Opgesteld door: Christa Teurlings en Melissa van Amerongen (Kennismakelaars Kennisrotonde)
Vraagsteller: Leerkracht PO.
Referentie: Kennisrotonde. (2021). Leveren huiswerkoefeningen met adaptieve software (vanaf de middenbouw van het primair onderwijs) minstens evenveel leerrendement op als dat huiswerk op papier? (K1308). Den Haag: Kennisrotonde.

22 december 2021

Vraag

Leveren huiswerkoefeningen met adaptieve software (vanaf de middenbouw van het primair onderwijs) minstens evenveel leerrendement op als dat huiswerk op papier?

Kort antwoord

Leerlingen vanaf de middenbouw van de basisschool kunnen waarschijnlijk leren van digitale huiswerkoefeningen voor basisvaardigheden rekenen en taal, misschien zelfs meer dan van papieren huiswerk. Hiervoor moeten de oefeningen in het programma wel aansluiten bij het (vaardigheids)niveau van de leerlingen. Ook is het belangrijk dat leerlingen voldoende tijd besteden aan het serieus oefenen met het programma, en dat zij in het programma onmiddellijk feedback krijgen op hun antwoorden. Leraren die bij de begeleiding goed gebruikmaken van de informatie uit het oefenprogramma zullen een hoger leerrendement met hun leerlingen behalen.

Toelichting antwoord

Huiswerk op de basisschool

Veel leraren in het basisonderwijs geven hun leerlingen vanaf de middenbouw regelmatig werk mee naar huis om buiten schooltijd te maken. Zo kunnen de leerlingen extra oefenen en al wennen aan het zelfstandig maken en inleveren van hun huiswerk (Kennisrotonde, 2016a, 2019).

In het voortgezet onderwijs draagt huiswerk er in het algemeen aan bij dat leerlingen betere cijfers halen op school, zeker bij oudere leerlingen (Cooper, 1989; Cooper e.a., 2006; Hendriks, 2014; Kennisrotonde, 2016a). Wel is de begeleiding van leerkrachten en ouders hierbij belangrijk. Bij basisschoolleerlingen is er echter onvoldoende overtuigend bewijs dat huiswerk zorgt voor betere leerprestaties (Cooper e.a., 2006; Jerrim, e.a., 2020). Onderzoekers denken dat dit komt doordat jongere kinderen nog onvoldoende

studievaardigheden hebben ontwikkeld en nog moeilijk de aandacht op het huiswerk kunnen focussen. Toch trekken onderzoekers niet automatisch de conclusie dat huiswerk maken niet effectief zou zijn voor alle basisschoolleerlingen.

Met de opkomst van digitale (adaptieve) programma's werken leerlingen hiermee steeds vaker in de klas (Kennisrotonde, 2016b). Sommige van deze programma's zijn ook thuis in te zetten, als huiswerk. Wat weten we over de effectiviteit van dit digitale huiswerk? Maakt het uit of leerlingen huiswerk op papier maken of met een adaptief oefenprogramma? En wat kan de leraar doen om leerlingen hierbij te ondersteunen?

Om deze vragen te beantwoorden, geven we eerst aan wat de belangrijkste uitvoeringsverschillen zijn tussen het huiswerk op papier en het huiswerk met een adaptief digitaal oefenprogramma. Vervolgens gaan we in op de belangrijkste bevindingen uit recent onderzoek naar digitaal oefenen en digitaal huiswerk maken. We beperken ons hierbij tot huiswerk gericht op het inoefenen en automatiseren van basisvaardigheden behorend bij de kernvakken (rekenen en taal), aangezien dat type huiswerk veel voorkomt.

Huiswerk op papier of online verschillen niet alleen qua vorm

Met *een digitaal oefenprogramma* maken leerlingen het huiswerk op een tablet, laptop of hun smartphone. Voorbeelden van dergelijke oefenprogramma's zijn Snappet, Muiswerk, Squla, Rekentuin en Taalzee (zie bijvoorbeeld Kester e.a., 2020). Ook bij de meeste traditionele lesmethodes zijn inmiddels digitale adaptieve programma's beschikbaar, zoals Got it en Bingel. Deze digitale programma's zijn in meer of mindere mate *adaptief* van aard.

Adaptieve oefenprogramma's passen het oefenaanbod aan op basis van informatie over de leerling. Dat kan informatie zijn over het niveau dat de leerling nu aankan, maar in principe ook over diens leervorderingen, leervoorkeuren en/of mate van zelfsturing. Deze informatie komt meestal uit een diagnostische toets, die een leerling bij aanvang maakt. Maar sommige programma's verzamelen nog veel meer informatie over de leerling en diens leergedrag, bijvoorbeeld door te kijken naar de snelheid waarmee leerlingen de oefeningen maken. Digitale adaptieve programma's kunnen niet alleen het type oefeningen aanpassen, maar ook de hoeveelheid oefeningen en de uitleg erbij (Kennisrotonde 2016b).

Digitale oefenprogramma's kunnen leerlingen en leerkrachten ook onmiddellijk feedback geven over of en hoe goed de leerlingen de opgaven hebben gemaakt. Een digitaal programma kan onmiddellijk de oefeningen nakijken en leerlingen uitleg geven wat ze goed en fout hebben gedaan. En de leerkracht kan in het systeem zien of de leerlingen hun huiswerk hebben gemaakt, hoe ver zij zijn gekomen en waar eventueel extra (klassikale) instructie of feedback nodig is. Deze gegevens zijn voor de leerkracht in principe *real time* beschikbaar, dus al op het moment dat de leerlingen het huiswerk maken (Kennisrotonde 2016b).

Wanneer leerlingen hun huiswerk *op papier* maken, krijgen ze op een later moment (bijvoorbeeld de volgende dag) te horen/zien hoe goed ze de oefeningen hebben gemaakt. De leerkracht kan pas op het moment dat leerlingen het huiswerk inleveren zien welke leerlingen het huiswerk hebben gemaakt en welke (nog) niet. Nadat de leerkracht het werk heeft nagekeken kan hij/zij besluiten het gemaakte huiswerk individueel of klassikaal te bespreken. De praktische mogelijkheden om de

huiswerkopdrachten af te stemmen op de leervorderingen van de individuele leerlingen zijn bij de papieren versie ook vaak veel beperkter dan bij een digitaal oefenprogramma.

Weinig bekend over papieren huiswerk ten opzichte van digitaal huiswerk

Of digitaal oefenhuiswerk tot dezelfde of betere leerresultaten leidt dan papieren oefenhuiswerk, is nauwelijks *direct* onderzocht.

De enige studie die we hebben gevonden, die een vergelijking maakt tussen papieren en digitaal huiswerk is van Roschelle en collega's (2016). Zij deden onderzoek onder 2850 leerlingen van 10-13 jaar in de VS, naar huiswerkoefeningen voor rekenen-wiskunde. De resultaten vielen in het voordeel uit van de gebruikers van het digitale programma en dan vooral van leerlingen die tot dan toe zwak presteerden voor rekenen. De onderzoekers geven aan dat dit ook zou kunnen komen doordat kinderen meer tijd hadden besteed aan het online huiswerkprogramma.

Verder is er dus weinig *direct bewijs* dat digitaal huiswerk even goed of beter werkt dan papieren huiswerk. We moeten ons antwoord dus baseren op mogelijk *indirect bewijs,* dus niet op onderzoek dat 'online adaptief' met 'papier' in de thuissituatie vergelijkt. Wel is er de afgelopen tien jaar veel onderzoek gedaan naar de effectiviteit van adaptieve oefenprogramma's *op school*, in vergelijking met oefenen op papier. Dit onderzoek kijkt echter niet naar huiswerk en het thuis oefenen. Ook is er aardig wat onderzoek gedaan naar het werken met adaptieve oefenprogramma's thuis, maar hierbij is geen vergelijking gemaakt met papieren oefeningen.

Ondanks de beperkingen geeft veel van al dit onderzoek waardevolle inzichten in de voorwaarden waaronder digitaal oefenen thuis werkzaam kan zijn.

Adaptieve programma's lijken het op school minstens even goed te doen als papieren oefenprogramma's, vooral bij rekenen

In het algemeen lijken adaptieve oefenprogramma's voor het automatiseren van basisvaardigheden op school (basis- en voortgezet onderwijs) minstens even effectief als oefeningen op papier, soms zelfs een beetje beter (Faber & Visscher, 2018; Faber e.a., 2016; Kennisrotonde, 2016b; Molenaar e.a., 2016, Haelermans, 2017).

De positieve effecten doen zich vaker en consequenter voor bij rekenen (bijvoorbeeld Burns e.a., 2012; Haelermans & Ghysels, 2016; Haelermans e.a., 2013), dan bij het oefenen van spelling of voor lezen (Bulman & Fairlie, 2016; Escueta e.a., 2017; Faber & Visscher, 2018; Faber e.a., 2016; Haelermans, 2017; Witte-Both & Van Schooten, 2017).

Adaptieve programma's lijken het oefenen en automatiseren van basisvaardigheden op school dus te kunnen ondersteunen. Leerlingen halen betere resultaten als:

- zij veel oefeningen maken die zijn afgestemd op hun vorderingen. Deze adaptiviteit is daarbij cruciaal (onder andere Haelermans, 2017; Reints e.a., 2014). Uit onderzoek blijkt dat leerlingen die meer tijd besteden aan adaptieve oefenprogramma's ook betere prestaties halen dan leerlingen die meer tijd besteden aan schriftelijke oefeningen.
- zij van het programma onmiddellijke en uitgebreide feedback krijgen op de taak, met hints en toelichting waarom een antwoord fout is, of juist goed (vgl. Hattie, 2014; Reints e.a., 2014).

- leerkrachten data uit de programma's weten te benutten voor de verdere klassikale en individuele instructie (*learning analytics*).

Deze principes zijn verder uitgewerkt in een eerder antwoord van de Kennisrotonde (2016b).

Thuis oefenen kan leerlingen ondersteunen bij het automatiseren van vaardigheden

Ook thuis lijkt de inzet van digitale oefenprogramma's het oefenen van basisvaardigheden (taal en rekenen) te kunnen ondersteunen.

Dit is vooral aangetoond in het voortgezet onderwijs (Ghysels & Haelermans, 2018; Haelermans, 2017). Deze studies achten we relevant, omdat ze zijn uitgevoerd onder brugklasleerlingen, die slechts weinig in leeftijd verschillen van leerlingen in de bovenbouw van de basisschool. Zo vonden Ghysels en Haelermans (2018) kleine positieve leereffecten voor het thuis oefenen met een adaptief oefenprogramma voor spelling (Muiswerk), vooral bij de zwakkere leerlingen. Ze deden onderzoek bij 377 leerlingen in 14 brugklassen op één school. Hoe meer de leerlingen van het programma thuis gebruik maakten, hoe hoger het leerrendement was. Vergelijkbare resultaten werden gevonden voor rekenen (Haelermans e.a., 2013; Haelermans & Ghysels, 2016). Voor brugklasleerlingen blijkt het niet uit te maken of zij het digitale oefenprogramma op school gebruiken of thuis (Haelermans, 2017).

Ook in het primair onderwijs zijn positieve leereffecten gevonden: leerlingen profiteren dus van de digitale oefenprogramma's thuis. Zo vonden Bakker en collega's (2017) dat zelfs hele jonge kinderen (groep 3) zinvol thuis kunnen oefenen met de oefensoftware bij de methode Veilig leren lezen. En we benoemden hierboven al de positieve resultaten die Roschelle en collega's vonden voor het maken van digitale rekenoefeningen thuis. Tot slot liet onderzoek van Moltudal e.a. (2020) zien dat basisschoolleerlingen basisvaardigheden leren als ze thuis digitaal oefenen.

Het is daarbij uiteraard wel van belang dat leerlingen er thuis ook echt mee werken, en ze het oefenen als haalbaar en nuttig zien. Dat stelt eisen aan het programma. Zo bleek uit het onderzoek van Moltudal e.a. (2020) dat leerlingen gefrustreerd raken als digitale huiswerkprogramma's geen feedback geven op foute antwoorden, of als ze opgaven moeten maken onder tijdsdruk. Leerlingen haken ook af als ze moeten oefenen op begrippen die ze nog niet (goed) geleerd hebben in de klas. Het programma is dan niet goed afgestemd op de vorderingen van de leerlingen. Dit onderstreept het belang van adaptiviteit en feedback.

Online oefenprogramma's voor gemakkelijk te automatiseren onderdelen van de leerstof kunnen derhalve – onder voorwaarden – ook in het basisonderwijs bijdragen aan de leerprestaties. Dit is een opvallend resultaat omdat er in het algemeen nog onvoldoende overtuigend bewijs is van papieren huiswerk in het basisonderwijs.

LAAN VAN NIEUW OOST INDIË 300 2593 CE DEN HAAG
POSTADRES POSTBUS 93461 2509 AL DEN HAAG
T 070 349 44 58 W WWW.KENNISROTONDE.NL

Rol van de leerkracht

Leerlingen in het basisonderwijs zijn het nog niet zo gewend om huiswerk te maken (Kennisrotonde, 2016a). Ze zijn nog niet zo vaardig in het zelfstandig plannen en uitvoeren van het huiswerk. Daarnaast moeten zij ook gaandeweg gaan leren van de feedback uit het programma. Zeker voor de jongere leerlingen is dit nog niet zo vanzelfsprekend.

Belangrijk is dat leraren hun leerlingen hierbij motiveren en stimuleren om het digitale huiswerk te maken en controleren of en hoe het huiswerk gemaakt is. Want leerlingen die meer tijd besteden aan het adaptieve oefenprogramma zullen ook betere prestaties gaan behalen (De Witte e.a., 2014; Haelermans, 2017; Kennisrotonde, 2016a).

Daarnaast is (formatieve) feedback op het leerproces en de zelfregulatie van belang (zie bijv. Kennisrotonde, 2017). Dit geldt natuurlijk ook bij het schriftelijke huiswerk, maar de digitale oefenprogramma's kunnen leraren hierbij veel meer informatie geven over hun doorlopen leerproces en de wijze waarop zij het huiswerk hebben aangepakt. Belangrijk is dat leraren deze informatie weten te benutten in de begeleiding van hun leerlingen (vergelijk Roschelle e.a., 2016).

Ook de thuissituatie doet ertoe

Ten slotte is ook ondersteuning vanuit de thuissituatie voor het maken van het huiswerk van belang, zeker bij digitale oefenprogramma's (Kennisrotonde, 2016b). Uiteraard is een belangrijke voorwaarde dat leerlingen thuis de beschikking hebben over computer of tablet, en een werkende wifi-verbinding. Ervaringen met de scholensluiting tijdens de Corona-pandemie geven aan dat dat niet overal het geval is (zie bijvoorbeeld AVS, 2020).

Daarnaast draagt de steun en betrokkenheid van ouders en/of verzorgers voor het digitale huiswerk eraan bij dat leerlingen meer tijd gaan besteden aan het huiswerk (Kennisrotonde, 2019).

LAAN VAN NIEUW OOST INDIË 300 2593 CE DEN HAAG
POSTADRES POSTBUS 93461 2509 AL DEN HAAG
T 070 349 44 58 W WWW.KENNISROTONDE.NL

Geraadpleegde bronnen

AVS. (2020). *Schoolleiders hebben begrip maar ook zorgen over schoolsluiting*. AVS. Geraadpleegd op 17 november 2021, via https://avs.nl/actueel/nieuws/schoolleiders-hebben-begrip-maar-ook-zorgen-over-schoolsluiting/.

Bakker, M., van Schooten, E., Verstappen, M., Irausquin, R., Giessen, M., Harmens, Y., de Weerd, M. & Strik, H. (2017). *Oefensoftware bij het leren lezen. Hoe zet je het in en wat levert het op? Een onderzoek naar de leerlingsoftware bij de methode Veilig leren lezen.* CLST van de Radboud Universiteit Nijmegen, Hogeschool Rotterdam en Uitgeverij Zwijsen.

Bulman, G., & Fairlie, R. W. (2016). Technology and education: Computers, software, and the internet. In *Handbook of the Economics of Education* (Vol. 5, pp. 239-280). Elsevier.

Burns, M. K., Kanive, R., & DeGrande, M. (2012). Effect of a computer-delivered math fact intervention as a supplemental intervention for math in third and fourth grades. *Remedial and Special Education*, *33*(3), 184-191.

Cooper, H. (1989). *Homework.* Longman.

Cooper, H., Robinson, J. C., & Patall, E. A. (2006). Does homework improve academic achievement? A synthesis of research, 1987–2003. *Review of educational research*, *76*(1), 1-62.

De Witte, K., Haelermans, C., & Rogge, N. (2015). The effectiveness of a computer-assisted math learning program. *Journal of Computer Assisted Learning*, *31*(4), 314-329.

Escueta, M., Quan, V., Nickow, A. J. & Oreopoulos, P. (2017). Education Technology: an evidence-based review. NBER Working Paper No. 23744.

Faber, J. M., & Visscher, A. J. (2018). The effects of a digital formative assessment tool on spelling achievement: Results of a randomized experiment. *Computers & education*, *122*, 1-8.

Faber, J. M., Luyten, H., & Visscher, A. J. (2016). The effects of a digital formative assessment tool on mathematics achievement and student motivation: Results of a randomized experiment. *Computers & Education*, *106*, 83–96.

Ghysels, J., & Haelermans, C. (2018). New evidence on the effect of computerized individualized practice and instruction on language skills. *Journal of Computer Assisted Learning*, *34*(4), 440-449.

Hattie, J. (2014). *De impact van leren zichtbaar maken*. Abimo.

Haelermans, C., Ghysels, J., Stals, D., & Weeda, F. (2013). Het effect van online digitaal oefenen op rekenprestaties van brugklasleerlingen. *Economisch Statistische Berichten*, *98*(4671), 650-653.

Haelermans, C., & Ghysels, J. (2016). *Het effect van digitaal oefenen en ouderbetrokkenheid op taal-en rekenprestaties van leerlingen in het voortgezet onderwijs.* TIER / Universiteit van Maastricht.

Haelermans C. (2017). *Digital Tools in Education. On usage, effects and the role of the teacher.* SNS Förlag.

Hendriks, M. A. (2014). *The influence of school size, leaderschip, evaluation and time on student outcomes. Four reviews and meta-analysis.* Proefschrift, Universiteit Twente.

Jerrim, J., Lopez-Agudo, L. A., & Marcenaro-Gutierrez, O. D. (2020*). The association between homework and primary school children's academic achievement. International evidence from PIRLS and TIMSS.* *European Journal of Education, 55*(2), 248-260.

Kennisrotonde. (2016a). *Wat is het effect van huiswerk op het leerrendement en de schoolprestaties van de leerling?* (KR-069). Kennisrotonde.

Kennisrotonde. (2016b). *Wat zijn de leeropbrengsten van tabletgebruik in de basisschool?* (KR-016). Kennisrotonde.

Kennisrotonde. (2017). *Is instructie aan leerlingen niet of minder noodzakelijk wanneer bij digitale oefeningen kwalitatieve feedback (met uitleg) gegeven wordt aan leerlingen die individueel met een (adaptief) programma werken?* (KR-074). Kennisrotonde.

Kennisrotonde. (2019). *Leidt huiswerk maken op de basisschool tot grotere vaardigheden in plannen en verantwoordelijkheid nemen voor het eigen leerproces?* (KR-663). Kennisrotonde.

Kester, L., Lockhorst, D., & Admiraal, W. (2020). *Lesgeven tijdens de coronacrisis: Didactische toepassingen van digitale oefenprogramma's.* Sociaal Web. Geraadpleegd op 11 november 2021, van https://www.sociaalweb.nl/blogs/lesgeven-tijdens-de-coronacrisis-didactische-toepassingen-van-digitale-oefenprogramma-s.

Molenaar, I., van Campen, C. & van Gorp, K. (2016). *Onderzoek naar Snappet; gebruik en effectiviteit.* Radboud Universiteit Nijmegen.

Moltudal, S., Høydal, K. & Krumsvik, R. J. (2020). Glimpses Into Real-Life Introduction of Adaptive Learning Technology: A Mixed Methods Research Approach to Personalised Pupil Learning. *Designs for Learning, 12*(1): 13-28.

Reints, A., Roll, G. & Wilkens, H. (2014). *Adaptiviteit van Digitale leermiddelen.* CLU / Universiteit Utrecht, in opdracht van Kennisnet.

Roschelle, J., Feng, M., Murphy, R. F., & Mason, C. A. (2016). Online Mathematics Homework Increases Student Achievement. *AERA Open, 2*(4), 233285841667396.

Witte-Both, M., & van Schooten, E. (2017). Wie Snappet de spelling?: Het effect van het tabletprogramma Snappet op de spellingvaardigheid van leerlingen in groep zeven. *Tijdschrift voor Taalbeheersing*, *39*(1), 63-80.

Zheng, B., Warschauer, M., Lin, C. H., & Chang, C. (2016). Learning in one-to-one laptop environments: A meta-analysis and research synthesis. *Review of Educational Research*, *86*(4), 1052-1084.

Haelermans, C. (2018). *Digitale hulpmiddelen in het onderwijs*. Kennisnet.

Haelermans, C., & Ghysels, J. (2016). *Rekenvaardigheden verbeteren met adaptief ict-programma*. Wij-leren. Kennisplatform voor het onderwijs.