

1

Schrijven versus typen: wat zegt de neurowetenschap?

Jolien Francken (MSc, MA)

Donders Institute for Brain, Cognition and Behavior, Centre for Cognitive Neuroimaging, Radboud Universiteit Nijmegen

Computers en tablets zijn niet meer weg te denken uit onze maatschappij en het onderwijs. Daarmee rijst de vraag of het nog wel nodig is om kinderen letters te leren schrijven – we hebben immers toetsenborden tot onze beschikking? Onderzoek laat zien dat schrijven en typen een verschillend effect hebben op diverse cognitieve functies. Dit beïnvloedt niet alleen de schrijf-, maar ook de leesvaardigheid.

Steve Jobsscholen, Ipad-apps voor baby's en ieder kind een schoollaptop: computers zijn een onmisbaar onderdeel in de educatie van de huidige generatie kinderen. In de media buitelen experts over elkaar heen om te betogen dat dit wel of juist geen vooruitgang is.

Een van de tegenstanders van computergebruik door kinderen is Manfred Spitzer, een Duitse psychiater. Hij betoogt in zijn boek *Digitale Dementie: hoe wij ons verstand kapotmaken*

dat kinderen leren van werkelijk contact met mensen, van echte ervaringen – en niet van beeldschermen.

Eén van de claims die Spitzer maakt, is dat schrijven belangrijk is voor de leesontwikkeling van kinderen: "Jonge Chinezen kunnen karakters minder goed onthouden als ze ze op de computer leren en maken. Je moet ze tekenen, met je eigen handen. Dan onthoud je ze! Zo werkt ons brein." (*NRC Next*, 25 juni 2013). Paradoxaal genoeg



kunnen digitale hulpmiddelen het schrijven ook juist ondersteunen: zo bestaat er een applicatie genaamd 'abc PocketPhonics' waarmee kinderen kunnen leren schrijven – met de hand. En zo zijn er meer computerprogramma's die het schrijven beogen te bevorderen met behulp van computer, tablet of digitaal schoolbord.

Maar wat is nu precies het effect van typen op schrijf- en leesvaardigheden? En verleren mensen die weinig met de hand schrijven ook bepaalde algemene motorische of cognitieve vaardigheden? Zijn er verschillen in hersenactiviteit tussen schrijven en typen? Er is nog niet veel gedegen wetenschappelijk onderzoek gedaan naar deze vragen. Dat komt gedeeltelijk doordat het lastig is om twee groepen te vinden die je kunt vergelijken: er zijn nog maar weinig mensen die géén gebruik maken van computers. Desalniettemin zijn er een aantal studies die deze vragen proberen te beantwoorden.

Het effect van typen op motorische vaardigheden

Als je weinig schrijft, wordt je handschrift slechter en schrijf je waarschijnlijk langzamer – dat zal niemand verbazen. Maar wordt je fijne motoriek in het algemeen ook slechter als je meer typt dan schrijft? In een onderzoek werden twee groepen volwassenen vergeleken: een 'computergroep' (die vooral de computer gebruikte voor tekstverwerking) en een 'schrijfgroep'. Beide groepen werd gevraagd een aantal testjes uit te voeren om de fijne motoriek te testen.

Het bleek dat op één van de testen, waarin mensen een lijn moesten volgen met een pen zonder af te wijken, de computergroep veel langzamer was dan de schrijfgroep (Sulzenbruck et al., 2011). Meer typen en minder schrijven

beïnvloedt dus niet alleen het schrijven zelf, maar ook andere gerelateerde basale motorische vaardigheden.

Het effect van schrijven op leesvaardigheid

Het herkennen van letters is een voorstadium van het vloeiend leren lezen. De snelheid en nauwkeurigheid waarmee kleuters letters kunnen benoemen, is een goede voorspeller van hun latere leesvaardigheden (James & Engelhardt, 2012). Om letters van elkaar te kunnen onderscheiden en tegelijkertijd letters in verschillende groottes en lettertypen als hetzelfde te categoriseren, moet je letten op bepaalde kenmerken van de letters, terwijl je andere juist moet negeren.

Onderzoekers denken dat kinderen dit onderscheid leren maken doordat ze letters *schrijven*. In het begin zijn hun geschreven letters nog niet erg stabiel – en juist die variatie is essentieel. Doordat ze verschillende versies van de geschreven letters maken en zien, leren ze namelijk wat de cruciale invariante eigenschappen zijn van een bepaalde letter.

De onderzoekers testten deze hypothese door een groep kinderen die nog niet kon lezen letters te leren, ofwel door ze te schrijven, ofwel door ze alleen maar te laten zien. Beide groepen leerden succesvol de letters herkennen, maar alleen de groep die ze leerde door ze te schrijven, had hogere hersenactiviteit tijdens het zien van de letters in een gebied dat betrokken is bij lezen van letters door volwassenen, het linker fusiforme gebied (James, 2010)

Waarom is het relevant om te kijken naar verschillen in hersenactiviteit als beide groepen kinderen de letters leerden herkennen? Kinderen worden niet geboren met gespeciali-

Figuur 1: Karakters die volwassenen moesten leren herkennen in de studie van Longcamp et al., 2008

ठ ज्ञ च छ ह ङ ष ढ ज

seerde 'lees'- of 'schrijf'-hersengebieden: deze specialisatie ontwikkelen ze in de kindertijd door hun ervaring met taal. Onderzoekers die de ontwikkeling van kinderen onderzoeken, kijken vaak eerst naar volwassenen om te zien hoe de hersenen functioneren als de ontwikkeling voltooid is. Vervolgens vergelijken ze dit met de hersenactiviteit van kinderen – in dit geval van kinderen die nog niet kunnen lezen. De hersenactiviteit van de groep kinderen die de letters had geleerd door ze met de hand te schrijven, leek meer op de 'volwassen' hersenactiviteit dan die van de groep kinderen die de letters leerde door ze passief te bekijken. Met andere woorden: beide groepen kinderen konden de letters na de training herkennen, maar toch was er een verschil in hun 'lees'-hersenuitwikkeling.

In een vervolgstudie keken de onderzoekers specifiek naar het verschil tussen typen en schrijven met de hand. De uitkomst was hetzelfde: het linker fusiforme gebied is meer actief tijdens het zien van letters die geleerd zijn door te schrijven, dan wanneer ze zijn geleerd door te typen of door de vorm van de letter te volgen met een vinger. Het is dus specifiek het schrijven van letters met de hand dat dit hersengebied activeert (James & Engelhardt, 2012).

Schrijven zorgt er dus voor dat kinderen die

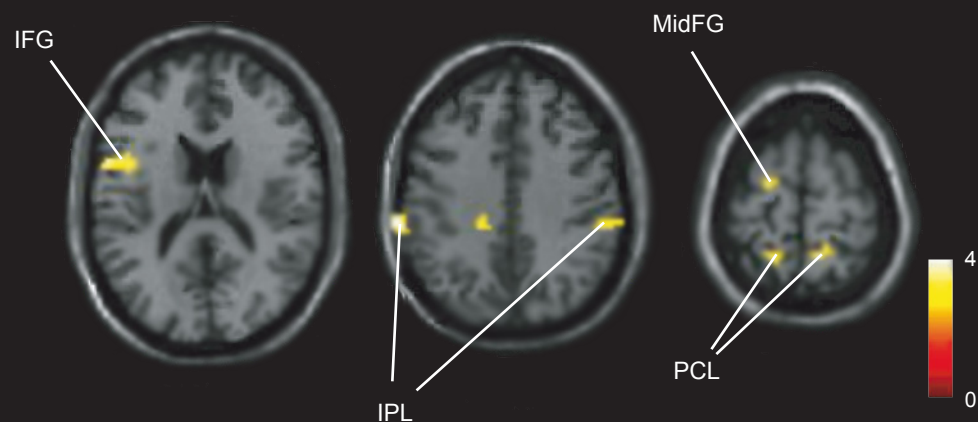
nog niet kunnen lezen eenzelfde hersengebied activeren als volwassen lezers wanneer ze een letter zien. Dit gebeurt niet als kinderen de letters leren door te typen. Een verklaring hiervoor is dat schrijven leidt tot meer variatie in de geproduceerde letters. Als dat het enige verschil zou zijn, zouden kinderen letters ook beter moeten onthouden wanneer ze deze in verschillende lettertypen te zien zouden krijgen. Dit is nog niet onderzocht, maar het blijkt dat er nóg een belangrijk verschil is tussen schrijven en typen.

Schrijven en het leren van nieuwe motorprogramma's

Naast de hypothese dat schrijven met de hand leidt tot meer variatie en daardoor tot het beter leren van letters, is er nog een andere, complementaire verklaring. Waarneming en handeling zijn sterk gekoppeld: je leert beter waarnemen als je een daarmee samenhangende handeling uitvoert. Dit geldt ook voor lezen en schrijven. Maar hoe werkt dat precies?

Tijdens het leren schrijven van een letter wordt er een specifiek motorprogramma opgeslagen in de hersenen: een soort beschrijving van de precieze bewegingen die moeten worden uitgevoerd om een bepaalde letter te schrijven. Dit motor-

Figuur 2: Hersengebieden die meer actief waren wanneer proefpersonen letters geleerd hadden door te schrijven dan door te typen, tijdens het waarnemen van deze letters (Longcamp et al., 2008)



programma wordt geactiveerd als je dezelfde letter opnieuw wilt schrijven. Maar hetzelfde programma wordt vervolgens ook actief als je de letter *ziet*, denken hersenwetenschappers.

Als je een nieuwe letter leert door te typen, ontstaat er *geen* uniek motorprogramma dat bij het schrijven van deze letter hoort. Dat komt doordat de 'typhandeling' geen intrinsieke relatie heeft met de vorm van de letters - voor iedere toets maak je immers dezelfde beweging. De koppeling die hierdoor ontstaat helpt je dus niet bij het leren herkennen van letters. Kun je daardoor de letter minder goed onthouden?

In een onderzoek werden volwassenen onderzocht die nieuwe letters moesten leren, ofwel door ze met de hand te schrijven, ofwel met een toetsenbord. Vervolgens testten de onderzoekers of de proefpersonen de oriëntatie van de nieuwe letters herkenden (zoals bij b versus d) en

ze maten tegelijkertijd de hersenactiviteit van de proefpersonen met een fMRI scanner.

Proefpersonen herkenden letters beter én gedurende een langere periode als ze deze met de hand hadden geschreven. De hersenactiviteit van de proefpersonen was groter in een aantal gebieden wanneer vergeleken werd tussen het waarnemen van letters die geleerd waren door te schrijven met die van het waarnemen van letters die geleerd waren door te typen: het linker gebied van Broca (IFG) en de linker en rechter parietaalgebieden (IPL). Uit eerder onderzoek weten we dat deze hersengebieden betrokken zijn bij het uitvoeren, inbeelden en waarnemen van handelingen (Longcamp et al., 2008).

In eenzelfde soort studie, maar dan niet met volwassenen als proefpersonen maar met kinderen die nog niet konden lezen, bleek dat ook zij letters

of karakters die ze leerden op de computer minder goed herkenden dan als ze deze geleerd hadden door ze te schrijven (Longcamp et al., 2005).

Letters leren door ze met de hand te schrijven leidt tot betere herkenning van de nieuwe letters, zowel bij volwassenen als bij kinderen die nog niet kunnen lezen. Wanneer proefpersonen de nieuw geleerde letters te zien krijgen, worden hersengebieden actief die betrokken zijn bij motorische handelingen, maar alleen als ze de letters leerden door te schrijven. Dit duidt erop dat letterspecifieke motorprogramma's niet alleen betrokken zijn bij het schrijven, maar ook bij het lezen.

Schrijven versus typen

Uit deze onderzoeken blijkt dat schrijven met de hand wezenlijk andere effecten heeft op verschillende cognitieve functies dan typen op een toetsenbord. Onderzoekers denken dat de motorische handeling, het schrijven zelf, de oorzaak is van deze verschillen. Ten eerste

zorgt schrijven voor betere fijne motorische vaardigheden. Ten tweede wordt bij het lezen (waarnemen en herkennen van letters) informatie gebruikt van de motorprogramma's waarmee je de letters *schrijft*. En die motorprogramma's ontwikkelen kinderen niet of minder wanneer ze letters leren door te typen. Verder is de variatie in de letterproductie van kinderen belangrijk om de invariante eigenschappen van letters te leren, wat bijdraagt aan het herkennen en onderscheiden van letters. Ten slotte worden bij kinderen die letters leren door te schrijven hersengebieden actief tijdens het zien van letters die bij volwassenen gebruikt worden tijdens het lezen.

Deze onderzoeken wijzen in dezelfde richting, namelijk: schrijven is iets anders dan typen. Maar er is geen enkel bewijs dat kinderen zonder de motorische vaardigheid van het schrijven niet in staat zouden zijn te leren lezen. De onderzoeken laten enkel zien dat een motorische component in het leesonderwijs het leren lezen vergemakkelijkt.



Jolien Francken

Auteur

j.francken@donders.ru.nl

Jolien Francken is promovenda bij het Donders Institute for Brain, Cognition and Behavior, Centre for Cognitive Neuroimaging aan de Radboud Universiteit in Nijmegen. Ze werkt in de onderzoeksgroepen van Peter Hagoort en Floris de Lange en doet onderzoek naar de invloed van taal op perceptie.

Wat we weten over schrijven versus typen

Letters (leren) schrijven met de hand verschilt in vier opzichten van typen:

- Er ontstaat een uniek motorprogramma voor de letter in motorische gebieden van de hersenen, wat bijdraagt aan het herkennen van letters.
- Het schrift biedt meer variatie en dat helpt om te abstraheren, wat belangrijk is bij letterherkenning.
- Kinderen die nog niet kunnen lezen, activeren het volwassen 'lees'-hersengebied meer wanneer ze een letter zien die ze hebben geleerd door te schrijven, dan wanneer ze die hebben geleerd door te typen.
- Mensen die veel met de hand schrijven hebben beter ontwikkelde basale motorische vaardigheden.

Meer weten?

James, K.H. (2010). Sensori-motor experience leads to changes in visual processing in the developing brain. *Developmental Science*, 13(2), 279-288.

James, K.H., & Engelhardt, L. (2012). The effects of handwriting experience on functional brain development in pre-literate children. *Trends in Neuroscience and Education*, 1(1), 32-42.

Longcamp, M., Boucard, C., Gilhodes, J.C., Anton, J.L., Roth, M., Nazarian, B., & Velay, J.L. (2008). Learning through hand- or typewriting influences visual recognition of new graphic shapes: behavioral and functional imaging evidence. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(5), 802-815.

Longcamp, M., Zerbato-Poudou, M.T., & Velay, J.L. (2005). The influence of writing practice on letter recognition in preschool children: a comparison between handwriting and typing. *Acta Psychologica*, 119(1), 67-79.

Sulzenbruck, S., Hegele, M., Rinkenauer, G., & Heuer, H. (2011). The death of handwriting: secondary effects of frequent computer use on basic motor skills. *Journal of Motor Behavior*, 43(3), 247-251.