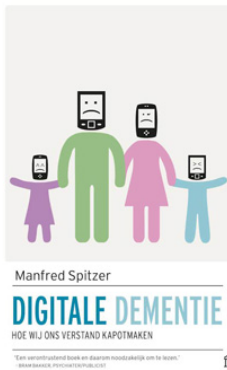


## Boekbespreking: Digitale Dementie



**Kinderen die op een jonge leeftijd digitale media gebruiken, zorgen ervoor dat hun ontwikkeling bij het ouder worden stagneert en zelfs krimpt (digitale dementie).**

Dr. Spitzer is psychiater en neurowetenschapper. Hij weet als geen ander hoe het leerproces in de hersenen verloopt en is van mening dat er dringend iets gedaan moet worden om ervoor te zorgen dat digitale media op scholen weloverwogen en zorgvuldiger worden ingezet, zodat het niet ten kosten gaat van de leerprestaties en de ontwikkeling van de huidige generatie en de generaties daarna.

### Wat doen digitale media met onze hersenen?

Voor de gebruikers van digitale media is het bijna niet voor te stellen dat er nadelen zitten aan het veelvuldig en dagelijks gebruik ervan. Een van de belangrijkste inzichten in de neurobiologie is dat de hersenen continue aan veranderingen onderhevig zijn. Wanneer de hersenen iets leren, dan laat dit sporen achter in het geheugen. De hersenen functioneren net als spieren; wanneer ze gebruikt worden groeien ze, maar worden ze niet gebruikt dan verschrompelen ze. Veel ziekten van tegenwoordig zijn het gevolg van onze moderne leefstijl. In dat licht kunnen ook de negatieve gevolgen van digitale media veel beter begrepen worden. U kunt hierbij denken aan de invloed ervan op cognitieve prestaties als aandacht, taal en de ontwikkeling van de intelligentie, die heel erg belangrijk zijn voor het functioneren van de hersenen.

### Wie het denken uitbestedt, wordt nooit een expert

In zijn boek schrijft Dr. Spitzer: "Wie het denken uitbestedt, wordt nooit een expert". Hierbij doelt hij op studenten. Zij zouden moeten leren om informatie te verzamelen, deze kritisch te bestuderen, de bronnen ervan te raadplegen en daarna leren om de puzzelstukjes samen te voegen tot een betekenisvol eindresultaat. Dit zijn dingen die 'zelf' gedaan moeten worden, anders wordt er niets geleerd.

Computers kunnen voordelen hebben, maar een van de belangrijkste nadelen is het feit dat het de ontwikkeling van jongeren niet stimuleert, maar juist belemmert. Kinderen die op een jonge leeftijd digitale media gebruiken, zorgen ervoor dat hun ontwikkeling bij het ouder worden stagneert en zelfs krimpt. Tevens veroorzaken digitale media aandachtstoornissen en verslechteren ze de lees- en rekenprestaties.

### Het digitale navigatiesysteem

In bijna alle auto's zit tegenwoordig een digitaal navigatiesysteem (GPS) waar veel gebruik van wordt gemaakt. Dit heeft tot gevolg dat mensen zelf niet meer navigeren, maar zich laten navigeren. Gaat het navigatiesysteem kapot of wordt het gestolen, dan valt het niet mee om zelf de weg weer te vinden. Dit geldt zelfs voor routes naar plekken waar mensen al meerdere keren zijn geweest. Door het gebruik van een navigatiesysteem neemt de kennis over waar iemand zich bevindt (de oriëntatie in de ruimte) af.

De hippocampus is het deel van de hersenen dat verantwoordelijk is voor oriëntatie op onbekende plekken. Wanneer we veel informatie onthouden, bijv. plaatsen of andere zaken zoals bijv. het leren bespelen van een muziekinstrument, dan zorgt dit ervoor dat de opslagruimte in de hippocampus groter wordt. Een groep wetenschappers ontdekte dat de hippocampus bij taxichauffeurs in London, die geen navigatiesysteem gebruiken, een groter volume had dan de controlegroep van het onderzoek. De reden hiervoor is dat zij duizenden adressen moeten kennen in de wirwar van straten in London. Worden de neuronen in de hippocampus te veel blootgesteld aan stress, dan bestaat er een risico dat er minder nieuwe hersencellen bij komen. Hierdoor ontstaat er een situatie waarbij er sprake is van meer afbraak dan opbouw.

Jaren geleden is al aangetoond dat het mogelijk is dat de oorsprong van de ziekte van Alzheimer zich in de hippocampus bevindt en het zich van daaruit uitbreidt naar de rest van de hersenen. Bij de hippocampus is het net als bij andere spieren in het lichaam: de synapsen groeien wanneer de hippocampus gebruikt wordt en krimpen wanneer dit niet het geval is. Er zijn aanwijzingen dat het mentale verval zich al veel eerder voordoet dan dat de symptomen van de ziekte echt merkbaar zijn.

### **Waar ben ik?**

Oriëntatie in tijd en de kennis van plaats en persoon behoren tot de basisvaardigheden. Bij patiënten met dementie verminderen deze vaardigheden in die volgorde, waardoor hun relaties met andere mensen langzaam beginnen op te lossen. Het proces van aftakeling is afhankelijk van erfelijke factoren en de mentale capaciteit. Is deze laatste groot dan zal het mentale verval ook veel langer duren.

De hersenen hebben ongeveer honderd miljard zenuwcellen die ieder afzonderlijk weer ongeveer tienduizend verbindingen hebben met andere zenuwcellen. Informatie wordt in de hersenen verwerkt doordat elektrische signalen via synapsen van de ene naar de andere zenuwcel worden verzonden. Daardoor worden de synapsen sterker, wat 'leren' wordt genoemd. Digitale media hebben een negatieve invloed op het leren, want hoe oppervlakkiger een onderwerp bestudeert wordt, des te minder synapsen er in de hersenen worden geactiveerd.

Dementie is een mentale afname die de mentale capaciteit van een persoon vermindert en waardoor zenuwcellen worden gedood. Het is bekend dat bij ziekten zoals Parkinson, de eerste symptomen worden waargenomen wanneer al meer dan de helft van de zenuwcellen zijn afgestorven.

### **Copy & paste op scholen in plaats van lezen en schrijven**

De computer neemt ons veel werk uit handen bijv. schrijven. Tegenwoordig zijn copy & paste (het kopiëren en plakken van tekst) heel vanzelfsprekend geworden. Het is voor sommige mensen dan ook niet meer voor te stellen hoe vroeger hele stukken tekst met de hand geschreven werden zonder gebruik te maken van deze tool.

Door de mate van diepteverwerking van wat er gedaan wordt, wordt informatie slechter of beter in het geheugen opgeslagen. De diepte hangt af van het aantal neuronen en de grootte van de synapsen. De hersenen en de neocortex vullen elkaar aan bij het tot stand brengen van een lange termijn geheugen. Het gebruik van internet zorgt voor een verslechtering van het geheugen, een vermindering van de capaciteit voor het zoeken en zelfs verslaving.

Op scholen en universiteiten wordt gebruik gemaakt van een digitaal whiteboard (smartboard). Hierdoor hoeven leerlingen en studenten niets meer op te schrijven in een schrift, terwijl notities maken wel veel beter is om te doen. Via de beweging die de hand maakt bij het vormen van de letters, wordt een deel van de informatie namelijk al tijdens het schrijven opgeslagen in de hersenen.

Scholen en politici hebben zich beziggehouden met betere leermogelijkheden voor leerlingen door computers te gaan gebruiken, maar deze bieden weinig voordeel, omdat het digitale whiteboard en computers toch echt schadelijk blijken te zijn bij het leren. Daar komt nog bij dat er storingen op kunnen treden in de apparatuur en er regelmatig updates moeten worden gedaan die tijd kosten en kennis vereisen. Verder zijn de apparaten ook duur in aanschaf. Dat geld zou beter gebruikt kunnen worden voor meer onderwijzend personeel.

### **In het geheugen opslaan of onderbrengen in de cloud**

Wanneer de hersenen niet gebruikt worden dan krimpen ze. Tegenwoordig, wanneer we iets niet weten, zijn we gewend om het meteen op te zoeken via Google. Dit zorgt er onbewust voor dat we informatie ook niet meer hoeven te onthouden en dat brengt problemen met zich mee wanneer het internet een keer uit de lucht is.

Mensen zijn van nature sociale wezens, maar het werkelijke contact met andere personen is grotendeels vervangen door digitale sociale netwerken, ondanks dat direct persoonlijk contact leidt tot een emotionelere en diepere verwerking in de hersenen.

### **Sociale netwerken in plaats van persoonlijk contact**

Sociale netwerken, zoals bijv. Facebook, zijn niet meer weg te denken. Ze gaan echter ten koste van persoonlijk contact. Het komt nogal eens voor dat personen zich in dezelfde kamer bevinden en in plaats van elkaar persoonlijk aan te spreken, elkaar een berichtje sturen.

Op internet wordt veel gelogen en bedrogen, meer dan in de echte wereld. Het is mogelijk om daarbij anoniem te blijven. Dit heeft ervoor gezorgd dat criminele mensen onfatsoenlijk gedrag kunnen vertonen, maar ook doodnormale mensen nemen het tegenwoordig niet meer zo nauw. De door internetcriminaliteit veroorzaakte schade is enorm.

Naar schatting vonden er in 2016 totaal 2,5 miljoen cybercrimedelicten plaats waar Nederlanders slachtoffer van waren. Het gaat hierbij om identiteitsfraude, koop- en verkoopfraude, hacken en cyberpesten. Hoogstwaarschijnlijk ligt dit aantal hoger, omdat veel mensen niet meer de moeite nemen om aangifte te doen. Het internet zorgt op academisch gebied ook voor veel problemen. Het maakt fraude (plagiaat) van bijv. (eind)scripties en werkstukken mogelijk.

Als er meer persoonlijk contact is, dan is het aantal ongewenste online vriendschappen ook minder. Jongeren die meer echte vrienden hebben, blijken ook meer te slapen en sociaal competent te zijn. Het gebruik van internet kan jongeren eenzaam en ongelukkig maken. Het veroorzaakt stress en zorgt voor sneller verlies van de zelfbeheersing.

### **Baby-tv en baby dvd's**

Een aantal jaren geleden verschenen er ineens televisieprogramma's en dvd's voor baby's waarvan werd beweerd dat ze zouden helpen bij hun ontwikkeling. Het tegendeel is echter waar. Digitale media zijn rampzalig voor het leerproces van baby's en hun taal- en intellectuele ontwikkeling. In onderzoeken is aangetoond dat deze software kleine kinderen juist verhindert om te leren.

Veel ouders gebruiken de televisie als troostmiddel of babysitter; terwijl hun kind voor de televisie zit, kunnen zij andere werkzaamheden gaan doen. Televisiekijken zorgt ervoor dat kinderen minder bewegen en overgewicht krijgen. Tussen de programma's door zijn veel reclameboodschappen te zien van ongezonde voedingsmiddelen. Deze worden in de supermarkt feilloos herkend door kinderen en daarom ook uitgekozen.

### **Hoe leren we?**

Volwassenen leren anders dan kinderen. Zij leggen verbanden in de hersenen tussen nieuwe en al eerder geleerde dingen. Kinderen leren door sporen en daarmee een innerlijke structuur aan te leggen. Wanneer iets geen scherpe en duidelijke sporen achterlaat in de hersenen, dan wordt het niet in de hersenen opgenomen. Is er eenmaal een spoor aangelegd, dan verandert dat nauwelijks meer. Leert iemand bepaalde dingen op de computer, dan worden die zwakker in de hersenen opgeslagen dan wanneer er actief aan de slag wordt gegaan met dezelfde dingen.

### **Spelcomputers met als gevolg: slechte cijfers**

Veel ouders geven hun kinderen een spelcomputer uit angst dat ze anders buitengesloten zullen worden door hun leeftijdsgenoten en vrienden, maar ze vragen zich helemaal niet af wat er daadwerkelijk met hun kinderen gebeurt wanneer ze hiermee spelen. Hoe ze zich ontwikkelen en of deze ontwikkeling op de lange termijn wel positief is. Het is op grond van onderzoek aannemelijk dat videogames tot slechtere schoolprestaties leiden, maar het is ook mogelijk dat leerlingen met slechte cijfers naar de spelcomputer grijpen als afleiding om de school en/of hun eigen falen te vergeten. Het zou daarbij dus niet gaan om het effect van de games zelf.

Het effect op de schoolprestaties is vooral merkbaar bij het schrijven, en wie problemen heeft met schrijven, krijgt dit later ook met andere vakken. Uit onderzoek blijkt dat kinderen die met videogames spelen een zwakkere band hebben met hun ouders en een slechtere binding met leeftijdsgenoten en vrienden.

Aangetoond is dat geweld dat via een spelcomputer beoefend wordt, nadelige gevolgen heeft op het gedrag van mensen. Het veroorzaakt ongevoeligheid voor echt geweld en het beschadigt het basale vermogen tot empathie en inlevingsvermogen voor anderen.

### **De mythe en realiteit van digital natives**

Digital natives zijn mensen die geboren zijn in de jaren '80. Zij zijn de eerste generatie die opgegroeid zijn met digitale media en voortdurend online zijn. Ze beschikken over speciale vaardigheden en capaciteiten om met nieuwe technologieën om te gaan. Dit heeft grote gevolgen voor de plasticiteit en de ontwikkeling van hun hersenen. Voorstanders van veelvuldig gebruik van digitale media vinden dat iedereen gewoon mee moet veranderen met alle technologische ontwikkelingen die er steeds zijn.

Maar het digitale tijdperk waarin we leven vraagt ook om ontwikkelde hersenen en die krijg je niet door middel van digitale media. Jongeren hebben bijvoorbeeld moeite met het inschatten van diverse bronnen. Daarbij komt dat volwassenen beter zoeken dan jongeren, omdat ze een beter denkkader hebben van al bestaande kennis. Leren met digitale media blijkt ook vermoeiender en minder efficiënt te zijn. Het kan leiden tot afleiding en onoplettendheid. Hierbij wordt de intellectuele diepte vervangen door digitale oppervlakkigheid.

### **Multi-taken**

Veel jongeren maken gelijktijdig gebruik van meerdere digitale media en voeren tegelijkertijd andere taken uit. Wie denkt dat ze hier na verloop van tijd intelligenter en sneller in worden, heeft het mis. Mensen die multi-taken zijn makkelijker afgeleid en hebben meer moeite om allerlei onbelangrijke prikkels uit hun omgeving te negeren. Bij een wisseling van de verschillende taken bleek uit onderzoek dat zij daar ook langer over doen dan mensen die niet multi-taken. Zij hebben hun geest dus minder goed onder controle en verwaarlozen ook hun uitvoerende taken. Multi-taken is daarom niet iets wat aangemoedigd zou moeten worden, want ondanks dat de lange termijn aandacht ermee getraind kan worden, kan het wel degelijk ook een aandachtsstoornis veroorzaken.

### **Slapeloosheid, depressie, verslaving en de lichamelijke gevolgen ervan**

Digitalisering heeft schadelijke gevolgen voor zowel lichaam als geest. Overdreven gebruik van digitale media kan leiden tot slaapstoornissen. Om de ervaringen die gedurende de dag zijn opgedaan in het geheugen te bewaren, moeten ze verankerd worden. Dit gebeurt tijdens de slaap. Wie op een bepaald moment veel leert, heeft ook veel meer slaap nodig om wat er geleerd is te kunnen verwerken. Tegenwoordig zijn veel mensen 's avonds ook nog bezig met hun (spel)computer en social media, waardoor ze minder goed slapen.

Een keer niet goed slapen is geen probleem, maar een chronisch slaapgebrek zorgt voor veel problemen. Op de korte termijn leidt het tot vermoeidheid en op de lange termijn tot o.a. een slechtere weerstand, hormonale stoornissen, een slechtere spijsvertering, spierzwakte, depressies, een slechtere bloedsomloop en het afsterven van hersencellen. Bij mensen die verslaafd zijn aan de computer en internet komen depressies veel vaker voor dan bij mensen met een normaal gedoseerd gebruik van digitale media. In de hersenen van de verslaafden is het verslavingscentrum geactiveerd.

### **Niemand komt in actie**

Het veelvuldig gebruik van internet en digitale media heeft dus negatieve effecten. Ze zijn schadelijk voor het geheugen, nemen mentale arbeid uit handen en zijn dus niet geschikt voor het bevorderen van leerprocessen, maar niemand doet hier iets aan. Politici denken wel na over wat goed is voor de banken en de economie, maar negeren wat kinderen en jongeren echt nodig hebben. Ze zijn niet in staat om de gevolgen van het gebruik van digitale media te onderzoeken, omdat ze er afhankelijk van zijn, dus het is wel duidelijk dat er op

korte termijn niets zal gebeuren. We kunnen echter niet gaan zitten wachten tot het verantwoordelijkheidsgevoel het gaat winnen van de commerciële belangen die veel voorstanders van het gebruik van digitale media hebben. Mensen die tot nu toe kritiek hebben geleverd, zoals bijv. Dr. Spitzer, worden de grond ingeboord.

### **Het effect op neurotransmitters**

Neurotransmitters zijn biochemische stoffen die de communicatie regelen tussen hersencellen en het lichaam via de synapsen. Ze hebben invloed op de stemming, de slaap, de concentratie, het lichaamsgewicht, de werking van het immuunsysteem enz. Wanneer de neurotransmitters in balans zijn, dan voelt iemand zich goed en functioneert hij/zij optimaal. De productie van een of meerdere neurotransmitters kan door ongezonde voeding en een slechte leefstijl (waaronder ook een overdreven gebruik van digitale media) minder worden, waardoor iemand zich minder lekker in zijn vel gaat voelen zitten. Hierdoor gaat hij/zij minder goed functioneren. Dit alles zorgt ervoor dat ook het herstelvermogen na een inspanning minder goed zal verlopen.

Er zijn diverse neurotransmitters o.a. dopamine, acetylcholine, serotonine, adrenaline, noradrenaline, GABA en histamine. GABA en serotonine hebben een remmende werking en dopamine en acetylcholine een activerende (stimulerende) werking op het lichaam.

### **Voeding voor de hersenen**

Voeding heeft overal invloed op, dus ook op uw hersenen. Welke voedingsmiddelen belangrijk zijn voor de hersenen, kunt u [in dit artikel lezen](#).

**Wat kunnen we doen tegen digitale dementie?** Als eerste zouden we het dagelijkse gebruik drastisch kunnen verminderen waardoor de invloed van de gevolgen automatisch minder worden. Tegenwoordig worden internet en de computer beschouwd als hulpmiddelen om te leren. Kinderen leren sneller dan volwassenen, ongeacht wat ze leren, dus het is belangrijk om ze zoveel mogelijk bij deze middelen weg te houden.

Dr. Spitzer heeft met zijn boek niet als doel om digitale media te verbieden, maar hij pleit wel voor betere en meer informatie over het gebruik ervan. Kinderen hebben een goede basiskennis nodig, iets wat niet verkregen wordt via computers en internet. Wanneer ze deze basiskennis eenmaal hebben verworven, dan kunnen ze op het internet ook veel dingen vinden en op die manier hun kennis verder uitdiepen. Maar hebben ze geen voorkennis, dan worden ze via digitale media ook niet veel wijzer. Verder is het werkelijk contact met andere mensen en het doen van buitenactiviteiten erg belangrijk.

### **Commentaar van de NDN**

Het boek van Dr. Spitzer benadrukt de realiteit waarin we leven. Het gebruik van de smartphone en het internet neemt alsmaar toe en er zijn maar weinig mensen die zich bewust zijn van de gevolgen daarvan. Het is voor heel veel mensen een ramp om ergens naar toe te gaan waar geen internet beschikbaar is en zij voelen zich verloren wanneer de batterij van hun smartphone leeg is en er geen oplader voorhanden is. De oudere generatie maakt ook gebruik van internet, smartphones en tablets, maar weet zich over het algemeen beter te beheersen.

Het is jammer dat veel ouders zich laten leiden door de omgeving wanneer zij hun kinderen een spelcomputer of een smartphone geven. Zij willen niet dat hun kinderen door vrienden buitengesloten worden, terwijl het continue bezig zijn met deze apparaten er juist voor zorgt dat het kind alles en iedereen isoleert.

Er zou 'meer aandacht' moeten komen en 'onafhankelijk onderzoek' gedaan moeten worden naar de problemen die digitale media veroorzaken. Allereerst zouden scholen kunnen beginnen met het juiste gebruik van deze middelen. Veel mensen maken er onjuist en in overdreven mate gebruik van, waardoor ze leiden tot verslaving en afhankelijkheid. Wanneer politici het niets kan schelen wat er met de jongeren en de kinderen van de komende generaties gebeurt, moeten we het volgens Dr. Spitzer als volwassenen als onze eigen missie zien om de volgende generatie te helpen. We moeten voorzichtig omgaan met nieuwe technologie. Niet alles wat nieuw is, is automatisch ook beter dan het oude.

## Alzheimer

In Nederland lijden momenteel ruim 270.000 mensen aan dementie. Daarvan zijn 12.000 mensen jonger dan 65 jaar en wonen ruim 70.000 mensen in verpleeg- en verzorgingshuizen. Het aantal mensen met dementie zal in de toekomst explosief gaan stijgen als gevolg van de vergrijzing. In 2055 zal naar verwachting de piek van 690.000 mensen worden bereikt. Het is heel goed mogelijk dat deze cijfers nog hoger komen te liggen, aangezien er geen rekening is gehouden met digitale dementie. Uiteindelijk zullen de zorgkosten en de belasting die dat heeft op de samenleving, nog verder gaan toenemen, wat geen wenselijke situatie is wanneer we de zorgverzekeraar nog betaalbaar willen houden.

Mensen met de ziekte van Alzheimer hebben een lekkage van de bloed/hersenbarrière (BHB). Dat blijkt uit onderzoek van het Maastricht Universitair Medisch Centrum. "BHB-lekkage betekent dat de hersenen een beschermende buffer hebben verloren, dat het normale evenwicht van hersencellen wordt verstoord en dat de cellen zich in een ongezonde omgeving bevinden", zegt hoofdonderzoeker Walter Backes. "Deze mechanismen kunnen uiteindelijk leiden tot achteruitgang van de hersencellen." De onderzoekers vonden een relatie tussen de mate van BHB-stoornis en de cognitieve prestaties. Een 'lekkende BHB' leidt uiteindelijk tot dementie.

Onderzoek wijst uit dat de straling van mobieltjes de doorlaatbaarheid van toxische stoffen door de bloed/hersenbarrière heen, vergroot en hersenneuronen beschadigt. Daarnaast leidt de straling van draadloze apparatuur (routers, tablet, smart meter, mobieltje) tot een hele reeks andere fysieke en mentale aandoeningen. Deze klachten worden vaak als onverklaarbaar afgedaan, maar blijken zeer sterk in ernst af te nemen, wanneer men zoveel mogelijk uit de buurt van draadloze apparatuur blijft. [1, 2]

## Neurotransmitters

Het is mogelijk om inzicht te krijgen in de werking van een aantal neurotransmitters zoals bijvoorbeeld dopamine, serotonine, adrenaline, noradrenaline en histamine. Dit kan door middel van bloedonderzoek via een aantal bekende laboratoria in Nederland.

De uitslagen hiervan kunnen besproken worden in een consult, waarbij uitleg gegeven wordt over wat de gevolgen zijn wanneer er tekorten worden geconstateerd. Vervolgens wordt er een advies op maat gegeven op het gebied van voeding, leefstijl en supplementen om de tekorten aan te vullen en een optimale gezondheid te bewerkstelligen.

## Monique van Iwaarde

Natuurdiëtist en orthomoleculair therapeut

## Extra informatie

Voor een anderhalf uur durende voordracht van Dr. Spitzer over digitale dementie op een privéschool in Duitsland, zie Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=VBopndZ4uhl>

'[Digiziek, een pleidooi voor offline leven](#)'; het eerste boek van Dr. Spitzer waarin hij waarschuwt voor wat er kan gebeuren wanneer de digitale media ons leven gaan overheersen. Hij laat zien hoe we onszelf daartegen enigszins kunnen beschermen.

## Referenties:

[1] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18821198?dopt=Abstract>

[2] <http://www.stopumts.nl/doc.php/Onderzoeken/9978/redir>

## Bronnen

Alzheimer Nederland, feiten en cijfers opgevraagd op 18 oktober 2017 van [www.alzheimer-nederland.nl/dementie/feiten-cijfers](http://www.alzheimer-nederland.nl/dementie/feiten-cijfers)

Adolphs, R. (2009) The social brain: neural basis of social knowledge. *Annu Rev Psychol.* 2009;60:693-716. doi: 10.1146/annurev.psych.60.110707.163514.

Anderson, J., Rainie, L. Millennials will benefit and suffer due to their hyperconnected lives. Pew Research Center's Internet & American Life Project (29 februari 2011: [pewinternet.org](http://pewinternet.org))

Angrist, J., Lavy, V. New Evidence on classroom computers and pupil learning. *The Economic Journal*, 112 (October), 735–765.

Bavelier, D., Green, C.S., Dye, M.W.G. (2010) Children, Wired: For Better and for Worse. *Neuron* 67:692-701

Behrens, T.E., Hunt, L.T., Rushworth, M.F. The computation of social behavior. *Science*. 2009 May 29;324(5931):1160-4. doi: 10.1126/science.1169694.

Borman, G.D., Rachuba, L.T. (2001) Evaluation of the Scientific Learning Corporation's Fast-For Word Computer-Based Training Program in the Baltimore City Public Schools. Rapport opgesteld voor de Abell Foundation.

Borzekowski, D.I., Robinson, T.N. (2001) The 30-second effect: an experiment revealing the impact of television commercials on food preferences of preschoolers. *Journal of the American Dietetic Association* 101:42-46

Braak, H. et al. (2011) Stages of the Pathologic Process in Alzheimer Disease: Age Categories From 1 to 100 Years. *Journal of Neuropathology & Experimental Neurology* 70:960-969

Buxton, O.M., Cain, S.W., O'Connor, S.W., Porter, J.H., Duffy, J.F., Wang, W., Czeisler, C.A., Shea, S.A. (2012) Adverse Metabolic Consequences in Humans of Prolonged Sleep Restriction Combined with Circadian Disruption. *Science Translation Medicine* (4) 129ra43 (DOI:10.1125/scitransl.med.3003200)

Bushman, B.J., Anderson, C.A. (2009) Comfortably numb: Desensitizing effects of violent media on helping others. *Psychological Science* 20:273-177

Carr, N. (2008) Is google making us stupid. *The Atlantic Monthly*, juli 2008

Carr, N. (2010) *Het ondiepe*. Mavan Publishing. Amsterdam

CBS opgevraagd op 25 oktober 2017 van

<https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2017/39/drie-kwart-cybercrimedelicten-niet-gemeld>

Chang, E.F., Merzenich, M.M. (2003) Environmental noise retards auditory cortical development. *Science* 300:489-502

Christakis, D.A., Zimmerman, F., DiGuseppe, D.L., McCarthy, C. (2004) Early television exposure and subsequent attentional problems in children. *Pediatrics* 113:708-713

Cuban, L. (1993) Computers Meet Classroom: Classroom wins. *Teachers College Record* 95-185-210

Cummings, H.M., Van de Water, E.A. (2007). Relation of adolescent video game play to time spent in other activities. *Archives of Pediatrics Adolescent Medicine* 161:684-689

Cline, V.B., Croft, R.G., Courrier, S. (1973) Desensitization of children to television violence. *Journal of Personality and Social Psychology* 27:360-365

Drabman, R.S., Thomas, M.H. (1974) Does media violence increase children's tolerance for real-life aggression? *Developmental Psychology* 10:418-421

Derégnaucourt, S., Mitra, P.P., Fehér, O., Pytte, C., Tchernichovski, O. (2005) How sleep affects the development learning of bird song. *Nature* 433:710-716

Dixon, H.G., Scully, M.L., Wakefield, M.A., White, V.M., Crawford, D.A. (2007) The effects of television advertisements for junk food versus nutritious food on children's food attitudes and preferences. *Social Science and Medicine* 65:1311-1323

Dunbar, R.I.M., Schultz, S. (2007) Understanding primate brain evolution. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 362:649-658

Ennemoser, M., Schneider, W. (2007) Relations of television viewing and reading: Findings from a 4-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology* 99:349-368

Fröhlich, J., Lemkuhl, G. (2012) *Computer and Internet erobern die Kindheit. Von normalen Spielverhalten bis zur Sucht und deren Behandlung*. Schattauer, Stuttgart

Fuchs, T., Wösmann, L. (2004) Computers and Student Learning: Bivariate and Multivariate Evidence on the Availability and Use of Computers at Home and at School. *Cesifo working paper* 2004; 1321 ([www.cesifo.de](http://www.cesifo.de))

Gentile, D.A., Saleem, M., Anderson, C.A. (2007) Public policy and the effects of media violence on children. *Social Issues and Policy Review* 1:15-61

Grandner, M.A., Hale, L., Moore, M., Patel, N.P. (2010) Mortality associated with short sleep duration: The evidence, the possible mechanisms, and the future. *Sleep Med Rev.* 14:191-203

Hancox, R.J., Milne, B.J., Poulton, R. (2004) Association between child and adolescent television viewing and

adult health: a longitudinal birth cohort study. *Lancet* 364:257-262

Hancox, R.J., Milne, B.J., Poulton, R. (2005) Association of television viewing during childhood with poor educational achievement. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* 159:614-618

Kim, S. South Korea ditching textbooks for tablet PCs USA today (20 juli 2011). Associated Press. ([www.usatoday30.usatoday.com/tech/news/2011-07-20-south-korea-tablet-pc\\_n.htm](http://www.usatoday30.usatoday.com/tech/news/2011-07-20-south-korea-tablet-pc_n.htm))

Kutner, L.A., Olson, C.K., Warner, D.E., Hertzog, S.M. (2008) Parent's and son's perspectives on video game play: A qualitative study. *Journal of Adolescent Research* 23:76-96

Kraut, R., Patterson, M., Lundmark, V., Kiesler, S., Mukopadkyay, T., Scherlis, W. (1998) Internet paradox: A social technology that reduces social involvement and psychological well-being? *American Psychologist* 53:1017-1031

Kirkpatrick, H., Cuban, L. (1998) Computers Make Kids Smarter-Right? *Technos Quarterly Summer 1998 Vol 7 No.2*

Maguire, E.A. et al. (1998) Knowing where and getting there: A human navigation network. *Science* 280:921-924

Maguire, E.A. et al. (2000) Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 97: 4398-4403

Neville, L. (2012) Do economic equality and generalized trust inhibit academic dishonesty? Evidence from state-level search-engine queries. *Psychological Science* DOI:10.1177/0956797611435980

Oppenheimer, T. (1997) The Computer Delusion. *The Academic Monthly* 280(1), juli

Pfeiffer, C., Mössle, T., Kleimann, M., Rehbein, F. (2007) Die PISA-Verlierer – Opfer ihres Medienkonsums. *Kriminologisches Forschungsinstitut Niedersachsen (KFN)*

Pea, R. et al. (2012) Media use, face-to-face communication, media multitasking, and social well-being among 8- to 12-year-old girls. *Developmental Psychology* 48:327-336

Rayner, K., Foorman, B.R., Perfetti, C.A., Pesetsky, D., Seidenberg, M.S. (2001) How psychological science informs the teaching of reading. *Psychological Science in the Public Interest* 2:31-74

Richards, R. et al. (2010) Adolescent screen time and attachment to peers and parents. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* 164:258-262

Reid, P., Mosen, J., Rives, I. (2004) Psychology's Contribution to Understanding and Managing Bullying within Schools. *Educational Psychology in Practice* 20:241-258

Rideout, V.J., Hamel, E. (2006) The media family: Electronic media in the lives of infants, toddlers, preschoolers and their parents. Kaiser Family Foundation, Menlo Park, c.a. ([www.kff.org](http://www.kff.org))

Robinson, T.N. et al. (2007) Effects of fast food branding on young children's taste preferences. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* 161:792-797

Rouse, C.E., Krueger, A.B., Markman, L. (2004) Putting Computerized Instruction to the Test: A Randomized Evaluation of a 'Scientifically-based' Reading Program. NBER working paper 10 315. Cambridge, M A: National Bureau of Economic Research

Roberts, D.F., Foehr, U.G., Rideout, V.J. (2005) Generation M: Media in the lives of 8-18 year-olds. Kaiser Family Foundation, Washington, DC ([www.kff.org](http://www.kff.org))

Rowlands, I. et al. (2008) The google generation: the information behaviour of the researcher of the future. *Aslib Proceedings* 60:290-310

Sakamoto, A. (1994) Video game use and the development of sociocognitive abilities in children: Three surveys of elementary school children. *Journal of Applied Social Psychology* 24:21-42

Spitzer, M. (2001) Lernen im Mutterleib: Hören, Tasten und Riechen. *Nervenheilkunde* 20:123-124

Spitzer, M. (2011a) Dopamin & Käsekuchen. Schattauer, Stuttgart

Spitzer, M. (2004) Selbstbestimmen, Gehirnforschung und die Frage Was sollen wir tun? Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg

Sapolsky, R. (1992) Stress, the aging brain & the mechanisms of neuron death. MIT Press, Cambridge, MA

Shors, T.J. (2009) Saving new brain cells. *Scientific American* 300:46-52

Schmidt, M.E., Van de Water, E.A. (2008) Media and attention, cognition, and school achievement. *The Future for Children* 18:62-85

Sharif, I., Sargent, J.D. (2006) Association between television, movie, and video game exposure and school performance. *Pediatrics* 118:1061-1070

Scheithauer, H., Hayer, T., Bull, H.D. (2007) Gewalt an Schulen am Beispiel von Bullying. Aktuelle Aspekte eines populären Themas. *Zeitschrift für Sozialpsychologie* 38:141-152

Sparrow, B., Liu, J., Wegner, D.M. (2011) Google effect on memory: Cognitive consequences of having information at our fingertips. *Science* 333:776-778

Thalemann, R., Thalemann, C., Albrecht, U., Grüsser, S.M. (2004) Exzessives Computerspielen im Kindesalter.



Der Nervenarzt (2004: bijlage 2):186

Tamminen, J., Payne, J.D., Stickgold, R., Wamsley, E.J., Gaskell, M.G. (2010) Sleep spindle activity is associated with the integration of new memories and existing knowledge. *The Journal of Neuroscience* 30:14356-14360

Thomé, S. (2012) ICT use and mental health in young adults. Effects of computer and mobile phone use on stress, sleep disturbances, and symptoms of depression. Dissertatie. Occupational and Environmental Medicine Department of Public Health and Community Medicine Institute of Medicine at Sahlgrenska Academy, University of Gothenburg.

Warschauer, M. (2006) *Laptops and Literacy: Learning in the Wireless Classroom*. Teachers College Press, New York

Wenglinsky, H. (1998) *Does it Compute? The Relationship Between Educational Technology and Achievement in Mathematics*. Princeton NJ: Policy Information Center, Research Division, Educational Testing Service

Woollett, K., Spiers, H.J., Maguire, E.A. (2009) Talent in the taxi: a model system for exploring expertise. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 364:1407-1416

Williams, P., Rowlands, I. (2007) Information behavior of the researcher of the future. A British Library/JISC Study Work Package II, The literature on young people and their information behavior (18 oktober 2007):1-29

Wirth, J., Klieme, E. (2003) Computernutzung.' In: Deutsches PISA-Konsortium (red.): *PISA 2000: Ein Differenzierter Blick auf die Länder der Bundesrepublik Deutschland*, 195-209. Leske + Budrich, Opladen

Ybarra, M., Mitchell, K. (2004) Online aggressor/targets, aggressors, and target: A comparison of associated youth characteristics. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry* 45:1308-1316

Zimmerman, F.J., Christakis, D.A., Meltzoff, A.N. (2007a) Television and DVD/Video viewing in children younger than 2 years. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* 161:473-479

Verdere informatie en bronnen zijn te vinden in het boek '[Digitale dementie, hoe wij ons verstand kapot maken](#)' van Manfred Spitzer.