



**Opgesteld door:** Christa Teurlings

**Vraagsteller:** docent voortgezet onderwijs

**Referentie:** Kennisrotonde. (2017). *In hoeverre is een gemiddelde puber in staat om de verantwoordelijkheid te nemen voor zijn schoolwerk, zowel wat vorm als inhoud betreft* (KR. 322).

22 december 2017

## Vraag

In hoeverre is het waar dat de meeste pubers/tieners in gepersonaliseerde leersituaties waarbij de sturing bij de leerlingen wordt gelegd, zelfgestuurd leergedrag (kunnen) laten zien?

## Kort antwoord

Er bestaan meerdere varianten van gepersonaliseerd leren. Zo zijn er varianten waarbij de sturing van het leren volledig bij de leerlingen wordt gelegd, maar ook varianten waarbij de sturing ook of volledig door de docent wordt uitgevoerd. Bij *door de leerling gestuurde* gepersonaliseerde leersituaties is het de bedoeling dat de leerlingen het leerproces zelf ter hand nemen.

Het hangt onder meer af van kennis, ervaring en leeftijd, of leerlingen die zelfsturing aankunnen. Met het groeien van de leeftijd, kennis en ervaring is een zekere mate van zelfsturing dus wel te verwachten, maar voor veel tieners is *volledig* zelfstandig leergedrag echter (nog) niet ten volle waar te maken. De hersenfuncties die voor dit leergedrag nodig zijn, zijn meestal pas na het twintigste jaar volledig ontwikkeld. Tot die tijd is het tienerbrein nog volop in ontwikkeling. Bij deze ontwikkeling spelen leraren (en anderen) wel een belangrijke rol: zij zijn essentieel in het actief stimuleren, inspireren en faciliteren van de tieners. Zelfregulatie kan zeker (tot op bepaalde hoogte) wel worden geleerd door directe instructie, door gepaste feedback, door ze te inspireren en uit te dagen, en door de sturing langzaam aan de leerlingen over te dragen. Een motiverende rol van de docent is daarbij voor het leerproces vaak een noodzakelijke voorwaarde.

## Toelichting antwoord

### Achtergrond van de vraag

De school (voor voortgezet onderwijs) van de vraagsteller wil starten met *leerling gestuurde* gepersonaliseerd onderwijs: de leerlingen krijgen dan zoveel mogelijk de verantwoordelijkheid voor het eigen leerproces. Zij moeten zelf de vorm en de inhoud van het schoolwerk gaan bepalen en zelf het eigen leerproces gaan sturen. De school veronderstelt hierbij, dat een grotere autonomie tot meer motivatie en betere leerresultaten leidt. Inmiddels is men begonnen met een aantal proefgroepen, maar de resultaten vallen tot dusver tegen. De vraagsteller twijfelt dan ook of van een leerling uit het voortgezet onderwijs zomaar mag worden verwacht, dat die deze verantwoordelijkheid aankan. Dit leidt tot de vraag In hoeverre het waar is dat pubers/tieners in dergelijke gepersonaliseerde leersituaties zelfgestuurd leergedrag (kunnen) laten zien?

### Leerlinggestuurd gepersonaliseerd onderwijs: wat is dat?

Er bestaan meerdere varianten van gepersonaliseerd leren. Zo zijn er varianten waarbij de sturing van het leren bij de leerlingen wordt gelegd, maar ook varianten waarbij de sturing ook of volledig door de docent wordt uitgevoerd. Bij *leerlinggestuurde* (zelfgeorganiseerde) gepersonaliseerde leersituaties moeten leerlingen het leerproces zelf gaan sturen (Johnson, van Wetering, Becker, Estrada en Cummins, 2015). Leerlingen werken dan op hun eigen wijze en in eigen tempo aan leerdoelen. Ze bepalen niet alleen zelf wát zij leren (de leerstof, de inhoud), maar ook hoe ze leren (de vorm), wanneer, en waar ze leren (Marquenie, Opsteen, ten



Brummelhuis & van der Waals, 2014). De betrokkenheid en de zelfstandigheid van de leerling zijn dan hoog. Ze tonen zich eigenaar van het leerproces.

Bij dit zelfgeorganiseerd (zelfgereguleerde, zelfgestuurde) leren neemt de leerling zelfstandig en met zin in verantwoordelijkheid de sturing voor de leerprocessen in eigen hand (Kostons, Donker & Opdenakker, 2014). Hierbij hanteert de leerling diverse leerstrategieën, te weten (zie onder meer Vermunt, 1992):

- cognitieve leerstrategieën (bestaande uit leeractiviteiten zoals lezen, herhalen, relaties leggen),
- metacognitieve of regulatieve strategieën (bestaande uit activiteiten zoals oriënteren, plannen, proces bewaken, bijsturen, evalueren) en
- motivationele strategieën (bestaande bijvoorbeeld uit: zelf motiveren, concentreren, inspannen, waarderen).

Uit een breed scala aan onderzoeken komt naar voren, dat leerlingen die over meer strategieën en meer zelfregulerende vaardigheden beschikken, ook betere prestaties halen. Daarnaast blijkt dat zelfregulatie gunstig is voor de leermotivatie (zie Kostons e.a., 2014). Deze strategieën zijn dus van groot belang voor het onderwijs.

#### *Wat maakt nou dat gepersonaliseerd onderwijs 'werkt'?*

In het algemeen blijkt, dat als er in gepersonaliseerde leersituaties sprake is van meer zelfregulerend leren en van de inzet van ict, dat leerlingen dan betere leerresultaten halen. Maar gepersonaliseerd leren vereist van leerlingen wèl, dat ze onder meer de metacognitieve en regulerende vaardigheden beheersen en op gewenste momenten (kunnen) inzetten tijdens het leren. Uit onderzoek blijkt dat als dat het geval is, dat gepersonaliseerd leren dan motiverender werkt en positieve effecten heeft op de leerprestaties (zie bijvoorbeeld Patall, Cooper en Robinson, 2008). Of het voor leerlingen met minder zelfregulerend vermogen ook motiverender werkt, komt niet duidelijk uit onderzoek naar voren (bijvoorbeeld Marquenie, e.a., 2014).

#### *Gepersonaliseerd leren: hoe zit het met motivatie en eigenaarschap?*

Gepersonaliseerde leersituaties waarbij meer sturing aan de leerling wordt gelaten, kunnen dus (onder bepaalde voorwaarden) een positieve invloed hebben op de motivatie van leerlingen. Zo stelt de zelfdeterminatie van Deci en Ryan (2008) ook, dat leerlingen maximaal gemotiveerd raken, als ze 1) het gevoel hebben dat ze mee mogen beslissen (autonomie), 2) het gevoel hebben dat ze de leertaken aankunnen (competentie), en 3) een relatie ervaren met docenten, ouders, medeleerlingen (relatie). Hoe sterker die gevoelens bij leerlingen zijn, hoe meer ze intrinsiek gemotiveerd raken/zijn, en daarmee die leertaken zelf in eigen hand gaan nemen. Leerlingen gaan dan meer verantwoordelijkheid nemen voor het eigen leerproces en tonen zich meer eigenaar van het leren.

De theorie van Deci en Ryan zegt daarmee dat leerlingen meer gemotiveerd raken als ze ook het gevoel hebben de leertaak aan te kunnen. Daarnaast dienen de leerlingen een relatie met onder andere de docent te ervaren. De theorie zegt dus niet, dat de leerlingen altijd het best kunnen worden losgelaten: het is niet zo, dat als de sturing van het leerproces volledig bij de leerlingen wordt gelegd, dat leerlingen dan altijd meer gemotiveerd zijn, en het leren zelf gaan sturen.

#### *Gepersonaliseerd leren: het tienerbrein en zelfgereguleerd leren*

En hoe zit dat met het tienerbrein? In hoeverre is het al voldoende uitgerijpt om überhaupt zelfgereguleerd leergedrag te laten zien?

De laatste jaren zijn er veel boeken voor een breed publiek geschreven over het puber- of tienerbrein (bijvoorbeeld Crone, 2009; Jolles, 2017a). De aandacht voor hersenonderzoek is dan ook sterk gegroeid. Dit komt mede doordat er steeds meer geavanceerde manieren zijn om breinonderzoek te doen. Hierdoor kunnen we niet alleen de structuur van de hersenen bekijken (bijvoorbeeld met MRI en CT-scans). Ook kunnen we



hersenenactiviteit in bepaalde hersendelen bestuderen (met EEG en fMRI) of hersenenactiviteiten gericht stimuleren (TMS). Dergelijke onderzoeken met tieners hebben laten zien dat hersengebieden meestal nog doorrijpen tot ver na het twintigste levensjaar (bijvoorbeeld Crone, 2008; Giedd, Blumenthal, Castellanos, Liu, Zijdenbos, Paus, Evans & Rapoport, 1999; Jolles, 2017a).

Vanaf de puberteit wordt de ontwikkeling van de hersenen gestuurd door een aantal hormonen (die weer worden aangestuurd door het hersengebied de hypothalamus). Deze hormonen zorgen op hun beurt weer voor ontwikkelingen in de structuur van bepaalde hersengebieden. Zo toonden Giedd e.a. (1999) aan, dat de productie van bepaalde hersencellen (de grijze stof) gedurende de adolescentie toeneemt. De hoeveelheid hersencellen neemt in de loop van de leeftijd echter ook weer af: hersencellen die niet goed werken, worden ook weer afgebroken. Door dit proces van 'groeien en snoeien' gaan de hersenen efficiënter werken. Naast ontwikkelingen in de hoeveelheid hersencellen van bepaalde hersengebieden, komen er ook meer verbindingen tussen de verschillende hersengebieden. Hierdoor gaan die gebieden ook efficiënter (samen-)werken en verloopt de communicatie tussen die hersengebieden beter. Dit is te zien in de hoeveelheid witte stof in de hersenen: naarmate de adolescentie vordert, neemt de hoeveelheid witte stof in de hersenen toe (zie Crone, 2009a; Giedd e.a., 1999).

Het brein is gedurende de tienertijd en adolescentie dus nog volop in ontwikkeling ('under construction', Jolles, 2017a), maar niet alle hersengebieden ontwikkelen zich even snel. Ook zijn er grote individuele verschillen tussen de jongeren (en tussen jongens en meisjes). Deze ontwikkelingen in de hersenen hebben grote gevolgen voor de wijze waarop de adolescenten zich (willen) gedragen, zichzelf zien en omgaan met anderen (bijvoorbeeld Crone, 2009b; Jolles, 2017a). De ontwikkelingen hebben dus ook grote gevolgen voor het leergedrag.

Duidelijk is, dat de hersengebieden die verantwoordelijk zijn voor dit (zo optimaal mogelijke) leergedrag zich als laatste ontwikkelen. Het betreft de gebieden in de prefrontaalkwab, het deel van de hersenen direct achter het voorhoofd. Gedurende de ontwikkeling van deze prefrontaalkwab ontwikkelen de leerfuncties zich nog. Zo veranderen de cognitieve vaardigheden (het denkvermogen) nog in belangrijke mate. Deze vaardigheden verwijzen naar de cognitieve activiteiten die nodig zijn voor het verwerven van de leerstof en het verwerken van ervaringen. Naast de cognitieve functies, zijn ook de uitvoerende functies ('executieve functies') zich nog aan het ontwikkelen. Dit zijn de functies die onder meer nodig zijn voor de aansturing van de cognitieve vaardigheden en voor de regulatie van emoties en gedrag. Ze zijn een belangrijke voorspeller voor latere schoolprestaties (zie Samuels, Tournaki, Blackman & Zilinski, 2016). Deze executieve functies verwijzen naar verschillende deelprocessen (Crone, 2009), zoals:

- het werkgeheugen (voor het kunnen doen van complexe geheugenoefeningen en het kunnen zetten van meerdere denkstappen),
- cognitieve flexibiliteit (voor het snel kunnen aanpassen aan een veranderende omgeving, kunnen plannen en beoordelen) en
- inhibitie (het kunnen afwenden van afleiding, op tijd kunnen stoppen).

De gebieden die voor deze processen verantwoordelijk zijn (in de prefrontaal kwab) ontwikkelen zich op verschillende momenten. De deelprocessen zijn ook onderling sterk afhankelijk en functioneren gezamenlijk als een geïntegreerd controlesysteem. Dit controlesysteem zorgt ervoor dat de leerling (bij het leren) tot actie komt, zich inzet en actief het leren ter hand neemt, het leerproces plant, stuurt en bewaakt, en zichzelf evalueert en bijstelt. Al deze processen zijn essentieel voor het handelen in nieuwe situaties, waarin het gaat om snelheid en flexibiliteit. De leerling moet de aandacht richten, een einddoel bepalen, tussenstappen plannen, niet afgeleid worden en aandacht vasthouden, doorzetten, op tijd kunnen stoppen, alternatieven bedenken. Ze verwijzen naar de regulatieve en motivationele processen, die zorgen voor efficiënt en doelgericht gedrag. Gedurende de adolescentie ontwikkelen al deze deelprocessen zich nog, en ook de samenwerking tussen de deelprocessen verbetert. De hersengebieden die verantwoordelijk zijn voor deze



deelprocessen (gebieden in de prefrontaalkwab) ontwikkelen zich nog tot gemiddeld het 22<sup>ste</sup> jaar. Ze zijn gedurende de pubertijd dus nog niet allemaal volgroeid, en ook de communicatie tussen de hersengebieden verloopt nog niet optimaal (Crone, 2009).

Men neemt aan dat er voor de ontwikkeling van deze vaardigheden gevoelige periodes zijn. Dit is immers ook het geval voor de hersengebieden die verantwoordelijk zijn voor de taalontwikkeling bij jongere kinderen. In dergelijke periodes is het gemakkelijker om een bepaalde vaardigheid te leren. Men veronderstelt dat deze gevoelige periodes ook zullen bestaan voor de ontwikkeling van het werkgeheugen en van flexibiliteit (Crone, 2009). Deze gevoelige periodes betekenen echter ook, dat het veel meer moeite kost om bepaalde vaardigheden te leren als de hersenen er nog niet rijp (te vroeg) of niet meer flexibel (te laat) voor zijn (Crone, 2009).

De genoemde hersendelen ontwikkelen zich door 'rijping', maar oefening van de desbetreffende processen en ervaring zijn daarbij wel essentieel. Alleen door nieuwe ervaringen op te doen en uitgedaagd te worden (in combinatie met 'rijping'), kunnen de hersenen zich ontwikkelen. Jolles (2017a) stelt dat ouders, leraren en anderen (sporttrainers, muziekdocenten, familie, burens, leeftijdgenoten etc.) hierbij een uiterst belangrijke rol spelen: zij zijn essentieel in het actief stimuleren, inspireren en faciliteren van de tieners. Deze conclusie komt onder meer overeen met het element 'relatie' uit de zelfdeterminatietheorie van Deci en Ryan (2008).

Al heeft het hersenonderzoek veel kennis opgeleverd over de ontwikkeling van het (tiener-)brein, toch is er nog veel onduidelijk (Crone, 2009). De algemene controverse tussen rijping van het brein ('nature') en oefening van hersenfuncties ('nurture') blijft een lastige. Hierover wordt binnen de wetenschap ook uitvoerig debat gevoerd. Dit leidt bijvoorbeeld tot de vraag in hoeverre en in welke mate het mogelijk is om de rijping van het brein te bespoedigen, zeker bij leerlingen met bijvoorbeeld ADHD, autisme of andere ontwikkelingsstoornissen, of leerlingen met aantoonbare hersenbeschadigingen. En in hoeverre is oefening van de leerfuncties ook zichtbaar in (structurele) veranderingen in de hersenen? En wat veroorzaakt nou wat? In verband hiermee wordt op dit moment nog onderzocht in hoeverre de ontwikkeling tot zelfstandig studeren terug te voeren is op aantoonbare veranderingen in de hersenrijping (zie NRO-project <https://www.nro.nl/kb/411-07-153-zelfcontrole-en-zelfregulering-bij-studeren-tijdens-de-adolescentie/>).

Ook andere kwesties zijn nog onduidelijk. Zo is onduidelijk wat de kennis uit het hersenonderzoek betekent voor het onderwijs: hoe en wanneer kan die kennis het best concreet in het onderwijs worden ingezet? Op welke leeftijd en op welke manier kunnen de executieve functies het best ontwikkeld worden? En mag zomaar worden verwacht dat leerlingen eenmaal geleerde vaardigheden ook gaan toepassen in andere leersituaties? (vergelijk Karbach, & Kay, 2009; Zepeda, Richey, Ronevich & Nokes-Malach, 2015). Ook zijn er nog veel vragen over wat de onderzoeksresultaten betekenen voor de begeleiding van individuele leerlingen, en (in het algemeen) over de 'maakbaarheid' in het onderwijs (Crone, 2009).

Toch is men het er wel over eens, dat aandacht voor het bevorderen van zelfsturing in het onderwijs belangrijk is, en dat begint al bij de kleuterjaren. Leraren, ouders en anderen spelen een belangrijke rol bij het trainen van de leerfuncties en bij het ondersteunen en uitdagen van leerlingen, juist ook in de tienerleeftijd (zie bijvoorbeeld Karbach & Unger, 2014). Veel onderzoekers zijn optimistisch: pubers/adolescenten kunnen verder groeien in zelfgestuurd leren, en zelfregulatie is wel (verder) te trainen. Ze hebben daarbij echter 'steun, sturing en inspiratie' nodig (Jolles, 2017a). We moeten pubers/tieners zeker niet (altijd) zelf hun gang laten gaan. Sturing en feedback spelen hierbij dus een belangrijke rol. Volledig zelfstandig leergedrag is echter voor een tiener vaak nog niet waar te maken, ook omdat ze daarvoor te weinig kennis en ervaring hebben opgedaan (Jolles, 2017b). Het volledig loslaten van de leerlingen is in de meeste gevallen niet bevorderend voor het leerproces.

Bevorderen van zelfregulatie: hoe dan?



Tegenwoordig zijn heel wat onderzoekers er dus van overtuigd dat zelfsturing in het onderwijs geleerd en ontwikkeld kan worden (zie Kostons e.a., 2014), bijvoorbeeld door leerlingen bepaalde leerstrategieën aan te leren. Internationaal onderzoek heeft ook laten zien, dat zelfgestuurd leren te bevorderen is, en dat het een positieve invloed heeft op de leerprestaties en leermotivatie van leerlingen in het voortgezet onderwijs (Kostons e.a., 2014). Er wordt zelfs gesteld dat zelfgereguleerd leren erg gevoelig is voor training en herstel (bijvoorbeeld Hattie, Biggs & Purdie, 1996, in Hattie, 2014). Dergelijk onderzoek laat ook in het Nederlandse primair onderwijs positieve effecten zien. Voor het Nederlandse secundair en tertiair onderwijs zijn de effecten echter nog minder duidelijk (Kostons e.a., 2014). Wel worden ze (ook voor de Nederlandse situatie) als kansrijk gezien. Ook Jolles (2017a, b) is er van overtuigd dat zelfregulatie door adolescenten (tot op zekere hoogte) te leren is.

In het algemeen is gebleken dat de volgende factoren effectief zijn in het bevorderen van zelfgestuurd leren (Pino-Pasternak & Whitebread, 2010):

- Expliciete instructie van cognitieve en metacognitieve strategieën geïntegreerd in het curriculum;
- Geleidelijke overgang van externe regulatie (door de docent) naar zelfregulatie (door de leerlingen);
- Stimuleren van hardop denken door de leerlingen en het gesprek over metacognitie;
- Aanwezigheid van emotioneel ondersteunende omgeving (aanmoediging en veiligheid).

Deze factoren zijn ook relevant voor het ontwerpen van gepersonaliseerde leeromgevingen. Daarmee ontstaan er eigenlijk meerdere varianten van gepersonaliseerde leersituaties. Naast de leerlinggestuurde gepersonaliseerde leersituaties, zijn er varianten waarbij niet de leerling, maar juist (ook) de leraar (meer) centraal staat. Dan wordt de sturing meer door de docent uitgevoerd. Daarmee ontstaat als het ware een continuüm van gepersonaliseerde leersituaties van docentgestuurd naar leerlinggestuurd (Bray & McClaskey, 2013; Marquenie, e.a., 2014). Er zijn enerzijds gepersonaliseerde leersituaties waarbij het leerproces door de leraar wordt gestuurd (leraar of extern gestuurd), leersituaties waarbij het leerproces meer bij de lerende wordt belegd (gedeelde sturing), en leersituaties waarbij het leerproces vooral door de lerende wordt gestuurd (leerling of intern gestuurd). Door een geleidelijke overgang van externe sturing naar interne sturing, wordt het mogelijk en bevordert dat leerlingen de sturing meer zelf gaan uitvoeren. Inspiratie en training in gewenste leerstrategieën en passende feedback zijn hierbij vaak nodig.

### Conclusie:

Bij door de leerling gestuurde gepersonaliseerde leersituaties is het de bedoeling dat de leerlingen het leerproces zoveel mogelijk zelf ter hand nemen. Of leerlingen hiertoe in staat zijn, hangt onder meer af van kennis en ervaring (en dus ook leeftijd, rijping). Met de ontwikkeling van leerlingen groeit ook de zelfsturing. Voor veel tieners is *volledig* zelfstandig leergedrag echter (nog) niet waar te maken. De hersenfuncties die voor dit leergedrag nodig zijn, zijn meestal pas na het twintigste jaar volledig ontwikkeld. Tot die tijd is het tienerbrein nog volop in ontwikkeling. Bij deze ontwikkeling spelen leraren (en anderen) een zeer belangrijke rol: zij zijn essentieel in het actief stimuleren, inspireren en faciliteren van de tieners. Zelfregulatie kan (tot op zekere hoogte) wel worden geleerd door directe instructie, door gepaste feedback en door de sturing langzaam aan de leerlingen over te dragen. Een motiverende rol van de docent is daarbij voor het leerproces vaak een noodzakelijke voorwaarden.

### Geraadpleegde bronnen:

Bray, B., & McClaskey, K. (2013). A Step-by-Step Guide to Personalize Learning. *Learning & Leading with Technology*, 40(7), 12-19.



Crone, E. (2009). *Het puberende brein. Over de ontwikkeling van de hersenen in de unieke periode van de adolescentie*. Amsterdam: uitgeverij Bert Bakker.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*, 49(3), 182-185.  
<http://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fa0012801>

Giedd, J. N., Blumenthal, J., Jeffries, N. O., Castellanos, F. X., Liu, H., Zijdenbos, A., ... & Rapoport, J. L. (1999). Brain development during childhood and adolescence: a longitudinal MRI study. *Nature neuroscience*, 2(10), 861-863. <http://psycnet.apa.org/record/2011-16643-008>

Hattie, J. (2014). *De impact van leren zichtbaar maken*. Sint-Niklaas: Abimo uitgeverij.

Johnson, L., van Wetering, M.W., Becker, A., Estrada, V. & Cummins, M. (2015). Gepersonaliseerd leren in Nederland, Australië, Canada, Europa en de VS: NMC Horizon Project – Strategic Brief. Nummer 2.1, januari 2015. Austin, Texas: The New Media Consortium: en Zoetermeer. Stichting Kennisnet.  
<https://www.onderwijsvanmorgen.nl/personalisatie-in-australie-canada-europa-de-vs-en-nederland/>

Jolles, J. (2017a). *Het tienerbrein. Over de adolescent tussen biologie en omgeving*. Amsterdam: University Press.

Jolles, J. (2017b). *Personal communication*, 5-12-2017.

Karbach, J., & Kray, J. (2009). How useful is executive control training? Age differences in near and far transfer of task-switching training. *Developmental science*, 12(6), 978-990.

Karbach, J., & Unger, K. (2014). Executive control training from middle childhood to adolescence. *Frontiers in psychology*, 5. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4019883/>

Kostons, D. D. N. M., Donker-Bergstra, A. S., & Opendakker, M. C. (2014). *Zelfgestuurd leren in de onderwijspraktijk: een kennisbasis voor effectieve strategie-instructie*. GION onderwijs/onderzoek, Rijksuniversiteit Groningen. [https://www.nro.nl/wp-content/uploads/2015/02/Opendakker\\_Zelfgestuurd-leren-in-de-onderwijspraktijk.pdf](https://www.nro.nl/wp-content/uploads/2015/02/Opendakker_Zelfgestuurd-leren-in-de-onderwijspraktijk.pdf)

Marquenie, E., Opsteen, J., Ten Brummelhuis, A., & Van der Waals, J. (2014). *Elk talent een kans. Verkenning van gepersonaliseerd leren met ict*. Onderzoeksnotitie ten behoeve van project Leerling 2020 In opdracht van Schoolinfo voor de VO-raad. <http://docplayer.nl/279737-Elk-talent-eeen-kans-verkenning-van-gepersonaliseerd-leren-met-ict.html>.

Samuels, W. E., Tournaki, N., Blackman, S., & Zilinski, C. (2016). Executive functioning predicts academic achievement in middle school: A four-year longitudinal study. *The Journal of Educational Research*, 109(5), 478-490.  
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00220671.2014.979913?src=recsys&journalCode=vjer20>

Patall, E. A., Cooper, H., & Robinson, J. C. (2008). The effects of choice on intrinsic motivation and related outcomes: A meta-analysis of research findings. *Psychological Bulletin*, 134(2), 270-300.  
<http://psycnet.apa.org/record/2008-01984-005>



Pino-Pasternak, D., & Whitebread, D. (2010). The role of parenting in children's self-regulated learning. *Educational Research Review*, 5(3), 220-242.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X10000394>

Vermunt, J. (1992). *Leerstijlen en sturen van leerprocessen in het hoger onderwijs. Naar procesgerichte instructie in zelfstandig denken*. Amsterdam: Swets & Zeitlinger.

Zepeda, C. D., Richey, J. E., Ronevich, P., & Nokes-Malach, T. J. (2015). Direct instruction of metacognition benefits adolescent science learning, transfer, and motivation: An in vivo study. *Journal of Educational Psychology*, 107(4), 954. <https://www.apa.org/pubs/journals/features/edu-0000022.pdf>

### Meer weten: eerdere antwoorden op vragen aan de kennisrotonde

Kennisrotonde (2016a). Kan het geven van feedback de motivatie en leerresultaten van studenten positief beïnvloeden en wat is effectieve feedback? Den Haag: Kennisrotonde. Verkregen van <https://www.nro.nl/kennisrotondevragenopenrij/effect-van-feedback-op-motivatie-en-leerresultaten/>

Kennisrotonde (2016b). Welk leerkrachtgedrag bevordert zelfgestuurd leren bij leerlingen? Den Haag: Kennisrotonde. Verkregen van <https://www.nro.nl/kennisrotondevragenopenrij/welk-leerkrachtgedrag-bevordert-zelfgestuurd-leren-leerlingen/>

Kennisrotonde (2017a). Verhoogt gepersonaliseerd onderwijs de resultaten van alle leerlingen in het primair onderwijs? Den Haag: Kennisrotonde. Verkregen van <https://www.nro.nl/kennisrotondevragenopenrij/gepersonaliseerd-leren/>

Kennisrotonde (2017b). Bestaan er voorbeelden van tijds- en plaatsafhankelijk gepersonaliseerd leren en wat is de rol van de docent hierbij? Den Haag: Kennisrotonde. Verkregen van <https://www.nro.nl/kennisrotondevragenopenrij/tijds-en-plaatsafhankelijk-gepersonaliseerd-leren/>  
<https://www.nro.nl/wp-content/uploads/2017/10/254-antwoord-betrokkenheid-leerlingen-innovatieprocessen.pdf>

Kennisrotonde (2017c). Hoe kunnen docenten het eigenaarschap van leerlingen in het voortgezet onderwijs versterken? Den Haag: Kennisrotonde. Verkregen van <https://www.nro.nl/kennisrotondevragenopenrij/eigenaarschap-van-leerlingen-versterken/>

Kennisrotonde (2017d). Draagt het aanleren van leesstrategieën bij aan de prestaties van leerlingen in vaklessen zoals biologie en geschiedenis? Den Haag: Kennisrotonde. Verkregen van <https://www.nro.nl/kennisrotondevragenopenrij/leesstrategieen-in-vaklessen/>

Kennisrotonde (2017e). Bestaan er voorbeelden van tijds- en plaatsafhankelijk gepersonaliseerd leren en wat is de rol van de docent hierbij? Den Haag: Kennisrotonde. Verkregen van <https://www.nro.nl/kennisrotondevragenopenrij/tijds-en-plaatsafhankelijk-gepersonaliseerd-leren/>

Kennisrotonde (2017f). Leidt betrokkenheid van leerlingen bij onderwijsinterventies tot meer motivatie en betere leerresultaten? Den Haag: Kennisrotonde. Verkregen van <https://www.nro.nl/kennisrotondevragenopenrij/betrokkenheid-leerlingen-innovatieprocessen/>



Kennisrotonde (2017g). Hoe kunnen docenten het eigenaarschap van leerlingen in het voortgezet onderwijs versterken? Den Haag: Kennisrotonde. Verkregen van <https://www.nro.nl/kennisrotondevragenopenrij/eigenaarschap-van-leerlingen-versterken/>

#### Meer weten: andere informatie

[www.jellejolles.nl](http://www.jellejolles.nl)  
[www.brainanddevelopmentlab.nl](http://www.brainanddevelopmentlab.nl)  
[www.tienerbrein.nl](http://www.tienerbrein.nl)  
[www.kennislink.nl](http://www.kennislink.nl)  
[www.breinbeelden.nl](http://www.breinbeelden.nl)  
[www.hersenenencognitie.nl](http://www.hersenenencognitie.nl)

Atteveldt, N. M. van, van Aalderen, S., & Grol, M. (2015). *Kijken in het brein. Mythen en mogelijkheden*. Amsterdam: Querido.

Dawson, P., & Guare, R. (2009). *Slim maar.... Help kinderen hun talenten benutten door hun executieve functies te versterken*. Amsterdam: Hogrefe.

Geurts, H.M., & Huizinga, M., (2016). Aandacht en executieve functies. In: Swaab, H., Bouma, A., Hendriksen, J., & König, C. (Red). 2016. *Klinische kinder-neuropsychologie*. Amsterdam: Boom. Pg. 189-210.

Hogendoorn, T. (2013). *Van 'laissez-faire' naar 'leren leren'*. ECBO Canon van het Beroepsonderwijs. [http://www.canonberoepsonderwijs.nl/2\\_1307\\_Zelfgestuurd\\_leren.aspx](http://www.canonberoepsonderwijs.nl/2_1307_Zelfgestuurd_leren.aspx)

Jong, T., de, Van Gog, T., Jenks, K., Manlove, S., Van Hell, J., Jolles, J., ... & Boschloo, A. (2009). *Explorations in learning and the brain: On the potential of cognitive neuroscience for educational science*. Springer Science & Business Media.  
<http://users.edte.utwente.nl/jong/Explorations%20in%20Learning%20and%20the%20Brain%20FR%20final.pdf>

Mussche, A. (2013). *We zijn meer dan ons brein. Interview met Jelle Jolles, een neuropsycholoog als universiteitshoogleraar*. [https://www.vu.nl/nl/Images/Jolles\\_interview\\_tcm289-323878.pdf](https://www.vu.nl/nl/Images/Jolles_interview_tcm289-323878.pdf)

Schollen, M. (2011). *'Pubers kunnen wel plannen!'. Hoe gaan docenten om met harde media-uitspraken over wetenschappelijk onderzoek naar het puberend brein?* Verkregen via <https://dspace.library.uu.nl>

Slob, M. (2006). Interview Neuropsycholoog en –bioloog Jelle Jolles: 'Laat pubers vooral niét hun gang gaan'. *EOS magazine*, oktober 2006, 2427.  
[http://www.hersenenleren.nl/pdf/actueel/interviews/61018JInt\\_EOSrathenauBreinleren.pdf](http://www.hersenenleren.nl/pdf/actueel/interviews/61018JInt_EOSrathenauBreinleren.pdf)

Swaab, D. (2010). *Wij zijn ons brein. Van Baarmoeder tot Alzheimer*. Amsterdam: Uitgeverij Contact.

Swaab, H., Bouma, A., Hendriksen, J., & König, C. (Red.). (2016). *Klinische Kinderneuropsychologie*. Amsterdam: Boom Neuropsychologische Handboeken.





Wilson, D. (2015). Strategies for Stengthening the Brain's executive Functions.

<https://www.edutopia.org/blog/strategies-strengthening-brains-executive-functions-donna-wilson-marcus-conyers>

### Onderwijssector

vo, mbo

### Trefwoorden

Gepersonaliseerd leren, zelfgereguleerd leren, leren leren, puberbrein, executieve functies, zelfstandig leren