

Feit of fictie?

Sekseverschillen in rekenvaardigheden

Sekseverschillen in rekenvaardigheden zijn een terugkerend thema in onderzoek en media. Zo laat de grootschalige Trends in Mathematics and Science Study (TIMSS¹) uit 2011 zien dat Nederlandse meisjes op de basisschool systematisch lager scoren op rekentoetsen dan Nederlandse jongens. Het bestaan van dergelijke sekseverschillen kan belangrijke consequenties hebben voor de onderwijspraktijk. Toch is er veel discussie over het bestaan van sekseverschillen in rekenvaardigheden. De grote vraag blijft: verschillen jongens en meisjes wel echt in hun rekenvaardigheden? Onderzoekers van de Universiteit Maastricht namen deze kwestie onder de loep.

Sekseverschillen in wetenschap en media

Het bestaan van sekseverschillen is een terugkerend onderwerp van discussie in zowel wetenschap als media. Verschillen tussen jongens en meisjes zijn herhaaldelijk wetenschappelijk aangetoond waar het gaat om gedrag (impulsiviteit en fysieke agressie), emoties (angst- en depressieve klachten), ruimtelijke en taalvaardigheden en de hersenontwikkeling.^{2,3,4} Op andere terreinen bestaan er echter meer onduidelijkheden over sekseverschillen en rapporteert de wetenschappelijke literatuur tegenstrijdige resultaten. Bijvoorbeeld over het bestaan van verschillen tussen jongens en meisjes in rekenvaardigheden, waar we ons in dit artikel op richten. Bestaan dergelijke verschillen tussen jongens en meisjes echt? Zo ja, zijn deze verschillen aangeboren of ontstaan zij onder invloed van cultuur, opvoeding en scholing?

Juist omdat de toetsing van de rekenvaardigheden van Nederlandse leerlingen een steeds centralere rol krijgt in het onderwijsstelsel, willen wij aandacht vragen voor dit onderwerp. Er wordt in het onderwijs namelijk weinig stilgestaan bij de mogelijkheid dat sekseverschillen een rol spelen bij het toetsen van rekenvaardigheden. Bovendien



krijgen alle jongens en meisjes in een klas eenzelfde rekenmethode aangeboden, zonder dat bekend is of jongens en meisjes hun rekenvaardigheden en oplossingsstrategieën op dezelfde manier ontwikkelen en of gebruikte methoden goed aansluiten bij de belevingswereld van zowel jongens als meisjes.



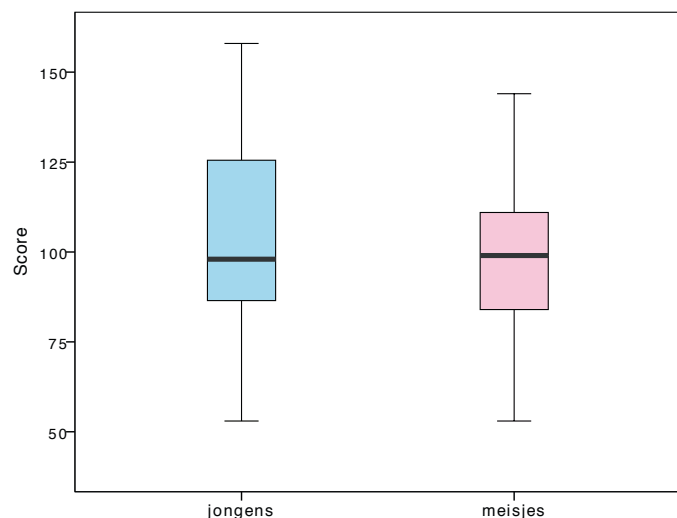
Verschillen in bevindingen

Een groot aantal onderzoekers in binnen- en buitenland heeft inmiddels laten zien dat jongens en meisjes van elkaar verschillen in basale rekenvaardigheden. Zo heeft het internationale onderzoeksproject TIMSS aangevoerd dat Nederlandse meisjes in groep 6 structureel slechter presteerden dan jongens op een rekentoets in de periode tussen 1995 en 2011. Dit gold in het bijzonder op het inhoudelijke domein 'Getallen'. Binnen dit domein worden onder andere vaardigheden getoetst op het gebied van optellen, aftrekken, delen en vermenigvuldigen.' Toch is er ook een aanzienlijke groep onderzoekers die

geen sekseverschillen heeft gevonden. Hoe kan het dat deze bevindingen zoveel van elkaar verschillen? Wanneer je de onderzoeken met elkaar vergelijkt, dan valt op dat ze in hun opzet erg verschillen. Hierdoor is het lastig om de uitkomsten van deze onderzoeken eerlijk met elkaar te vergelijken zonder dat je appels met peren gaat vergelijken. Zo verschillen de kinderen die mee hebben gedaan aan de diverse onderzoeken sterk in leeftijd (van vroege basisschool tot middelbare school). Daarnaast hebben onderzoekers uiteenlopende rekenvaardigheden bestudeerd, van eenvoudige rekenkundige bewerkingen tot prestaties op wiskundetoetsen.

Niet alleen aandacht voor de 'gemiddelde' jongen en het 'gemiddelde' meisje

Wanneer we de verschillende onderzoeken op dit terrein naast elkaar leggen, dan valt het op dat veel onderzoekers uitspraken doen over sekseverschillen op basis van de gemiddelde prestaties van een groep jongens en een groep meisjes. Ze gaan er daarbij vanuit dat het aantal rekenbegaafde jongens en meisjes in een groep ongeveer gelijk is, evenals het aantal jongens en meisjes met rekenproblemen. Maar waar de prestaties van meisjes onderling doorgaans dicht bij elkaar liggen, verschillen de onderlinge prestaties van jongens meestal veel meer. In wetenschappelijk jargon zeggen we dat de spreiding (of de variatie) in rekenprestaties binnen een groep jongens groter is dan binnen een groep meisjes. Een groep jongens kan onderling meer van elkaar verschillen dan een groep meisjes, zelfs wanneer ze gemiddeld ongeveer dezelfde score behalen. In afbeelding 1 lichten we deze verschillen tussen jongens en meisjes toe aan de hand van een voorbeeld. Deze afbeelding illustreert dat het belangrijk is om te kijken naar de spreiding van de prestaties van jongens en meisjes en niet alleen naar hun gemiddelde prestaties. Dat is precies wat wij hebben gedaan in ons onderzoek bij Nederlandse leerlingen in de leeftijd van 6 tot 15 jaar.



1. Rekentoets scores weergegeven voor jongens en meisjes afzonderlijk. De dikke, zwarte lijnen geven de gemiddelde scores per groep weer (beiden rond de 100). De gekleurde gebieden en de dunne verticale lijnen geven de spreiding van de scores aan. De scorespreiding in de groep jongens is veel groter dan die in de groep meisjes. Als je voor jongens en meisjes eenzelfde minimumscore zou hanteren als criterium voor 'rekenbegaafd' (zie stip-pellijn), dan zouden meer jongens 'rekenbegaafd' zijn dan meisjes

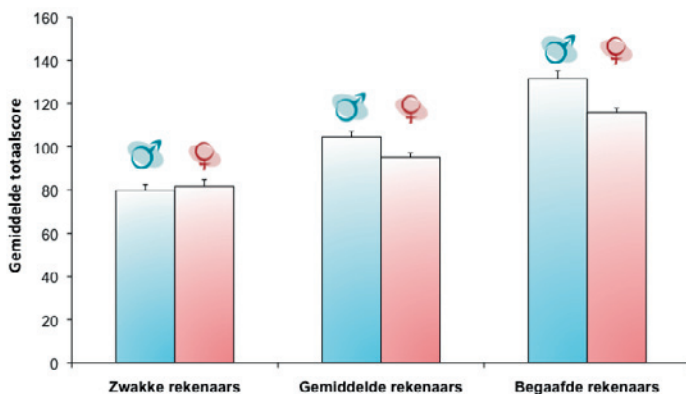
Hoe zag ons onderzoek eruit?

Als onderdeel van een grootschalig onderzoek van de Universiteit Maastricht hebben we de basale rekenvaardigheden van 193 jongens en 197 meisjes uit het regulier basis- en middelbaar onderwijs in kaart gebracht.⁵ Bij alle kinderen is een rekentoets afgenomen, waarbij in een korte tijd zoveel mogelijk eenvoudige rekensommen moesten worden opgelost (optellen, aftrekken, vermenigvuldigingen en delen).

Net als in het TIMSS onderzoek komt uit ons onderzoek naar voren dat jongens over het algemeen (gemiddeld) iets beter presteren op deze rekentoets dan meisjes: jongens kunnen meer rekensommen oplossen in een korte tijd. En we hebben nog iets opmerkelijks gevonden. Uit ons onderzoek blijkt dat de grootte van de verschillen in rekenvaardigheden tussen jongens en meisjes mede bepaald wordt door:

1. *De leeftijd:* sekseverschillen worden alleen gevonden onder leerlingen in groep 8 van het basisonderwijs en de eerste drie klassen van het middelbaar onderwijs. Bij jongere kinderen hebben we geen verschillen gevonden tussen jongens en meisjes.
2. *Het prestatieniveau:* tussen de zwakst presterende jongens en meisjes zijn geen duidelijke sekseverschillen gevonden, terwijl tussen de rekenbegaafde jongens en meisjes juist de grootste verschillen in prestaties bestonden.

Afbeelding 2 illustreert deze sekseverschillen onder zwakke, gemiddelde en begaafde rekenaars in groep 8 en hoger.



Afbeelding 2. Verschillen in rekenprestaties tussen jongens en meisjes, apart weergegeven voor zwakke rekenaars (laagste 20% van de scores), gemiddelde rekenaars (tussenliggende 60% van de scores) en begaafde rekenaars (hoogste 20% van de scores)

Wat kunnen we hieruit concluderen?

Zijn meisjes echt slechter in rekenen dan jongens of is er iets anders aan de hand? Op basis van eerdere onderzoeken zou je kunnen concluderen dat Nederlandse meisjes minder goed zijn in rekenen dan jongens. Maar ons onderzoek laat zien dat dit niet het hele verhaal is. Net als eerder onderzoeken vonden we significante sekseverschillen in de gemiddelde rekenvaardigheden ten voordele van jongens. Wij laten echter zien dat deze sekseverschillen het grootst zijn onder begaafde rekenaars. Dit impliceert dat jongens onderling meer van elkaar verschillen dan meisjes. Dit fenomeen treedt opvallend genoeg niet alleen op bij rekenvaardigheden. In veel landen verschillen jongens onderling meer van elkaar dan meisjes in hun

intelligentieniveau, wiskundige, ruimtelijke en leesvaardigheden.^{6,7,8} Er lijkt dus sprake te zijn van een breder fenomeen. Jongens verschillen onderling meer in diverse cognitieve en schoolse vaardigheden dan meisjes. Op al deze terreinen is het dus belangrijk om verder te kijken dan de gemiddelde jongen en het gemiddelde meisje.

Hoe kunnen we sekseverschillen in rekenvaardigheden verklaren?

Verschillen in de wijze waarop kinderen hun eigen rekenvaardigheden inschatten én hoe zelfverzekerd ze zijn op het gebied van het rekenen bieden een mogelijke verklaring. Onderzoek heeft aangetoond dat meisjes minder positief zijn over hun rekenprestaties dan jongens. Zij zijn geneigd hun prestaties lager in te schatten, zelfs wanneer hun (daadwerkelijke) prestaties op een rekentest gelijk zijn aan die van jongens. Bovendien vinden meisjes situaties waarin ze moeten rekenen enger.⁹

Zelfs op jonge leeftijd zijn meisjes al voorzichtiger bij het berekenen van sommen, terwijl jongens juist meer risico's durven te nemen. Onderzoek heeft aangetoond dat er in groep 3 al verschillen bestaan in de risico's die jongens en meisjes durven te nemen om eenvoudige rekensommen op te lossen.¹⁰ Jongens zouden bij voorkeur kennis uit hun geheugen ophalen, wat sneller maar risicovoller is. De kans dat je fouten maakt is hierbij groter. Meisjes daarentegen zouden liever minder risico's nemen en proberen om sommen op te lossen door middel van tellen op hun vingers of in hun hoofd, een strategie die meer tijd kost. Naarmate kinderen ouder worden gaan deze verschillen in aanpak een grotere rol spelen, omdat kinderen geacht worden om bij het berekenen van sommen gaandeweg meer gebruik te gaan maken van parate kennis uit hun geheugen (en daarmee meer risico's durven te nemen). Als jongens naarmate ze ouder worden beter in staat zijn dan meisjes om te profiteren van hun geautomatiseerde rekenkennis, dan laat zich dat vertalen in verschillen in rekenprestaties.

Opvallend genoeg blijken sekseverschillen in het vertrouwen in de eigen rekenvaardigheden het grootst te zijn onder begaafde jongens en meisjes.¹¹ De vraag blijft waar de grotere angst en onzekerheid bij meisjes vandaan komen en of onze bevindingen alleen daardoor te verklaren zijn. Meer onderzoek is nodig om met zekerheid te kunnen



stellen dat verschillen in het vertrouwen dat (rekenbegaafde) jongens en meisjes hebben in hun rekenvaardigheden kunnen leiden tot verschillen in hun rekenprestaties. Daarnaast is het de vraag of dit de enige verklaring is voor het ontstaan van sekseverschillen in rekenvaardigheden. Ook de hersenontwikkeling, cognitieve functies en psychosociale factoren kunnen mogelijk een rol spelen. Er zijn bijvoorbeeld aanwijzingen dat al vroeg in de ontwikkeling sekseverschillen waarneembaar zijn in cognitieve vaardigheden, zoals het ruimtelijk denken, het geheugen en de taalvaardigheden. Zo ontwikkelen jongens betere ruimtelijke en motorische vaardigheden, terwijl meisjes zich onderscheiden op het gebied van taalvaardigheid en het herkennen en onderscheiden van emoties.¹² We weten uit de literatuur dat juist de ontwikkeling van specifieke cognitieve vaardigheden een belangrijke rol speelt in het leren rekenen.¹³ Het lijkt dan ook vanzelfsprekend dat verschillen tussen jongens en meisjes op het gebied van hun cognitief functioneren bijdragen aan sekseverschillen in de ontwikkeling van rekenvaardigheden.

Biologische factoren en psychosociale invloeden

Ook psychosociale factoren spelen een rol in de ontwikkeling van zowel cognitieve als rekenvaardigheden. Deze factoren zijn bijvoorbeeld de (fysieke) woonomgeving, steun en stimulering door ouders, de aard

van het contact met leeftijdsgenoten en het onderwijs dat op school gegeven wordt. Stimulering kan invloed hebben op het functioneren en de ontwikkeling van de hersenen en daarmee op de cognitieve vaardigheden en schoolprestaties van kinderen.¹⁴ Zo is gebleken dat het geheugen van kinderen gestimuleerd kan worden door het herhaald aanbieden van 'geheugenoefeningen' en dat daarmee de basale rekenvaardigheden kunnen verbeteren.¹⁵ Variatie in het effect van stimulering door de omgeving kan wellicht een rol spelen in het ontstaan van sekseverschillen in rekenvaardigheden. Bepaalde hersengebieden ontwikkelen bij jongens namelijk langzamer dan bij meisjes, waardoor deze gebieden langer gevoelig blijven voor psychosociale invloeden.⁶

Kortom: onder invloed van de wisselwerking tussen biologische factoren en psychosociale invloeden kunnen verschillen tussen jongens en meisjes optreden in de hersenontwikkeling en daarmee uiteindelijk ook in cognitieve en rekenvaardigheden. Hoe al deze factoren van invloed zijn op de rekenvaardigheden van jongens en meisjes en hun vertrouwen daarin is niet bekend. Door dat te achterhalen kan een begin gemaakt worden met het verkleinen van sekseverschillen in rekenvaardigheden.

Implicaties voor het rekenonderwijs

Allereerst willen wij pleiten voor meer aandacht voor sekseverschillen bij de samenstelling van rekentoetsen. Bijvoorbeeld door rekening te houden met de verschillende manieren waarop jongens en meisjes tot oplossingen komen. Internationaal onderzoek heeft aangetoond dat de hersenen van meisjes en jongens op een andere manier actief zijn wanneer ze bepaalde cognitieve taken uitvoeren, zelfs wanneer zij gelijk presteren. Dit kan erop wijzen dat jongens en meisjes verschillende strategieën gebruiken.³ Wanneer meisjes inderdaad een andere strategie hanteren kunnen tijdsgebonden rekentoetsen nadeliger voor hen zijn.

De prestaties op tijdsgebonden rekentoetsen kunnen ook beïnvloed worden als meisjes hun antwoorden vaker controleren door gebrek

aan vertrouwen in hun vaardigheden. Daarom willen wij ten tweede pleiten voor meer aandacht voor het vergroten van het vertrouwen in de eigen rekenvaardigheden. Als sekseverschillen in rekenprestaties inderdaad veroorzaakt worden doordat meisjes onzekerder zijn over hun rekenprestaties, dan kan veel winst behaald worden door het vertrouwen in hun vaardigheden al op basisschoolleeftijd te vergroten. Hiermee zou onnodige uitval in vervolgoopleidingen voorkomen kunnen worden. Voor het verminderen van onzekerheid in rekenprestaties is het heel belangrijk dat kinderen succeservaringen kennen.¹⁶ Door meer variatie aan te brengen in het rekenonderwijs zouden leerkrachten meisjes extra gelegenheid kunnen geven om succeservaringen op te doen.

Ten derde willen we meer aandacht vragen voor de cognitieve vaardigheden die de basis vormen voor het leren rekenen. Als specifieke cognitieve vaardigheden van jongens of meisjes bijdragen aan sekseverschillen in hun rekenvaardigheden, dan kunnen die vaardigheden mogelijk getraind worden. Indien toekomstig wetenschappelijk onderzoek uitwijst dat dit inderdaad mogelijk is, dan kunnen sekseverschillen wellicht verkleind worden door in het onderwijs meer aandacht te besteden aan het stimuleren van cognitieve vaardigheden, zoals ruimtelijke vaardigheden.

Kortom: Wij willen pleiten voor een meer individuele aanpak om het bestaan van sekseverschillen in rekenprestaties te kunnen bestrijden. Hierbij is het van belang om niet alleen oog te hebben voor de rekenvaardigheden, maar ook te kijken naar de cognitieve vaardigheden van het kind, het vertrouwen in de eigen rekenvaardigheden en aanpassingen die nodig zijn in de omgeving. Echter, om vast te stellen of jongens en meisjes daadwerkelijk profiteren van een dergelijke aanpak op maat bij het aanleren en onderhouden van rekenvaardigheden moet meer onderzoek verricht worden.

Rosa Martens werkt als onderzoeker bij het Centrum Brein & Leren van de Vrije Universiteit Amsterdam. Petra Hurks is als universitair docent en onderzoeker werkzaam aan de Faculteit der Psychologie en Neurowetenschappen van de Universiteit Maastricht. Jelle Jolles is als universiteitshoogleraar verbonden aan het Centrum Brein & Leren van de Vrije Universiteit te Amsterdam.

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met: r.martens@vu.nl

Literatuur

1. Meelissen, M. R. M., Netten, A., Drent, M., Punter, R. A., Droop, M., & Verhoeven, L. (2012). *PIRLS- en TIMSS-2011: Trends in leerprestaties in lezen, rekenen en natuuronderwijs*. Nijmegen: Radboud Universiteit, Enschede: Universiteit Twente.
2. Martel, M. M. (2013). Sexual selection and sex differences in the prevalence of childhood externalizing and adolescent internalizing disorders. *Psychological Bulletin*, doi:10.1037/a0032247
3. Reilly, D. (2012). Gender, culture, and sex-typed cognitive abilities. *PLoS ONE*, 7(7): e39904. doi:10.1371/journal.pone.0039904
4. Lenroot, R. K., & Giedd, J. N. (2010). Sex differences in the adolescent brain. *Brain and Cognition*, 72(1), 46-55. doi:10.1016/j.bandc.2009.10.008
5. Martens, R., Hurks, P. P. M., Meijs, C., Wassenberg, R., & Jolles, J. (2011). Sex differences in arithmetical performance scores: Central tendency and variability. *Learning And Individual Differences*, 21(5), 549-554. doi:10.1016/j.lindif.2011.06.003
6. Halpern, D. F., Benbow, C. P., Geary, D. C., Gur, R. C., Hyde, J. S., & Gernsbacher, M. A. (2007). The science of sex differences in science and mathematics. *Psychological Science in the Public Interest*, 8, 1-51. doi: 10.1111/j.1529-1006.2007.00032.x
7. Hurks, P.P.M., Hendriksen, J.G.M., Dek, J.E., & Kooij, A.P. (2013). Normal variability of children's scaled scores on subtests of the Dutch Wechsler Preschool and Primary scale of Intelligence - Third edition. *The Clinical Neuropsychologist*. doi:10.1080/13854046.2013.797502
8. Machin, S., & Pekkarinen, T. (2008). Global sex differences in test score variability. *Science*, 322(5906), 1331-1332. doi: 10.1126/science.1162573
9. Frenzel, A. C., Pekrun, R., & Goetz, T. (2007). Girls and mathematics - A "hopeless" issue? A control-value approach to gender differences in emotions towards mathematics. *European Journal of Psychology of Education*, 22 (4), 497-514. doi:10.1007/BF03173468
10. Carr, M., & Davis, H. (2001). Gender differences in arithmetic strategy use: A function of skill and preference. *Contemporary Educational Psychology*, 26(3), 330-347. doi:10.1006/ceps.2000.1059
11. Preckel, F., Goetz, T., Pekrun, R., & Kleine, M. (2008). Gender differences in gifted and average-ability students: Comparing girls' and boys' achievement, self-concept, interest, and motivation in mathematics. *Gifted Child Quarterly*, 52(2), 146-159. doi: 10.1177/0016986208315834
12. Gur, R. C., Richard, J., Calkins, M. E., Chiavacci, R., Hansen, J. A., Bilker, W. B., e.a. (2012). Age group and sex differences in performance on a computerized neurocognitive battery in children age 8-21. *Neuropsychology*, 26(2), 251-265. doi:10.1037/a0026712
13. Geary, D. C. (2011). Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: A 5-year longitudinal study. *Developmental psychology*, 47(6), 1539-1552. doi:10.1037/a0025510
14. Howard-Jones, P. (2010). *Introducing neuroeducational research: Neuroscience, education and the brain from contexts to practice*. Abingdon: Routledge.
15. St Clair Thompson, H., Stevens, R., Hunt, A., & Bolder, E. (2010). Improving children's working memory and classroom performance. *Educational Psychology*, 30(2), 203-219. doi:10.1080/01443410903509259
16. Jansen, B.R.J., Louwerse, J., Straatemeier, M., Van der Ven, S. H., Klinkenberg, S., & Van der Maas, H. L. (2013). The influence of experiencing success in math on math anxiety, perceived math competence, and math performance. *Learning And Individual Differences*, 24, 190-197. doi:10.1016/j.lindif.2012.12.014