

De computer als didactisch gereedschap bij beginnende geletterdheid

Carolina van Puffelen

2 De computer als didactisch gereedschap in de fase van beginnende geletterdheid

Samenvatting

Er is onderzoek ¹ gedaan naar het leereffect van het computerprogramma PictoPal. Het programma is ontwikkeld binnen een samenwerkingsverband van onderzoekers en leerkrachten. De overheid dringt aan op meer aandacht voor taalontwikkeling met name in groep 1 en 2. Door stimulering van lees- en schrijfactiviteiten in de fase van de beginnende geletterdheid hoopt men op den duur de taalachterstand te kunnen wegwerken. PictoPal stimuleert lees- en schrijfactiviteiten in groep 1 en 2 door middel van gesloten en semi-open activiteiten met gebruikmaking van pictogrammen. Op twee basisscholen in Enschede namen 40 kinderen uit groep 1 en 2 deel aan het onderzoek. De experimentele groep (n=21) nam, binnen vijf weken, in vier sessies het computerprogramma PictoPal door. Voor aanvang en na beëindiging van de vier sessies werd zowel bij de experimentele als de controlegroep een zelfontwikkelde toets afgenomen, de PictoPaltoets. Analyse van de toetsgegevens leverde geen sterk bewijs van leereffect op het lezen en schrijven in de beginnende geletterdheid door deelname aan PictoPal. Uit gegevens van de observaties bleek dat door de treatment met PictoPal het zelfstandig leren en het trainen van computervaardigheden positief werden gestimuleerd. De scores op de PictoPaltoets correleerden sterk met de scores van de Citotoets Taal voor Kleuters, mede hierdoor onderscheidt de PictoPaltoets goed tussen groep 1 en 2.

¹ Met dank aan dr. S. E. McKenney en dr.J.M.Voogt van de faculteit der Toegepaste Onderwijskunde voor de begeleiding van dit onderzoek

Theoretisch kader

De afgelopen tien jaar is er door de overheid op aangedrongen meer aandacht te besteden aan taalontwikkeling bij jonge kinderen. De Commissie Evaluatie Basisonderwijs (CEB) constateerde in haar deelrapport (CEB, 1994) *Onderwijs aan jonge kinderen* dat de knelpunten in het leer- en vormingsaanbod in de onderbouw liggen bij de overgang van groep 2 naar groep 3. De grote verschillen tussen kinderen nemen in het verdere onderwijsverloop niet af. Kinderen met allochtone achtergrond en kinderen uit taalzwakke milieus blijken niet in staat de opgelopen achterstand in te halen. Van de leerlingen die jaarlijks de basisschool verlaten beschikt 10% over onvoldoende lees- en schrijfvaardigheden (PPON, 1999). Verhoeven en Aarnoutse (2000) stellen dat het feit dat het nederlandse taalonderwijs internationaal gezien achterblijft onder andere komt door het gebrek aan samenspraak tussen onderzoekers en praktijkmensen.

Om op nationaal niveau te komen tot een inhoudelijke en structurele verbetering van het taalonderwijs werd in 1996 het Expertisecentrum Nederlands (EN) opgericht. Het EN kreeg als opdracht het taalonderwijs in de groepen 1 tot en met 4 te bevorderen door middel van het opstellen van tussendoelen en een leerlijn Lezen. In 1999 verscheen de brochure: Tussendoelen Beginnende Geletterdheid (Verhoeven & Aarnoutse, 1999) een doorlopende leerlijn voor de eerste drie leerjaren van de basisschool met tussendoelen en inhoud. Docenten kunnen aan de hand van de leerlijn het onderwijs afstemmen op het ontwikkelingsmoment van het individuele kind.

Het laatste decennium is er ook in Nederland onderzoek verricht naar de factoren die een rol spelen in de fase van ontluikende (0-4 jaar) en beginnende geletterdheid (groep 1 tot en met 3). In een longitudinaal onderzoek volgden Aarnoutse, van Leeuwen & Verhoeven (2000) de ontwikkeling van leerlingen van groep 1 en 2 van het basisonderwijs. Het bleek dat er tussen de periode april-mei van groep 1 en de periode mei-juni van groep 2 een sterke groei was op het gebied van begrijpend luisteren, zinnen onthouden, het snel benoemen van letters, letterkennis en fonemische analyse. Hiermee werd het belang aangetoond van training van mondelinge taalvaardigheid bij het jonge kind.

Het EN wijst in haar Raamplan Nederlandse taal (Sijstra, Aarnoutse & Verhoeven, 1999) op het nut van interactieve leersituaties bij het onderwijs van mondelinge vaardigheden. Interactief taalonderwijs heeft als uitgangspunten: sociaal leren, betekenisvol leren en strategisch leren en het moet aanzetten tot zelfstandig leren. Het vereist ook een actievere houding van de leerkracht. Droop en Peters (2002) onderzochten de effecten van interactief taalonderwijs in groep 2. Gedurende zestien weken werd door de leerkrachten van vijf scholen in elf groepen dagelijks een uur lesgegeven volgens de principes van interactief taalonderwijs en binnen het domein van de beginnende geletterdheid. Na afloop werd getoetst op analyse in klanken, letterkennis, woordjes schrijven en rijmvaardigheid en werd een positief effect op de leerlingen geconstateerd.

Onderzoek heeft aangetoond dat de computer kan worden ingezet bij interactief taalonderwijs aan jonge kinderen. In een studie waarin werd gekeken wat het effect was van een adaptief woordenschatprogramma op de computer voor allochtone kleuters bleek dat kleuters zelfstandig hun woordenschat konden uitbreiden met behulp van een adaptief en interactief programma (Segers, Verhoeven, Boot, Berkers & Vermeer, 2001). Haugland (1992) toonde aan dat kinderen meer geboeid werden door programma's die aangepast waren aan hun ontwikkeling en waarin ze zelf de controle hadden dan de drill en practice programma's.

Nu er voldoende computers in de klassen aanwezig zijn moeten de leerkrachten ict gaan gebruiken bij het ontwikkelen van lesmateriaal en inzetten bij het zelfgestuurd leren. Gebruik van de computer biedt de mogelijkheid van onderwijs op maat, waardoor zowel snelle als tragere leerlingen zelf hun leren kunnen sturen.

In een samenwerkingsverband van de afdeling curriculumontwikkeling van de Universiteit Twente, de Stichting Leerplan Ontwikkeling en twee basisscholen in Enschede werken onderzoekers en leerkrachten samen aan het gebruik en (her)ontwerp van didactisch ict-materiaal voor zowel zelfstandig als samenwerkend leren (Voogt, McKenney, Smits & Kock, 2004). In dit kader is het computerprogramma PictoPal ontwikkeld, een elektronische leeromgeving voor kinderen in de fase van de beginnende geletterdheid. PictoPal richt zich op bepaalde facetten van beginnende geletterdheid zoals de relatie woord-afbeelding; leesrichting; auditief geheugen; relatie gesproken en geschreven taal als communicatiemiddel. De nadruk ligt op het gebruik van pictogrammen, omdat deze op de participerende scholen veel worden gebruikt en het aansluit bij de leesmethode die in groep

3 wordt gehanteerd. Door het geleidelijk aan plaatsen van bijvoorbeeld: lidwoorden; voorzetsels; persoonlijke voornaamwoorden wordt een geleidelijke overgang naar context en zinsbouw mogelijk gemaakt.

In deze studie staat de volgende onderzoeksvraag centraal: *In hoeverre kan PictoPal bijdragen aan het stimuleren van beginnende geletterdheid in groep 1 en 2?*

Uit deze hoofdvraag kunnen de volgende sub-vragen worden afgeleid:

1. Heeft de treatment met PictoPal effect op het functioneel lezen en schrijven en de oriëntatie op geschreven taal in groep 1 en 2?
2. Kan de leerling uit groep 1 en 2 met ondersteuning van PictoPal zelfsturend werken aan zijn geletterdheid?
3. In hoeverre levert PictoPal een bijdrage aan de ontwikkeling van computervaardigheden in groep 1 en 2?

Methode van onderzoek

Respondenten

Aan dit onderzoek namen 40 leerlingen deel uit groep 1 en 2 van het basisonderwijs. De leerlingen zijn afkomstig uit vier klassen van twee basisscholen in Enschede. De respondenten zijn verdeeld over een experimentele groep en een controle groep. De groepen zijn gematcht op groep1/groep2 indeling, geslacht, remediatie en de scores op de CITO Taaltoets voor kleuters. Bij één van de twee scholen was de CITO Taaltoets voor kleuters nog niet bij de kinderen van groep 1 afgenomen. De kinderen uit groep 1 zijn hierdoor ondervetegenwoordigd in zowel de experimentele als de controle groep.

Tabel 1

Verdeling van de leerlingen over twee groepen

	jongen	Meisje	Remediatie	Groep 1	Groep 2
Experimenteel (n=21)	11	10	6	3	18
Controle (n=19)	9	10	6	3	16

Instrumenten

Er is voor dit onderzoek gebruik gemaakt van een zelfontwikkelde toets, het door de UT ontwikkelde computerprogramma PictoPal en een observatieformulier voor de computersessies.

De PictoPaltoets

De speciaal ontwikkelde toets, gevalideerd door een taaldeskundige², wordt gebruikt voor- en na de computersessies om zodoende het effect van PictoPal te kunnen meten. De PictoPaltoets is gebaseerd op vier van de tien tussendoelen voor beginnende geletterdheid. Het zijn de tussendoelen die zich het beste lenen voor computerondersteunde training van lees- en schrijfactiviteiten door kinderen in de fase van beginnende geletterdheid:

1. Functioneel 'schrijven' en 'lezen'. Geschreven taal gebruiken voor communicatieve doeleinden (briefjes, kaarten, lijstjes e.d.).
2. Functies van geschreven taal. Kinderen maken kennis met functies van geschreven taal en leren deze hanteren.
3. Relatie tussen gesproken en geschreven taal. Kinderen ontdekken dat gesproken taal in schrift kan worden vastgelegd en vice versa.
4. Taalbewustzijn. Kinderen kunnen woorden in zinnen onderscheiden en maken onderscheid tussen de vorm en de betekenis van woorden.

Van de vier hierbovengenoemde doelen is doel 1 uitgewerkt in 9 testitems, doel 2 en 3, oriëntatie op geschreven taal, in 5 testitems en doel 4 in twee testitems. De PictoPaltoets bevat in totaal 16 items, op ieder item kan een score van 0-1 worden behaald. Figuur 1 laat voorbeelden van items zien van de verschillende doelen.

² Voor geïnteresseerden ligt de PictoPaltoets ter inzage bij de auteur.

Opdracht 6. Functioneel lezen. Een prentenboek lezen.

Leg het prentenboek (zonder tekst) neer en vraag het kind: "Kun jij mij voorlezen?"

Opdracht 9. Functies van geschreven taal. Onderscheid lezen en schrijven.

Pak het blad. Lees drie regels. Vraag het kind: "Wat ben ik aan het doen?"

Schrijf een regel op blad 5. Vraag het kind: "Wat ben ik aan het doen?"

Opdracht 11. Relatie gesproken woord en geschreven taal. Geschreven woorden kunnen worden uitgesproken.

Leg het blad neer. Zeg het kind: "Ik lees en jij wijst met je vinger aan". Terwijl je leest moet het kind woord voor woord aanwijzen.

Opdracht 14. Taalbewustzijn. Kinderen kunnen onderscheid maken tussen de vorm en de betekenis van de woorden.

Leg het toetsblad met de drie plaatjes en woorden neer. Zeg het kind: "Dit is een lam, dit is een lieveheersbeestje, dit is een leeuw. Welk woord is langer?"

Figuur 1. Voorbeelden van testitems in de PictoPaltoets.

De toets werd mondeling afgenomen met een tijdsduur van 20 minuten per leerling en de scores werden genoteerd op een scoreformulier. Voor- en natoets werden afgenomen door dezelfde persoon. Analyse met Cronbach's alpha liet een hoge interne consistentie zien op de voortoets (Cronbachs $\alpha = .85$). Ook op de verschillende onderdelen is er consistentie: Functioneel Schrijven en Lezen heeft een Cronbachs $\alpha = .74$ en het onderdeel de Oriëntatie op geschreven taal Cronbachs $\alpha = .68$. De scores op de PictoPaltoets correleren hoog met de scores op de Citotoets Taal voor Kleuters (Pearson $r = .79$, $p < .000$).

PictoPal

PictoPal is een interactief programma geschreven in HTML met Authorware en Clicker4 voor het interactieve gedeelte. PictoPal kenmerkt zich door:

Opbouw van de picto woordenschat

Verschillende type activiteiten (bv. meerkeuze, waar/niet waar)

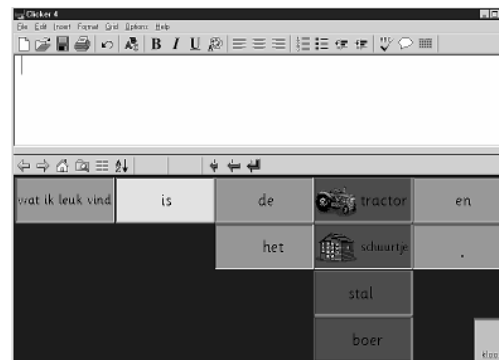
Vier activiteitsniveaus

Twee gebieden met gesloten opdrachten in PictoLeren en PictoLezen, en twee gebieden met semi-open opdrachten in PictoSchrijven en PictoWerken.

In het gesloten gedeelte (zie Figuur 2) wordt de tekst uitgesproken wanneer de leerling de muis over de tekst beweegt. Het pijltje verandert in een handje en bij klikken met de linkermuisknop kan de leerling zien én horen of het antwoord juist is. Door plaatsing van de muis in de balk boven de picto's wordt de geschreven opdracht uitgesproken. In het semi-open gedeelte van PictoPal (zie Figuur 3) is het scherm in tweeën verdeeld. Het onderste gedeelte is een rooster met woorden en afbeeldingen. Het bovenste gedeelte is een tekstvenster waar de aangeklikte woorden en afbeeldingen verschijnen. Door het wijzen en aanklikken met de linkermuisknop kan de leerling woorden en afbeeldingen in het tekstvenster plaatsen. Door wijzen en aanklikken met de rechtermuisknop licht de tekst op en wordt uitgesproken. Door het plaatsen van een punt in de tekst wordt de hele zin uitgesproken.



Figuur 2. PictoPal gesloten. Eerste sessie



Figuur 3. PictoPal semi-open. Eerste sessie

Het eerste scherm is een introductie van het thema dat steeds gekozen is in overleg met de leerkracht. Aan het einde van het semi-open gedeelte kunnen de leerlingen zelf de printknop bedienen en hun product meenemen naar de klas. Zowel de gesloten als open thema's lopen op in moeilijkheidsgraad.

Op het observatieformulier wordt aangetekend of de leerling bijna geen (1), weinig (2) of veel hulp (3) nodig heeft bij de oefening, het begrijpen van de computerstem en het muisgebruik. Verder wordt genoteerd welke activiteiten de kinderen leuk of niet leuk vonden, opvallend gedrag en/of opmerkingen van de kinderen tijdens de sessie.

Procedure

Dit onderzoek heeft een voor-test-training-na-test ontwerp. Bij alle respondenten werd de PictoPaltoets als voormeting afgenomen. De vier computersessies vonden plaats in een tijdsbestek van vijf weken waarna de PictoPaltoets opnieuw werd afgenomen als nameting. Tussen de voor- en nameting zat een periode van zes weken. Elke computersessie duurde 20 minuten: drie minuten voor het gesloten gedeelte, tien minuten voor het semi-open gedeelte en ongeveer acht minuten voor het uitprinten van de 'geschreven' tekst en het interactieve gedeelte in de groep. De computersessies vonden plaats in de klas zonder kinderen of op een aparte plek. In alle gevallen waren de computers aangesloten op een printer. Aan het einde van elke sessie drukte de leerling op de printerknop en haalde zijn product op. Op een later tijdstip mocht de leerling zijn product inbrengen in het kringgesprek.

De resultaten op de PictoPaltoets werden beide keren op hetzelfde scoreformulier aangegeven: weet het antwoord=1, weet het antwoord niet=0. Het totaal te behalen aantal punten op de toets is 16.

Resultaten

Na invoering van de data in SPSS werden de toetsgegevens geanalyseerd op leereffect van PictoPal, verschil meisjes/jongens in de experimentele groep en scoreverschillen in groep1/2.

De onafhankelijke t-toets op de scores van de natoets leverde geen bewijs dat de computertraining positief effect heeft gehad ($t(38) = .90$, $P < 0.37$). Berekeningen met de verschillen tussen natoetsvoortootsscores laten zien dat beide groepen hoger scoorden op de natoets (experimentele groep: $t(20) = 3.07$, $P < .006$; controle groep: $t(18) = 3.50$, $P < .003$). In tabel 2 worden de gemiddelden en standaardafwijkingen weergegeven van de twee groepen. De leerlingen in de experimentele groep vertonen iets meer leerresultaat dan de leerlingen uit de controlegroep.

Tabel 2. Gemiddelden (M) en Standaardafwijkingen (SD) van de experimentele en controlegroep

	N	M(SD) voormeting	M(SD) nameting	M(SD) verschilscore
Experimentele groep	21	9.19(3.91)	10.38(4.08)	1.19(1.78)
Controle groep	19	10.42(3.69)	11.42(3.10)	1.00(1.25)

De onafhankelijke t-toets werd gebruikt om het verschil te bepalen tussen het leerresultaat van jongen en meisjes in de experimentele groep. Er werd geen sterk bewijs gevonden voor verschillen in resultaten tussen jongens en meisjes in de experimentele groep: $t(19) = .42$, $P < .50$.

De scoreverschillen op de nameting tussen groep 1 en groep 2 werden geanalyseerd met de niet-parametrische toets van Mann-Whitney en bleken significant verschillend ($z = -3.715$, $P < .0000$). De gemiddelde score bij groep 1 is 4.67(2.34), bij groep 2 is de gemiddelde score 11.97(2.56).

Het tussendoel Functioneel Schrijven en Lezen, met de meeste testitems, gaf op de nameting geen overtuigend verschil aan tussen de experimentele groep en de controlegroep ($t(38) = 1.07$, $P < .29$). Een vergelijking met gemiddelden (Tabel 3) laat een lager resultaat zien op de onderdelen Functioneel Lezen en Schrijven, maar een grotere toename in de experimentele groep bij de onderdelen Orientatie op geschreven taal.

Tabel 3. Gemiddelden (M) en standaardafwijkingen (SD) op de onderdelen Functioneel Lezen en Schrijven en Oriëntatie op geschreven taal

	Functioneel Lezen en Schrijven (voormeting)	Functioneel Lezen en Schrijven (nameting)	Oriëntatie op geschreven taal (voormeting)	Oriëntatie op geschreven taal (nameting)
Experimentele groep (n = 21)	4.24(1.93)	4.81(2.17)	3.48(1.47)	4.05(1.43)
Controle groep (n = 19)	4.79(2.23)	5.53(1.95)	3.89(1.29)	4.00(1.33)

Op de observatieformulieren was per sessie aangetekend of de leerling bijna geen (1), weinig (2) of veel hulp(3) nodig had met betrekking tot het begrijpen van de opdracht, gebruik van de muis en begrijpen van de computerstem. Zo kon na afloop gekeken worden of de leerling in de loop van de treatment minder hulp nodig had. Vergelijking van de gemiddelden per sessie (Tabel 4) laat zien dat, terwijl de moeilijkheidsgraad opliep, er steeds minder hulp nodig was zowel op het cognitieve als fysieke vlak. De hoeveelheid hulp bij het begrijpen van de oefeningen in het gesloten gedeelte nam met .38 af en bij de semi-open oefeningen was dat .47. Bij het semi-open gedeelte was meer hulp nodig, maar nam de benodigde hoeveelheid sneller af. Ook bij het gebruik van de computermuis was meer hulp nodig in het semi-open gedeelte, maar het verschil tussen de eerste en laatste sessie bedroeg bij het gesloten gedeelte .28 en het semi-open gedeelte meer dan een half punt .57.

Tabel 4. Gemiddelden (M) en standaardafwijken (SD) per sessie PictoPal

	Sessie 1	Sessie 2	Sessie 3	Sessie 4
Begrijpt oefening Gesloten opdrachten	1.71(.78)	1.81(.68)	1.57(.75)	1.33(.66)
Begrijpt oefening Semi-open opdrachten	2.14(.57)	2.14(.73)	1.90(.77)	1.67(.58)
Gebruik computermuis Gesloten opdrachten	1.52(.75)	1.38(.67)	1.33(.66)	1.24(.54)
Gebruik computermuis semi-open opdrachten	2.00(.63)	1.62(.74)	1.71(.72)	1.43(.60)

De notities op de observatieformulieren geven weer dat alle kinderen uit de experimentele groep enthousiast hebben deelgenomen aan de training. De leerlingen gaven allemaal aan dat ze alle oefeningen leuk vonden, maar prefereerden de activiteiten in het semi-open onderdeel van PictoPal met als favoriet nummer 1 het zelf mogen uitprinten van hun tekst om die mee te nemen naar de klas.

Conclusie en discussie

In deze studie stond de vraag centraal in hoeverre de elektronische leeromgeving PictoPal een bijdrage kan leveren aan stimulering van lees- en schrijfactiviteiten in groep 1 en 2. Er is geen overtuigend bewijs gevonden dat het bijwonen van de vier computersessies met PictoPal leerwinst heeft opgeleverd met betrekking tot lees- en schrijfactiviteiten. Een factor die een rol kan hebben gespeeld bij de matige leerresultaten is de frequentie van de sessies(4) en de periode van het jaar (einde schooljaar) waarin ze plaatsvonden. De eerste sessie moest er veel worden uitgelegd en deed de computerstem nog vreemd aan. Kortere maar frequentere sessies bieden mogelijk meer trainingseffect. Welk verband er bestaat tussen de inhoud, de interface alsmede het muisgebruik en de computerstem van het PictoPalprogramma en de resultaten op de toetsitems kan pas beoordeeld worden na analyse van de observatieformulieren en de verslagen van de interviews die bij alle leerlingen zijn afgenomen. Het feit dat kinderen uit de experimentele groep meer vooruitgang boekten bij het onderdeel Oriëntatie op geschreven taal kan erop duiden dat deelname aan de computeractiviteiten stimulerend heeft gewerkt.

De resultaten van de tellingen op de observatieformulieren laten zien dat het gebruik van de computer bijdraagt aan het zelfsturend leren. In een kort tijdsbetsek van vijf weken bleken de kinderen in staat hun begrip met betrekking tot de oefeningen te verbeteren en hun vaardigheden op de computer te verhogen. Deze bevindingen alsook het enthousiasme en de gemotiveerdheid van de kinderen tijdens de computersessies bevestigen eerdere onderzoeksresultaten (Nastasi & Clements, 1994) dat jonge kinderen door computergebruik niet alleen hun motorische vaardigheden verbeteren, maar ook betere resultaten halen op het gebied van creativiteit, probleemoplossend denken, kritisch denken en zelfvertrouwen.

Opvallend bleek het sterke verband tussen de scores op de Citotoets Taal voor Kleuters en de PictoPaltoets. Het feit dat de PictoPaltoets een duidelijk onderscheid aangeeft tussen groep 1 en 2 biedt de mogelijkheid om het als indicatiemiddel te gebruiken voor de vier tussendoelen van de beginnende geletterdheid waarop wordt getoetst.

In al zijn beperktheid waardoor dit onderzoek wordt gekenmerkt blijft toch het belang van computerondersteunde activiteiten op het gebied van beginnende geletterdheid overeind staan. Het computerprogramma laat de kinderen gemotiveerd aan hun eigen geletterdheid werken. Na analyse van de observatiegegevens en bestudering van de samenhang tussen programma- en toetsonderdelen is het wenselijk dat PictoPal opnieuw wordt gebruikt in een onderzoek op meerdere scholen en met grotere aantallen. Uit een recent onderzoek van Aarnoutse, van Leeuwen en Verhoeven (2004) blijkt dat in groep 2 weinig tijd wordt besteed aan lees- en schrijfactiviteiten (16%). Computerondersteunde programma's waarmee lezen, luisteren en schrijven mogelijk is kunnen bijdragen aan adaptief, interactief onderwijs in groep 1 en 2.

Referenties

Aarnoutse, C., Leeuwe, J. van, Leijssen, A. van. (2004). Beginnende geletterdheid in groep 2 van de basisschool.. *Pedagogische Studiën*, 81, 228-245

Aarnoutse, C., Leeuwe, J. van, Verhoeven, L. (2000). Ontwikkeling van beginnende geletterdheid. *Pedagogische Studiën*, 77, 307-325.

Braam, H., et al. (2003). ICT in cijfers. ICT-onderwijsmonitor schooljaar 2002-2003. Tilburg/Nijmegen: IVA/ITS.

Commissie Evaluatie Basisonderwijs. (CEB) (1994). Evaluatie van het basisonderwijs. Rapport van de Inspectie van het Onderwijs. Den Haag: Sdu.

Droop, M., Peters, C. (2002). Stimulering van interactief taalonderwijs in groep 2. *Wereld van het jonge kind*, 29(5), 136-139

Haugland, S.W. (1992). The effect of computer software on preschool children's developmental gains. *Journal of Computing in Childhood*, 31, 1, pp. 15-30.

Joiner, R., Messer, D., Light, P., & Littleton, K. (1998). It is best to point for young children: a comparison of children's pointing and dragging. *Computers in Human Behavior*, 14, 513-529.

Liu, M. (1996). An exploratory study of how pre-kindergarten children use the interactive multimedia technology: Implications for multimedia software design. *Journal of Computing in Childhood Education*, 7(2), 71-92.

Nastasi, B. K., & Clements, D. H. (1994). Effectance motivation, perceived scholastic competence, and higher-order thinking in two cooperative computer environments. *Journal of Educational Computing Research*, 10(3), 249-275.

Segers, E., Verhoeven, L., Boot, I., Berkers, I. & Vermeer, A. (2001). ICT-ondersteuning van de woordenschat van allochtone kleuters *Pedagogische Studiën*, 78, 287-297.

Sijstra, J. Aarnoutse, C. & Verhoeven, L. (1999) Taalontwikkeling van nul tot twaalf. Raamplan deel 2. Nijmegen: Expertisecentrum Nederlands.

Verhoeven, L. Aarnoutse, C. (red.), Blauw, A. de, Boland, T., Vernooij, K. & Zandt, R. van het. (1999) *Tussendoelen beginnende geletterdheid: Een leerlijn voor groep 1 tot en met 3*. Nijmegen: Expertisecentrum Nederlands.

Verhoeven, L., & Aarnoutse, C. (2000) Thema: Ontwikkeling van geletterdheid. *Pedagogische Studiën*, 77, 278-393.

Voogt, J., McKenney, S., Smits, M., Kock, R. (2004) Ondersteuning van leerkrachten bij (her-) ontwerp van ICT-ondersteunde activiteiten voor stelonderwijs. Paper gepresenteerd op de Onderwijs Research Dagen 2004 in Utrecht. Enschede: Universiteit Twente

