekenen-wiskunde	4
Rekenen-wiskunde als sociale activiteit zien	4
Growth mindset ontwikkelen	2
Voortborduren op kennis en vaardigheid	2
Kritisch denken ontwikkelen	1

Ontwikkeling als leerkracht

Beeld van rekenen-wiskunde

Persoonlijke ontwikkeling wat betreft rekenen-wiskunde

Resultaten wiskundige attitude: samenhang

“Dat heet de WisPics, dat noemen we be real alleen dan met wiskunde foto’s, dus dan krijgen ze een berichtje, en dan moeten ze binnen twee minuten een foto maken waar ze zijn waar wiskunde in zit. Nou ja, dat is natuurlijk wel iets. Dan moet je wel wiskunde in je omgeving gaan zien en dan moet je daar een rijke open rekenvraag bij stellen. Dat is niet letterlijk wiskundige attitude. We noemen het ook niet zo. Maar daar, ik denk wel dat je dan ook wiskundige attitude aan het stimuleren bent.”

Resultaten wiskundige attitude: samenhang

Type activiteit:
WisPics

Aspecten: wiskunde in
de wereld herkennen

*“Dat heet de **WisPics**, dat noemen we be real alleen dan met **wiskunde foto’s**, dus dan krijgen ze een berichtje, en dan moeten ze binnen twee minuten een **foto maken waar ze zijn waar wiskunde in zit**. Nou ja, dat is natuurlijk wel iets. Dan moet je wel **wiskunde in je omgeving** gaan zien en dan moet je daar een **rijke open rekenvraag bij stellen**. Dat is niet letterlijk wiskundige attitude. We noemen het ook niet zo. Maar daar, ik denk wel dat je dan ook wiskundige attitude aan het stimuleren bent.”*

Rationale: wiskunde
herkennen om je heen

Resultaten rekenangst: kenmerken

Kernmerken van rekenangst	Genoemd door (n)
Negatieve emoties (angst/stress/paniek) door rekenen (bedreiging)	10
Vermijden/terugtrekken	10
Blokkeren	8
Toetsangst/ extreme focus op de toets	8
Gebrek aan zelfvertrouwen	8
Rekenangst specifiek voor een bepaald onderwerp of situatie	7
Gebrek aan kennis/vaardigheden	7
Fixed mindset	5
Rekenonderwijsangst	5
Sterk vasthouden aan de methode	3
Gebrek aan motivatie	3
Perfectionisme/angst voor het maken van fouten (faalangst)	3
Fysiologische kenmerken	3
Overig	4

Belangrijk: “masked competence” ontbreekt

Resultaten rekenangst: aanpakken

Aanpakken van rekenangst	Genoemd door (n)
Oefenen van vaardigheden	13
Geruststellen	7
Taak aanpassen	7
Ondersteuning richting maken van de toets	7
Relatie opbouwen / veiligheid creëren	6
Interventies buiten de reken-wiskunde les om	6
Reflecteren	6
Benoemen van gevoelens	5
Ondersteuning door medestudenten (peer support)	5
Overig (vb. mindfulness, video bespreking)	6

Resultaten rekenangst: aanpakken

Aanpakken van rekenangst	Genoemd door (n)
Oefenen van vaardigheden	13
Geruststellen	7
Taak aanpassen	7
Ondersteuning richting maken van de toets	7
Relatie opbouwen / veiligheid creëren	6
Interventies buiten de reken-wiskunde les om	6
Reflecteren	6
Benoemen van gevoelens	5
Ondersteuning door medestudenten (peer support)	5
Overig (vb. mindfulness, video bespreking)	6

Resultaten rekenangst: aspecten + aanpakken

Kernmerken van rekenangst	<i>n</i>
Negatieve emoties (angst/stress/paniek) door rekenen (bedreiging)	10
Vermijden/terugtrekken	10
Blokkeren	8
Toetsangst/ extreme focus op de toets	8
Gebrek aan zelfvertrouwen	8
Rekenangst specifiek voor een bepaald onderwerp of situatie	7
Gebrek aan kennis/vaardigheden	7
Fixed mindset	5
Rekenonderwijsangst	5
Sterk vasthouden aan de methode	3
Gebrek aan motivatie	3
Perfectionisme/angst voor het maken van fouten (faalangst)	3
Fysiologische kenmerken	3
Overig	4

Aanpakken van rekenangst	<i>n</i>
Oefenen van vaardigheden	13
Geruststellen	7
Taak aanpassen	7
Ondersteuning richting maken van de toets	7
Relatie opbouwen / veiligheid creeëren	6
Interventies buiten de reken-wiskunde les om	6
Reflecteren	6
Benoemen van gevoelens	5
Ondersteuning door medestudenten (peer support)	5
Overig (vb. mindfulness, video bespreking)	6

Conclusies wiskundige attitude

- Op alle lerarenopleidingen wel een bepaalde manier van aandacht voor
- Heel divers beeld
- Mate van expliciete aandacht en doordachtheid varieert behoorlijk

Conclusies rekenangst

- Minder systematisch aandacht voor, meer intuïtief handelen
- Aspecten die genoemd worden zijn in overeenstemming met literatuur, behalve *masked or hidden competence*.
- Regelmatig incongruentie tussen het doel (rekenangst verminderen) en de aanpak (oefenen)

Implicaties voor lerarenopleidingen

Zeer gevarieerde aanpak wat betreft **wiskundige attitude** en rekenangst op lerarenopleidingen. Moeite waard om goed te doordenken en van elkaar te leren

Aandacht nodig voor *masked or hidden competence* als effect van **rekenangst**. Behoefte aan andere interventies dan vaardigheden trainen

Implicaties voor onderzoek

Onderwijs ontwerpen voor wiskundige attitude & rekenangst, met specifiek aandacht voor:

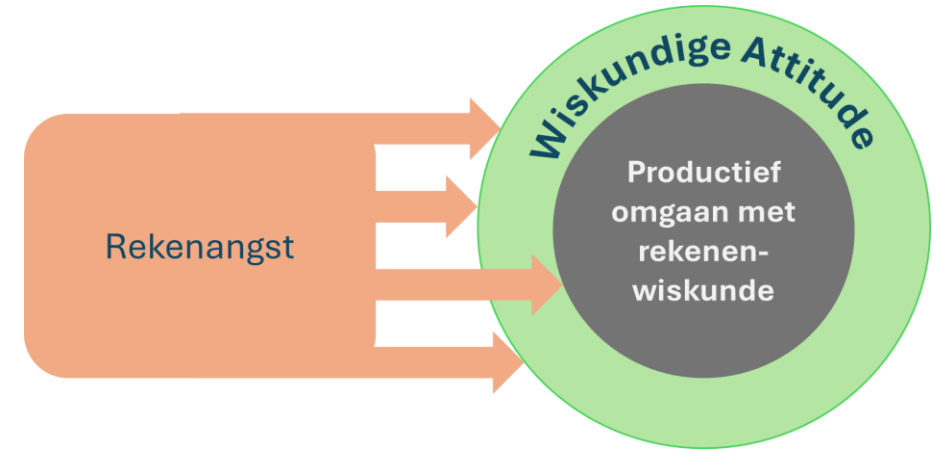
- De rol van wiskundige veerkracht daarin
- Effecten daarvan op productief omgaan rekenen-wiskunde en mate van rekenangst

Inzicht krijgen in hoe wiskundige attitude, rekenangst en wiskundige veerkracht met elkaar samenhangen

Relatie tussen handelen/houding in de opleiding en in de praktijk

Terug naar Yfke

Voltijd jaar 1, periode 1



$\frac{1}{8} = \dots$



$\frac{1}{4} = 25\% = 0,25$



Rekenverleden

- Eerst herinnering aan rekenen-wiskunde?
- Wat is rekenen-wiskunde voor jou?
- Waar kom je rekenen-wiskunde tegen?
- Gevoel bij rekenen-wiskunde?
- Wat doe je als je hulp nodig hebt?
-

Wiskundige attitude en rekenangst op lerarenopleidingen basisonderwijs

Mara Otten (m.otten@ipabo.nl)

Madhuvanti Anantharajan (m.anantharajan@ipabo.nl)

Michiel Veldhuis (m.veldhuis@ipabo.nl)

Literatuur

- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181-185.
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107 (5), 1860–1863. <https://doi.org/10.1073/pnas.0910967107>
- Bekdemir, M. (2010). The pre-service teachers' mathematics anxiety related to depth of negative experiences in mathematics classroom while they were students. *Educational Studies in Mathematics*, 75 (3), 311–328. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9260-7>
- Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years?. *Frontiers in Psychology*, 7, 508.
- Jansen, B. (2023). Angst en falen houden elkaar in de greep bij rekenen en wiskunde. *Volgens Bartjens – ontwikkeling en onderzoek*, 42(4), 54-62
- Johnston-Wilder, S., Baker, J. K., McCracken, A., & Msimanga, A. (2020). A Toolkit for Teachers and Learners, Parents, Carers and Support Staff: Improving Mathematical Safeguarding and Building Resilience to Increase Effectiveness of Teaching and Learning Mathematics. *Creative Education*, 11, 1418-1441. <https://doi.org/10.4236/ce.2020.118104>
- Lee, C., & Johnston-Wilder, S. (2017). The construct of mathematical resilience. In *Understanding emotions in mathematical thinking and learning* (pp. 269-291). Academic Press.
- Lee, C. & Johnston-Wilder, S. (2017). The construct of mathematical resilience. In U. Xolocotzin Eligio (Ed.). *Understanding emotions in mathematical thinking and learning* (pp. 269-291). Academic Press.
- Lyons, I. M., & Beilock, S. L. (2012). Mathematics anxiety: Separating the math from the anxiety. *Cerebral cortex*, 22(9), 2102-2110.
- Oonk, W., & De Goeij, E. (2006). Wiskundige attitudevorming. *Panama-post*, 25(4), 37-39.
- Ramirez, G., Hooper, S. Y., Kersting, N. B., Ferguson, R., & Yeager, D. (2018). Teacher math anxiety relates to adolescent students' math achievement. *AERA open*, 4(1), 1-13.
- Shakmaeva, A. (2022). Regulating math anxiety and improving math performance: A review of intervention research. *Educational Studies Review*, 36(1), 237-259.
- SLO (2025). *Definitieve conceptkerndoelen rekenen en wiskunde herziene versie 2025 inclusief toelichtingsdocument*. SLO.
- Suárez-Pellicioni, M., Núñez-Peña, M. I., & Colomé, À. (2016). Math anxiety: A review of its cognitive consequences, psychophysiological correlates, and brain bases. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 16(1), 3-22.
- Van der Ven, S. H. G., Prast, E. J., & Van de Weijer-Bergsma, E. (2023). Towards an Integrative Model of Math Cognition: Interactions between Working Memory and Emotions in Explaining Children's Math Performance. *Journal of Intelligence*, 11(7), 136. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11070136>