

Waarom inzicht in de werking van het brein en het principe van neuroplasticiteit onmisbaar is bij leren

Over breinplasticiteit, executieve functies en de kracht van begrijpen dat je brein verandert door wat je doet

*Kenniscentrum Executieve Functies
dr. Daphne Hijzen
12-05-2026*

Stel: een leerling die jarenlang goed functioneerde, krijgt ineens moeite met plannen, overzicht houden of afspraken nakomen. Dit gedrag wordt maar al te vaak verklaard vanuit motivatie of houding: ‘Hij moet gewoon beter zijn best doen’. Maar vanuit de neurowetenschappen is het mogelijk om dit op een andere manier te verklaren. Een neurowetenschappelijk perspectief laat niet alleen zien waarom dit gebeurt, maar geeft ook richting aan hoe we er doeltreffend mee kunnen werken.

Dit artikel betoogt dat inzicht in het principe van breinplasticiteit niet een interessante aanvulling is op ons begrip van leren, maar een onmisbare basis ervan. Zonder dit inzicht missen leerlingen, ouders en docenten een belangrijke basis om problemen bij het leren op de juiste manier te duiden, en missen ze de motivationele motor om vol te houden wanneer het moeilijk wordt. In dit artikel wordt dit principe ook toegespitst op de executieve functies, oftewel de ‘elf regelknoppen op de afstandsbediening van het brein’ (KCEF, 2026), dit zijn namelijk neurale netwerken die bij uitstek vormbaar zijn door gerichte oefening.

Kunnen leren is geen statisch vermogen, het is een biologisch dynamisch proces

De traditionele kijk op leren suggereert dat sommige leerlingen nu eenmaal beter kunnen plannen, onthouden of zich concentreren dan anderen. Alsof dit aangeboren eigenschappen zijn die je hebt of niet hebt, vergelijkbaar met blauwe ogen of krullend haar. Deze opvatting is hardnekkig, maar (mede door neurowetenschappelijke inzichten) het wordt steeds duidelijker dat goed kunnen leren geen statisch vermogen betreft, maar een dynamisch biologisch proces. Ons brein past zich continu aan op basis van wat we denken, doen, voelen en herhalen. Dit vermogen tot verandering noemen we neuroplasticiteit (ook wel breinplasticiteit genoemd, ze worden hier door elkaar gebruikt): het vermogen van het brein om zich structureel en functioneel te reorganiseren op grond van ervaring. Dit proces vindt plaats op het niveau van neuronen; de zenuwcellen die via synapsen met elkaar communiceren. Wanneer een leerling iets leert, worden specifieke neuronen actief. Wanneer diezelfde neuronen herhaaldelijk samen vuren, versterken de verbindingen tussen hen: synapsen worden efficiënter, sneller en betrouwbaarder. Verbindingen die langdurig niet worden gebruikt, verzwakken juist. Dit mechanisme wordt kernachtig samengevat in het

bekende principe: neurons that fire together, wire together. Wat herhaald geoefend wordt, wordt biologisch sterker verankerd in het brein (Dirksen et al., 2014).

Het brein blijft gedurende het hele leven plastisch, al neemt de omvang en snelheid van verandering na de vroege kindertijd geleidelijk af. Toch laat onderzoek zien dat ook het adolescentie brein, en zelfs het volwassen brein, substantieel reorganiseert door ervaring. Zo beschrijven Herting en Sowell (2017) hoe de puberteit gepaard gaat met uitgebreide hermodellering van grijze en witte stof, waarbij herhaalde ervaringen en activiteiten de uiteindelijke configuratie van neurale netwerken mede bepaalt. Dit maakt de schoolperiode tot een uitzonderlijk kritische tijd voor breinontwikkeling.

Waarom dit inzicht voor leerlingen cruciaal is

Kennis van breinplasticiteit is niet alleen interessant, het kan psychologisch ook het verschil maken tussen een leerling die opgeeft en een leerling die begrijpt dat doorzetten lonend is. Zonder dit begrip interpreteren leerlingen hun leerervaringen vrijwel automatisch als bewijs van vaste eigenschappen. 'Ik ben nu eenmaal slecht in wiskunde.' 'Plannen is gewoon niet mijn ding.' Moeilijkheden worden zo vertaald naar permanente persoonlijke tekortkomingen en daarmee naar een reden om te stoppen met proberen. Met kennis van neuroplasticiteit verschuift dit perspectief fundamenteel. Moeilijkheden betekenen niet dat iets onmogelijk is, maar dat de onderliggende neurale verbindingen nóg niet sterk genoeg zijn. Leren wordt dan geen beoordeling van talent, maar een proces van opbouw. Elk moment van inspanning is letterlijk een moment waarop verbindingen in het brein worden versterkt.

Dit heeft directe invloed op motivatie en doorzettingsvermogen. Wanneer een leerling begrijpt dat inspanning biologisch iets verandert in zijn of haar brein, krijgt oefenen betekenis op zichzelf en kan het meer los gezien worden van directe prestatie. Moeite is onderdeel van ontwikkeling, niet een bewijs van onvermogen.

Onderzoek bevestigt dit effect. Leerlingen die geloven in de veranderbaarheid van hun brein, wat in de literatuur wordt omschreven als een groeimindset (Dweck, 2007), houden meer vol bij moeilijke taken en ontwikkelen effectiever leergedrag dan leerlingen die uitgaan van vaste capaciteiten, oftewel een meer statische mindset hebben. Dit effect is niet beperkt tot specifieke groepen of vakken: het is een universeel kenmerk van hoe motivatie en de overtuiging over hoe leren werkt samenhangen met de bereidheid om te leren.

Cruciaal is dat dit inzicht expliciet aangeboden moet worden. Leerlingen ontwikkelen dit begrip vrijwel nooit vanzelf. Wanneer scholen, en ouders, bewust communiceren over hoe het brein werkt, verandert niet alleen het zelfbeeld van leerlingen, maar ook de manier waarop zij omgaan met fouten, uitdagingen en terugval. Fouten worden informatie in plaats van falen en oefening wordt zo meer gezien als groei.

Neuroplasticiteit en de adolescentie hersenen

De adolescentie is bij uitstek een periode waarin het begrip van neuroplasticiteit relevant is. Tegelijkertijd is het een periode waarin dit begrip juist zo vaak ontbreekt. Het adolescentie brein ondergaat ingrijpende veranderingen die niet alleen kansen bieden, maar ook

kwetsbaarheden meebrengen. Arain et al. (2013) beschrijven hoe de adolescentie gekenmerkt wordt door verhoogde plasticiteit in combinatie met een nog niet volledig rijpe prefrontale cortex, het hersengebied dat verantwoordelijk is voor plannen, redeneren en impulscontrole. Dit verklaart waarom adolescenten tegelijkertijd op bepaalde gebieden enorm goed kunnen leren én moeite hebben met zelfregulatie. Het is geen karakterfout, maar een ontwikkelingsfase.

Delevich et al. (2021) laten zien dat de prefrontale cortex zich gedurende de adolescentie en vroege volwassenheid verder ontwikkelt via processen van synaptische snoei en myelinisatie, waarbij verbindingen die regelmatig worden gebruikt worden versterkt, en verbindingen die niet worden gebruikt worden afgebouwd (use it or lose it). Met andere woorden: het adolescentie brein is in een actieve bouwphase, en wat een leerling in deze periode doet en oefent, bepaalt letterlijk mee welke netwerken worden versterkt.

Laube et al. (2019) benadrukken dat de puberteit de plasticiteit in hersensystemen die gevoelig zijn voor beloningen en sociale informatie versterkt. Dit biedt een extra argument voor leercontexten die emotioneel betekenisvol zijn: niet als pedagogische voorkeur, maar als neurowetenschappelijk geïnformeerde strategie om plasticiteit te benutten. Ook voor docenten en ouders is dit inzicht onmisbaar: gedrag dat op het eerste gezicht lijkt op onwil of gebrek aan motivatie kan voor een groot deel worden begrepen als een brein dat in transitie is. Pfeifer en Allen (2021) pleiten daarom expliciet voor een ontwikkelingsgerichte benadering van adolescent gedrag, waarbij kennis van hersenontwikkeling de basis vormt voor verwachtingen en begeleiding.

Executieve functies: elf regelknoppen op de afstandsbediening van het brein

Met het begrip van neuroplasticiteit als fundament kunnen we nu toespitsen op de executieve functies. Executieve functies (EF), worden in de onderwijspraktijk soms gezien als aparte vaardigheden die sommige leerlingen beter beheersen dan anderen. Vanuit neurowetenschappelijk perspectief zijn dit echter geen losstaande eigenschappen, maar neurale netwerken die zich ontwikkelen door gebruik. Deze netwerken zijn sterk verbonden met de prefrontale cortex en de verbindingen met andere hersengebieden, zoals het limbisch systeem en de basale ganglia. Gracia-Tabuenca et al. (2023) laten zien dat de functionele connectiviteit binnen en tussen deze hersengebieden zich gedurende de adolescentie substantieel ontwikkelt, waarbij de mate van ontwikkeling samenhangt met dagelijkse ervaringen en activiteiten. EF zijn dus geen vaste eigenschappen die leerlingen al dan niet meekrijgen, maar ze zijn plastisch.

EF ontwikkelen zich niet vanzelf of door toeval, ze worden gevormd door wat leerlingen doen. Dit maakt dat het bij EF niet om een 'extra laag' bovenop het leren gaat, maar om een kernonderdeel van het leren zelf. Ze maken mogelijk dat leren doelgericht en georganiseerd verloopt en ze zijn zelf weer het resultaat van doelgericht leren.

Het Kenniscentrum Executieve Functies (KCEF) conceptualiseert EF dan ook als de regelknoppen op de afstandsbediening van het brein. Met die regelknoppen bestuur je eigenlijk jezelf. Ze zorgen ervoor “dat jij de baas bent over je brein en niet andersom”(KCEF, 2026, p. 11). Het KCEF onderscheidt elf uitvoerbare regelknoppen:

responsinhibitie (denken dan doen), werkgeheugen (onthouden), emotieregulatie (emoties controleren), volgehouden aandacht (aandacht erbij), taakinitiatie (starten), planning (plannen), organisatie (ordenen), tijdmanagement (tijd verdelen), flexibiliteit (flexibel zijn), doelgericht volhouden (volgehouden inspanning) en metacognitie (ken jezelf). Het principe van breinplasticiteit maakt duidelijk waarom deze regelknoppen trainbaar zijn. Steeds wanneer een leerling bijvoorbeeld bewust de aandacht terugbrengt naar een taak of toch doorgaat ondanks afleiding, worden specifieke neurale netwerken in het brein geactiveerd. Door herhaling worden de verbindingen binnen deze netwerken sterker, sneller en efficiënter. De regelknoppen gaan daardoor letterlijk beter functioneren. Leerlingen leren daardoor begrijpen dat zij hun regelknoppen actief kunnen trainen en versterken. Dat inzicht is cruciaal, omdat het maakt dat oefenen betekenis krijgt: inspanning verandert daadwerkelijk het brein en zorgt ervoor dat de regelknoppen steeds efficiënter werken.

Training werkt alleen door doen

Wanneer EF-training vanuit het principe van breinplasticiteit wordt bekeken, verandert de betekenis ervan fundamenteel. Het gaat niet om het aanleren van strategieën als losse trucjes, maar om het herhaald activeren en versterken van specifieke neurale netwerken. Onderzoek laat zien dat herhaalde activatie van cognitieve controlegebieden leidt tot versterkte functionele connectiviteit tussen hersengebieden. Duidelijk wordt dat training daadwerkelijk de communicatie in het brein kan verbeteren (Gracia-Tabuenca et al., 2023). Maar dit effect ontstaat niet door uitleg alleen. Plasticiteit is ervaringsafhankelijk. Het brein verandert door doen, herhalen en toepassen in betekenisvolle contexten en niet door slechts kennisoverdracht. EF-training is dus alleen effectief wanneer zij is ingebed in actieve, betekenisvolle en herhaalde situaties.

Inzicht versterkt training

Een cruciaal punt verdient aparte aandacht: de kans op duurzame effecten van EF-training kan worden vergroot wanneer leerlingen begrijpen wat er in hun brein gebeurt tijdens het oefenen. Wanneer een leerling denkt dat plannen of organiseren een vaste eigenschap is, wordt oefenen snel ervaren als bevestiging van tekortkoming. ‘Zie je wel, ik kan het gewoon niet.’ Wanneer dezelfde leerling begrijpt dat elke oefening neurale verbindingen versterkt, verandert de betekenis van inspanning. Moeite is dan geen mislukking, maar het bewijs dat er iets verandert. Dit verschil is essentieel voor de effectiviteit van elke interventie. Motivatie hangt sterk af van interpretatie. Inspanning kan worden gezien als falen of als groei en die interpretatie bepaalt gedrag op de lange termijn. EF-training gaat dus niet alleen over het trainen van vaardigheden, maar ook over het verankeren van het begrip hoe leren werkt. Het neurobiologische inzicht is dus zelf ook een leerinstrument.

De rol van stress: een onderschat element

Een vaak onderschat maar neurowetenschappelijk goed onderbouwd element is de invloed van stress op neuroplasticiteit. Het brein leert optimaal in een veilige, voorspelbare

omgeving. Bij (chronische) stress verschuift het brein naar een overlevingsmodus, waarbij hersengebieden die verantwoordelijk zijn voor het detecteren van gevaar de overhand krijgen over gebieden die verantwoordelijk zijn voor leren en redeneren.

Holder en Blaustein (2014) beschrijven hoe stress tijdens de adolescentie een disproportioneel effect heeft op de zich ontwikkelende hersenen, met name op de prefrontale cortex en hippocampus, dit zijn precies de gebieden die essentieel zijn voor leren, geheugenvorming en zelfregulatie. Chronische stress kan het vermogen van het brein om nieuwe verbindingen te versterken aantasten, en daarmee de effectiviteit van leren structureel verminderen. Dit heeft directe praktische implicaties: EF-training is alleen effectief wanneer er voldoende veiligheid, rust en voorspelbaarheid aanwezig is. Zonder deze voorwaarden wordt plasticiteit biologisch geremd, hoe goed de training ook is ontworpen. Een schoolomgeving die stress reduceert is kortom geen luxe, het is een neurowetenschappelijke randvoorwaarde voor effectief leren.

Zes principes voor breinvriendelijk leren

De zes breinprincipes van het BCL Instituut maken deze neurowetenschappelijke inzichten praktisch toepasbaar in de onderwijspraktijk. Het Kenniscentrum Executieve Functies gebruikt deze principes daarom ook als leidraad in trainingen en begeleiding (Dirksen et al., 2014: BCL Instituut, z.d.) en ze betreffen:

Breinprincipe	Uitleg volgens BCL	Verdieping vanuit o.a cognitieve psychologie
<i>Emotie</i>	Leren wordt sterker als het betekenisvol, uitdagend of spannend is.	Emotionele activatie verhoogt betrokkenheid en beïnvloedt geheugenprocessen waardoor informatie beter wordt opgeslagen.
<i>Creatie</i>	Actief leren (doen, toepassen, creëren) leidt tot dieper begrip.	Actieve verwerking zorgt voor sterkere en uitgebreidere neurale activatie dan passieve opname.
<i>Zintuiglijk rijk</i>	Gebruik meerdere zintuigen tijdens het leren.	Multimodale input activeert verschillende hersengebieden, wat de kans op duurzame geheugenvorming vergroot.
<i>Focus</i>	Aandacht is nodig om informatie te kunnen verwerken en opslaan.	Zonder gerichte aandacht vindt er geen effectieve encoding plaats in het geheugen.
<i>Herhalen</i>	Herhaling, bij voorkeur gespreid, versterkt leren.	Gespreide herhaling ondersteunt synaptische consolidatie en langdurige opslag.
<i>Voortbouwen</i>	Sluit aan bij bestaande kennis en maak verbindingen.	Nieuwe informatie wordt beter onthouden wanneer deze geïntegreerd wordt in bestaande neurale netwerken.

Samen vormen deze zes principes een brug tussen neurowetenschappelijke inzichten en de dagelijkse onderwijspraktijk. Ze zijn niet bedoeld als checklist, maar als kader om leeractiviteiten te ontwerpen die de plasticiteit van het brein actief benutten.

Van gedrag naar breinontwikkeling: een verschuiving in perspectief

Het belangrijkste gevolg van al het bovenstaande is een fundamentele verschuiving in hoe we gedrag begrijpen. Zonder kennis van neuroplasticiteit wordt gedrag doorgaans verklaard vanuit karakter, motivatie of wilskracht. Mét kennis van neuroplasticiteit wordt gedrag gezien als een momentopname van een brein in ontwikkeling. Moeite met plannen is dan geen eindpunt, maar een signaal dat bepaalde neurale netwerken nog in opbouw zijn en de betreffende regelknop in het brein nog niet optimaal werkt. Deze verschuiving maakt ruimte voor ontwikkeling zonder oordeel en geeft zowel leerlingen als begeleiders een constructief kader om met uitdagingen om te gaan. Voor leerlingen is dit inzicht cruciaal omdat het bepaalt hoe zij zichzelf zien als lerende. Ook voor ouders en docenten is dit inzicht essentieel omdat het laat zien dat elke oefening, elke taak en elke interactie direct bijdraagt aan breinontwikkeling. Er is geen neutrale ervaring: het brein vormt zichzelf voortdurend op grond van wat het meemaakt. Leren is dus het proces waarin het brein zichzelf voortdurend vormt door het versterken van verbindingen tussen neuronen.

Executieve functies zijn daarvan geen uitzondering, maar een specifiek voorbeeld van hoe het brein zichzelf organiseert voor doelgericht gedrag. Ze zijn plastisch, ze ontwikkelen zich door gebruik, en ze kunnen worden getraind mits die training is ingebed in actieve, betekenisvolle contexten en mits leerlingen begrijpen waartoe ze oefenen. De metafoor van EF gezien als de elf regelknoppen op de afstandsbediening van het brein, zoals gedefinieerd door het KCEF, maakt deze processen concreet en hanteerbaar voor leerlingen, ouders en docenten.

Neuroplasticiteit verklaart waarom deze regelknoppen steeds beter kunnen gaan werken. Elke keer dat een leerling oefent met aandacht richten, impulsen beheersen, plannen, organiseren, flexibel denken of doelgericht volhouden, worden specifieke neurale verbindingen geactiveerd. Door herhaling worden deze verbindingen sterker en efficiënter, waardoor de regelknoppen steeds beter gaan functioneren. Leerlingen leren daarmee dat zij hun executieve functies actief kunnen ontwikkelen. Inzicht in neuroplasticiteit of breinplasticiteit is, kortom, geen luxe voor geïnteresseerde leerlingen of enthousiaste docenten. Het is een onmisbare basis voor iedereen die betrokken is bij leren, omdat het de fundamentele vraag beantwoordt waarom oefenen werkt, waarom herhaling nodig is, waarom fouten maken bij leren hoort, en waarom het nooit te laat is om te beginnen.

Referenties

- Arain, M., Haque, M., Johal, L., Mathur, P., Nel, W., Rais, A., Sandhu, R., & Sharma, S. (2013). Maturation of the adolescent brain. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 9, 449 - 461. <https://doi.org/10.2147/NDT.S39776>
- BCL Instituut (z.d.). *6 Breinprincipes*. Geraadpleegd op 28 april 2026, van <https://www.bclinstituut.nl/over-ons/6-breinprincipes/>
- Delevich, K., Thomas, A. W., & Bharioke, A. (2021). Coming of age in the frontal cortex: The role of puberty in cortical maturation. *Seminars in Cell & Developmental Biology*, 118, 64 – 72. <https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2021.04.021>
- Dirksen, G., de Boer, M., Möller, H., & Willemse, J. (2014). *Breindidactiek: Helpen leren met breinkennis*. Uitgeverij Synaps.
- Dweck, C. (2007). *Mindset: The New Psychology of Success*. Random House.
- Gracia-Tabuenca, Z., Díaz-Patiño, J., Arelio-Ríos, I., Beatriz Moreno-García, M., Barrios, F. & Alcauter, S. (2023). Development of the Functional Connectome Topology in Adolescence: Evidence from Topological Data Analysis. *eNeuro* 10 (2) <https://doi.org/10.1523/ENEURO.0296-21.2022>
- Herting, M. M., & Sowell, E. R. (2017). Puberty and structural brain development in humans. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 44, 122–137. <https://doi.org/10.1016/j.yfrne.2016.12.003>
- Holder, M. K., & Blaustein, J. D. (2014). Puberty and adolescence as a time of vulnerability to stressors that alter neurobehavioral processes. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 35(1), 89–110. <https://doi.org/10.1016/j.yfrne.2013.10.004>
- Kenniscentrum Executieve Functies (2026). *Hoe leert je brein? Inzicht in geheugen en leerstrategieën*. KCEF
- Laube, C., van den Bos, W., & Fandakova, Y. (2020). The relationship between pubertal hormones and brain plasticity: Implications for cognitive training in adolescence. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 42, <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.dcn.2020.100753>
- Pfeifer, J. H., & Allen, N. B. (2021). Puberty initiates cascading relationships between neurodevelopmental, social, and internalizing processes across adolescence. *Biological Psychiatry*, 89(2), 99–108. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2020.09.002>