

Dat leer je Effe!

Een mail wordt doorgestuurd met daarin enkele filmpjes met bloopers en/of blunders van jeugdigen. Ook een foto met daarop een stelling van trappen in een levensgevaarlijke, wankelende positie met helemaal bovenop een lachende puber met zijn handen in de lucht. Bij elke blooper zien wij als argeloze kijker het gevaar al aankomen en er gebeurt exact wat je verwacht. Het onderwerp in de video wordt lijdend voorwerp. Aan elke blooper of blunder ligt een proces ten grondslag van plannen, organiseren, kiezen, beslissingen nemen, doorzettingsvermogen en nadenken, kortom executief functioneren. Adolescenten kunnen daar nog flink in leren. In dit artikel wordt een deel van de ontwikkeling van executieve functies van de adolescent nader onder de loep genomen. Daarbij wordt vanuit het taakwiel specifiek gekeken naar metacognitie en kritisch denken. Waarom helpt training en wat werkt?

Ontwikkeling hersenen

De executieve functies worden aangestuurd vanuit de prefrontale cortex, het voorste deel van onze hersenen. De ontwikkeling van onze hersenen verloopt in verschillende stadia. Eén van de processen die daarbij een grote rol spelen is het myelinisatieproces. De myelinisatie start al voor de geboorte en loopt door tot in de volwassenheid. Myeline is een soort isolatie om de uitloper (axon) van de zenuwcel (neuron). Het zorgt er voor dat de verbinding tussen twee neuronen optimaal kan verlopen. Een betere isolatie zorgt zo voor een veel snellere verbinding. En die snelheid is nodig voor een goede werking van alle processen in onze hersenen. Het myelinisatieproces verloopt van achter naar voren in onze hersenen. Bij een cel vindt de myelinisatie van de axon plaats vanuit het midden. Dat betekent dat myelinisatie de actie volgt (Aldenkamp, Renier & Smit, 2003).

Dit zegt ons twee dingen. Namelijk dat de prefrontale cortex het laatste aan de beurt is bij de myelinisatie en dat oefenen zin heeft, omdat dat zorgt voor de ondersteuning van myelinisatie en dat weer leidt tot snellere werking van de hersenen.

Specifiek in de hersenen is de myelinisatie van het corpus callosum (hersenspleet) in eerste twee levensjaren. Deze dikke baan met zenuwcellen zorgt voor de samenwerking tussen de beide hemisferen.

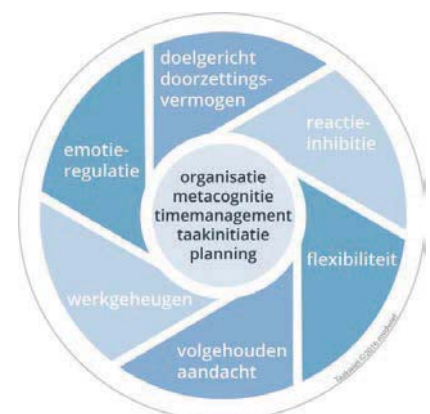
Taakwiel

Het taakwiel is een model waarmee de werking van de executieve functies in ons brein uitgelegd kan worden. De functies in de as van het wiel zorgen voor een goede voorbereiding op de taak en hebben daarnaast een monitorfunctie tijdens het werken aan een taak. Het wiel draait tijdens het werken aan een taak. Alle functies in het wiel worden samen ingezet. Niet alle func-

ties zijn in gelijke mate nodig op elk moment. Het hangt af van de taak en wat de taak vraagt.

Ontwikkeling executieve functies

Een puber mag natuurlijk fouten maken, maar onze verwachtingen zijn hoog ten aanzien van de basisschool afgestudeerde leerling. De eisen ten aanzien van de executieve functies liggen voor leerlingen soms hoger dan op de basisschool het geval was. Van de leerling wordt een grote mate van zelfstandigheid verwacht als het gaat





om planning, organisatie en timemanagement. Dat zijn functies in de as van het taakwiel. Functies die in eerste instantie gebruikt worden bij de voorbereiding op een taak. Elke taak start juist met deze functies. Je zorgt ervoor dat je helemaal klaar bent om de taak aan te pakken.

Tijdens het werken aan de taak heeft de as van het taakwiel een zogenaamde monitorfunctie. Zijn alle uitgevoerde handelingen nog passend en dragen ze nog steeds bij aan het volbrengen van de taak. Ben je nog effectief en efficiënt bezig. Deze monitoring, een tussentijdse analyse, kan aanpassingen en bijstellingen opleveren in het handelen, het taakgedrag.

De ontwikkeling van de executieve functies loopt lang door. De functies

in de as van het taakwiel zijn bij een leerling op de middelbare school nog niet volledig op sterkte (myelinisatie). Moeten we de eisen aan de leerling dan bijstellen? Zoals we gezien hebben is het bieden van oefening en training een goede stimulans om het brein te versterken. Wachten tot de hersenen zo ver zijn is niet nodig (Jolles, 2016).

Versterken van de as van het taakwiel

Een bekende mythe in de onderwijswereld is die van de leerstijlen (Bruyckere, Kirschner & Hulshof, 2017), gestoeld op de aanname dat een leerling beter leert als hij dat kan doen in zijn favoriete leerstijl. We passen het onderwijs dan aan bij de leerstijl. Als we kijken naar de werking van de hersenen, zien we (bijvoorbeeld op beelden van een Functionele Magnetic Resonance Image) dat bij taken altijd gebieden actief zijn in beide hersenhelften. Het corpus callosum (hersenenbalk) zorgt voor het verband (Cranenburgh, 2016). Insteeken op een specifieke functie of hersenhelft, zoals gebeurt bij onderwijs waarbij rekening gehouden wordt met leerstijlen doet dan geen recht aan de stimulering die nodig is om het oefenen effectief



te maken. Hoe complexer een functie of taak, des te meer zijn hierbij beide hemisferen betrokken (Cranenburgh, 2016). Om de executieve functies te versterken zijn taken die gericht zijn op het genereren van verspreide activiteit in de hersenen zinvol.

Een leerling leren hoe te studeren of leren te leren is niet het matchen met een leerstijl, maar het ontwikkelen van metacognitie over het eigen leren. Op die manier kan een geheel op maat gemaakt en geheel op eigen inzicht gebaseerd leerproces ontstaan.

Hoe leer ik?

Laat de leerling opschrijven op welke wijze hij geleerd heeft voor een proefwerk of test. En vraag ook naar de mate van succes. Laat de leerling dat vaker doen. Op die manier ontdekt hij op welke wijze het leren door hem het beste ingericht kan worden. Zorg dat de leerling alle facetten van het leerproces meeneemt in zijn reflectie. Denk aan locatie, omgeving, materialen, activiteiten en volgorde/prioriteiten. Laat de leerling ook een inschatting maken van de moeilijkheidsgraad van de taak. De leerling ontwikkelt inzicht in het eigen kennisniveau en van de sterke en zwakke kanten bij het leren. De leerling wordt meer en meer bewust van het eigen kennisniveau. Hij leert daarmee omgaan en het op de juiste wijze hanteren. Het ontwikkelen van inzicht in de eigen onderwijsbehoeften geeft de leerling een basis om zelf verantwoordelijk te zijn voor de juiste inrichting van het leerproces. Dit heeft zijn weerslag op bijvoorbeeld het maken van huiswerk en het leren voor een proefwerk. Het ervaren van autonomie enerzijds en efficiëntie en effectiviteit anderzijds geeft veel kansen op voldoening. Dat doet de succeservaring daarna natuurlijk ook.

Een leerling die weet hoe hij zelf kan ontdekken hoe een taak aangepakt kan worden heeft meer controle over de as van het taakwiel. Daarnaast is het werken aan metacognitie als geïntegreerde activiteit tijdens lesactiviteiten een krachtige ondersteuning bij het leren. Oefenen met het leggen van relaties, ontdekken van diepere lagen en verwerven van inzicht draagt bij aan de ontwikkeling van het leren. Het werken aan metacognitie is voor alle leerlingen zinvol. Ook voor de meer begaafde leerling. Voor deze leerlingen zijn veel schoolse taken makkelijk. Ze kunnen de taken op basis van de intelligentie oplossen en worden niet uitgedaagd tot metacognitie. Als de taken wel uitdagend zijn blijken ze minder in staat tot metacognitie. Ze hebben onvoldoende geleerd om daar gebruik van te maken (Veenman, 2014). Dus specifieke oefening is ook voor de meer begaafde leerling zeker zinvol. Anderzijds zal de groep die minder kan leunen op een hoge intelligentie bij het volbrengen van schoolse taken profiteren van de metacognitie als compenserende vaardigheid.

Meta in de klas

Er zijn veel mogelijkheden om te werken aan metacognitie in de klas.

- Geef de leerlingen een uitdagende taak en vraag ze om eerst een plan uit te werken hoe ze de taak aan gaan pakken. Daaruit blijkt vaak in hoeverre ze de taak doorzien.
- Laat leerlingen bij moeilijke taken het plan bespreken met één of meerdere medeleerlingen. Door de plannen met elkaar te delen ontdekken ze elkaars perspectieven en dat kan mogelijk leiden tot nieuwe eigen inzichten bij de leerling.
- Laat leerlingen na een taak opschrijven of vertellen wat goed ging aan het werken aan een uitdagende taak

en wat minder goed verliep. Een reflectie kan ervoor zorgen dat ze de aanpak een volgende keer bijstellen.

- Bij vakken als scheikunde of natuurkunde zijn veel proeven beschikbaar op alle niveaus. Laat leerlingen voordat ze de proef/taak uit gaan voeren voorspellen en uitleggen wat er gaat gebeuren. Dit stimuleert het hanteren van (voor)kennis en het gebruik van denkvaardigheden door het leggen van (nieuwe) relaties en ontdekken van samenhang.
- Kijk ook eens op een site als: <http://www.celt.iastate.edu/teaching/teaching-format/14-creative-ways-to-engage-students>

En de feedback?

Inderdaad, een leerling kan het niet alleen (Jolles, 2016). Een leerling moet geholpen worden bij het leren leren. Feedback is een bewezen methodiek om het leren te ondersteunen (Hattie, 2013). De coachende docent die in staat is de leerling te ondersteunen en de weg te wijzen bij het leren is van grote waarde voor de ontwikkeling van de executieve functies van de leerling.

Kritisch denken

Kritisch denken is de kunst van het juist oordelen (Ter Berg, Van Gelder, Patterson & Teppema, 2014). Kritisch denken is een vaardigheid die we leerlingen laten ontwikkelen op het middelbaar onderwijs. Voor de ontwikkeling van kritisch denken (opties kiezen, afwegingen maken, het juiste kiezen) zijn hulpmiddelen beschikbaar die ook in het middelbaar onderwijs prima bruikbaar zijn. De één kiest voor een vrijere, meer op brainstormen gebaseerde ondersteuning in de vorm van mindmappen (bijvoorbeeld Mindmeister.com) en de ander is meer in voor een gestructureerde en sturende vorm van ondersteuning van het proces van

Over de auteur

Marcel van de Wiel is orthopedagoog en docent bij Fontys OSO, met als aandachtsgebieden neuropsychologie, gedrag, autisme, handelingsgericht werken en ICT. Voorheen was hij werkzaam als leerkracht en later als orthopedagoog in het speciaal onderwijs.







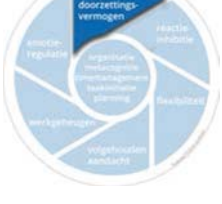
kritisch denken (bijvoorbeeld Rationale-Online.com / Reasoninglab.com). Deze hulpmiddelen kunnen bijvoorbeeld gebruikt worden als voorbereiding op de oefening: "ik heb gelijk", waarin het debat centraal staat.

Het ontwikkelen van een goede oordeelsvorming draagt onder andere bij aan het voorkomen van de blunders, zoals in de inleiding. Goede oordeelsvorming vraagt om goed combineren en afwegen. Rekening houden met alle aspecten van het probleem. De snelheid waarmee je dat kunt kan soms belangrijk zijn, zoals in een debat, of bij monitoring bij het handelen richting een nieuwe blunder. Oefenen van kritisch denken is bij uitstek geschikt om de executieve functies in stelling te brengen.

Ik heb gelijk

Stap 1: Geef de leerlingen de opdracht een dilemma/bewering voor te bereiden. Verdeel de groep in twee delen. Eén helft is voor het dilemma en hanteert dat perspectief bij de voorbereiding en de andere helft is tegen. Van elke leerling wordt nu gevraagd om een redenering op te stellen waarmee hij kan laten zien dat hij voor dan wel tegen het dilemma is.

Stap 2: Kies een leerling die voor is en een leerling die tegen het dilemma is. Laat ze aan elkaar uitleggen waarom dat het geval is. Laat ze reageren op elkaar; laat ze debatteren. Je kunt dat in eerste instantie in drietallen doen, waarbij twee leerlingen debatteren en

	<p>De as van het taakwiel</p> <p>De as is bij de voorbereiding aan het werk. Hoe ga ik te werk bij het vinden van mijn redeneringen. Hoeveel tijd heb ik; waar werk ik eerst aan en wat dan. De leerling kiest ook voor een strategie: val ik de ander aan of verdedig ik mijn eigen stelling. Wanneer zet ik een strategie in; waar begin ik mee. Tijdens de taak zal vanuit de as de monitoring plaatsvinden. Daarin hebben ook zelfevaluatie en reflectie een rol.</p>
	<p>Reactie-inhibitie</p> <p>Leerlingen moeten leren om niet in te gaan op de meest voor de hand liggende oplossing. Dat vraagt controle over de impulsen. Kiezen voor het meest voor de hand liggende is makkelijk, maar een goede redenering opbouwen vraagt om weloverwogen keuzes en inzicht in het dilemma.</p>
	<p>Flexibiliteit</p> <p>Leerlingen kunnen nu gebruik maken van de eigen voorbereiding, maar moeten ook reageren op de inbreng van de ander. Juist de directe reactie op de ander vraagt een grote mate van (cognitieve) flexibiliteit.</p>
	<p>Volgehouden aandacht</p> <p>Een goed debat vraagt van de leerling volledige aandacht bij de taak. Tijdens het debat let je voortdurend op wat de ander zegt, maar ook op de emoties en lichaamstaal van je tegenstander. De informatie die de ander inbrengt wordt geïntegreerd met je eigen inzichten en is de basis voor de volgende stap in het debat.</p>
	<p>Werkgeheugen</p> <p>Tijdens het debat krijg je nieuwe informatie, die je combineert met je eigen redeneringen. Tijdens de evaluatie van de inbreng van de tegenstander parkeer je informatie voor later, maak je afwegingen en zoek je naar je volgende stellingname. Activiteiten die veel vragen van het werkgeheugen.</p>
	<p>Emotie-regulatie</p> <p>Er komen emoties naar boven bij een debat. Emoties die te maken hebben met de winst of verlies in het debat, maar ook emoties als verantwoordiging over de stelling van de ander of onrechtvaardigheidsgevoelens. In een debat kun je twee strategieën hanteren. Die van het verdedigen van je eigen positie en die van de aanval van de ander. Beide roepen emoties op.</p>
	<p>Doelgericht doorzettingsvermogen</p> <p>In een debat heb je een doel. De onzekerheid van de redenering van de tegenstander en het daarop afstemmen van je eigen stappen, vragen een grote mate van doorzettingsvermogen.</p>

één leerling observeert en zegt wat hij ervan vindt. Je kunt twee leerlingen dat ook voor de klas laten doen.

Wij hebben gelijk

Een vervolg op het vorige oefening is om een dilemma aan twee groepen te verstrekken, met dezelfde opdracht. Vanuit samenwerking en in dialoog gaan rondom het onderwerp leren de leerlingen van elkaars redeneringen. Het debat kan vervolgens op verschillende manieren gevoerd worden.

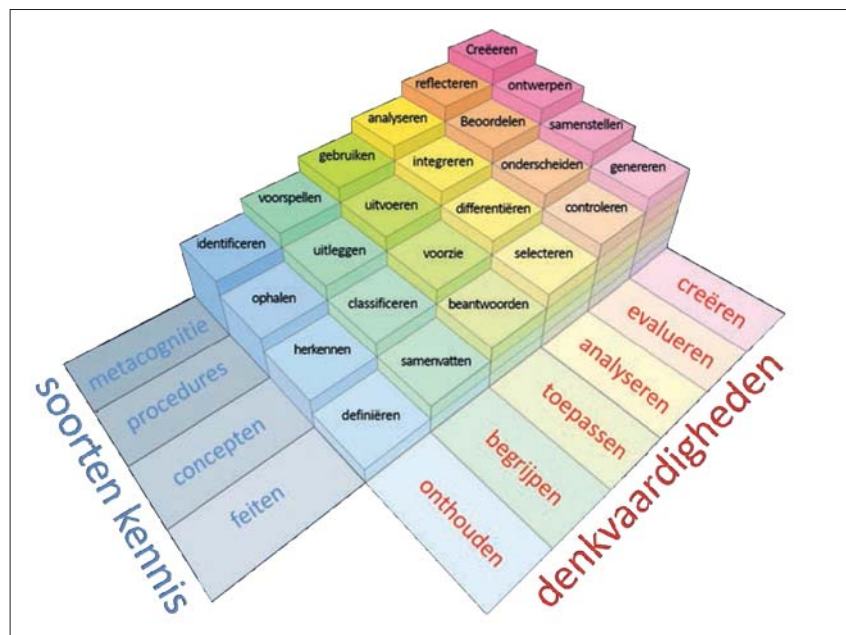
- Steeds staat een tweetal op dat ieder een argument voor en tegen inbrengt.
- De ene partij brengt een argument in, de andere partij probeert zoveel mogelijk directe tegenargumenten in te brengen.
- etc.

Er zijn meerdere beschrijvingen te vinden met leuke debatvormen en oefeningen.

Oefenen werkt!

Dat oefenen bijdraagt aan de ontwikkeling van executieve vaardigheden is

duidelijk. Het is goed om te bepalen op welk niveau de opdrachten zich afspelen die je aan de leerlingen geeft. Op welk niveau ligt de uitdaging die je in de taak biedt. Een goede graadmeter daarvoor is de taxonomie van Bloom. Bloom onderscheidt de lagere orde processen als onthouden, begrijpen en toepassen. De hogere orde processen zijn analyseren, evalueren en creëren. De revisie van die taxonomie (Heer, 2012) voegt daar nog een dimensie aan toe. Daarmee ontstaat een driedimensionaal trappenstelsel waarin voor de soorten kennis van concreet naar abstract wordt gewerkt en voor de denkvaardigheden van eenvoudig naar complex (Kamp, 2012). Je kunt oefeningen plaatsen op de treden van dit trappenstelsel. Je krijgt daarmee een goede indruk wat een oefening van de leerlingen vraagt op het gebied van kennis en denkvaardigheden. Door op beide aspecten te zorgen voor een goede opbouw in taken leer je de leerlingen enerzijds kennis op de juiste wijze te benutten en anderzijds denkvaardigheden te ontwikkelen.



Afbeelding gebaseerd op Heer (2012) en Van de Kamp (2012).

Conclusie

Executieve functies zijn te trainen. En dat trainen draagt in belangrijke mate bij aan de wijze waarop leerlingen leren en in staat zijn vanuit zelfsturing te komen tot een juiste aanpak bij het studeren en het maken van huiswerk. De ontwikkeling van metacognitie en het werken aan kritisch denken zijn krachtige middelen om het leren te leren en denkvaardigheden te ondersteunen.

Referenties

- Aldenkamp, A.P., Renier, W.O. & Smit, L.M.E. (2003). *Neurologische aspecten van ontwikkelingsproblemen bij kinderen*. Antwerpen/Apeldoorn, Garant.
- Berg, T. ter, Gelder, T. van, Patterson, F & Teppema, S. (2014) *Kritisch denken. Redeneren en betogen met Rationale*. Amsterdam, Critical Thinking Skills BV.
- Bruyckere, P. de, Kirschner, P., Hulshof, C. (2017). *Jongens zijn slimmer dan meisjes. 35 mythes over leren en onderwijs*. Tielt / Culemborg, Lannoo Campus / Andersz.
- Cranenburg, B. van (2016). *Neurowetenschappen. Een overzicht*. Houten, Bohn, Stafleu Van Loghden.
- Hattie, John, (2013) *Leren zichtbaar maken (Visible learning for teachers)*, Rotterdam, Bazalt Educatieve Uitgaven
- Heer, R. (2012). *Revised Bloom's Taxonomy*. Opgehaald op 31-08-2017 van: <http://www.celt.iastate.edu/teaching/RevisedBlooms1.html>.
- Jolles, J. (2016). *Het tienerbrein. Over de adolescent tussen biologie en omgeving*. Amsterdam, University Press B.V.
- Kamp, M.T.A. van de (2012). *Herziene taxonomie van de leerdoelen van Bloom volgens Anderson en Krathwohl, 2001*. Amsterdam, Interfacultaire lerarenopleidingen, Universiteit van Amsterdam.
- Veenman, M.V.J. (2014). *Lezing 'Hoogbegaafdheid en metacognitie' als afsluiting van het onderzoeksproject "Hoogbegaafdheid en metacognitie"*, 07-06-2014.