Opgesteld door: Eveline Schoevers (antwoordspecialist) en Sjerp van der Ploeg (Kennismakelaar Kennisrotonde)
Vraagsteller: Leerkracht basisonderwijs
Referentie: Kennisrotonde. (2021). *Wat zijn de onderwijsbehoeften van sterke rekenaarsin het basisonderwijs en hoe kan het onderwijs aan deze leerlingen het meest effectief worden vormgegeven?* (KR.1127). Den Haag: Kennisrotonde.

12 mei 2021

Vraag

Wat zijn de onderwijsbehoeften van sterke rekenaars in het basisonderwijs en hoe kan het onderwijs aan deze leerlingen het meest effectief worden vormgegeven?

Kort antwoord

Sterke rekenaars zijn talentvolle en hoog presterende leerlingen op het gebied van rekenen-wiskunde. Zij hebben behoefte aan begeleiding op het leerproces en aan consequente uitdaging door middel van leeractiviteiten die een beroep doen op hun probleemoplossend vermogen. Door middel van compacten en verrijken van de leerstof kan uitdaging aan deze leerlingen geboden worden en kan onnodige herhaling van de lesstof voorkomen worden. Daarnaast zijn frequente instructie- en feedbackmomenten voor sterke rekenaars van belang; dit vereist differentiatie in de reguliere rekenles.

Toelichting antwoord

Sterke rekenaars hebben belang bij signalering

Sterke rekenaars in het basisonderwijs zijn niet alleen leerlingen die hoog presteren op reken-wiskundetoetsen, maar zijn ook leerlingen die reken-wiskundetalent hebben (Sjoers, 2017; Koshy et al., 2009). Zo zijn sterke rekenaars onder andere in staat om rekenkundig materiaal te formaliseren en om gemakkelijk patronen te zien in, verbandente leggen en verschillen te zien tussen verschillende reken-wiskundeonderwerpen. Ook kunnen deze leerlingen bijvoorbeeld snel en vlot tot nieuwe rekenkennis komen, hebben ze ruimtelijk inzicht en zijn ze flexibel (creatief) in hun gedachten (Sjoers, 2017; Sousa, 2009 in De Lange et al., 2013; Kurteskii, 1976).

Niet alle sterke rekenaars zijn heel actief in de reken-wiskunde les of scoren bovengemiddeld op reken-wiskundetoetsen (De Lange et al., 2013). Dit kan te maken hebben met het onderwijsaanbod. Leerlingen kunnen bijvoorbeeld gaan onderpresteren als ze zich niet hoeven in te spannen of als de verveling toeslaat. Het percentage

leerlingen dat onderpresteert bij rekenen-wiskunde is 16 procent (De Lange et al., 2013; Mooij et al., 2007). Het signaleren van de leerlingen die wel reken-wiskundetalent hebben, maar niet hoog presteren op rekenen-wiskunde toetsen kan lastig zijn. Toch is het belangrijk dat deze leerlingen tijdig worden gesignaleerd zodat leraren op hun ondersteuningsbehoefte kunnen inspelen. Deze rekenaars kunnen bijvoorbeeld worden gesignaleerd door observaties van leerlinggedrag en gesprekken met leerlingen en ouders. Een andere manier om deze leerlingen te signaleren is om uitdagende opdrachten aan te reiken aan alle leerlingen in een groep (zie ook de volgende paragrafen). Leerlingen die bijvoorbeeld snel nieuwe verbanden kunnen leggen tussen verschillende reken-wiskundeonderwerpen kunnen dit met een dergelijke opdracht dan laten zien (Gavin, 2011; Koshy, Ernest & Casey, 2009; Sjoers, 2018).

Behoefte aan uitdaging, minder oefening en herhaling en ondersteuning op het leerproces

Wetenschappelijk onderzoek specifiek gericht op onderwijsbehoeften en effectief reken-wiskundeonderwijs voor sterke rekenaars is beperkt. Er is wel meer onderzoeksliteratuur over onderwijsbehoeften van en effectieve onderwijsaanpassingen voor talentvolle en (hoog)begaafde leerlingen (e.g., Kennisrotonde (2017a, 2017b, 2019)). In dit antwoord focussen we ons op de literatuur die bekend is over sterke rekenaars.

Uitdaging bieden op de lesinhoud

Uit verschillende literatuuronderzoeken blijkt dat consequente uitdaging de belangrijkste ondersteuningsbehoefte is van sterke rekenaars. Uitdaging van deze leerlingen leidt tot betere leerprestaties, betere zelf-effectiviteit (i.e. vertrouwen in de eigen bekwaamheid om invloed uit te oefenen op zijn/haar omgeving) en motivatie (Chamberlin, 2010; Dietzmann & Watters, 2000; Koshy et al., 2009; Smale-Jacobse & Hoekstra, 2013; Sjoerds, 2018). Ook onderzochten Smale-Jacobse & Hoekstra (2013) in een kleinschalig onderzoek wat het effect was van het stimuleren van excellente rekenaars door middel van uitdagende opdrachten. Hieruit kwam naar voren dat een aantal weken oefenen met uitdagende reken-wiskundeopgave een positief effect had op de motivatie van sterke rekenaars en hun prestaties op uitdagende probleemoplossingsopgaven.

Te veel oefening en herhaling van de lesstof voorkomen

Uit literatuuronderzoek van Chamberlin (2010) blijkt dat sterke rekenaars soms al bepaalde leerdoelen beheersen die in de reguliere reken-wiskundeles aan de orde komen en bepaalde reken-wiskunde kennis- en vaardigheden vaak ook sneller kunnen onthouden en leren dan andere leerlingen uit hun klas. Sterke rekenaars hebben daardoor vaak behoefte aan minder herhaling en oefening van de lesstof dan andere leerlingen. Ook is het is belangrijk dat herhaling van de lesstof die leerlingen al beheersen wordt voorkomen. Indien hieraan niet tegemoet wordt gekomen door leerkrachten kan er verveling ontstaan bij sterke rekenaars.

Behoefte aan ondersteuning van het leerproces

Uit literatuuronderzoek blijkt dat naast uitdaging en vermindering van oefening en herhaling van de lesstof sterke rekenaars ook behoefte aan begeleiding bij het bewust aansturen van hun eigen leerproces (i.e. meta-cognitie; Dietzmann & Watters, 2000). Sterke rekenaars die beperkt worden uitgedaagd, maken vaak taken die ze automatisch kunnen uitvoeren gebaseerd op hun voorkennis. Metacognitie wordt bij dergelijke taken waarschijnlijk weinig bewust ingezet. Als leerlingen met uitdagende stof gaan werken worden metacognitieve processen belangrijk. Sommige leerlingen hebben dan behoefte aan begeleiding op dit gebied (Smale-Jacobse & Hoekstra, 2013). Zo kunnen sterke

rekenaars bijvoorbeeld ervaren dat geringe inspanning reeds leidt tot succes en zo ze leren waarschijnlijk niet hoe ze om moeten gaan met falen. Het is daarom belangrijk dat zij leren hoe ze een taak kunnen aanpakken, zodat de leerlingen uitdaging niet gaan vermijden om falen te voorkomen (Sjoers, 2018).

Instructie, compacten en verrijken kunnen voorzien in de onderwijsbehoeften van sterke rekenaars

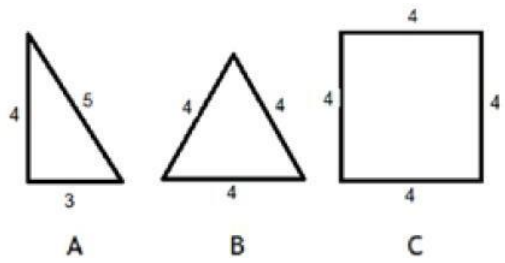
Compacten en verrijken

Compacten en verrijken zijn belangrijke strategieën om (reken)onderwijs af te stemmen op sterke rekenaars (Chamberlin, 2010; Rogers, 2007). Compacten houdt in dat de leerkracht de reguliere leerstof beperkt tot de essentie en overbodige herhaling en in-oefening vermijdt (Reis & Renzulli, 2005). Verrijken houdt in dat, door te compacten, er ruimte wordt gemaakt in het curriculum om te werken aan uitdagend verrijkingsmateriaal dat niet in de reguliere reken-wiskunde les aan de orde komt.
Onderzoek van de Inspectie van het Onderwijs (2019) laat zien dat er een positief verband is tussen scholen met hogere rekenresultaten in groep 8 en leraren die de verwerking van de lesstof vaker laten aansluiten op de onderwijsbehoeften van sterke rekenaars door middel van compacten en verrijken. Om te bepalen welke leerstof kan worden weggelaten, kunnen leerkrachten leerlingen voorafgaand aan het blok de methodetoets laten maken (pretesting) waardoor ze zicht krijgen op de aanwezige kennisvan de leerling (Prast, 2018; Rogers, 2017). Het is hierbij belangrijk dat de leerkracht ook zicht krijg op hoe de leerling opgaven heeft uitgerekend, zodat kan worden achterhaald of bepaalde (efficiënte) oplossingsstrategieën worden beheerst (Prast, 2018;Rogers, 2007). Uit onderzoek blijkt dat leerlingen die een compacter reken-wiskunde curriculum kregen aangeboden op basis van pretesting even goed presteerden op reken- wiskundeopgaven als leerlingen die geen compacter reken-wiskunde curriculum kregen aangeboden (Reis et al., 1998 en Stamps, 2004 in Roger, 2007). Compacten op maat lijkt raadzaam: uit onderzoek naar ervaringen van leraren met de SLO routeboekjes[1] blijkt dat een deel van de leraren aangaf dat er voor sommige leerlingen te veel oefen- en herhalingsstof was geschrapt waardoor er hiaten bleven in bepaalde rekenkennis van leerlingen (Sjoers, 2012).

Verrijking is een manier om sterke rekenaars uitdaging te bieden. Uit literatuuronderzoek blijkt dat effectief verrijkingsmateriaal op het gebied van rekenen-wiskunde uitdagende leeractiviteiten biedt die het (creatief) probleemoplossend denkvermogen aanspreken; activiteiten of problemen die nieuw zijn voor de leerling en waarvoor ze nog geen geleerde oplossing hebben. Uitdaging door middel van leeractiviteiten die een beroep doen op het probleemoplossend vermogen leiden tot betere reken-wiskundeprestaties, meta-cognitie en motivatie (Chamberlin, 2010; Diezmann & Watters, 2000; Koshy et al.,2009; Leikin, 2010; Smale-Jacobse & Hoekstra, 2013). Voorbeelden van opdrachten die het (creatief) probleemoplossend denkvermogen aanspreken zijn opdrachten waarbij leerlingen meerdere mogelijke oplossingen moeten geven of waarbij er meerdere antwoorden mogelijk zijn (zie voorbeeld 1 en 2).

[1] De SLO heeft voor verschillende reken-wiskundemethodes routeboekjes ontwikkeld waarin er richtlijnen zijn opgesteld
m.b.t. het compacten van de lesstof. Leerkrachten kunnen deze routeboekjes uitprinten, zodat de kinderen per les zien wat ze moeten doen en wat ze mogen overslaan. Deze routeboekjes dienen als richtlijnen.

'Welke vorm is anders dan de andere vormen? Leg je antwoord zo goed mogelijk uit. Verzin zoveel mogelijk antwoorden.'



Voorbeeld 1. Voorbeeld van een meerdere oplossingentaak (Schoevers, 2019).

'Ik zie 40 poten, hoeveel schapen en hoeveel kippen kunnen dat zijn?'

Voorbeeld 2. Voorbeeld van een rijke rekenvraag (Noteboom & Verbeeck, 2020).

Uit empirisch onderzoek naar probleemoplossingstaken in Nederlandse reken-wiskundemethodes blijkt dat reken-wiskundemethodes echter vaak maar weinig uitdagende leeractiviteiten bevatten. De opdrachten in de methodes doen vaak een beroep op het lagere orde denken: het onthouden, begrijpen en toepassen van reken-wiskundekennis en bevatten weinig taken die het probleemoplossend vermogen van leerlingen aanspreken (Noteboom & Klep, 2004; Van Zanten & Van den Heuvel-Panhuizen, 2018). Om sterke rekenaars voldoende uitdaging te bieden, zullen leerkrachten dus ook op zoek moeten gaan naar verrijkingsmateriaal buiten de reguliere reken-wiskundemethode of zullen leerkrachten bestaande opgaven uit de reken-wiskundemethode moeten aanpassen zodat de opdrachten een beroep doen op de probleemoplossingsvaardigheden van leerlingen.

Instructie en feedback

Sterke rekenaars hebben net zoals alle leerlingen instructie en feedback nodig om zich goed te kunnen ontwikkelen op het gebied van rekenen-wiskunde (Prast, 2018; Inspectie van het Onderwijs, 2018). In klassen waarop de instructie vaker is afgestemd op de onderwijsbehoefte van sterke rekenaars hebben (potentieel) hoog presterende leerlingen vaker hogere leerresultaten voor rekenen-wiskunde (Inspectie van het Onderwijs, 2018). Het is daarom belangrijk dat er een instructiemoment is voor deze leerlingen. Echter, uit observaties van leerkrachten tijdens reken-wiskundelessen blijkt dat dit er vaak niet is voor sterke rekenaars (Prast, 2018). Daarnaast geven leerkrachten ook vaak geen specifieke feedback aan sterke rekenaars (Inspectie van het onderwijs, 2018). Maar net zoals voor andere leerlingen is het belangrijk dat de leerkracht goed zicht heeft op de leerdoelen die een sterke rekenaar nog niet beheerst en dat een sterke rekenaar instructie krijgt op een leerdoel dat hij of zij nog niet beheerst, dat de voorkennis wordt geactiveerd en de nieuwgierigheid wordt geprikkeld (Sjoers, 2012; Sjoers, 2018).
Daarnaast is het, net zoals voor alle andere leerlingen, belangrijk dat sterke rekenaars vragen kunnen stellen en feedback kunnen krijgen op hun proces en product, zodat bijvoorbeeld onjuiste strategieën ontdekt kunnen worden. Leerkrachten kunnen tijdens een instructie- en feedbackmoment ook begeleiding bieden op de metacognitie van leerlingen; ze kunnen bijvoorbeeld vragen stellen of feedback geven op het leerproces waardoor leerlingen leren hoe ze bepaalde taken kunnen aanpakken (Smale-Jacobse, & Hoekstra, 2013).

Instructie van sterke rekenaars in de reguliere klas vereist differentiatie. Differentiatie is het proces van afstemmen op verschillende onderwijsbehoeften (Prast, 2018). Prast (2018) ontwikkelde in haar promotieonderzoek een model voor differentiatie in het reken-wiskundeonderwijs op basis van een delphi-studie onder experts. Dit model

bestaat uit een cyclus van 5 stappen: (1) het identificeren van de onderwijsbehoeften van leerlingen, (2) het stellen van gedifferentieerde doelen voor leerlingen, (3) het gevenvan gedifferentieerde instructie door een brede klasseninstructie en specifieke subgroep instructie, (4) het maken van gedifferentieerde taken, (5) evaluatie van de leerprogressie op basis van het dagelijkse gemaakte rekenwerk en reken-wiskundetoetsen. Leerkrachten gaven in het onderzoek aan dat de differentiatiecyclus en de aanbevolen strategieën concrete handvatten bieden voor het toepassen van differentiatie. Dit model kan daarom bruikbaar zijn voor leraren in het kader van het toepassen van differentiatie.Er is niet onderzocht wat het effect van dit model is op de leerprestaties en motivatie van sterke rekenaars.

Geraadpleegde bronnen

Bloom, B. S. (Ed.), Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals.Handbook 1: Cognitive domain.* New York: David McKay.

Chamberlin, S. A. (2010). Mathematical problems that optimize learning for academically advanced students in grades K-6. *Journal of Advanced Academics, 22*, 52 – 76.

Diezmann, C. M., & Watters, J. J. (2000). Catering for mathematically gifted elementary students: Learning from challenging tasks. *Gifted Child Today, 23,* 14 – 19.

Gavin, M. K. (2011). *Identifying and Nurturing Math Talent.* USA: Prufrock Press.

Inspectie van het Onderwijs. (2015). *Hoe gaan we om met onze best presterende leerlingen? De huidige praktijk in het primair en voortgezet onderwijs, met voorbeelden en vragen ter inspiratie.* Utrecht: Inspectie van het Onderwijs.

Inspectie van het Onderwijs. (2019). *Reken- en wiskundeonderwijs aan (potentieel) hoogpresterende leerlingen.* Utrecht: Inspectie van het Onderwijs.

Kennisrotonde (2017a). *Is er een relatie tussen hoogbegaafdheid en onderpresteren? (KR. 189).* Den Haag: NRO.

Kennisrotonde (2017b). *Waar hebben meer- of hoogbegaafde leerlingen het meeste baat bij? Compacten en verrijken binnen de groepen of wekelijks een of twee uur in een plusklas/verrijkingsklas? (KR.172).* Den Haag: NRO

Kennisrotonde (2019). *Welke leeractiviteiten stimuleren het leerproces van begaafde leerlingen in groep 6-8? (KR699).* Den Haag: NRO

Koshy, V., Ernest, P., & Casey, R. (2009). Mathematically gifted and talented learners: theory and practice. *International Journal of Mathematics Eduation in Science and Technology, 40,* 231-228.

Leikin, R. (2010). Teaching the mathematically gifted. *Gifted Education International, 27,* 161 – 175.

Noteboom, A., & Klep, J. (2004). Compacten in het reken-wiskundeonderwijs voor begaafde en hoogbegaafde leerlingen in het basisonderwijs. *Panama Post, 23,* 29 – 38.

Noteboom, A., & Verbeeck, K. (2020). De kracht van rijke rekenvragen. *Volgens Bartjens, 39.*

Prast, E. J. (2018). *Differentiation in primary mathematics education (Doctorale Dissertatie).* Utrecht: Universiteit Utrecht

Reis, S.M. & Renzulli, J.S. (2005). *Curriculum compacting: A systematic procedure for modifying the curriculum for above average ability students*. Connecticut: The National Research Center on the Gifted and Talented, The University of Connecticut.

Rogers, K. B. (2007). Lessons learned about educating the gifted an talented: A synthesis of the research on educational practice. *Gifted Child Quarterly, 51,* 382 – 296.

Schoevers, E.M. (2019). *Promoting creativity in primary school mathematics education (Doctorale Dissertatie).*Utrecht: Universiteit Utrecht.

Smale-Jacobse, A. E., & Hoekstra, R. (2013). *Uitdaging en keuzevrijheid voor Excellente Rekenaars in het basisonderwijs.* Groningen: Gronings Instituut voor Onderzoek van Onderwijs, Rijksuniversiteit Groningen.

Sjoers, S. (2012). *EXcellent rekenen: rekenen met (hoog)begaafde leerlingen.* Utrecht: APS.

Sjoers, S. (2017). *Sterke rekenaars in het basisonderwijs.* Amersfoort: CPS Onderwijsontwikkeling en advies.

Sjoers, S. (2018). Sterke rekenaars in het basisonderwijs. *Volgens Bartjens, 37,* 41 – 51.

Van Zanten, M., & Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2018). Opportunities to learn problem solving in Dutch primary school mathematics textbooks. *ZDM Mathematics Education, 50,* 827 – 838.

Meer weten?

Kennisrotonde (2017a). *Is er een relatie tussen hoogbegaafdheid en onderpresteren? (KR. 189).* Den Haag: NRO.

Kennisrotonde (2017b). *Wat is de meest effectieve manier van werken met (hoog-, meer-) begaafde leerlingen? (KR.172).* Den Haag: NRO

Kennisrotonde (2019). *Welke leeractiviteiten stimuleren het leerproces van begaafde leerlingen in groep 6-8? (KR699).* Den Haag: NRO

Onderwijssector

Basisonderwijs

Trefwoorden

rekenen-wiskunde; basisonderwijs; sterke rekenaars; onderwijsbehoeften; onderwijsaanpassingen