

Ten Geleide

Leerlingen werken steeds meer op de computer, zowel in het basisonderwijs als in het voortgezet onderwijs. Huiswerk en werkstukken moeten digitaal ingeleverd worden en steeds meer toetsen worden digitaal afgenomen. Dit betekent dat kinderen steeds meer gaan typen en minder gaan schrijven. Henny van der Meijden en Mariëtte Tesselhof onderzochten de relatie tussen typevaardigheid en de spellingvaardigheid en stelvaardigheid van kinderen uit de bovenbouw van het basisonderwijs, en of het vergroten van de typevaardigheid effect heeft op hun spellen en stellen. De kinderen uit de experimentele groep die een typecursus volgden, konden in de nameting veel sneller typen, maakten minder spelfouten en produceerden langere verhaaltjes van betere kwaliteit dan de leerlingen uit de controlegroep die geen cursus gevolgd hadden. Aandacht voor typevaardigheid in het basisonderwijs lijkt op grond hiervan gerechtvaardigd.

Motivatie is een belangrijke factor bij het leren van vreemde talen op school. In het artikel van Ard Elzenga en Rick de Graaff wordt gekeken naar de motivatie van leerlingen voor het leren van Engels en Frans. Daarbij is een vergelijking gemaakt tussen leerlingen uit de eerste en derde klas van het tweetalig onderwijs (tto) en het reguliere eentalige onderwijs (eto). Uit het onderzoek bleek dat de tto-leerlingen gemotiveerder zijn voor het leren van Engels dan de eto-leerlingen. Voor het Frans waren de tto-leerlingen in de eerste klas minder gemotiveerd dan eto-leerlingen, terwijl in de derde klas het tegenovergestelde bleek. Hier waren de tto-leerlingen niet alleen gemotiveerder voor het leren van Engels, maar ook van Frans. De auteurs opperen

een aantal verklaringen voor dit opmerkelijke verschil.

Hiske Feenstra, Karen Keune, Henk Pander Maat, Theo Eggen en Ted Sanders onderzochten in een exploratieve studie de relatie tussen tekstcomplexiteit en tekstkwaliteit, en verkenden de mogelijkheden om maten van tekstcomplexiteit en te zetten bij een geautomatiseerde beoordeling van teksten van leerlingen in het basisonderwijs. De validiteit van verschillende maten van tekstcomplexiteit blijkt beïnvloed te worden door het feit dat schrijfproducten van basisschoolleerlingen nog van gebrekkige kwaliteit zijn. Niettemin kan geautomatiseerde tekstanalyse dienen als een objectieve en informatieve meetmethode, waarmee een uitgebreide analyse mogelijk wordt van verscheidene linguïstische kenmerken die gerelateerd zijn aan tekstkwaliteit. Nader onderzoek is nodig om de bruikbaarheid van geautomatiseerde tekstanalyse in het primair onderwijs verder te onderbouwen.

In de nieuwe rubriek *Work in Progress* beschrijft Esther de Vrind haar promotieonderzoek naar feedback op gespreksvaardigheid in moderne vreemde talen.

De redactie heeft afscheid genomen van Hermine de Knijff, die een recordtijd van tien jaar deel uit heeft gemaakt van de redactie van *Levende Talen Tijdschrift*. We zijn haar dankbaar voor al het werk dat ze voor het tijdschrift heeft verzet. Als haar opvolger heten we welkom Marrit van de Guchte.

Namens de redactie,
HELGE BONSET

Met blind typen beter spellen en stellen op de computer

HENNY VAN DER MEIJDEN & MARIËTTE TESSELHOF

Computers zijn niet meer weg te denken uit het onderwijs. Leerlingen werken steeds meer op de computer, zowel in het basisonderwijs als in het voortgezet onderwijs. Huiswerk en werkstukken moeten digitaal ingeleverd worden en steeds meer toetsen worden digitaal afgenomen. Dit zou kunnen betekenen dat kinderen steeds meer gaan typen en minder gaan schrijven. In deze studie is de relatie nagegaan tussen typevaardigheid en de spellingvaardigheid en stelvaardigheid van kinderen uit de bovenbouw van het basisonderwijs, en of het vergroten van de typevaardigheid effect heeft op het spellen en stellen van basisschoolkinderen. Het onderzoek is opgezet volgens een pretest-posttest controlgroup design. De kinderen uit de experimentele groep die een typecursus volgden, konden in de nameting veel sneller typen, maakten minder spelfouten en produceerden langere verhaaltjes van betere kwaliteit dan de leerlingen uit de controlegroep die geen cursus gevolgd hadden. De resultaten van dit onderzoek laten zien dat aandacht voor typevaardigheid in het basisonderwijs gerechtvaardigd is.

Bij typen wordt onderscheid gemaakt tussen 'blind' en 'visueel geleid' of 'niet blind' typen. Bij blind typen houdt de typer zijn handen steeds in een bepaalde positie boven het toetsenbord en gebruikt vandaaruit tien vingers om de toetsen in te drukken zonder er naar te kijken. Bij het visueel geleid typen kijkt de typer naar het toetsenbord, zoekt de juiste toets(en) en typt deze in zonder dat de handen en vingers steeds op een bepaalde manier gepositioneerd zijn.

Bij blind (leren) typen spelen drie neurofysiologische processen een rol: geheugen, proprioceptie en cerebrale automatisering. Een goed functionerend geheugen is nodig om te weten waar de letters zich op het toetsenbord bevinden. Onder proprioceptie wordt verstaan het vermogen om de positie van het eigen lichaam waar te nemen in de ruimte (Elias & Saucier, 2006). Bij blind typen is dit nodig om te 'weten' wat de positie is van handen en vingers ten opzichte van de toetsen, zodat de typer blind de benodigde toetsen kan vinden (Yechiam, Erev, Yehene, & Gopher, 2003). Daarnaast maakt een adequate proprioceptie het mogelijk om gelijktijdig met het typen de tekst op het scherm te lezen (Meyer & Kieras, 1999). Onder cerebrale automatisering

wordt verstaan het genereren van primaire repertoires in de hersenen bij nieuw te leren motorische acties. Door oefening en herhaling worden deze omgezet in secundaire patronen met als gevolg een automatisering van de uit te voeren motorische handelingen (De Graaf-Peters, 2008). Anders gezegd, voorheen onbekende motorische gedragspatronen worden geautomatiseerde handelingen die onbewust uitgevoerd kunnen worden. Een persoon die blind kan typen heeft door het steeds op dezelfde manier aanslaan van toetsen de motoriek geautomatiseerd.

Volgens Salthouse (1986) vinden bij het typen vier belangrijke processen plaats: allereerst moet het te typen woord onthouden worden (input in het werkgeheugen), dan moet de zin opgedeeld worden in verschillende karakters die vertaald worden naar motorische handelingen die leiden tot het aanslaan van de juiste toets. Vooral dit laatste is moeilijker voor minder vaardige typers dan voor vaardige typers (Alves, Castro, & Olive, 2008). Volgens Christensen (2004) zouden verschillen in tekstproductie tussen vaardige en minder vaardige typers veroorzaakt worden door problemen bij de vertaling van input naar motorische handelingen. In verschillende experimenten heeft Rieger (2004) aangetoond dat vaardige typers automatisch een toets aanslaan als zij een letter/woord lezen die zij moeten typen, en bij het aanslaan van een toets ook al bezig zijn met het voorbereiden van het aanslaan van de volgende toets.

Typevaardigheid en spellen

Pas sinds de intrede van de computer op de basisschool in de jaren 90 vindt onderzoek plaats naar het typen bij kinderen. Bovendien is onderzoek met betrekking tot typen niet meer alleen gericht op typesnelheid en accuratesse zoals voorheen, maar ook op de relatie tussen typevaardigheid en taalvaardigheid.

Het onderzoek naar typevaardigheid en spellen richt zich voornamelijk op de verschillen tussen typen en schrijven. Uit een reviewstudie van Cochran-Smith (1991) kwam naar voren dat getypte teksten meestal langer waren en minder spelfouten bevatten dan geschreven teksten.

Cunningham en Stanovich (1990) onderzochten drie manieren om spellingvaardigheid te ontwikkelen bij zevenjarige kinderen, te weten woordjes schrijven, met lettertegels oefenen en woordjes typen. Zij vonden dat de kinderen in de schrijfconditie meer woorden correct spelden dan de kinderen in de andere twee condities. Hun conclusie was dat de kinderen dus beter leerden spellen door te schrijven. Een replicatie van deze studie uitgevoerd door Vaughn, Schumm en Gordon in 1993 liet echter geen verschillen zien tussen de verschillende condities. Meer recent hebben Masterson en Apel (2006) de invloed van schrijven of typen op spelling bij 205 kinderen van groep 4 tot en met 8 onderzocht. Zij vonden geen verschillen tussen schrijven en typen, maar wel een invloed van de mate van typevaardigheid (aantal woorden per minuut) op het spellen. Eenzelfde resultaat vonden Queller en Tims (2014) bij 40 basisschoolkinderen van groep 4. Ook uit hun onderzoek bleek geen verschil tussen de type- en schrijfconditie, maar langzame typers bleken slechtere resultaten te halen op een spellingtest in vergelijking met meer typevaardige kinderen.

Typevaardigheid en stellen

Uit onderzoek in het kader van PPO (Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau) blijkt dat kinderen aan het einde van de basisschool beschikken over enige vaardigheid op het gebied van plannen, formuleren en reviseren van teksten. Deze drie cognitieve processen spelen een belangrijke rol bij tekstproductie (Van den Bergh et al., 2009;

Breetvelt, Van den Bergh, & Rijlaarsdam, 1994; Flower & Hayes, 1981; Van Waes, Leijten, & Quinlan, 2010). Leijten en Van Waes (2013) toonden via *eye-tracking* aan dat er verschillen zijn in deze processen bij blind typers en niet blind typers.

Er is weinig onderzoek gedaan naar de relatie tussen typevaardigheid en stelvaardigheid van basisschoolkinderen (Van Gelderen, Paus, & Oosterlo, 2010). Onderzoeken die handgeschreven teksten vergelijken met getypte teksten, besteden vrijwel geen aandacht aan de typevaardigheid van de leerlingen, terwijl dat wel zou moeten, omdat schrijven en typen een vergelijkbare vaardigheid vereisen (Conelly, Gee, & Walsh, 2007). Christensen (2004) onderzocht verschillen in kwaliteit tussen handgeschreven en getypte teksten bij leerlingen in de onderbouw van het voortgezet onderwijs in Australië, waar 35 kinderen acht weken lang een cursus blind typen volgden met 20 minuten oefenen per dag. Na de cursus produceerden de leerlingen typend langere essays met een hogere kwaliteit dan schrijvend.

Johansson, Wengelin, Johansson en Holmqvist (2010) onderzochten de tekstproductie van universitaire studenten die hoofdzakelijk naar het toetsenbord keken (toetsenbordkijkers) en zij die hoofdzakelijk naar de monitor keken (monitorkijkers). De monitorkijkers typten sneller, maakten langere teksten, gebruikten de pijltjestoetsen minder (minder revisie), waren eerder klaar met de taak, en de uitvoering van de taak was van betere kwaliteit. Zij veronderstellen dat blind typers de visuele feedback van het scherm gebruiken om de tekst te reviseren terwijl ze typen.

Onderzoeksvragen

Op basis van bovengenoemd onderzoek verwachten we dat typevaardigheid samenhangt met de kwaliteit van het spellen en stellen

van leerlingen, en dat een interventie gericht op het vergroten van de typevaardigheid van leerlingen een positieve bijdrage levert aan de kwaliteit van hun werk. In dat geval zou wellicht een meer systematische aandacht voor het ontwikkelen van typevaardigheid op de basisschool gerechtvaardigd zijn.

De centrale vragen van dit onderzoek zijn:

1. in hoeverre hangt typevaardigheid van leerlingen samen met hun spelling- en stelvaardigheid;
2. of het bevorderen van typevaardigheid, door middel van een cursus blind typen, een positief effect heeft op het spellen en stellen van basisschoolkinderen uit groep 6, 7 en 8.

Methode

In dit onderzoek werd een pretest-posttest controlgroup design toegepast. Voor- en nameting bestonden uit drie vaardigheidstesten voor typen, spellen en stellen. De kinderen uit de experimentele groep volgden een cursus 'blind typen'. Bij de controlegroep werd geen systematische aandacht besteed aan typen.

Deelnemers

Voor dit onderzoek werden 234 leerlingen geworven afkomstig van de groepen 6, 7 en 8 van 20 basisscholen uit het oosten van Nederland. De experimentele groep bestond uit kinderen die door hun ouders opgegeven waren voor een typecursus bij een opleidingsinstituut. De controlegroep bestond uit klasgenoten van deze kinderen die geen typecursus volgden en ook nooit eerder een typecursus gedaan hadden. Ouders hadden schriftelijk toestemming gegeven voor deelname aan het onderzoek. Tijdens de typecursus zijn vier leerlingen gestopt. De gegevens van 213 kinderen zijn geanalyseerd. De beschrijvende gegevens worden gepresenteerd in tabel 1.

		EXPERIMENTELE GROEP (N=157)	CONTROLEGROEP (N=56)	TOTAAL
GROEP 6	jongen	21	6	27 (13%)
	meisje	37	4	41 (18%)
GROEP 7	jongen	34	16	50 (24%)
	meisje	34	11	45 (22%)
GROEP 8	jongen	17	9	26 (12%)
	meisje	14	10	24 (11%)
TOTAAL	jongen	72	31	103 (48%)
	meisje	85	25	110 (52%)
TOTAAL		157	56	213 (100%)

Tabel 1. Karakteristieken onderzoeksgroep naar geslacht en jaargroep

Instrumenten

De voor- en nameting bestonden uit een drietal testen: een typevaardigheidstest, een spellingvaardigheidstest (dictee) en een stelvaardigheidstest. De typevaardigheid werd gemeten aan de hand van het aantal aanslagen per 10 minuten (A/10min) en het percentage van het aantal fouten bij het overtypen van een examentekst van het Genootschap voor Stenografie en Machineschrijven (figuur 1).

Het aantal A/10min werd volgens de regels

van dit Genootschap vastgesteld: alle aanslagen, dus inclusief spaties en hoofdletters (dubbele aanslag) werden geteld. De nauwkeurigheid werd geanalyseerd door het scoren van fouten. De tekst moest er precies hetzelfde uitzien als de voorliggende tekst: een vergeten woord, een vergeten zin, een dubbele spatie, verkeerde spelling gold als een fout. Niet elk kind haalde evenveel aanslagen, vandaar dat het aantal fouten gepresenteerd wordt in percentages.

EERSTE VAARDIGHEIDSPROEF

Heel vroeger, in de tijd van de oude Germanen had men een diep ontzag voor de dondergod. Zodra de wolken samentrokken en het weerlicht de schamele woningen even in een helder licht zette, rolde even daarna de donder over de velden. Men zag het zelf, dat Donar weer uitreed op zijn donderwagen, in strijd tegen monsters en reuzen, waarbij hij zich van vurige pijlen bediende en waarvan ook verscheidene de aarde bereikten. Hoewel wij thans wel beter weten, is nog steeds een onweersbui een van de meest indrukwekkende natuurverschijnselen. Tegenwoordig weten we dat onweer een kwestie is van het botsen van twee wolken die een tegengestelde elektrische lading hebben. Toch weet men nog steeds niet hoe die tegengestelde lading in de wolken precies ontstaat.

Figuur 1. Fragment Vaardigheidstest Voormeting

De spellingvaardigheid werd gemeten aan de hand van een dictee. Het dictee bestond uit negen zinnen van verschillend niveau: drie zinnen van niveau groep 6, drie van niveau groep 7 en drie van niveau groep 8, genomen uit het Cito Woordenschat oefenprogramma (CITO, z.j.). De fouten bij het dictee werden gescoord. Daarbij werd elke afwijking van de oorspronkelijke spelling van de Cito-oefenzinnen als fout gerekend.

Om inzicht te krijgen in de stelvaardigheid van de leerlingen, is de schrijftaak van de Taaltoets Alle Kinderen (TAK) voor de bovenbouw gebruikt (Verhoeven & Van der Meer, 2001). De TAK is een test die gebruikt wordt voor het bepalen van het niveau van verschillende aspecten van taalvaardigheid, waaronder schrijfvaardigheid. De schrijftaak van de TAK bestaat uit het schrijven van een creatief verhaal op grond van een stripverhaal met acht plaatjes. In dit onderzoek werd het verhaal getypt in plaats van geschreven.

Het getypte verhaal werd geanalyseerd op tekstlengte (aantal woorden), het percentage benoemde plaatjes (kennisinhouden), en het percentage temporele en causale relaties. Ook de interpunctie en het gebruik van hoofdletters werd meegenomen. Allereerst werden de woorden geteld; vervolgens werd gescoord hoeveel plaatjes inhoudelijk benoemd werden en of er extra informatie gegeven werd. De score van deze betekenisinhouden kon variëren tussen 0 (geen enkel plaatje) tot 11 (alle plaatjes met 3 punten voor extra informatie). Omdat deze score aan interpretatie onderhevig was, werd het getypte verhaal bij zowel pretest als posttest gescoord door beide auteurs, onafhankelijk van elkaar. Bij verschillen in scores werd overlegd totdat overeenstemming was bereikt. De temporele en causale relaties in het verhaal werden gescoord op basis van functiewoorden als *en, dus, omdat, toen, waarom*, waarbij de functiewoorden *en* en *toen* maximaal één punt kregen, ook al werden deze vaker gebruikt.

De nauwkeurigheid werd aanvullend geanalyseerd door het scoren van typefouten en spelfouten. De interpunctie en het hoofdlettergebruik werden allebei apart gescoord op een schaal variërend van foutloos (score 3), van één tot en met drie fouten (score 2) en meer dan drie fouten (score 1). Interpunctie en hoofdlettergebruik werden gescoord door beide auteurs. Afwijkende scores werden bediscussieerd tot overeenstemming werd bereikt.

Procedure

In augustus 2013 werd bij alle deelnemers de pretest afgenomen. Alle testen werden gemaakt in Microsoft Word waarbij de spellingcontrole en autocorrectiefunctie waren uitgezet. Bij de vaardigheidstest werd aan de leerlingen gevraagd een stuk tekst over te typen, precies zoals de tekst die zij op papier hadden gekregen. Zij kregen daarvoor 10 minuten tijd. Daarna werd de schrijftaak van de TAK afgenomen. De leerlingen kregen de opdracht een verhaal te typen bij het stripverhaal dat zij op papier kregen. Daarbij werd benadrukt dat het ging om het vertellen van hun eigen verhaal, maar dat iemand die de plaatjes niet zag het verhaal toch zou moeten kunnen begrijpen. Daarvoor kregen de leerlingen 7 minuten tijd. Vervolgens werd het dictee afgenomen. Elke zin van het dictee werd driemaal voorgelezen in 45 seconden. Na de voormeting startten de leerlingen met een cursus blind typen. In april 2014 vond de nameting plaats. De testen van de nameting bestonden uit andere versies van de testen die in de voormeting gebruikt waren.

Interventie: cursus blind leren typen

De cursus blind typen werd gegeven door een gecertificeerde docente van het opleidingsinstituut. De leerlingen kregen elke twee weken een les van anderhalf uur. In totaal werden 15 lessen gegeven. Er werd gewerkt met de cursus 'Blindelings', een schriftelijke methode

voor het aanleren van toetsenbordvaardigheid op de computer (Van Wees-Bremers, 2008) en met TypeWorld, een online cursus die toegankelijk is via het Internet (Educatieve Uitgeverij Instruct, 2013).

Analyse

Om na te gaan of de experimentele groep en de controlegroep gelijkwaardig waren bij aanvang van het onderzoek, werden met t-toetsen voor onafhankelijke steekproeven de gemiddelden vergeleken op de variabelen typevaardigheid, spelvaardigheid en stelvaardigheid tussen beide groepen. Vervolgens werden correlaties berekend om de sterkte van het verband te bepalen tussen de bovengenoemde variabelen. Correlaties onder 0,10 worden beschouwd als klein, correlaties boven 0,40 als sterk (Lipsey & Wilson, 2001).

Om de gemiddelde vooruitgang tussen de voormeting en de nameting van de experimentele groep en de controlegroep op type-

vaardigheid te analyseren, is gebruik gemaakt van variantieanalyses met de factor Tijd (voormeting versus nameting) als binnensubjectenfactor en de Groep (experimenteel versus controle) als tussensubjectenfactor. Een variantieanalyse wordt vaak gebruikt om na te gaan of er verschillen bestaan binnen of tussen twee of meer groepen. In dit onderzoek is een significantieniveau van 0,05 gehanteerd.

Tevens werden de effectgroottes berekend met Cohens *d*, door het verschil tussen voor- en nameting van de experimentele versus de controlegroep te delen door de standaardafwijking van de totale groep. Een effectgrootte lager dan 0,20 kan geïnterpreteerd worden als zeer klein en hoger dan 1,3 als een zeer groot effect (Cohen, 1988). De effectgrootte zegt iets over de sterkte van het effect van een interventie op een groep in vergelijking met een andere groep die de interventie niet gehad heeft. Effectgroottes worden vaak gebruikt om verschillende onderzoeken met elkaar te kunnen vergelijken.

	EXPERIMENTELE GROEP		CONTROLEGROEP	
	(pretest, N=157)	(posttest, N=155)	(pretest, N=56)	(posttest, N=54)
	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)
TYPEVAARDIGHEID				
aantal aanslagen/10 min	527,14 (202,98)	1681,68 (236,12)	631,77 (192,93)	754,04 (430,12)
% fouten	3,02 (1,75)	0,65 (0,39)	2,85 (1,59)	2,34 (1,31)
SPELLINGVAARDIGHEID				
aantal fouten dictee	10,17 (6,58)	6,01 (6,49)	8,32 (8,96)	7,93 (3,69)
STELVAARDIGHEID				
aantal woorden	89,99 (35,58)	150,53 (41,24)	100,07 (37,44)	116,56 (35,86)
% aantal plaatjes benoemd	6,79 (1,93)	11,19 (6,76)	6,78 (1,54)	6,87 (1,89)
% temporele/causale relaties	3,49 (2,04)	6,12 (5,51)	3,23 (1,91)	3,28 (1,92)
interpunctie	2,06 (0,78)	2,43 (0,81)	1,84 (0,83)	1,81 (0,68)
hoofdlettergebruik	1,86 (0,84)	2,43 (0,83)	1,86 (0,81)	1,89 (0,71)
% spellingfouten	0,93 (0,63)	0,73 (0,55)	0,81 (0,81)	0,68 (0,56)

Tabel 2. Gemiddelden en standaarddeviaties bij de voor- en nameting bij de experimentele en controlegroep voor Typevaardigheid, Spellingvaardigheid en Stelvaardigheid

Resultaten

In tabel 2 worden de beschrijvende gegevens gepresenteerd. Uit de gegevens van de voormeting blijkt dat de controlegroep op vrijwel alle variabelen beter scoorde dan de experimentele groep. Significante verschillen waren te vinden bij het aantal aanslagen, ($t(211) = 3,44, p < .05$) en het aantal benoemde plaatjes bij het getypte verhaal ($t(211) = 2,42, p < .05$).

Verband tussen typevaardigheid, spellen en stellen
Om de sterkte van het verband te kunnen bepalen tussen typevaardigheid, spellingvaardigheid en stelvaardigheid, zijn correlaties berekend op de voormeting voor beide groepen samen (zie tabel 3). De belangrijkste correlaties zijn hieronder uitgewerkt.

Er bleek een sterk verband te bestaan tussen het aantal aanslagen per 10 minuten bij de typevaardigheidstest en het aantal woorden ($r = .73, p < .01$), het aantal benoemde plaatjes ($r = .64, p < .01$) en de temporele en causale relaties bij het getypte verhaal ($r = .41, p < .01$). Tussen het aantal aanslagen per 10 minuten en het gebruik van hoofdletters in het verhaal ($r = .25, p < 0.01$) bestond een middelmatige correlatie. Er bestond een sterke negatieve correlatie tussen het aantal aanslagen per 10 minuten en het

aantal spellingfouten in het dictee ($r = -.65, p < .01$), dat wil zeggen hoe meer aanslagen de kinderen haalden bij de typevaardigheidproef, des te minder fouten ze maakten bij het dictee. Ook interpunctie en hoofdlettergebruik waren sterk gecorreleerd ($r = .63, p < .01$).

Er bestaat een samenhang tussen typevaardigheid, spellingvaardigheid en stelvaardigheid. Een hoge score op typevaardigheid hangt in dit onderzoek samen met minder spellingfouten op het dictee en met een betere kwaliteit van het getypte verhaal.

Effect van de typecursus

Om de vraag te kunnen beantwoorden of het bevorderen van de typevaardigheid een positief effect heeft op het spellen en stellen van basisschoolkinderen werden variantieanalyses met herhaalde metingen uitgevoerd. Bij alle variabelen was sprake van een hoofdeffect van Tijd; dit duidt erop dat er een significante leerwinst was. Bij vrijwel alle variabelen was sprake van een interactie-effect van Tijd en Groep; dit duidt op verschillen in vooruitgang tussen de experimentele en de controlegroep. Vanwege de interactie-effecten worden de hoofdeffecten niet gerapporteerd. Tabel 4 geeft een overzicht van de hoofdeffecten en interactie-effecten en de berekende effectgroottes (Cohen's *d*).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. aantal aanslagen/10 min	1								
2. percentage fouten vaardigheid	-,34**	1							
3. aantal fouten dictee	-,65**	,64**	1						
4. aantal woorden schrijftaak	,73**	-,28**	-,56**	1					
5. aantal plaatjes benoemd	,64**	-,22**	-,49**	,78**	1				
6. temporele/causale verbanden	,41**	-,14*	-,31**	,50**	,50**	1			
7. interpunctie	,13	-,24**	-,19**	-,12	-,17	-,08	1		
8. hoofdlettergebruik	,25**	-,28*	-,27**	-,01	,01	,33**	-,63**	1	
9. percentage spellingfouten	,32**	,37**	,47**	-,27**	-,23**	-,14*	-,15*	-,20	1

* $p < .05$; ** $p < .01$

Tabel 3. Correlatiematrix van de variabelen bij Typevaardigheid, Spellingvaardigheid en Stelvaardigheid van beide groepen op de voormeting

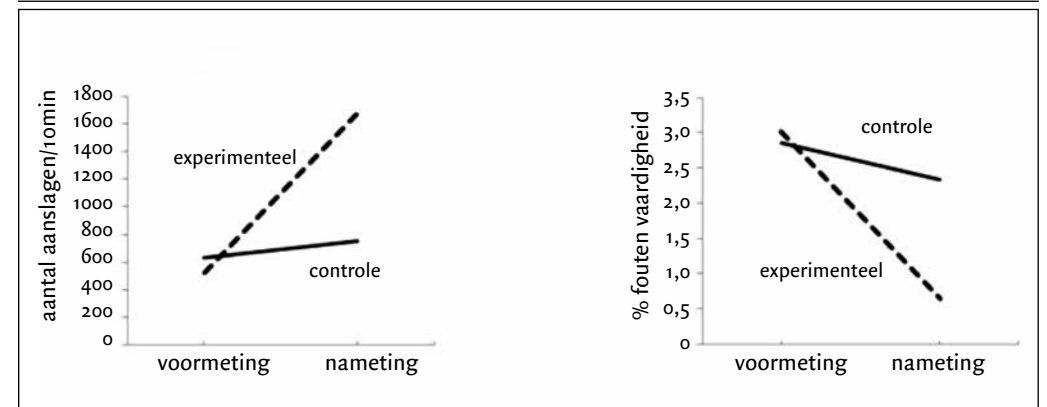
Typevaardigheid

De typevaardigheid werd gemeten door het berekenen van het aantal aanslagen per 10 minuten bij het overtypen van een tekst en het percentage fouten bij dit overtypen. Er was sprake van een interactie-effect ($F(1,207) = 397.45, p = .00$) (tabel 4). Er was verschil in de groei van typevaardigheid tussen beide groepen. Leerlingen in de experimentele groep hebben een grotere vooruitgang gemaakt dan leerlingen in de controlegroep (figuur 2). Er is sprake van een zeer groot effect ($d = 5.15$).

Naast het aantal aanslagen is bij de typevaardigheid gekeken naar de nauwkeurigheid door het berekenen van het percentage fouten bij het overtypen van een tekst. Leerlingen die drie standaarddeviaties of meer verwijderd waren van het gemiddelde werden uit deze analyse verwijderd. Er was sprake van een interactie-effect ($F(1,188) = 4.34, p = .00$) (tabel 4). De afname van het percentage fouten was voor beide groepen verschillend over tijd (figuur 2). Er is sprake van een klein negatief effect ($d = -.49$), dat wil zeggen hoe meer aanslagen, des te minder fouten.

		F	df	p	d
TYPEVAARDIGHEID					
aantal aanslagen	Hoofdeffect tijd	637,25	(1,207)	<,01	
	Interactie	397,45		<,01	5,15
% fouten	Hoofdeffect tijd	35,25	(1,188)	<,05	
	Interactie	4,34		<,01	-0,49
SPELLINGVAARDIGHEID					
aantal fouten dictee	Hoofdeffect tijd	19,47	(1,207)	<,01	
	Interactie	10,90		<,01	-0,52
STELVAARDIGHEID					
aantal woorden	Hoofdeffect tijd	156,86	(1,201)	<,01	0,88
	Interactie	41,36		<,01	
% plaatjes beschreven	Hoofdeffect tijd	28,48	(1,199)	<,01	
	Interactie	849,69		<,01	0,87
% temp/causale relaties	Hoofdeffect tijd	12,70	(1,199)	<,01	
	Interactie	318,29		<,01	0,69
interpunctie	Hoofdeffect tijd	2,67	(1,207)	<,01	
	Interactie	8,92		<,01	0,50
hoofdlettergebruik	Hoofdeffect tijd	22,06	(1,209)	<,01	
	Interactie	19,31		<,01	0,64
% spellingfouten	Hoofdeffect tijd	2,67	(1,205)	<,01	0,09

Tabel 4. Hoofdeffecten van tijd en interactie-effecten van de variantieanalyse met herhaalde metingen voor Typevaardigheid, Spellingvaardigheid en Stelvaardigheid en Effectgroottes



Figuur 2. Interactie-effecten van de Typevaardigheid

Spellingvaardigheid

De effectiviteit van de cursus blind typen op de spellingvaardigheid werd gemeten aan de hand van het aantal spelfouten bij het dictee. Er was sprake van een interactie-effect ($F(1,207) = 10.90, p = .00$) (tabel 4). De afname van het aantal fouten was voor beide groepen verschillend over Tijd. Er is sprake van een middelgroot negatief effect ($d = -.52$). Hoe meer aanslagen de kinderen typten, des te minder fouten ze maakten bij het dictee.

Stelvaardigheid

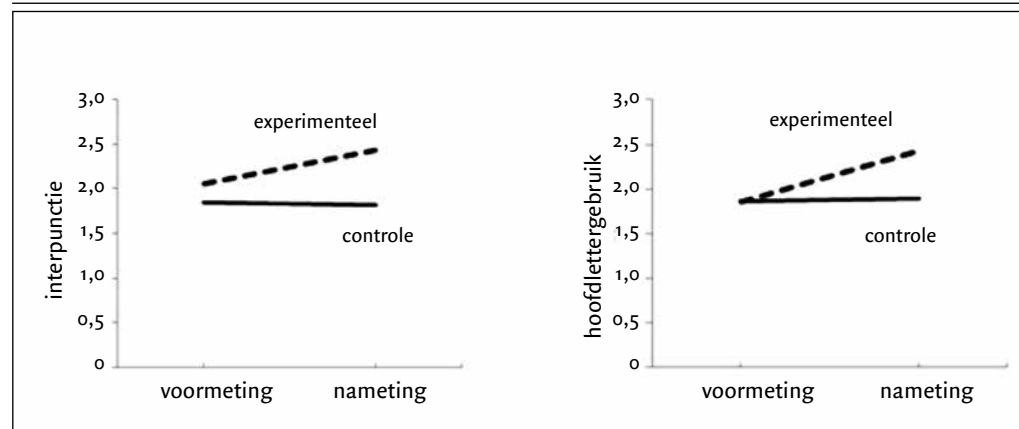
De stelvaardigheid werd gemeten aan de hand van meerdere variabelen. Voor wat betreft de lengte van de tekst, gemeten met het aantal woorden, was er een hoofdeffect van Tijd en een interactie-effect ($F(1,201) = 41.36, p = .00$). Er waren verschillen tussen de experimentele groep en de controlegroep in Tijd. Er was sprake van een groot effect ($d = .88$). Ook bij het percentage beschreven plaatjes ($F(1,199) = 849.69, p = .00$) en de temporele/causale relaties was sprake van een interactie-effect ($F(1,199) = 318.29, p = .00$) (Tabel 4). De toename over Tijd was verschillend tussen beide groepen. Er was sprake van een groot effect ($d = .87$ en $d = .69$ respectievelijk). Bij het getypte verhaal zijn het percentage typefouten en spelfouten geanalyseerd.

Bij de typefouten was er sprake van een te geringe mate van variatie om deze statistisch te kunnen toetsen. Zowel bij de experimentele groep als bij de controlegroep had een groot aantal leerlingen (65%) geen typefout gemaakt. Bij het percentage spelfouten werd een significant hoofdeffect van Tijd gevonden ($F(1,205) = 2.67, p = .00$). Er was geen sprake van interactie, dat betekent dat beide groepen minder fouten maakten in de nameting. De effectgrootte was klein ($d = .09$).

Bij interpunctie ($F(1,207) = 8.92, p = .00$) en hoofdlettergebruik was sprake van interactie ($F(1,209) = 19.31, p = .00$) (tabel 4). Zoals uit figuur 3 valt af te leiden, was de interpunctie en het hoofdlettergebruik bij beide groepen verschillend. Er was sprake van een middelgroot effect ($d = .50$ en $d = .64$ respectievelijk).

Discussie

In dit onderzoek is nagegaan of er een relatie bestaat tussen de typevaardigheid van leerlingen in de bovenbouw van de basisschool en hun spelling- en stelvaardigheid. Voor zover wij weten, is deze relatie niet eerder aangetoond. Het aantal aanslagen bij het overtypen van een stukje tekst blijkt in dit onderzoek positief samen te hangen met de vaardigheid



Figuur 3. Interactie-effecten van Stelvaardigheid (interpunctie/hoofdlettergebruik)

in spellen en stellen van kinderen die werken op de computer.

De vooruitgang in het aantal aanslagen mag bijzonder genoemd worden. Het aantal aanslagen bij de experimentele groep vermeerderde in de nameting gemiddeld met 1154 per 10 minuten, tegenover 123 bij de controlegroep. De snelheid van het typen is toegenomen tot een gemiddelde aanslag van 169 per minuut. Het betekent dat de leerlingen gemiddeld een grotere snelheid halen dan volwassenen moeten bereiken om een typediploma te halen: 120 aanslagen per minuut, volgens de European Computer Driving License, een van de organisaties in Nederland die verantwoordelijk zijn voor de certificering van typediploma's.

Zowel de experimentele groep als de controlegroep ging nauwkeuriger werken bij het overtypen van een tekst. Bij de nameting was het aantal fouten per aantal aanslagen per 10 minuten minder voor beide groepen. Voor de experimentele groep was deze vermindering statistisch significant, ondanks dat kinderen in deze groep een veel groter aantal aanslagen maakten en daardoor een veel grotere kans hadden op het maken van fouten. De experimentele groep werkte dus relatief nauwkeuriger dan de controlegroep.

Het verbeteren van de typevaardigheid had positieve effecten op de spellingvaardigheid. De kinderen uit de experimentele groep maakten in de nameting minder fouten bij het dictee dan de kinderen uit de controlegroep, terwijl de kinderen uit de controlegroep in de voormeting beter waren dan de kinderen uit de experimentele groep.

Het verbeteren van de typevaardigheid had ook een positief effect op de stelvaardigheid. Kinderen uit de experimentele groep typten in de nameting langere verhaaltjes, benoemden meer plaatjes van het stripverhaal en gaven meer informatie dan de kinderen uit de controlegroep. Bovendien legden zij meer causale en temporele verbanden. Zij gaven bijvoorbeeld vaker aan wanneer iets gebeurde, of waarom. Het leggen van dit soort verbanden bij een schrijfpodracht wordt vaak gezien als één van de referentiekaders van het niveau van schrijfvaardigheid (Van Gelderen, 2010). De verhaaltjes waren dus niet alleen langer, maar ook beter van kwaliteit.

Zowel de experimentele als de controlegroep maakte minder spelfouten in het getypte verhaaltje bij de nameting. De effectgrootte is klein, maar daarbij moet opnieuw in ogenschouw genomen worden dat de kinderen uit de experimentele groep veel meer woorden

produceerden en dus de kans op het maken van fouten bij hen ook veel groter was dan bij de controlegroep.

Een verbeterde vaardigheid na de typecursus had niet alleen een positief effect op de lengte en de inhoud van het verhaal, maar ook op uiterlijke vormgeving, zoals het juiste gebruik van hoofdletters en interpunctie. Dit zou verklaard kunnen worden door het feit dat bij de gebruikte methode 'Blindelings' ook aandacht besteed werd aan de vormgeving van teksten (Van Wees-Bremers, 2008), naast het aanleren van de letterposities.

Hoewel ons onderzoek vele positieve bevindingen oplevert, zijn ook beperkingen geconstateerd. De snelheid van het typen is toegenomen. Er kan wellicht aangenomen worden dat het typen is geautomatiseerd (De Graaf-Peters, 2008). Verondersteld mag worden dat de kinderen uit de experimentele groep niet meer op het toetsenbord hoefden te kijken om te weten welke toetsen zij aan moesten slaan. Zij konden zich helemaal concentreren op het dictee of het typen van een verhaaltje. Mogelijk werd hierdoor hun werkgeheugen minder belast en hadden ze minder last van een *cognitive load*, waardoor er meer ruimte in het werkgeheugen overbleef om te besteden aan de inhoud van de taken (Paas, Tuovinen, Tabbers, & Van Gerven, 2003). Noch de automatisering van het typen, noch het ontbreken van de *cognitive load* zijn in dit onderzoek echter bewezen, zodat deze verklaringen hypothetisch zijn.

Er zijn grote verschillen tussen de experimentele groep en de controlegroep bij de nameting. De kinderen uit de experimentele groep hebben waarschijnlijk heel anders gewerkt in de maanden van de cursus, met allerlei woordspelletjes op de computer en het typen van allerlei stukjes tekst, dan de kinderen uit de controlegroep. Er was sprake van een zogenaamde verwaarloosde controlegroep, waarbij een duidelijk beeld over de activiteiten van deze groep ontbrak.

Met betrekking tot schrijfvaardigheid bijvoorbeeld was er geen sprake van vergelijkbare groepen: de experimentele groep heeft tijdens de cursus meerdere malen een tekst geproduceerd, terwijl uit onderzoek blijkt dat er in de reguliere lespraktijk maar weinig aandacht is voor schrijfvaardigheid (Van Gelderen et al., 2010). De kans is groot dat de controlegroep maar één of twee keer per maand een schrijf-oefening aangeboden heeft gekregen (Van Gelderen, 2013). De verschillen tussen de experimentele en controlegroep met betrekking tot schrijfvaardigheid kunnen we dus niet alleen toeschrijven aan het verhogen van de typevaardigheid.

De resultaten van dit onderzoek kunnen niet zomaar gegeneraliseerd worden naar het leren van 'blind typen' in het algemeen. Het onderzoek werd uitgevoerd op een gecertificeerd opleidingsinstituut, met intensieve begeleiding, werkschema's en huiswerkopdrachten. Slechts via een langdurige en intensieve cursus kan typen volledig geautomatiseerd worden, blijkt uit onderzoek van Lewis, Hearn en Zilbert (1998). In hun onderzoek vielen kinderen na een cursus van slechts zes weken op termijn weer terug in hun oude typegewoonte, het visueel geleid typen.

Oefening onder intensieve begeleiding lijkt essentieel te zijn voor de behaalde resultaten. Deze stelling wordt ondersteund door recent onderzoek van Banken (2015). In dat onderzoek werden dezelfde testen gebruikt als in ons onderzoek, maar de begeleiding was minder intensief en de vooruitgang was veel minder groot.

Het feit dat 17 kinderen uit de experimentele groep van hun ouders geen toestemming hadden om mee te doen met het onderzoek (tegenover 1 kind in de controlegroep), kan de resultaten enigszins vertekenen. Hier zouden bijvoorbeeld kinderen bij geweest kunnen zijn met leerproblemen; in dat geval zijn de resultaten rooskleuriger uitgevallen dan wanneer de gegevens van deze kinderen wel

meegenomen hadden kunnen worden. De experimentele groep scoorde in de voormeting op verschillende onderdelen slechter dan de controlegroep. Dit zou dit erop kunnen wijzen dat bij het opleidingsinstituut juist kinderen aangemeld worden die niet zo sterk zijn in taal. Nader onderzoek zou dat uit moeten wijzen.

Conclusie

Basisschoolkinderen voeren steeds meer leer- en toetstaken uit met de computer. Uit het overzicht van Francken (2013) blijkt dat typen andere effecten heeft op diverse cognitieve functies dan schrijven; er zijn andere hersengebieden actief tijdens typen en schrijven. Dat pleit voor het ontwikkelen van beide vaardigheden. Ons onderzoek laat zien dat systematische aandacht voor typevaardigheid op de basisschool gerechtvaardigd is.

LITERATUUR

- Alves, R., Castro, S., & Olive, T. (2008). Execution and pauses in writing narratives: Processing time, cognitive effort and typing skill. *International Journal of Psychology*, 43(6), 969-979.
- Bergh, H. van den, Rijlaarsdam, G., Janssen, T., Braaksma, M., Weijen, D. van, & Tillema, M. (2009). Process execution of writing and reading: Considering text quality, learner and task characteristics. In: M.C. Shelley et al. (eds.) *Quality Research in Literacy and Science Education* (pp.399-425). Springer Science and Business Media.
- Banken, A. (2015). *Typen getoetst. Een onderzoek naar het effect van blindtypen op talige en cognitieve taken bij basisschoolkinderen*. Masterthesis Onderwijskunde Radboud Universiteit Nijmegen.
- Breetvelt, I., Bergh, H. van den, Rijlaarsdam, G., (1994). Relations between writing process and text quality: When and how? *Cognition and Instruction*, 12(2), 103-123.
- Citotoets Woordenschat. <http://www.leeustrainer.nl>.
- Cochran-Smith, M. (1991). Word processing and writing in elementary classrooms: A critical review of related literature. *Review of Educational Research*, 61(1), 07-55.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral science*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Christensen C. (2004). Relationship between orthographic-motor integration and computer use for the production of creative and well-structured written text. *British Journal of Educational Psychology*, 74(4), 551-564.
- Cunningham, A., & Stanovich, K. (1990). Early spelling acquisition: Writing beats the computer. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 159-162.
- Elias, L. J., & Saucier, D.M. (2006). *Neuropsychology. Clinical and experimental foundations*. Boston: Pearson Education.
- Examentekst 070492 (z.j.). Uitgave Stichting Genootschap voor Stenografie en Machineschrijven. Losbladig Lexicon.
- Flowers, L., & Hayes J. (1981). The cognition of discovery: Defining a rhetorical problem. *College Composition and Communication*, 31(1), 21-32.
- Francke, J. (2013). Schrijven versus typen, wat zegt de neurowetenschap? *4W: Weten Wat Werkt*, 2(3), 6-13.
- Graaf-Peters, V. de (2008). Motorische ontwikkeling is een proces! De meerwaarde van dynamische theorievorming voor inzicht in motorische ontwikkeling en vroege interventie. *Capita Selecta. Stimulus* 2, 108-120.
- Gelderden, A. van, Paus, H., & Oosterlo, A. (2010). *Schrijven beschreven. Uitwerking van het referentiekader Nederlandse taal voor het schrijfonderwijs op de basisschool*. Enschede, Nederland: SLO, Nationaal Expertisecentrum Leerplanontwikkeling.
- Gelderden, A. van. (2013). Basisvaardigheden en het onderwijs in lezen en schrijven. *Levende Talen Tijdschrift*, 13(1), 3-15.
- Johansson, R., Wengelin, A., Johansson, V., & Holmqvist, K. (2010). Looking at the keyboard or the monitor: Relationship with text production processes. *Reading and Writing*, 23, 835-851.
- Leijten, M., & Van Waes, L. (2013). Keystroke logging in writing research: Using Inputlog to analyze and visualize writing processes. *Written Communication*, 30(3), 358-392.
- Lewis, D., Hearn, J., & Zilbert, E. (1998). Keyboarding as general education: Post-school employment and earning effects. *Economics of Education Review*. DOI: 10.1016/0272-7757(91)90023-1.
- Lipsey, M. W., & Wilson, D. B. (2001). *Practical meta-analysis*. Applied Social Research Methods Series, 49. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Masterson, J., & Apel, K. (2006). Effect of modality on spelling words varying in linguistic demands. *Developmental Neuropsychology*, 29(1), 261-277.
- Meyer, D., & Kieras, D. (1999). *Precis to a practical unified theory of cognition and action: Some lessons from EPIC computational models of human multiple-task performance*. <http://web.eecs.umich.edu/~kieras/docs/EPIC/TR-EPIC-8.pdf>.
- Paas, F., Tuovinen, J., Tabbers, H., & Van Gerven, P. (2003). Cognitive load measurement as a means for advance cognitive load theory. *Educational Psychologist*, 38(1), 63-71.
- Quellette, G., & Tims, T. (2014). The write way to spell printing vs typing effects on orthographic learning. *Frontiers in Psychology*, 5, 1-11.
- Rieger, A. (2004). Automatic keypress activation in skilled typing. *Journal of Experimental Psychology*, 30(3), 555-565.
- Salthouse, T. (1986). Perceptual, cognitive, and motoric aspects of transcription typing. *Psychological Bulletin*, 99(3), 303-319.
- Vaughn, S., Schumm, J., & Gordon, J. (1993). Which motoric condition is most effective for teaching spelling to students with and without learning disabilities? *Journal of Learning Disabilities*, 26, 191-198.
- Verhoeven, L., & Vermeer, A. (2001). *Taaltoets Alle Kinderen (TAK)*. Arnhem: CITO.
- Waes, L.van, Leijten, M., & Quinlan, T. (2010). Reading during sentence composing and error correction: A multilevel analysis of the influences of task complexity. *Reading and Writing*, 23, 803-834.
- Wees-Bremers, A. van (2008). *Blindelings*. Sliedrecht: Van den Dool.
- Yechiam, E., Erev, I., Yehene, V., & Gopher, D. (2003). Melioration and the transition from touch-typing to everyday use. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 45, 671-684.

HENNY VAN DER MEIJDEN (1955, promotie Radboud Universiteit Nijmegen, 2005) werkt als docent-onderzoeker bij Pedagogische Wetenschappen en Onderwijskunde aan de Radboud Universiteit Nijmegen. Haar specialiteiten liggen op het gebied van coaching en van samenwerkend leren met (Computer Supported Collaborative Learning) of zonder computer. Vanuit het CSCL doet zij onderzoek naar de invloed van typevaardigheid op cognitieve processen die plaatsvinden bij het leren. E-mail: <h.vandermeijden@pwo.ru.nl>.

MARIËTTE TESSELHOF (1963, Master Special Educational Needs met specialisatie leerproblemen en dyslexie primair onderwijs, 2008). Daarnaast is zij een gecertificeerd en staatsgediplomeerd typedocente en leidt leerlingen op voor het diploma Toetsenbordvaardigheid. Zij heeft een opleidingsinstituut en met haar leerlingen werd ze al vier maal Nederlands Kampioen. Verder doet ze onderzoek naar de invloed van typevaardigheid op verschillende aspecten van taalvaardigheid van basisschoolleerlingen. E-mail: <m.tesselhof@planet.nl>.