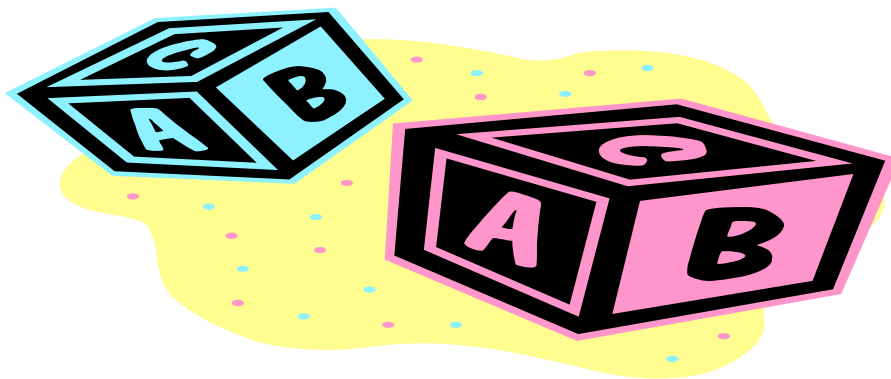


ABC in beeld

Een onderzoek naar de effectiviteit van een
letter-klanktraining en een spellingtraining
met de computer



Scriptie voor het doctoraalexamen orthopedagogiek van L. Wouters

Scriptiebegeleiders:

Drs. S. de Graaff

Dr. A. Bosman

Nijmegen, april 2003

Inhoudsopgave

Voorwoord	5
Samenvatting	6
Hoofdstuk 1. Inleiding.....	7
<i>1.1 Ontluikende en beginnende geletterdheid</i>	<i>7</i>
<i>1.2 Predictoren voor het lees- en spellingproces</i>	<i>9</i>
1.2.1 Onderzoek naar de rol van letterkennis	9
1.2.2 Onderzoek naar de rol van fonemisch of fonologisch bewustzijn	10
1.2.3 Onderzoek naar de rol van letterkennis in combinatie met fonemisch of fonologisch bewustzijn.....	11
1.2.4 Conclusie over de rol van letterkennis en fonemisch of fonologisch bewustzijn ...	12
<i>1.3 Interventieonderzoek gericht op het bevorderen van letter-klankkennis en het fonemisch of fonologisch bewustzijn</i>	<i>12</i>
1.3.1 Interventieonderzoek gericht op het bevorderen van de letter-klankkennis.....	13
1.3.2 Interventieonderzoek gericht op het bevorderen van het fonemisch of fonologisch bewustzijn.....	15
<i>1.4 De rol van computers in het onderwijs</i>	<i>16</i>
<i>1.5 Doel van dit onderzoek.....</i>	<i>17</i>
Hoofdstuk 2. Methode	18
2.1 Proefpersonen	18
2.2 Testmateriaal en -procedure	19
2.3 Trainingsmateriaal en -procedure	22
Hoofdstuk 3. Resultaten en conclusie	26
Hoofdstuk 4. Algemene conclusie en discussie.....	34
Referentielijst.....	39
Bijlage A. Overzicht van de getrainde letters met de bijbehorende woorden	41
Bijlage B. Instructie en feedback bij de letter-klanktraining.....	42
Bijlage C. Instructie en feedback bij de spellingtraining	43

Voorwoord

Zo'n 18 jaar geleden, toen ik oudste kleuter was, vond ik lezen al erg interessant. Ik kon niet tot groep 3 wachten om dit te leren. Ik ging daarom met mijn moeder naar de bieb en haalde daar eenvoudige leesboekjes. Ik vroeg bij elk woord aan mijn moeder wat daar stond en kon door het combineren van letters uit woorden die ik kende ook nieuwe woorden lezen. Zo heb ik mijzelf leren lezen. Nu ben ik bijna afgestudeerd in de studie 'orthopedagogiek' en heb ik mij voor mijn afstuderen verdiept in letterkennis, fonemische vaardigheden, lezen en spellen en het bevorderen daarvan. Na zo'n acht maanden intensief bezig te zijn geweest met mijn scriptie is deze nu af. Ik vond het schrijven van mijn scriptie soms leuk, soms niet, soms had ik veel inspiratie, soms weinig. Ik ben echter wel tevreden over het eindresultaat. Hiervoor wil een aantal mensen bedanken. Ten eerste Saskia en Anna voor hun begeleiding. Ze waren vaak erg kritisch, waardoor ik nog veel dieper in het onderwerp dook en hier nog meer over te weten kwam. Ten tweede wil ik Sylvia bedanken. Sylvia en ik hebben samen (soms met hulp van Saskia) alle trainingen gegeven. Ook wil ik mijn vader bedanken voor de hulp bij de lay-out van mijn scriptie. Tenslotte wil ik mijn moeder, zusjes, vriendinnen en vrienden bedanken voor alle steun, wanneer ik het even niet meer zag zitten met mijn scriptie.

Samenvatting

In dit onderzoek werd nagegaan of een letter-klanktraining (met behulp van een first sound mnemonic procedure in combinatie met een stimulus fading procedure) en een spellingtraining met de computer effectief waren. Uit een steekproef van 63 kinderen werden 42 niet-lezende kleuters uit Groep 2 geselecteerd. De helft van de kinderen kreeg wel een training, de andere helft niet. Voor, tijdens, direct na de training en twee weken na afloop van de training werden letter-klankkennis, een aantal fonemische vaardigheden, lezen en spellen getest. Uit de resultaten bleek dat de training effectief was. De kinderen uit de experimentele conditie waren significant meer vooruit gegaan dan de kinderen uit de controleconditie voor de vaardigheden letter-klankkennis, eindklankisolatie en spelling. Bovendien bleek twee weken na afloop van de training dat deze resultaten duurzaam waren. Direct na de training leek de training geen effect te hebben op de vaardigheden klankisolatie, middenklankisolatie en auditieve synthese, maar twee weken na afloop van de training bleken deze vaardigheden toch wel verbeterd te zijn. De training bleek geen effect te hebben op beginklankisolatie, auditieve analyse en de leesprestaties.

Hoofdstuk 1. Inleiding

In de eerste levensjaren ontwikkelt vooral de mondelinge taalvaardigheid zich. Hoe ouder het kind wordt, hoe beter het in staat is om taal op functionele wijze in allerlei situaties te gebruiken. In de kleuterjaren ontwikkelen de communicatieve vaardigheden zich steeds meer en neemt zowel de actieve als de passieve woordenschat enorm toe. Ook het schriftelijk taalgebruik begint zich dan meer te ontwikkelen (Verhoeven 1992a).

In dit onderzoek staat deze ontwikkeling van het schriftelijk taalgebruik centraal. In een computertraining bij kleuters zullen letter-klankkennis, fonemische vaardigheden, lezen en spellen worden getraind. Alvorens echter nader in te gaan op dit onderzoek zal eerder onderzoek relevant voor dit onderzoek worden besproken. Allereerst zal worden ingegaan op het proces van ontluikende en beginnende geletterdheid. Vervolgens zal worden gekeken naar letter-klankkennis en fonemisch of fonologisch bewustzijn als predictoren voor latere lees- en spellingvaardigheden. Daarna zal worden beschreven welk interventieonderzoek er is gedaan om de ontwikkeling van bovengenoemde vaardigheden te bevorderen. Computers worden steeds belangrijker in het onderwijs. De computer zou een goede manier kunnen zijn om kinderen individueel allerlei vaardigheden aan te leren. Daarom wordt ook gekeken naar de rol van de computers in het onderwijs en de mogelijkheden die deze biedt voor het trainen van vaardigheden. Tenslotte zal het doel van dit onderzoek worden besproken.

1.1 Ontluikende en beginnende geletterdheid

De schriftelijke taalverwerving ontwikkelt zich eigenlijk al vanaf de geboorte. Voordat het kind formeel onderwijs krijgt in lezen en schrijven, komt het hier dus al op allerlei manieren mee in contact. Het kind gaat bijvoorbeeld de eerste letter van de eigen naam schrijven, probeert boodschappenlijstjes te maken of krijgt inzicht in de structuur en het doel van geschreven teksten. Dit wordt ‘ontluikende geletterdheid’ genoemd (Segers, 2003; Verhoeven, 1992a). Sulzby en Teale (1991) definiëren ontluikende geletterdheid als volgt: “The reading and writing behaviours that precede and develop into conventional literacy” (p. 728). Verhoeven (1992a) deed een onderzoek naar ontluikende geletterdheid en concludeerde dat de aard en mate waarin deze geletterdheid zich ontwikkelt enerzijds afhankelijk is van de interactie van het kind met de omgeving en anderzijds van de mate waarin het kind hierin zelf een actieve rol aanneemt. Daarnaast kwam uit het onderzoek naar voren dat lezen en schrijven zich tegelijkertijd ontwikkelen.

In de kleuterklas ontwikkelt de schriftelijke taalvaardigheid zich sterk. Het kind komt dan in de fase van ‘beginnende geletterdheid’. Aarnoutse, Van Leeuwe en Verhoeven (2000) definiëren dit als volgt: “die fase van schriftelijke taalverwerving waarin kinderen van Groep 1 tot en met Groep 3 de basisprincipes van lezen en schrijven leren” (p. 307). Ze leren waarom geschreven taal belangrijk kan zijn, ontdekken het alfabetisch principe en gaan proberen te lezen en te schrijven (Aarnoutse et al., 2000; Segers, 2003). Onder het alfabetisch principe wordt verstaan: kennis van het feit dat fonemen kunnen worden weergegeven door letters en dat een foneem onder alle omstandigheden door dezelfde letter kan worden weergegeven. Om te kunnen lezen en spellen is beheersing van het alfabetisch principe een belangrijke voorwaarde (Byrne & Fielding-Barnsley, 1989).

Het schriftelijk taalgebruik ontwikkelt zich in drie fases. Eerst richt het kind zich op woorden die voor hem/haar een persoonlijke betekenis hebben, bijvoorbeeld de eigen naam. Vervolgens gaat het woorden met elkaar vergelijken, waardoor het zich er bewust van wordt hoe deze zijn opgebouwd. Tenslotte leert het kind zelf nieuwe woorden lezen en schrijven. Sommige kinderen doorlopen deze drie fases al in de kleuterklas, maar de meeste kinderen zitten in de derde fase op het moment dat ze in Groep 3 zitten en hier dus ook formeel onderwijs in krijgen (Verhoeven, 1992a). Tijdens de eerste en tweede fase zit het kind in de fase van ontluikende geletterdheid, tijdens de derde fase meer in de fase van beginnende geletterdheid.

Tijdens het proces van ontluikende en beginnende geletterdheid ontwikkelt het metalinguïstisch bewustzijn zich. Het kind wordt zich meer bewust van de grammatische vormgeving van de taal; de impliciete kennis hiervan wordt expliciet gemaakt. Hierdoor ontwikkelt zich een woord-, een fonologisch en een fonemisch bewustzijn. Het woordbewustzijn betreft het besef dat een woord altijd verwijst naar een bepaald begrip en dat zinnen uit woorden bestaan. Het fonologisch bewustzijn betreft het besef dat gesproken woorden een bepaalde klankstructuur hebben en dat men de vaardigheid heeft om hiermee te manipuleren. Het gaat hier bijvoorbeeld om lettergrepen of rijm. Het fonemisch bewustzijn tenslotte betreft de kennis over fonemen en het in staat zijn om met deze fonemen te manipuleren. Fonemen zijn de kleinst mogelijke, betekenisonderscheidende klankeenheden. Het verschil tussen fonologisch en fonemisch bewustzijn is dus dat het fonologisch bewustzijn betrekking heeft op fonologische eenheden groter dan een foneem en dat het fonemisch bewustzijn alleen betrekking heeft op fonemen (Aarnoutse et al., 2000; Braams & Bosman, 2000; Ehri et al., 2001; Verhoeven, 1992a; Verhoeven & Aarnoutse, 2000; Yopp, 1988).

1.2 Predictoren voor het lees- en spellingproces

Zoals hierboven beschreven ontwikkelt het fonologisch en fonemisch bewustzijn zich tijdens de fase van ontluikende en beginnende geletterdheid. Deze twee vaardigheden zouden een invloed kunnen hebben op latere lees- en spellingvaardigheden. Een andere veel genoemde predictor is letterkennis. Hieronder zal eerst onderzoek naar de predictieve waarde van letterkennis worden besproken, vervolgens naar die van fonemisch of fonologisch bewustzijn. Tenslotte zal worden gekeken naar de combinatie van zowel letterkennis en fonemisch of fonologisch bewustzijn als predictor voor latere lees- en spellingvaardigheden.

1.2.1 Onderzoek naar de rol van letterkennis

McBride-Chang (1999) deed een longitudinaal onderzoek naar de voorspellende waarde die letter-klankkennis en kennis met betrekking tot de namen van letters hebben voor de leesontwikkeling. Ook werd bekeken in hoeverre deze twee factoren een unieke bijdrage leveren aan de leesontwikkeling en in hoeverre zij elkaar overlappen. Uit het onderzoek bleek dat zowel letter-klankkennis als kennis met betrekking tot de namen van letters de leesvaardigheid beïnvloeden. Letter-klank- en letternaamkennis zijn vaardigheden die aan elkaar gerelateerd zijn, maar ze ontwikkelen zich ook onafhankelijk van elkaar en leveren ieder een unieke bijdrage aan de leesontwikkeling. De invloed van letter-klankkennis wordt steeds groter, naarmate het kind ouder wordt. Dit geldt niet voor letternaamkennis. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat letter-klankkennis meer gemeen heeft met taken die een beroep doen op het fonologisch bewustzijn dan dat bij letternaamkennis het geval is. De correlatie van letter-klankkennis met vaardigheden gerelateerd aan het lezen, met name klankisolatie, bleek namelijk hoger dan de correlatie van letternaamkennis met deze vaardigheden. Verder bleek dat letter-klankkennis wordt voorspeld door eerdere letter-klankkennis en door letternaamkennis. Letternaamkennis wordt alleen voorspeld door eerdere letternaamkennis. Dit is ook een relatief makkelijkere vaardigheid dan letter-klankkennis. Kinderen leren dus al op jongere leeftijd de namen van letters dan dat zij de klanken van letters leren (McBride-Chang, 1999). Een andere reden hiervoor zou kunnen zijn dat op school de namen van letters eerder worden aangeboden dan de klanken van letters.

Aarnoutse et al. (2000) deden een longitudinaal onderzoek in Groep 1 tot en met 4 naar de ontwikkeling van vaardigheden die het lezen en spellen zouden kunnen beïnvloeden. In de eerste plaats viel de invloed van letterkennis op. Deze beïnvloedde namelijk zowel het snel benoemen van letters als de woordidentificatie. Kennis van letters heeft dus een voorspellende waarde voor het leren lezen en schrijven. In de tweede plaats viel het effect van het snel

benoemen van letters op. Deze vaardigheid had een invloed op letterkennis, woordidentificatie, spellen en begrijpend lezen. Het is dus een voorspeller voor technisch lezen, begrijpend lezen en spelling.

Braams en Bosman (2000) onderzochten de predictieve waarde die fonologische vaardigheden en het benoemen van letters hebben ten aanzien van lees- en spellingvaardigheid. Aan het onderzoek deden twee cohorten kleuters uit Groep 2 mee. Bij het ene cohort werden in november van Groep 2 testen afgenomen; bij het andere cohort gebeurde dit in juni van Groep 2. Van de testen afgenomen in november van Groep 2 bleken de auditieve synthesesettest, de klankdelitietest en de letterbenoemtest predictieve waarde te hebben; de letterbenoemtest had echter de grootste proportie verklaarde variantie. Bij de testen afgenomen in juni Groep 2 bleek alleen de letterbenoemtest predictieve waarde te hebben.

Caravolas, Hulme en Snowling (2001) tenslotte onderzochten het aanvankelijk spellen en lezen. Hieruit bleek dat letter-klankkennis een belangrijke voorspeller is voor de ontwikkeling van het aanvankelijk spellen. Voor het aanvankelijk lezen bleek letternaamkennis echter ook een belangrijke predictor te zijn. Verder bleken letternaamkennis en letter-klankkennis aan elkaar gerelateerde vaardigheden te zijn; ze ontwikkelen zich echter ook onafhankelijk van elkaar en hebben elk een eigen effect op lezen en spellen.

1.2.2 Onderzoek naar de rol van fonemisch of fonologisch bewustzijn

Bradley en Bryant (1983) stellen dat er een causale relatie bestaat tussen enerzijds fonologische vaardigheden en anderzijds succes bij het leren lezen en spellen. Wagner, Torgesen, & Rashotte (1994) concluderen uit hun onderzoek dat de relatie tussen fonologische verwerkingsvaardigheden en leesvaardigheden zelfs bidirectioneel causaal is: ze beïnvloeden elkaar wederzijds. In de kleuterklas heeft fonologische analyse de grootste voorspellende waarde voor leesvaardigheid; in Groep 3 is dit bij fonologische synthese het geval.

Yopp (1988) onderzocht de relatie tussen fonemisch bewustzijn en lezen. Een aantal veelgebruikte testen voor fonemisch bewustzijn en een leertest werden afgenomen bij kleuters. Bij de leertest werd bekeken hoeveel instructie het kind nodig had om zes mkm-woorden te leren lezen. Elk van de gebruikte fonemische testen bleek een significante correlatie te hebben met de leertest. De klankisolatietest, foneem-analysetesten en één van de twee afgenomen foneemdelitietesten hadden de grootste voorspellende waarde. Verder bleek uit een regressie-analyse dat alleen al de klankisolatietest de resultaten op de leertest kon voorspellen. De voorspellende waarde nam nog toe wanneer ook de resultaten behaald op de foneem-delitietest werden

meegenomen in het onderzoek. Yopp (1988) concludeerde hieruit dat er een causale relatie bestaat tussen fonemisch bewustzijn en leesvaardigheden.

Aarnoutse et al. (2000) concludeerden uit hun onderzoek dat de fonemische testen slechts een geringe voorspellende waarde voor woordidentificatie hadden. Dit zou verklaard kunnen worden door het feit dat de fonemische taken aan het begin van Groep 3 niet meer genoeg onderscheid konden maken tussen de kinderen (plafondeffect).

Braams en Bosman (2000) concludeerden dat van de fonemische testen (rijmtest, rijmprime-test, auditieve synthesesettest en klankdelitietest) afgenomen in november van Groep 2 alleen de auditieve synthesesettest en de klankdelitietest latere lees- en spellingvaardigheden konden voorspellen. Daarnaast bleek het kunnen benoemen van letters een belangrijkere predictor te zijn voor lezen en spellen dan fonemische taken.

Caravolas et al. (2001) tenslotte stellen dat vaardigheid in het isoleren van fonemen een belangrijke voorspeller is voor de ontwikkeling van het aanvankelijk spellen in de eerste stadia. Foneemisolatie heeft een belangrijke predictieve waarde voor de ontwikkeling van het aanvankelijk lezen in een wat later stadium. Bij het aanvankelijk spellen speelt fonologische kennis veel meer een rol dan bij het aanvankelijk lezen.

1.2.3 Onderzoek naar de rol van letterkennis in combinatie met fonemisch of fonologisch bewustzijn

Stuart en Coltheart (1988) bekeken hoe fonologische vaardigheden, letternaamkennis en letter-klankkennis het leesproces beïnvloeden. Daarnaast werd een foutenanalyse gemaakt van het lezen van losse woorden. Geconcludeerd kon worden dat fonologische vaardigheden in combinatie met letter-klankkennis bij aanvang van het leesproces van cruciaal belang zijn voor de verdere leesontwikkeling van kinderen. Deze conclusie werd ondersteund door twee feiten. In de eerste plaats door de relatie tussen de scores op de fonologische testen, op de letter-klanktesten, op de IQ-test en de leesleeftijden op de diverse meetmomenten. In het begin van het leesproces speelt intelligentie nog een belangrijke rol. De invloed hiervan neemt echter steeds meer af. Fonologische vaardigheden en letter-klankkennis zijn iets later in het leesproces nog de enige voorspellers voor leesprestaties. In de tweede plaats werd de conclusie ondersteund door het soort fouten dat gemaakt werd bij het lezen van woorden. Hieruit bleek dat het soort fouten dat kinderen maken bij het lezen afhangt van de fonologische vaardigheden en het aantal beheerste letter-klankkoppelingen. Fouten die gemaakt worden door kinderen, die meer fonologische vaardigheden bezitten, hebben een fonologische basis.

Byrne en Fielding-Barnsley (1989) onderzochten in een aantal experimenten bij kinderen van drie tot vijf jaar het inzicht krijgen in het alfabetisch principe. Zij keken welke invloed kennis van de segmentale structuur (fonemen representeren letters die aparte delen zijn in het woord), kennis van de segmentidentiteit (dezelfde fonemen keren steeds terug in woorden) en letter-klankkennis hebben op het lezen van woorden. Zij concludeerden dat voor beheersing van het alfabetisch principe een combinatie van letter-klankkennis en fonemisch bewustzijn van belang is. Verder bleek dat het kind dan echter wel beide deelvaardigheden van het fonemisch bewustzijn dient te beheersen, namelijk kennis van de segmentale structuur en kennis van de segmentidentiteit.

1.2.4 Conclusie over de rol van letterkennis en fonemisch of fonologisch bewustzijn

Geconcludeerd kan worden dat er verschillende meningen bestaan over de predictieve waarde van letterkennis, fonemisch of fonologisch bewustzijn of een combinatie van beide voor latere lees- en spellingvaardigheden. Er bestaat consensus over de predictieve waarde van letter-klankkennis voor latere lees- en spellingprestaties. Sommige onderzoekers geven aan dat letternaamkennis de leesvaardigheden beïnvloedt. Het fonemisch of fonologisch bewustzijn blijkt ook een belangrijke voorspeller voor succes bij het leren lezen en spellen te zijn. Er zou sprake zijn van ofwel een causale relatie tussen enerzijds fonologische vaardigheden en anderzijds succes bij het leren lezen en spellen ofwel van een bidirectioneel causale relatie. Sommige onderzoekers stellen dat letter-klankkennis een belangrijkere predictor is voor lezen en spellen dan dat fonemische taken dit zijn. Uit ander onderzoek komt naar voren dat de combinatie van letter-klankkennis met fonemisch of fonologisch bewustzijn voorspellende waarde heeft voor latere lees- en spellingvaardigheden.

1.3 Interventieonderzoek gericht op het bevorderen van letter-klankkennis en het fonemisch of fonologisch bewustzijn

Gebleken is dat letter-klankkennis en fonemisch of fonologisch bewustzijn erg belangrijk zijn voor het leren lezen en spellen. Een expliciete training in deze vaardigheden zou kunnen leiden tot een verbetering van die vaardigheden. Hieronder zal worden beschreven welk interventieonderzoek er is gedaan om letter-klankkennis en fonemisch of fonologisch bewustzijn te bevorderen.

1.3.1 Interventieonderzoek gericht op het bevorderen van de letter-klankkennis

Een effectieve manier om letter-klankkennis te vergroten, is het leren van letters met behulp van *mnemonics* (Ehri, Deffner, & Wilce, 1984; Fulk, Lohman, & Belfiore, 1997; Hoogeveen, Smeets, & Van der Houven, 1987; Hoogeveen, Smeets, & Lancioni, 1989). *Mnemonics* is een bepaalde manier van instructie, waarbij op een systematische manier de te leren kennis wordt aangeboden, waardoor deze beter kan worden onthouden (Scruggs & Mastropieri, 1992). Een voorbeeld van *mnemonics* om letterklanken aan te leren zijn plaatjes, waarin een letter die geleerd moet worden, verwerkt is. Ehri et al. (1984) geven aan dat dit soort *mnemonics* aan een aantal kenmerken moeten voldoen, willen ze effectief zijn. Het moet ten eerste iets concreets en betekenisvol uitdrukken. Ten tweede moet de letter duidelijk onderscheidbaar zijn van het plaatje. Ten derde moet er een duidelijke relatie zijn tussen de visuele stimulus en de respons. Wanneer men de vorm van de letter ziet, moet men meteen herinnerd worden aan de *mnemonic* en op die manier aan de klank van de letter.

Er zijn twee soorten *mnemonics* om letterklanken aan te leren. Ten eerste de *first-sound integrated mnemonic*. Hierbij ziet de proefpersoon een plaatje waarin de vorm van een bepaalde letter is verwerkt. Het object dat op het plaatje staat afgebeeld, begint met dezelfde letter als de letter die afgebeeld staat op het plaatje. Een voorbeeld is een plaatje van een vogel, waarin de letter ‘v’ is verwerkt (Ehri et al., 1984). Een tweede soort *mnemonic* is de *action mnemonic*. De proefpersoon krijgt een plaatje te zien met daarop een voorwerp of dier dat men direct met een bepaald geluid en op die manier met een bepaalde klank associeert. Een voorbeeld is een plaatje van een slang met daarin de letter ‘s’ verwerkt. Wanneer de proefpersoon dat plaatje ziet, denkt hij/zij meteen aan het geluid dat een slang maakt, namelijk het sissen; hierdoor wordt men dan aan de klank /s/ herinnerd (Hoogeveen et al., 1987).

Ehri et al. (1984) lieten in hun onderzoek zien dat de *first-sound integrated mnemonics procedure* een erg effectieve manier is voor het aanleren van letters. Zij deden twee experimenten. In een eerste experiment vergeleken ze twee condities met elkaar: een ‘geïntegreerde’ plaatjesconditie en een ‘disassociatieve’ plaatjesconditie. Bij de ‘disassociatieve’ plaatjesconditie kreeg de proefpersoon een plaatje te zien van een bepaald object, waarin de eerste letter van het object niet was verwerkt. Het verschil tussen de ‘geïntegreerde’ en de ‘disassociatieve’ plaatjes was dus dat bij de eerste soort plaatjes de vorm van de letter verwerkt was in het plaatje, terwijl dit bij de tweede soort plaatjes niet het geval was. In het tweede experiment werd een conditie zonder plaatjes toegevoegd. Uit beide experimenten bleek dat proefpersonen in de ‘geïntegreerde’ plaatjesconditie na afloop van de training beter waren in het verklanken van grafemen dan proefpersonen uit de twee andere condities. Ehri et al. (1984)

geven hiervoor als verklaring dat proefpersonen van de ‘geïntegreerde’ plaatjesconditie beter konden vertellen welke plaatjes bij welke letters hoorden.

Fulk et al. (1997) deden ook een onderzoek naar het effect van een training met *geïntegreerde plaatjes mnemonics* op de letter-klankkoppeling. De training bleek een effectieve methode voor het aanleren van letter-klankkoppelingen aan jonge kinderen met een specifiek leerprobleem of een visuele beperking. Ook was het effect van de training na vier weken nog zichtbaar. Ehri et al. (1984) lieten in hun onderzoek aan de lettertraining een fonemische segmentatietraining vooraf gaan. Ook lieten zij hun proefpersonen de letters opschrijven. Deze twee elementen hebben Fulk et al. (1997) niet in hun training toegepast. Desondanks is deze training effectief gebleken.

Hoogeveen et al. (1989) onderzochten een *first-sound mnemonics procedure* in combinatie met een *stimulus fading procedure* voor het aanleren van letter-klankkoppelingen en het lezen van één- en tweelettergrepige woorden bij kinderen met een verstandelijke handicap. De doelletter was verwerkt in het plaatje en het plaatje werd langzaam weggevaagd (*stimulus fading*). De methode bleek effectief. Hoogeveen et al. (1987) onderzochten ook het effect van een *action mnemonics procedure* in combinatie met een *stimulus fading procedure* op het verwerven van letter-klankkoppelingen bij kinderen met een verstandelijke handicap. Na afloop van de training beheersten alle kinderen de twaalf letter-klankkoppelingen die ze geoefend hadden tijdens de training. Ook na lange tijd bleek het effect van de training nog zichtbaar. Hoogeveen et al. (1987) schrijven het effect van hun training zowel toe aan het gebruik van de *action mnemonics procedure* als aan de *stimulus fading procedure*. Ook concluderen zij dat voor het aanleren van letter-klankkoppelingen aan mentaal gehandicapte kinderen de *action mnemonics procedure* geschikter is dan de *first-sound mnemonics procedure*.

Wanneer de *action mnemonics procedure* wordt vergeleken met de *first-sound mnemonics procedure* heeft eerstgenoemde procedure als voordelen dat de fonemische segmentatie niet beheerst hoeft te worden en dat de klanken betekenisvoller en concreter zijn dan bij de *first-sound mnemonics procedure* het geval is (Hoogeveen et al., 1987). Een voordeel van de laatstgenoemde procedure is dat de koppeling tussen plaatje en klank waarschijnlijk duidelijker is dan bij de *action mnemonics procedure* het geval is. Hoogeveen et al. (1987) gebruikten bijvoorbeeld een plaatje van een boor om de letter ‘r’ aan te leren (een trillende boor). Wanneer de proefpersoon dit plaatje echter ziet, zal het waarschijnlijk niet meteen herinnerd worden aan het geluid van een boor (rrrrr) en daarmee aan de klank /r/.

1.3.2 Interventieonderzoek gericht op het bevorderen van het fonemisch of fonologisch bewustzijn

Ehri et al. (2001) deden een meta-analyse naar het effect van trainingen voor fonemisch bewustzijn op het fonemisch bewustzijn zelf, maar ook op lees- en spellingvaardigheden. Ze hebben 52 onderzoeken, met daarin 96 casussen in hun analyse betrokken. Gekeken is naar het effect van de trainingen voor fonemisch bewustzijn, maar ook naar de verschillen tussen de trainingen en het effect daarvan. Uit de meta-analyse kan geconcludeerd worden dat fonemisch-bewustzijnstrainingen het fonemisch bewustzijn beïnvloeden en dat dit een effect heeft op lees- en spellingprestaties. Deze trainingen zijn effectiever dan andersoortige trainingen of geen training. Het effect op fonemisch bewustzijn is groot en is een tijd na de training nog steeds goed zichtbaar. Het effect op lees- en spellingvaardigheden is redelijk. Het effect neemt echter af naarmate de training langer is afgelopen.

Verder bleek uit de meta-analyse van Ehri et al. (2001) dat fonemisch-bewustzijnstrainingen onder bepaalde omstandigheden effectiever zijn dan onder andere omstandigheden. Hieronder zal dit verder uitgewerkt worden. Een eerste variabele die bepalend is voor de effectiviteit van de training is de leeftijd van de proefpersonen. Het effect van een training voor de bevordering van fonemisch bewustzijn bleek het grootste te zijn bij peuters en kleuters. Dit komt waarschijnlijk doordat zij bij aanvang van de training nog vrijwel geen fonemisch bewustzijn ontwikkeld hebben en daardoor dus op deze vaardigheid meer vooruit kunnen gaan dan wat oudere kinderen. Het effect op leesprestaties bleek het grootste te zijn bij peuters; bij oudere kinderen was dit effect minder. Het effect op spellingprestaties was voor kleuters groot en voor kinderen uit groep drie redelijk. Voor oudere kinderen bleek er geen effect te zijn. Naast leeftijd van de proefpersonen bleek de inhoud van de training ook bepalend voor de effectiviteit van de training. Het is het beste om niet meer dan één of twee vaardigheden tegelijkertijd te trainen. Het aanleren van synthese en analyse bleek erg effectief. Een training waarin ook letters worden aangeleerd bleek ook effectiever dan een training zonder letters, vooral voor het effect op de lees- en spellingprestaties; voor het effect van de training op het fonemisch bewustzijn maakt het niet veel uit of er wel of geen letters worden getraind. Verder bleek een fonemisch-bewustzijnstraining het meest effectief wanneer deze in het totaal tussen de 5 en 18 uren per kind duurt en plaatsvindt in een kleine groep. Het gebruik van computers is redelijk effectief wanneer het fonemisch bewustzijn of het lezen wordt getraind; een andere vorm van instructie is echter effectiever. Voor het trainen van spellingvaardigheden lijkt het gebruik van computers niet effectief te zijn; dit zou echter ook alleen kunnen gelden voor

oudere kinderen met leesproblemen. Er is meer onderzoek nodig om de effectiviteit van het gebruik van computers vast te kunnen stellen (Ehri et al., 2001).

1.4 De rol van computers in het onderwijs

Uit de meta-analyse van Ehri et al. (2001) blijkt dat computers al in het onderwijs worden ingezet om het fonemisch bewustzijn te bevorderen en zo lees- en spellingvaardigheden te verbeteren. Er is echter in beperkte mate onderzoek gedaan naar het effect hiervan. Meer wetenschappelijk onderzoek naar het gebruik van computers is nodig, aangezien hier nog weinig over bekend is. Een andere reden waarom nog meer onderzoek naar computergebruik gedaan dient te worden, is dat computers steeds belangrijker worden in het onderwijs. Hieronder zal worden beschreven welke rol computers vervullen in het onderwijs en op welke manier zij gebruikt kunnen worden bij het trainen van letter-klankkennis, fonemisch of fonologisch bewustzijn of een combinatie van beide.

Computers vervullen een aantal rollen in het onderwijs. Door het gebruik van computers in de klas wordt het geven van individuele instructie en begeleiding aan leerlingen vergemakkelijkt; het kind kan zonder de hulp van de leerkracht allerlei vaardigheden trainen. Dit sluit aan bij de trend die het onderwijs heeft ingezet, namelijk het adaptief onderwijs; het onderwijs dient zoveel mogelijk aan te sluiten bij de individuele behoeften en kenmerken van de leerlingen (Lowyck & Verloop, 1995). Ook kunnen de leerlingen spelletjes doen op de computer, waardoor hun motivatie voor een bepaald onderwerp kan worden verhoogd. Een groot voordeel van de computer is dat leerlingen zonder een al te grote rol van de leerkracht aan voor hen geschikte oefeningen kunnen werken. Deze beperkte rol van de leerkracht is echter tegelijkertijd ook een nadeel. Een leerkracht heeft namelijk over het algemeen goed weet van de behoeften van elk kind (op pedagogisch en didactisch gebied) en kan hier goed op inspelen. Bij de computer zijn zulke mogelijkheden veel beperkter (De Klerk, 1988; Reitsma, Wesseling, & Stiva, 1997).

De mogelijkheden van computertechnologie worden uitgebreid: de computer kan bijvoorbeeld feedback geven over de geleverde prestatie, de klanken van een woord kunnen worden opgevraagd en een *stimulus fading procedure* kan worden geïmplementeerd in een computerprogramma. Hiervan kunnen trainingen gericht op het verbeteren van de letter-klankkennis en het fonemisch of fonologisch bewustzijn (Van Daal & Reitsma, 1993; Reitsma, 1988; Reitsma et al., 1997; De Graaff, Verhoeven, Bosman, & Hasselman, 2003).

1.5 Doel van dit onderzoek

Trainingen voor fonemisch bewustzijn zijn dus effectief gebleken voor het bevorderen van het fonemisch bewustzijn, lezen en spellen. Het is het beste om deze trainingen te geven aan jonge kinderen. Het trainen van één à twee vaardigheden in combinatie met het aanleren van letters bleek effectief. Voor het aanleren van letters bleek een *first sound mnemonic procedure* in combinatie met een *stimulus fading procedure* een effectieve manier. De Graaff et al. (2003) onderzochten het effect van een letter-klanktraining (met behulp van een *first sound mnemonic procedure* in combinatie met een *stimulus fading procedure*) met de computer bij kleuters. Deze training bleek effectief voor het aanleren van letter-klankkennis. De combinatie van deze training met een spellingtraining om letter-klankkennis, fonemische vaardigheden, lezen en spellen te bevorderen, is echter nog niet eerder onderzocht. Dit onderzoek zal zich daar op richten. De trainingen van dit onderzoek vonden plaats bij jonge kinderen, namelijk kinderen uit Groep 2. Het isoleren van fonemen en het aanleren van letters stond centraal. De trainingen vonden plaats op twee reguliere basisscholen. De helft van de proefpersonen nam deel aan de trainingsprocedure; de andere helft kreeg geen training. Voor, tijdens, meteen na afloop en twee weken na afloop van de training werden letter-klankkennis, een aantal fonemische vaardigheden, lezen en spellen getest.

Hoofdstuk 2. Methode

2.1 Proefpersonen

Aan dit onderzoek hebben 42 kinderen uit Groep 2 van twee reguliere basisscholen meegedaan. De kinderen waren afkomstig uit acht klassen. Zij werden uit een totale steekproef van 63 kinderen (uit negen klassen) geselecteerd op basis van een nog nader te beschrijven selectieleestest. Alleen de kinderen die volgens deze leestest niet konden lezen, werden geselecteerd voor het onderzoek. Binnen een klas werden kinderen at random aan de experimentele conditie danwel de controleconditie toegewezen. In Tabel 1 staan voor de lezende kinderen (die kinderen die volgens de selectieleestest konden lezen en dus niet meededen aan het onderzoek), de experimentele en de controleconditie per groep de gemiddelde leeftijd in maanden, het aantal jongens en meisjes en het totale aantal kinderen. Uit een variantie-analyse blijkt dat de drie groepen op de variabele ‘leeftijd’ niet van elkaar verschilden, $F(2, 60) = 1.75, p = .18$.

Tabel 1.

Gemiddelde leeftijd in maanden en aantal jongens en meisjes bij de lezende kinderen, de experimentele en de controleconditie.

Conditie	Leeftijd (in mnd.)	Jongens / meisjes	N
Experimentele conditie	69.3 (5.8)	11 / 10	21
Controleconditie	72.1 (4.4)	8 / 13	21
Lezende kinderen	70.1 (4.6)	9 / 12	21

Standaarddeviaties staan tussen haakjes

Uit t-toetsen voor gemiddelden blijkt dat de experimentele en de controleconditie met betrekking tot de scores op de voortesten statistisch gelijk aan elkaar waren. In Tabel 2 staan per groep de gemiddelde scores op de voortesten en de bijbehorende standaarddeviatie en p -waarde.

Tabel 2.

Gemiddelde scores op de voortesten bij de experimentele en de controleconditie.

Soort test	Experimentele conditie	Controleconditie	P-waarde
Klankisolatietest	18.7 (15.1)	18.6 (17.3)	.99
Actieve grafementest (34 grafemen)	4.4 (4.2)	6.1 (5.6)	.27
Actieve grafementest (10 grafemen)	2.7 (1.9)	3.6 (3.0)	.27
Beginklankisolatie	8.7 (8.3)	8.8 (8.7)	.97
Auditieve synthese	3.2 (3.5)	2.8 (3.8)	.67
Eindklankisolatie	8.1 (8.4)	6.6 (8.7)	.59
Auditieve analyse	1.5 (3.5)	2.0 (3.8)	.67
Middenklankisolatie	1.1 (2.9)	1.7 (3.3)	.59

Standaarddeviaties staan tussen haakjes

2.2 Testmateriaal en -procedure

Allereerst is een selectieleestest afgenomen. Het kind moest 10 woorden lezen. Slechts wanneer het kind geen enkel woord kon lezen, werd het toegelaten tot de training. Voor, tijdens (na de eerste trainingsweek), meteen na afloop en twee weken na afloop van de training werden een aantal testen afgenomen (zie Tabel 3). Deze testen werden individueel en in twee sessies afgenomen. Bij de ene helft van de kinderen werden de testen in de ‘normale’ volgorde afgenomen; bij de andere kinderen werden de testen in omgekeerde volgorde afgenomen. De testitems binnen een test werden wel steeds in dezelfde volgorde aangeboden met uitzondering van de actieve grafementest. Deze test werd bij de helft van de kinderen in omgekeerde volgorde aangeboden.

Tabel 3.

Overzicht van de testen die zijn afgenomen bij de voor-, tussen-, na- en retentiemeting.

Voormeting	Tussenmeting	Na- en retentiemeting
Selectieleestest		
Klankisolatietest		Klankisolatietest
Actieve grafementest (34 grafemen)	Actieve grafementest (10 grafemen)	Actieve grafementest (34 grafemen)
Beginklankisolatietest		Beginklankisolatietest
Auditieve synthesesettest		Auditieve synthesesettest
Eindklankisolatietest		Eindklankisolatietest
Auditieve analysetest		Auditieve analysetest
Middenklankisolatietest		Middenklankisolatietest
		Spellingtest
		Leestest

Hieronder zullen de testen worden toegelicht.

Selectieleestest: de test bestaat uit 10 mkm-woorden die op kaart 1 van de Drie Minuten Toets voorkomen (Verhoeven, 1993). Deze woorden zijn niet gelijk aan de structureerwoorden horend bij de leesmethodes Veilig leren lezen, Leeslijn en Leessleutel. Het kind moet deze woorden zo goed mogelijk voorlezen. Er is geen sprake van een tijdslimiet.

Klankisolatietest: het kind krijgt een mkm-woord auditief aangeboden en moet dan vertellen uit welke fonemen dit woord bestaat; de volgorde waarin het kind deze noemt, is niet van belang. Er zijn vier oefenitems en 16 testitems. Er is geen afbreeknorm. Per woord wordt gekeken of het kind de begin-, midden- en/of eindklank goed heeft. Elke goed benoemde klank wordt met één punt gewaardeerd. Per woord kan een kind dus een maximale score van 3 punten behalen. De maximale score voor deze test is (3x16=) 48 punten.

Actieve grafementest: het kind krijgt op de computer grafemen te zien en moet dan zeggen welk grafeem hij/zij ziet. Het kind moet dus het grafeem verklanken. Wanneer het kind echter de naam van de letter geeft, wordt door de proefleider aan het kind gevraagd of het ook de klank van de letter kan benoemen. Indien het kind dit toch kan, wordt het item alsnog goed gerekend. Bij de voormeting krijgt het kind 34 grafemen te zien. Bij de tussen-, na- en retentiemeting krijgt het kind alleen die grafemen te zien die tijdens de letter-klanktraining zijn aangeboden (/k/, /m/, /o/, /s/, /r/, /p/, /a/, /i/, /e/ en /l/). Er is geen afbreeknorm. Voor elk

goed gegeven antwoord krijgt het kind één punt. Bij de voormeting kan dus een maximale score van 34 punten worden gehaald. Bij de andere metingen kan maximaal een score van 10 punten worden behaald.

*Beginklankisolatietest*¹: het kind hoort een woord en moet dan zeggen welke letter het aan het begin van het woord hoort. De test bestaat uit twee delen. Bij beide delen krijgt het kind eerst vier oefenitems en dan 10 testitems aangeboden. Het eerste deel bestaat uit mkm-woorden, het tweede deel uit mmkm-woorden. Wanneer het kind vier opeenvolgende fouten bij de testitems binnen één deel maakt, wordt de test afgebroken. Voor elk goed antwoord krijgt het kind één punt, waardoor de maximale score op deze test 20 punten is.

Auditieve synthesetest: het kind moet de losse klanken van een auditief aangeboden woord samenvoegen tot een woord. Het kind krijgt vier oefenitems aangeboden. Wanneer het kind minstens één van deze oefenitems goed heeft, wordt verdergegaan met de testitems. Hierbij is geen afbreekregel. Er is gebruik gemaakt van de eerste 14 items van de test. Deze lopen op in moeilijkheidsgraad. Begonnen wordt met de km- en mk-woorden, dan volgen de mkm-, mmk-, kmm-, mmkm-, mkmm-woorden. Voor elk goed antwoord krijgt het kind één punt, waaruit volgt dat de maximale score op deze test 14 punten is (Verhoeven, 1992b).

*Eindklankisolatietest*²: het kind krijgt een woord te horen en moet dan zeggen welke letter het aan het eind van het woord hoort. De test bestaat uit twee delen. Bij beide delen krijgt het kind eerst vier oefenitems en dan 10 testitems aangeboden. Het eerste deel bestaat uit mkm-woorden, het tweede deel uit mkmm-woorden. Wanneer het kind vier opeenvolgende fouten bij de testitems binnen één deel maakt, wordt de test afgebroken. Elk goed antwoord wordt met één punt gewaardeerd. De maximaal te behalen score op deze test is dus 20 punten.

Auditieve analysetest: het kind moet van een auditief aangeboden woord de losse klanken in de juiste volgorde noemen. Het kind krijgt drie oefenitems aangeboden. Wanneer het kind minstens één van deze oefenitems goed heeft, wordt verdergegaan met de testitems. Er is hierbij geen afbreekregel. Alleen de eerste 14 items van de test worden aangeboden. Deze lopen op in moeilijkheidsgraad; eerst de km- en mk-woorden, dan de mkm-, mmk- en kmm-woorden en tenslotte de mmkm- en mkmm-woorden. Voor elk goed antwoord krijgt het kind één punt, waardoor de maximaal te behalen score op deze test 14 punten is (Verhoeven, 1991).

¹ De test is gemaakt door mevr. dr. R. Irausquin: sectie Orthopedagogiek Ontwikkeling & Leren, KUN.

² De test is gemaakt door mevr. dr. R. Irausquin: sectie Orthopedagogiek Ontwikkeling & Leren, KUN.

Middenklankisolatietest: het kind hoort een woord en moet dan zeggen welke letter het in het midden van het woord hoort. Het kind krijgt vier oefenitems en 10 testitems met mkm-woorden aangeboden. Wanneer het kind vier opeenvolgende fouten bij de testitems maakt, wordt de test afgebroken. Voor elk goed antwoord krijgt het kind één punt. De maximale score op deze test is dus 10 punten.

Spellingtest: op de tafel liggen drie groepjes van letters (begin-, midden- en eindklank) in verschillende kleuren, gelijk aan de kleuren tijdens de training. Het kind moet mkm-woorden, die bestaan uit de 10 letters die geoefend zijn tijdens de letter-klank- en spellingtraining, construeren. De proefleider zegt een woord en het kind moet dat woord leggen. Hiervoor heeft het maximaal 25 sec. per item. Dit wordt eerst geoefend bij drie oefenitems en dan volgen 10 testitems. Er is geen afbreekregel. Het kind krijgt per woord voor elke goed gelegde beginklank één punt, voor elke goede middenklank één punt en voor elke goede eindklank één punt. Per woord kan dus een maximale score van drie punten worden gehaald. De maximale score voor deze test is $(3 \times 10 =)$ 30 punten.

Leestest: deze test bestaat uit 16 mkm-woorden, opgebouwd uit de 10 grafemen die geoefend zijn tijdens de letter-klank- en spellingtraining. Het kind moet proberen om in één minuut zoveel mogelijk woorden goed te lezen. Wanneer het kind na ongeveer 10 sec. een woord nog niet heeft gelezen, wordt overgegaan naar het volgende woord. Het kind krijgt voor elk goed gelezen woord één punt. De maximale score is dus 16 punten.

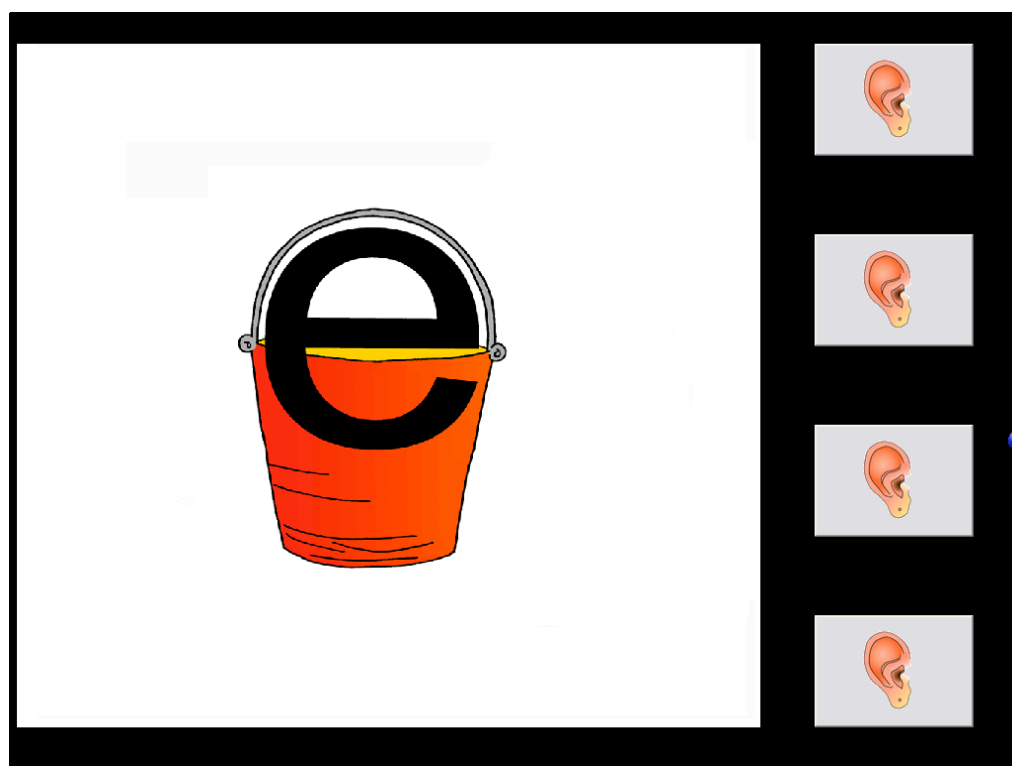
2.3 Trainingsmateriaal en -procedure

De experimentele groep kreeg een training van twee weken; de controlegroep kreeg geen training. Voor de training zijn twee computerprogramma's gebruikt: een letter-klanktraining en een spellingtraining (De Graaff et al., 2003). De eerste trainingsweek vond de letter-klanktraining plaats, de tweede trainingsweek de spellingtraining. De eerste week vonden de trainingen plaats op maandag tot en met donderdag. Elk kind kreeg één trainingssessie per dag aangeboden. De tweede week vonden de trainingen plaats op maandag tot en met woensdag. De kinderen kregen op maandag of dinsdag twee trainingssessies en op de andere twee dagen één trainingssessie. Drie proefleiders verzorgden de trainingssessies.

Bij de letter-klanktraining oefenden de kinderen gedurende vier sessies met 10 letters. Tijdens de eerste en derde sessie werd de ene set van vijf letters (/a/, /i/, /p/, /k/ en /s/) aangeboden en tijdens de tweede en vierde sessie werd de andere set van vijf letters (/e/, /o/, /m/, /l/ en /r/) aangeboden. De ene helft van de kinderen kreeg de ene helft van de letters als eerste aangeboden, terwijl de andere helft van de kinderen de andere helft van de letters als

eerste kreeg. De letters werden aangeboden volgens een *first sound mnemonic procedure* in combinatie met een *stimulus fading procedure* (zie: De Graaff et al., 2003). Op de computer was een plaatje te zien van een bepaald woord. De eerste letter van dat woord was afgebeeld in het plaatje (zie Bijlage A voor een overzicht van de getrainde letters met de bijbehorende woorden). Het kind kreeg bijvoorbeeld een plaatje te zien van een emmer met daarin de letter /e/. In Figuur 1 staat een computerschermvoorbeeld gepresenteerd.

Figuur 1. Computerschermvoorbeeld van de letter-klanktraining.



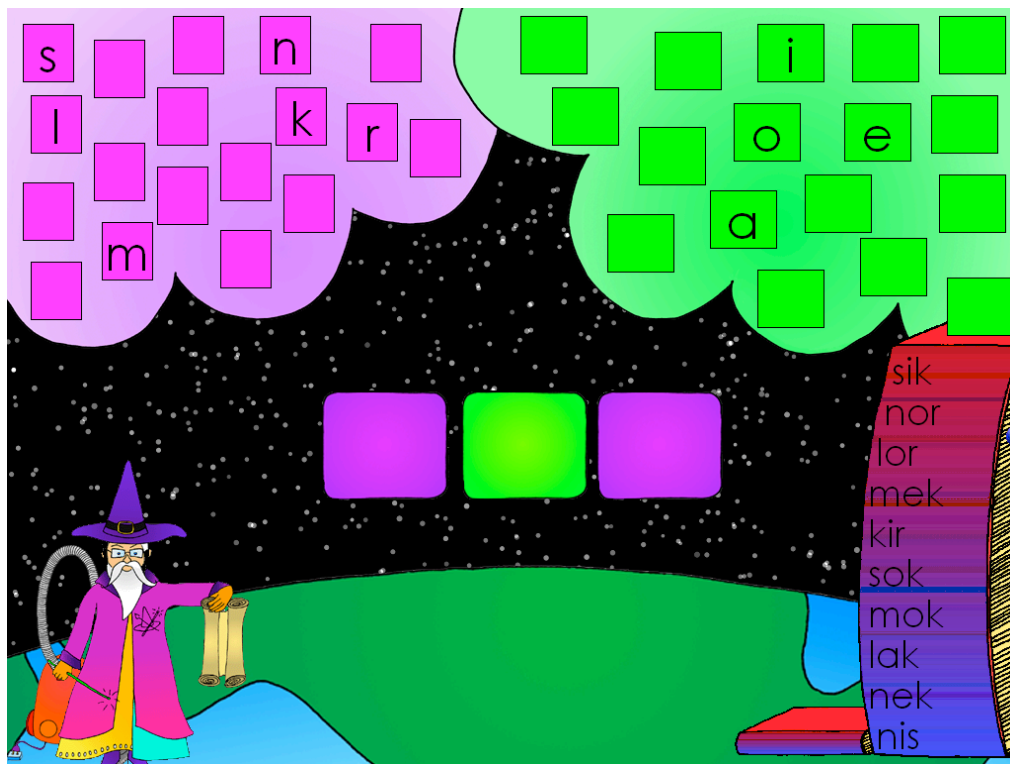
Het plaatje werd in zes fases langzaam uitgevaagd (*stimulus fading*). Bij de eerste fase van de letteraanbieding was het plaatje erg helder. Tijdens fase twee, drie en vier werd het plaatje steeds minder goed zichtbaar. Bij fase vijf en zes was het plaatje geheel verdwenen en zag het kind alleen de letter nog. Wanneer het kind een correcte respons gaf bij de klankbuttons, kwam de letter in een nieuwe fase en vervaagde het plaatje gedeeltelijk. Wanneer een kind een incorrecte respons gaf, bleef de letter in dezelfde fase. Na zes achtereenvolgende incorrecte responsen bij één bepaalde letter, werd deze uit de letterset verwijderd. Bij elke trainingssessie begon elke letter weer in fase één.

De training verliep als volgt: het kind zag de letter (eventueel met het plaatje) en werd gevraagd de bijbehorende klank te noemen. Wanneer het kind de letternaam in plaats van de letterklank zei, vroeg de proefleider door (zie Bijlage B voor instructie en feedback van de

proefleider). Vervolgens moest het kind achter vier klankbuttons luisteren naar vier verschillende fonemen en hieruit het juiste foneem kiezen. Wanneer het kind de eerste keer een foute respons gaf, mocht hij/zij het nog een keer proberen. De computer zei dan: “Nee, dat is niet goed. Probeer het nog eens.” Na twee foute responsen kreeg het kind van de computer het correcte antwoord te horen en werd overgegaan naar de volgende letter. Wanneer het kind de goede klankbutton aanklikte, kreeg het van de computer de volgende feedback te horen: “Prima, dit is de /e/, de /e/ van emmer, /e/-mmer, emmer.”

Bij de spellingtraining leerden de kinderen met de 10 letters die ze geoefend hadden bij de letter-klanktraining mkm-woorden ‘schrijven’ (zie Figuur 2 voor een computerschermvoorbeeld).

Figuur 2. Computerschermvoorbeeld van de spellingtraining.



De 10 letters stonden in twee groepjes (de klinkers en de medeklinkers) op het beeldscherm; de medeklinkers waren paars, de klinkers groen. Het kind kon deze letters met de computer-muis verplaatsen en luisteren hoe ze klonken. Hij/zij kreeg steeds van de computer te horen welk woord het moest schrijven. Het programma bestond uit vier fases. Bij de eerste fase moest het kind zelf de beginletter zoeken, bij de tweede fase de eindletter en bij de derde fase de middenletter. Bij de laatste fase tenslotte moest het kind zelf het hele woord ‘schrijven’. Eerst werden drie oefenwoorden aan het kind aangeboden en daarna werd met de eigenlijke

training begonnen. Het kind moest bij elke training 10 woorden ‘schrijven’. Indien het kind 80% van de woorden (dus acht woorden) goed had, mocht het naar de volgende trainingsfase.

Bij elke trainingssessie vertelde de proefleider aan het kind wat het moest doen (zie Bijlage C voor instructie en feedback van de proefleider). Bij de eerste drie fases sleepte de proefleider de letters die het kind zelf niet hoefde in te vullen naar de structureerhokjes. Het kind moest hier dan zelf respectievelijk de begin,- eind- of middenletter naar toe slepen. Hij/zij kon hierbij zo vaak als het wilde het doelwoord en alle letters beluisteren. Wanneer het kind een letter naar de structureerhokjes had gesleept, moest het het doelwoord en de letters in de structureerhokjes beluisteren en beoordelen of hij/zij dacht dat het antwoord correct was. Wanneer het kind dacht dat hij/zij het goed had gedaan, mocht het op de klankbutton onder de structureerhokjes klikken. Dan waren er drie mogelijkheden. De eerste mogelijkheid was dat het antwoord goed was. De computer gaf dan de volgende feedback: “Goed zo. Dat is een heel goed woordje: /s/ /o/ /k/, sok.” De tweede mogelijkheid was dat het kind een fout, maar wel bestaand woordje had geschreven (“Nee, dat is niet goed. Probeer het nog eens, /k/ /o/ /k/, kok.”). De laatste mogelijkheid was dat het kind een niet-bestaand woord had geschreven. De computer zei dan: “Nee, dat woordje bestaat niet. Probeer het nog eens.” Indien het kind het woord na twee pogingen goed had geschreven, werd het goed gerekend. Na twee foute responsen hielp de proefleider het kind en ‘schreven’ ze samen het correcte woord.

In dit onderzoek werden dus uit een steekproef van 63 kinderen 42 niet-lezende kinderen uit Groep 2 geselecteerd. De helft van de kinderen kreeg een training, de andere helft niet. De eerste trainingsweek oefenden de kinderen tien letter-klankkoppelingen met een computerprogramma. Hiervoor werd een *first-sound mnemonic procedure* in combinatie met een *stimulus fading procedure* gebruikt. De tweede trainingsweek kregen de kinderen een spellingtraining. Voor, tijdens, meteen na afloop en twee weken na afloop van de training werden letter-klank-kennis, een aantal fonemische vaardigheden, lezen en spellen getest.

Hoofdstuk 3. Resultaten en conclusie

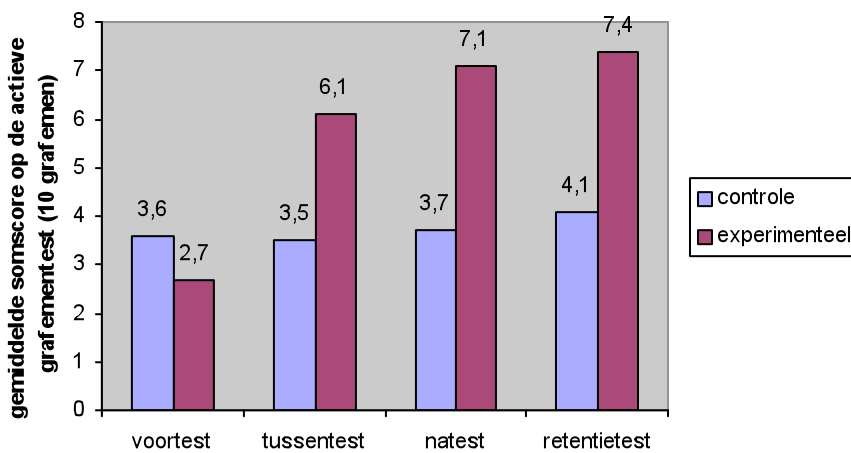
In het vorige hoofdstuk werd beschreven hoe het onderzoek vorm is gegeven. Er werd ingegaan op kenmerken van de proefpersonen, het test-en trainingsmateriaal en de gevolgde procedure. In dit hoofdstuk zal worden bekeken welk effect de letter-klanktraining en de spellingtraining hebben op letter-klankkennis, fonemische vaardigheden, lezen en spellen zoals gemeten door de diverse testen.

Actieve grafementest (10 grafemen)

Uit een 2 (conditie: controle vs. experimenteel) bij 4 (meting: voor- vs. tussen- vs. na- vs. retentietest) variantie-analyse voor herhaalde metingen op de gemiddelde somscore van de actieve grafementest (10 grafemen) bleek zowel het hoofdeffect van meting ($F(3, 38) = 50.06, p = .000$) als van conditie significant te zijn ($F(1, 40) = 7.25, p = .010$). Ook het interactie-effect tussen conditie en meting was significant, $F(3, 38) = 40.80, p = .000$. Met behulp van een t-toets voor gemiddelden werd het interactie-effect nog nader onderzocht. Bij de voortest bleek er geen verschil te zijn tussen beide condities, $t(1, 40) = 1.12, p = .270$. Bij de tussen-, na- en retentietest bleken de leerlingen van de experimentele conditie beter te presteren (tussentest: $t(1, 40) = -3.20, p = .002$; natest: $t(1, 40) = -4.04, p = .000$; retentietest: $t(1, 40) = -3.73, p = .001$).

Geconcludeerd kan worden dat de leerlingen van de experimentele conditie op zowel de tussen-, na- als retentietest beter presteerden op de actieve grafementest dan de leerlingen van de controleconditie. In Grafiek 1 staan de resultaten gepresenteerd.

Grafiek 1. Gemiddelde somscore op de actieve grafementest (10 grafemen) voor de controle- en de experimentele conditie op de voor-, tussen-, na- en retentietest.

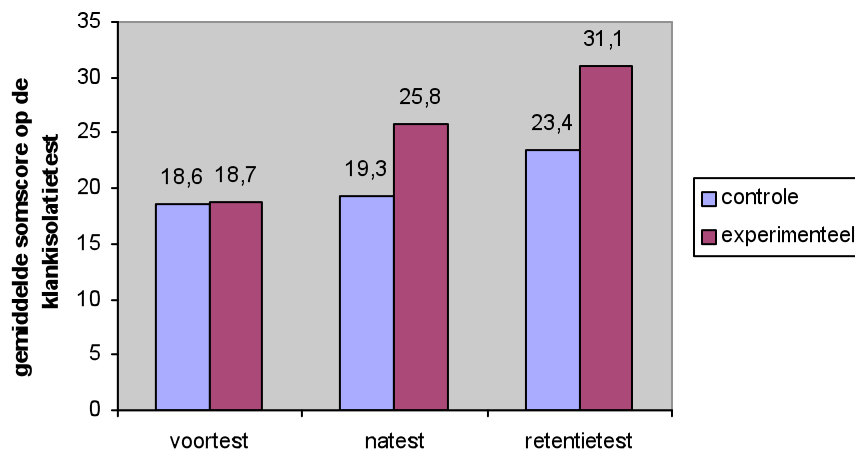


Klankisolatietest

Uit een 2 (conditie: controle vs. experimenteel) bij 3 (meting: voor- vs. na- vs. retentietest) variantie-analyse voor herhaalde metingen op de gemiddelde somscore van de klankisolatietest bleek het hoofdeffect van meting significant te zijn, $F(2, 38) = 18.15$, $p = .000$. Het hoofdeffect van conditie was niet significant, $F(1, 39) = .93$, $p = .340$. Het interactie-effect tussen conditie en meting bleek significant te zijn, $F(2, 38) = 5.58$, $p = .007$. Met behulp van een t-toets voor gemiddelden werd het interactie-effect nog nader onderzocht. Bij de voor-, en natest bleek er geen verschil te zijn tussen beide condities (voortest: $t(1, 40) = -.02$, $p = .985$; natest: $t(1, 39) = -1.23$, $p = .113$). Bij de retentietest bleken de leerlingen van de experimentele conditie marginaal significant beter te presteren, $t(1, 40) = -1.67$, $p = .052$.

Geconcludeerd kan worden dat de leerlingen van de experimentele conditie op de retentietest beter presteerden op de klankisolatietest dan de leerlingen van de controleconditie. Op de voor- en natest waren er geen verschillen tussen beide condities (zie Grafiek 2).

Grafiek 2. Gemiddelde somscore op de klankisolatietest voor de controle- en de experimentele conditie op de voor-, na- en retentietest.

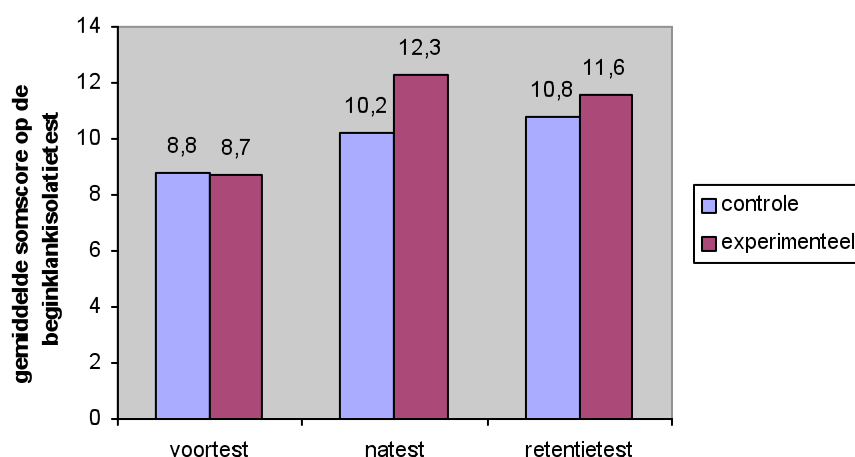


Beginklankisolatietest

Uit een 2 (conditie: controle vs. experimenteel) bij 3 (meting: voor- vs. na- vs. retentietest) variantie-analyse voor herhaalde metingen op de gemiddelde somscore van de beginklankisolatietest bleek het hoofdeffect van meting significant te zijn, $F(2, 39) = 7.29, p = .002$. Het hoofdeffect van conditie was niet significant, $F(1, 40) = .16, p = .694$. Ook het interactie-effect tussen conditie en meting was niet significant, $F(2, 39) = 2.28, p = .116$.

Geconcludeerd kan worden dat er op geen enkel meetmoment een verschil was op de beginklankisolatietest tussen beide condities (zie Grafiek 3).

Grafiek 3. Gemiddelde somscore op de beginklankisolatietest voor de controle- en de experimentele conditie op de voor-, na- en retentietest.

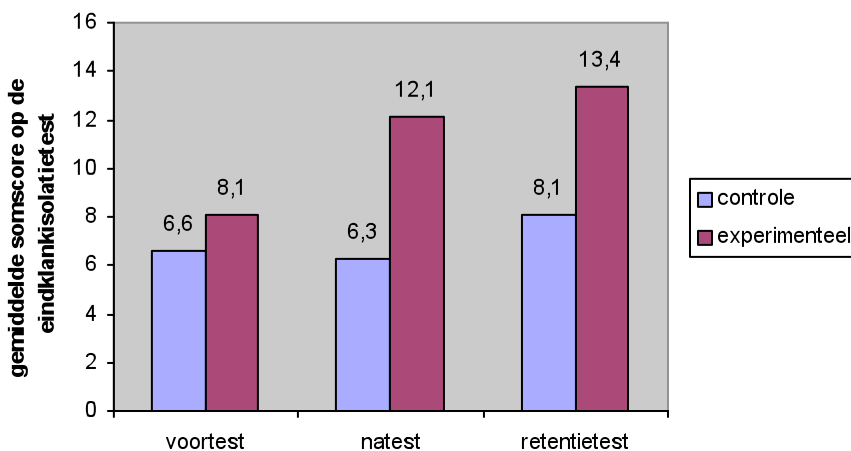


Eindklankisolatietest

Uit een 2 (conditie: controle vs. experimenteel) bij 3 (meting: voor- vs. na- vs. retentietest) variantie-analyse voor herhaalde metingen op de gemiddelde somscore van de eindklankisolatietest bleek het hoofdeffect van meting significant te zijn, $F(2, 39) = 6.63, p = .003$. Het hoofdeffect van conditie was niet significant, $F(1, 40) = 2.93, p = .095$. Het interactie-effect tussen conditie en meting bleek significant te zijn, $F(2, 39) = 3.43, p = .042$. Met behulp van een t-toets voor gemiddelden werd het interactie-effect nog nader onderzocht. Bij de voortest bleek er geen verschil te zijn tussen beide condities, $t(1, 40) = -.54, p = .591$. Bij de na- en retentietest bleken de leerlingen van de experimentele conditie beter te presteren (natest: $t(1, 40) = -2.21, p = .017$; retentietest: $t(1, 40) = -2.04, p = .024$).

Geconcludeerd kan worden dat de leerlingen van de experimentele conditie op zowel de na- als retentietest beter presteerden op de eindklankisolatietest dan de leerlingen van de controleconditie (zie Grafiek 4).

Grafiek 4. Gemiddelde somscore op de eindklankisolatietest voor de controle- en de experimentele conditie op de voor-, na- en retentietest.



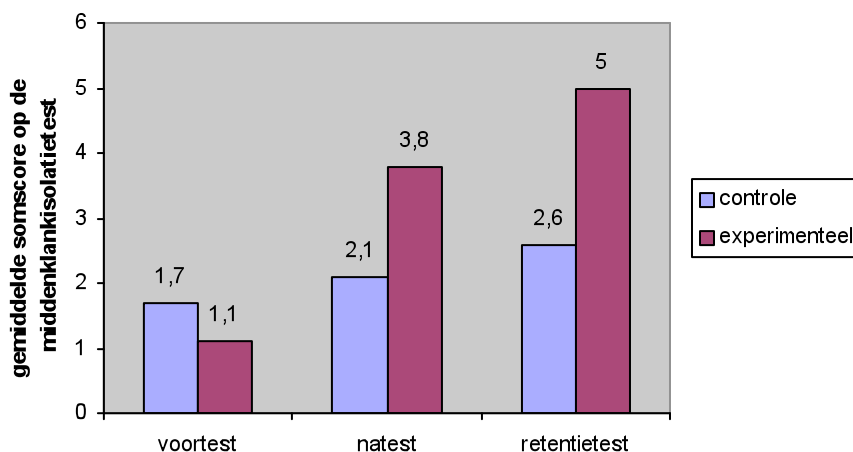
Middenklankisolatietest

Uit een 2 (conditie: controle vs. experimenteel) bij 3 (meting: voor- vs. na- vs. retentietest) variantie-analyse voor herhaalde metingen op de gemiddelde somscore van de middenklankisolatietest bleek het hoofdeffect van meting significant te zijn, $F(2, 39) = 12.22, p = .000$. Het hoofdeffect van conditie was niet significant, $F(1, 40) = 1.40, p = .243$. Het interactie-effect tussen conditie en meting bleek significant te zijn, $F(2, 39) = 4.83, p = .013$. Met behulp van een t-toets voor gemiddelden werd het interactie-effect nog nader onderzocht. Bij de voor-, en natest bleek er geen verschil te zijn tussen beide condities (voortest: $t(1, 40) =$

.55, $p = .586$; natest: $t(1, 40) = -1.38, p = .088$). Bij de retentietest bleken de leerlingen van de experimentele conditie beter te presteren, $t(1, 40) = -2.01, p = .026$.

Geconcludeerd kan worden dat de leerlingen van de experimentele conditie op de retentietest beter presteerden op de middenklankisolatietest dan de leerlingen van de controleconditie. Op de voor- en natest waren er geen verschillen tussen beide condities (zie Grafiek 5).

Grafiek 5. Gemiddelde somscore op de middenklankisolatietest voor de controle- en de experimentele conditie op de voor-, na- en retentietest.

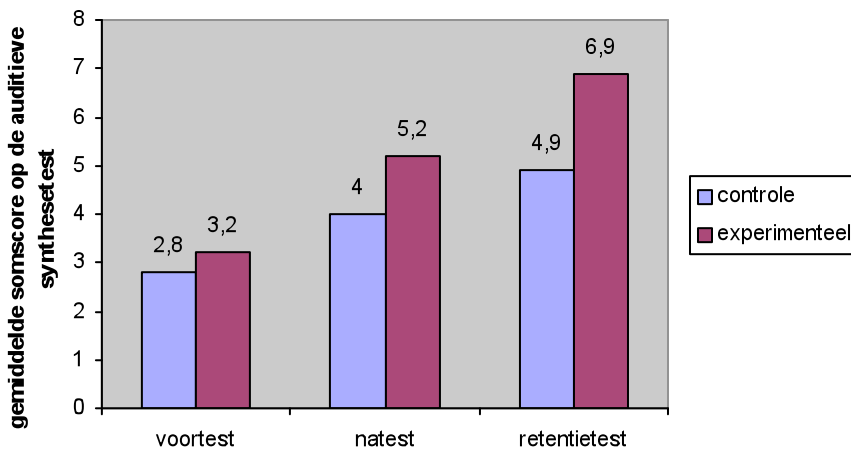


Auditieve syntheseset

Uit een 2 (conditie: controle vs. experimenteel) bij 3 (meting: voor- vs. na- vs. retentietest) variantie-analyse voor herhaalde metingen op de gemiddelde somscore van de auditieve syntheseset bleek het hoofdeffect van meting significant te zijn, $F(2, 38) = 31.18, p = .000$. Het hoofdeffect van conditie was niet significant, $F(1, 39) = .98, p = .329$. Het interactie-effect tussen conditie en meting bleek significant te zijn, $F(2, 38) = 3.36, p = .040$. Met behulp van een t-toets voor gemiddelden werd het interactie-effect nog nader onderzocht. Bij de voor- en natest bleek er geen verschil te zijn tussen beide condities (voortest: $t(1, 40) = -.43, p = .671$; natest: $t(1, 39) = -.85, p = .200$). Bij de retentietest bleken de leerlingen van de experimentele conditie marginaal significant beter te presteren, $t(1, 40) = -1.58, p = .062$.

Geconcludeerd kan worden dat de leerlingen van de experimentele conditie op de retentietest beter presteerden op de auditieve syntheseset dan de leerlingen van de controleconditie. Op de voor- en natest waren er geen verschillen tussen beide condities (zie Grafiek 6).

Grafiek 6. Gemiddelde somscore op de auditieve synthesesettest voor de controle- en de experimentele conditie op de voor-, na- en retentietest.

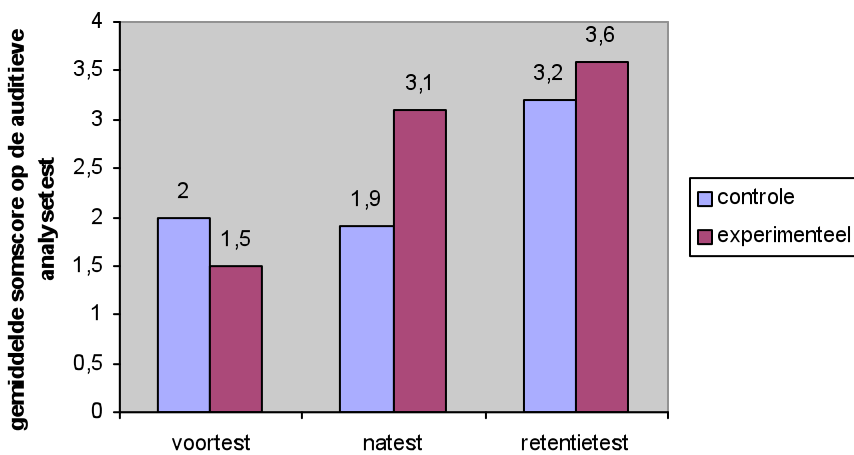


Auditieve analysetest

Uit een 2 (conditie: controle vs. experimenteel) bij 3 (meting: voor- vs. na- vs. retentietest) variantie-analyse voor herhaalde metingen op de gemiddelde somscore van de auditieve analysetest bleek het hoofdeffect van meting significant te zijn, $F(2, 39) = 9.96, p = .000$. Het hoofdeffect van conditie was niet significant, $F(1, 40) = .11, p = .742$. Het interactie-effect tussen conditie en meting bleek significant te zijn, $F(2, 39) = 4.41, p = .019$. Met behulp van een t-toets voor gemiddelden werd het interactie-effect nog nader onderzocht. Hieruit bleek dat er op geen enkel meetmoment een significant verschil was tussen beide condities (voortest: $t(1, 40) = .42, p = .674$; natest: $t(1, 40) = -1.06, p = .149$; retentietest: $t(1, 40) = -.31, p = .380$).

Geconcludeerd kan worden dat er op geen enkel meetmoment op de auditieve analysetest een verschil was tussen beide condities. In Grafiek 7 staan de resultaten gepresenteerd.

Grafiek 7. Gemiddelde somscore op de auditieve analysetest voor de controle- en de experimentele conditie op de voor-, na- en retentietest.

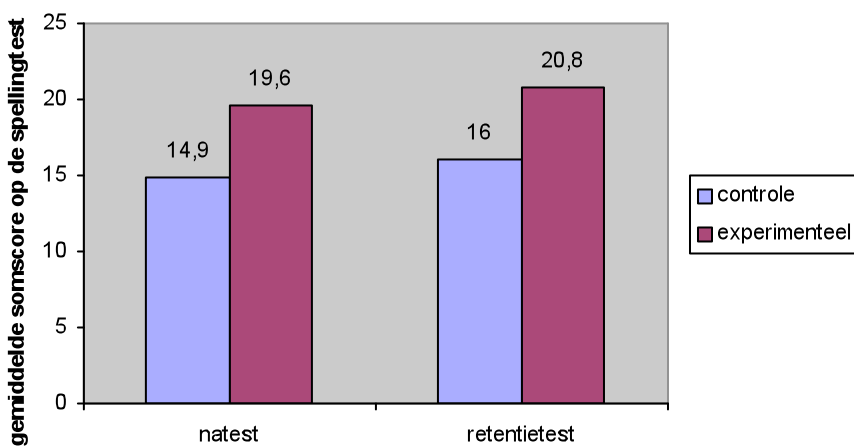


Spellingtest

Uit een 2 (conditie: controle vs. experimenteel) bij 2 (meting: na- vs. retentietest) variantie-analyse voor herhaalde metingen op de gemiddelde somscore van de spellingtest bleek het hoofdeffect van meting niet significant te zijn, $F(1, 40) = 2.96, p = .093$. Het hoofdeffect van conditie bleek marginaal significant te zijn, $F(1, 40) = 3.52, p = .068$. Het interactie-effect tussen conditie en meting was niet significant, $F(1, 40) = .01, p = .941$.

Geconcludeerd kan worden dat de leerlingen van de experimentele conditie op zowel de na- als retentietest beter presteerden op de spellingtest dan de leerlingen van de controleconditie (zie Grafiek 8).

Grafiek 8. Gemiddelde somscore op de spellingtest voor de controle- en de experimentele conditie op de na- en retentietest.

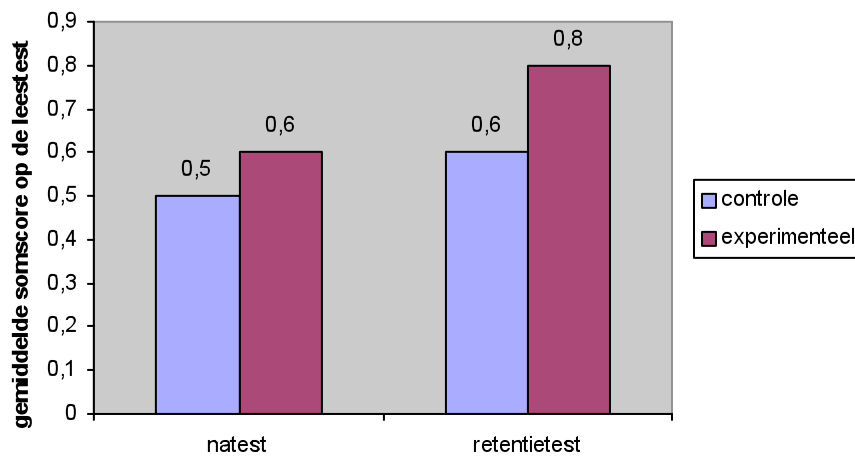


Leestest

Uit een 2 (conditie: controle vs. experimenteel) bij 2 (meting: na- vs. retentietest) variantie-analyse voor herhaalde metingen op de gemiddelde somscore van de leestest bleek noch het hoofdeffect van meting ($F(1, 40) = .65, p = .426$) noch het hoofdeffect van conditie significant te zijn ($F(1, 40) = .22, p = .641$). Ook het interactie-effect tussen conditie en meting was niet significant, $F(1, 40) = .07, p = .790$.

Geconcludeerd kan worden dat er op geen enkel meetmoment een verschil was op de leestest tussen beide condities. In Grafiek 9 staan de resultaten gepresenteerd.

Grafiek 9. Gemiddelde somscore op de leestest voor de controle- en de experimentele conditie op de na- en retentietest.



Hoofdstuk 4. Algemene conclusie en discussie

In dit onderzoek is gekeken naar het effect van een letter-klanktraining en een spellingtraining met de computer op letter-klankkennis, een aantal fonemische vaardigheden, lezen en spellen. De training blijkt voor de vaardigheden letter-klankkennis, eindklankisolatie en spelling effectief te zijn. Voor de vaardigheden klankisolatie, middenklankisolatie en auditieve synthese was er een vertraagd trainingseffect. Direct na de training leek de training geen effect te hebben op deze vaardigheden, maar twee weken na afloop van de training bleken deze vaardigheden wel degelijk verbeterd te zijn. De training had geen effect op beginklankisolatie, auditieve analyse en lezen.

Zoals uit bovenstaande resultaten blijkt, is de combinatie van beide trainingen dus effectief voor het verbeteren van een groot aantal vaardigheden. Door dit onderzoek is dus nogmaals de effectiviteit van een *first sound mnemonic procedure* in combinatie met een *stimulus fading procedure* bewezen (De Graaff et al., 2003; Hoozevee et al., 1989). De training bevat een aantal componenten die volgens Ehri et al. (2001) bevorderend zijn voor een goed effect van de training. Ten eerste het trainen van het fonemisch bewustzijn met ondersteuning van letters. Ten tweede de leeftijd van de kinderen waarbij de training werd uitgevoerd, namelijk kleuters. Ten derde de inhoud van de training. Ehri et al. (2001) gaven aan dat aanleren van synthese en analyse erg effectief is. In dit onderzoek werd het isoleren van fonemen getraind. Het kind moest eerst de begin-, dan de eind- en dan de middenklank isoleren. Dit kan als een gedeeltelijke analyse worden gezien. De kinderen die toekwamen aan de vierde fase van de spellingtraining moesten het hele woord analyseren. In dit onderzoek werd de gedeeltelijke of hele analyse van woorden getraind. Tenslotte bleek het trainen van slechts één à twee fonemische vaardigheden effectief te zijn. In dit onderzoek werd één fonemische vaardigheid getraind. In overeenstemming met de resultaten uit de meta-analyse van Ehri et al. (2001) werd in dit onderzoek dus nogmaals de effectiviteit van een training voor fonemisch bewustzijn bij één fonemische vaardigheid, namelijk analyse, met ondersteuning van letters bij kleuters aangetoond.

Verder bleek dat een training korter dan vijf uur ook effectief kan zijn. Ehri et al. (2001) concludeerden dat een training voor fonemisch bewustzijn het meest effectief is wanneer deze tussen de 5 en 18 uren duurt. De training uit dit onderzoek duurde echter per kind slechts gemiddeld ruim twee uur, namelijk 2:11:52. Wanneer de opzet en inhoud van de training goed zijn, kan dus met minder trainingstijd ook al een goed resultaat bereikt worden. In tegenstel-

ling tot Ehri et al. (2001) bleek de computertraining uit dit onderzoek wel effectief voor het verbeteren van de spellingprestaties. In dit onderzoek werden de spellingprestaties gemeten door het construeren van 10 mkm-woorden met de 10 letters die geoefend waren tijdens de training. Het kind moest uit zes medeklinkers en vier klinkers de juiste letters kiezen om zo een correct woord te construeren. Het kind hoefde dus niet zelf de woorden op te schrijven. Bij de onderzoeken uit de meta-analyse van Ehri et al. (2001) was dit echter wel het geval. Dit zou voor een deel de verschillen tussen de resultaten van Ehri et al. (2001) en de resultaten uit dit onderzoek kunnen verklaren. Daarnaast is de training uit dit onderzoek een effectief gebleken manier om spellingvaardigheden aan te leren.

Het feit dat de training geen effect had op beginklankisolatie, auditieve analyse en lezen is in tegenspraak met Ehri et al. (2001). Zij concludeerden uit hun meta-analyse dat trainingen voor fonemisch bewustzijn wel effectief zijn voor het aanleren van analyse en lezen. Beginklankisolatie kan als een vorm van analyse worden gezien. Een verklaring voor het feit dat de training niet effectief was voor het aanleren van de auditieve synthese zou de gekozen test kunnen zijn. De test was eigenlijk voor alle kinderen erg moeilijk. In de training werd de auditieve analyse geoefend bij mkm-woorden, terwijl het kind bij de test werd gevraagd om km-, mk-, mkm-, mmk-, kmm-, mmkm- en mkmm-woorden te analyseren. De test heeft dus mogelijk niet genoeg onderscheid kunnen maken tussen de kinderen. Een verklaring voor het feit dat de training niet effectief was voor het aanleren van beginklankisolatie zou ook de gekozen test kunnen zijn. Voor de meeste kinderen was beginklankisolatie een vrij eenvoudig aan te leren vaardigheid. Uit observaties bleek dat veel kinderen bij de oefenitems van de test deze vaardigheid aan konden leren. Zoals al eerder gezegd concludeerden Ehri et al. (2001) uit hun meta-analyse dat een fonemisch-bewustzijntoets wel een effect heeft op het lezen van woorden; bij gestandaardiseerde testen was er een gering effect en bij experimentele testen een redelijk effect. In dit onderzoek moesten de kinderen woorden lezen met tijdsdruk. Om de leesprestaties te testen moest het kind namelijk in één minuut zoveel mogelijk mkm-woorden lezen. Deze tijdslimiet heeft mogelijk voorkomen dat de kinderen geen optimale prestatie hebben kunnen leveren. Bij een aantal kinderen is gekeken of ze meer woorden goed konden lezen wanneer ze meer tijd kregen; dit bleek inderdaad het geval te zijn. Een andere mogelijke oorzaak voor het tegenvallende effect van de training op de leesprestaties zou de inhoud van de training kunnen zijn. In de training werd namelijk in veel mindere mate aandacht besteed aan het lezen dan aan het spellen van woorden.

De trainingen in de huidige vorm zijn al erg effectief gebleken; beide computerprogramma's bevinden zich echter nog in de ontwikkelingsfase. Een aantal aspecten kan nog worden veran-

derd, waardoor de effectiviteit van de trainingen nog toe zou kunnen nemen. Hier dient dan verder onderzoek naar gedaan te worden. Aan de letter-klanktraining zouden nog drie aspecten verbeterd kunnen worden.

Ten eerste de plaatjes die bij de letters horen. Uit observaties blijkt dat sommige kinderen bij het plaatje van een mond denken aan het woord 'lip'. Zij zeggen dan dus de /l/ van lip in plaats van de /m/ van mond. Het plaatje dient dus duidelijker te worden of er dient een ander doelwoord (bijvoorbeeld mama) te worden gekozen. De 'm' van mama is echter weer lastiger te integreren in een plaatje. Daarnaast blijkt uit observaties dat sommige kinderen bij het plaatje van een lolly in eerste instantie de /l/ niet kunnen onderscheiden van het plaatje. Deze letter wordt echter door de *stimulus fading* wel steeds beter zichtbaar, maar bij *mnemonics* is het van belang dat de letter vanaf het begin duidelijk te onderscheiden is van het plaatje. Tenslotte blijkt uit observaties dat de kinderen bij een aantal andere plaatjes datgene wat afgebeeld is op het plaatje wel herkennen, maar dat sommige kinderen het bijbehorende woord niet kunnen benoemen. Dit lijkt te gelden voor de volgende plaatjes: indiaan (/i/), pauw (/p/), onweer (/o/) en regenboog (/r/). Het programma lost dit probleem wel op door bij elke letter steeds het doelwoord en de klank te benoemen. Toch is het echter wel belangrijk om te zorgen dat de *mnemonic* direct herkenbaar is (Ehri et al., 1984). Wanneer dit namelijk niet het geval is, dient eerst aandacht besteed te worden aan het benoemen van het woord en daarna pas aan de te leren letter

Ten tweede zou de computerreactie na een incorrecte respons van het kind verbeterd kunnen worden. In dit onderzoek werd het plaatje in zes fases langzaam uitgevaagd. Na een correcte respons van het kind bij de klankbuttons, kwam de letter in een nieuwe fase. In geval van een incorrecte respons van het kind bleef de letter in dezelfde fase. Voor veel kinderen was met name de overstap van fase vier (het plaatje was nog gedeeltelijk zichtbaar) naar fase vijf (het plaatje was verdwenen) erg groot. Wanneer de letter dan bij een incorrecte respons in dezelfde fase bleef, bleef het kind fouten maken. Duker en Didden (2000) geven als oplossing voor dit probleem het teruggaan naar de vorige fase bij een incorrecte respons.

Ten derde zou het programma beter moeten aansluiten bij de individuele behoeften van het kind. Het zou daarmee dan ook beter passen in het adaptief onderwijs. Bij adaptief onderwijs houdt de leerkracht rekening met verschillen tussen leerlingen en stemt hij/zij het onderwijs af op de individuele leerling. Het klassikale systeem wordt zoveel mogelijk losgelaten. De leerkracht houdt zo goed mogelijk de prestaties van de individuele leerlingen bij en probeert zijn/haar instructie en feedback hierop aan te passen. Verder wordt de individuele leerling geacht zelf actief betrokken te zijn bij zijn/haar eigen leerproces. De leerkracht en leerling

plannen en sturen samen het leerproces van de leerling (Houtveen, Booij, De Jong, & Van de Grift, 1996; Lowyck & Verloop, 1995). Sommige kinderen uit dit onderzoek beheersten bij aanvang van de training al (bijna) alle letters en andere kinderen beheersten na afloop van de training nog niet alle letters. Toch volgde elk kind min of meer dezelfde training; elk kind kreeg namelijk dezelfde twee lettersets gedurende vier sessies aangeboden. De letters die moeilijk zijn voor het kind, zouden vaker moeten worden aangeboden dan de letters die voor het kind minder problemen opleveren. Vervolgonderzoek zal moeten uitwijzen of de effectiviteit van de training toeneemt wanneer bovenstaande drie aspecten worden veranderd in het programma.

Ook de spellingtraining zou nog verbeterd kunnen worden op twee punten. Ten eerste zou de training zodanig aangepast dienen te worden dat de spellingvaardigheden geleerd tijdens de training generaliseren naar andere situaties. Op die manier zullen de effecten van de training nog duurzamer zijn (Dockrell & McShane, 1992). Dit kan bijvoorbeeld door de manier waarop de vaardigheid wordt aangeboden tijdens de training en de manier waarop de vaardigheid wordt aangeboden in de klas zoveel mogelijk op elkaar te laten aansluiten. Een groot pluspunt, maar tegelijkertijd ook een nadeel van het trainingsprogramma, is dat de kinderen kunnen luisteren hoe de letters klinken. Wanneer ze echter met de letters woorden moeten construeren, kunnen ze ook niet luisteren hoe de letters klinken. Om die generalisatie van de spellingvaardigheden te vergemakkelijken, zou het trainingsprogramma in drie hoofdfasen kunnen worden ingedeeld. Tijdens de eerste hoofdfase kan het kind luisteren hoe alle letters klinken, tijdens de tweede hoofdfase kan het slechts bij enkele voor hem/haar moeilijke letters luisteren hoe deze klinken en bij de derde hoofdfase kan geen enkele letter meer beluisterd worden. De drie hoofdfases zou dan bestaan uit de huidige training (met de vier fases), maar met als verschil het aantal letters waarbij kan worden geluisterd hoe ze klinken.

Ten tweede zou de training aangepast dienen te worden aan de individuele behoeften van het kind. Deze gedachte sluit aan bij die van het adaptief onderwijs (zie: Houtveen et al., 1996; Lowyck & Verloop, 1995). In dit onderzoek was het zo dat de training bestond uit vier fases: het kind moest eerst de begin-, dan de eind-, dan de middenletter en tenslotte het hele woord 'schrijven'. Wanneer het kind 80% van de woorden goed had, ging het naar de volgende trainingsfase. De training bestond echter uit slechts vier sessies. Dit betekent dat het kind alleen dan wanneer het alle fases in één keer goed had doorlopen, aan het eind van de training alle fases had doorlopen. Dit gold voor zeer weinig kinderen. Het zou dus zo moeten zijn dat elk kind de kans moet krijgen om alle fases van de training te doorlopen. Er zijn dan grote verschillen in het aantal sessies dat kinderen hiervoor nodig hebben. Vervolgonderzoek zal

moeten uitwijzen of de effectiviteit van de training toeneemt wanneer de training op bovenstaande twee punten wordt veranderd.

De trainingen bevinden zich zoals gezegd nog in de ontwikkelingsfase; het kind kan op dit moment nog niet zelfstandig werken met beide computerprogramma's. Voor de instructie en feedback is nog een proefleider nodig. Wanneer deze computerprogramma's echter zouden worden gebruikt in het onderwijs, is het van groot belang dat het kind hier wel helemaal zelfstandig mee kan werken. Dit betekent dus dat alle instructie en feedback gegeven moet worden door de computer. Voor de letter-klanktraining betekent dit dat de eerste fase, waarin de proefleider aan het kind vraagt welk grafeem het ziet, dient te worden overgeslagen. Dit is echter niet mogelijk aangezien de computertechnologie op dit moment nog niet zover is dat het klanken van een kind kan herkennen. Gelijk zal dan worden begonnen met de fase waarin het kind achter de klankbuttons naar de juiste klank zoekt. Wanneer de eerste fase van de letter-klanktraining wordt overgeslagen, valt echter te verwachten dat de effectiviteit van de training voor de productieve letterkennis zal afnemen; het kind benoemt immers niet meer zelf het grafeem, maar hoeft alleen nog maar uit vier fonemen het juiste foneem te kiezen. Deze verandering zal waarschijnlijk geen effect hebben op de receptieve letterkennis. Voor de spellingtraining geldt dat zowel de instructie en feedback die de proefleider in dit onderzoek gaf als het slepen van de letters naar de structureerhokjes in de eerste drie fases gemakkelijk is in te bouwen in het computerprogramma zelf. Er hoeft verder niets wezenlijks aan de spellingtraining te worden veranderd om te zorgen dat het kind zelfstandig met het computerprogramma kan werken. Vervolgonderzoek zal moeten uitwijzen of de effectiviteit van de beide trainingen verandert wanneer de computer alle instructie en feedback geeft (Van Daal & Reitsma, 1993; Reitsma, 1988) en wanneer de eerste fase van de letter-klanktraining wordt overgeslagen. Het ligt wel in de lijn van de verwachting dat de training effectief blijft wanneer de computer alle instructie en feedback geeft (zie: Van Daal & Reitsma, 1993; Reitsma, 1988).

Zoals al eerder gezegd is het programma erg effectief voor het aanleren van letter-klankkennis, diverse fonemische vaardigheden en spellen. Ondanks dat er nog wel een aantal aanpassingen aan beide computerprogramma's plaats kunnen vinden, is de training nu al erg geschikt voor het gebruik in de klas.

Referentielijst

- Aarnoutse, C., Leeuwe, J. van, & Verhoeven, L. (2000). Ontwikkeling van beginnende geletterdheid. *Pedagogische Studiën*, 77, 307-325.
- Braams, T., & Bosman, A. M. T. (2000). Fonologische vaardigheden, geletterdheid en lezen en spellinginstructie. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek*, 39, 199-211.
- Bradley, L., & Bryant, P. (1983). Categorizing sounds and learning to read: A causal connection. *Nature*, 301, 419-421.
- Byrne, B., Fielding-Barnsley, R. (1989). Phonemic awareness and letter knowledge in the child's acquisition of the alphabetic principle. *Journal of Educational Psychology*, 81, 313-321.
- Caravolas, M., Hulme, C., & Snowling, M. J. (2001). The foundations of spelling ability: evidence from a 3-year longitudinal study. *Journal of Memory and Language*, 45, 751-774.
- Daal, V. H. P. van, & Reitsma, P. (1993). The use of speech feedback by normal and disabled readers in computer-based reading practice. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 5, 243-259.
- Dockrell, J., & McShane, J. (1992). *Children's learning difficulties: A cognitive approach*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Duker, P., & Didden, R. (2000). *One-to-one training: Instructional procedures for individuals with a mental handicap*. Nijmegen: Katholieke Universiteit (interne publicatie).
- Ehri, L. C., Deffner, N. D., & Wilce, L. S. (1984). Pictorial mnemonics for phonics. *Journal of Educational Psychology*, 76, 880-893.
- Ehri, L. C., Nunes, S. R., Willows, D. M., Schuster, B. V., Yaghoub-Zadeh, Z., & Shanahan, T. (2001). Phonemic awareness instruction helps children to learn: Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis. *Reading Research Quarterly*, 36, 250-287.
- Fulk, B. M., Lohman, D., & Belfiore, P. J. (1997). Effects of integrated picture mnemonics on the letter recognition and letter-sound acquisition of transitional first-grade students with special needs. *Learning Disability Quarterly*, 20, 33-42.
- Graaff, S. de, Verhoeven, L., Bosman, A., & Hasselman, F. (2003). Using integrated pictorial mnemonics and stimulus fading to teach kindergartens letter sounds. *Journal of Educational Psychology*: submitted.
- Hoogeveen, F. R., Smeets, P. M., & Houven, J. E. van der (1987). Establishing letter-sound correspondences in children classified as trainable mentally retarded. *Education and Training in Mental Retardation*, 22, 77-84.

- Hoogeveen, F. R., Smeets, P. M., & Lancioni, G. E. (1989). Teaching moderately mentally retarded children basic reading skills. *Research in Developmental Disabilities, 10*, 1-18.
- Houtveen, A. A. M., Booij, N., Jong, R. de, & Grift, W. J. C. M. van de (1996). Adaptief onderwijs en leerlingresultaten. *Pedagogische Studiën, 73*, 422-433.
- Klerk, L. F. W. de (1988). Computers en onderwijs. *Pedagogisch Tijdschrift, 13*, 82-94.
- Lowyck, J., & Verloop, N. (1995). *Onderwijskunde: Een kennisbasis voor professionals* (pp. 227-229). Groningen: Wolters-Noordhoff.
- McBride-Chang, C. (1999). The ABCs of the ABCs: The development of letter-name and letter-sound knowledge. *Merill-Palmer Quaterly, 45*, 285-308.
- Reitsma, P. (1988). Reading practice for beginners: Effects of guided reading, reading while listening, and independent reading with computer-based speech feedback. *Reading Research Quaterly, 23*, 219-235.
- Reitsma, P., Wesseling, R., & Stiva, F. (1997). Het effect van computerondersteunende oefeningen in klanksynthese bij kleuters. *Pedagogische Studiën, 74*, 1-20.
- Scruggs, T. E., & Mastropieri, M. A. (1992). Classroom applications of mnemonic instruction: Acquisition, maintenance, and generalization. *Exceptional Children, 58*, 219-229.
- Segers, E. (2003). *Multimedia support of language learning in kindergarten* (pp. 2-3). Nijmegen: Katholieke Universiteit.
- Stuart, M., & Coltheart, M. (1988). Does reading develop in a sequence of stages? *Cognition, 30*, 139-181.
- Sulzby, E., & Teale, W. H. (1991). Emergent literacy. In R. Barr, & D. Pearson (Eds.), *Handbook of reading research II* (pp. 727-758). New York: Longman.
- Verhoeven, L. (1991). *Toets voor Auditieve Analyse*. Arnhem: Cito.
- Verhoeven, L. (1992a). Beginnende geletterdheid: een ontwikkelingsperspectief. *Pedagogische Studiën, 69*, 332-351.
- Verhoeven, L. (1992b). *Toets voor Auditieve Synthese*. Arnhem: Cito.
- Verhoeven, L. (1993). *Drie-Minuten-Toets*. Arnhem: Cito.
- Verhoeven, L., & Aarnoutse, C. (2000). Geletterdheid in ontwikkelingsperspectief. *Pedagogische studiën, 77*, 278-289.
- Wagner, R. K., Torgesen, J. K., & Rashotte, C. A. (1994). Development of reading-related phonological processing abilities: new evidence of bidirectional causality from a latent variable longitudinal study. *Developmental Psychology, 30*, 73-87.
- Yopp, H. (1988). The validity and reliability of phonemic awareness tests. *Reading Research Quaterly, 23*, 159-177.

Bijlage A. Overzicht van de getrainde letters met de bijbehorende woorden

Getrainde letter	Bijbehorend woord
/a/	appel
/i/	indiaan
/p/	pauw
/k/	kikker
/s/	slang
/e/	emmer
/o/	onweer
/m/	mond
/l/	lolly
/r/	regenboog

Bijlage B. Instructie en feedback bij de letter-klanktraining

ALGEMEEN AAN HET BEGIN VAN ELKE!!! SESSIE

Zo meteen zie je letters op de computer. Bij elke letter hoort een woord. Daarvan zie je ook het plaatje. De eerste letter van het woord is ook de letter die je moet leren.

Hier zie je bijvoorbeeld een plaatje van een vogel. In de vogel zie je een /v/. De /v/ van vogel. De eerste letter van vogel is de /v/, dus dat is ook de letter die je moet leren. Zo kun je de letters makkelijker onthouden.

BIJ HET ZIEN VAN DE LETTER

Welke letter is dit? Zeg het maar?

Reacties op verschillende antwoordmogelijkheden van het kind:

- kind zegt dat hij het niet weet
Okay, dan mag je achter de oren gaan luisteren.
- kind zegt het correcte antwoord
Goed zo!!!! Of iets dergelijks, maar in elk geval heel enthousiast.
- Kind zegt het verkeerde antwoord
Nee, dat is niet goed. Ga maar eens achter de oren luisteren.
- kind zegt letternaam
dat is al wel goed, maar dat is de naam van de letter. Weet je ook hoe deze letter klinkt, want dat wil ik eigenlijk horen?
Weet niet => ga dan maar eens goed achter de oren luisteren.
Kind zegt de juiste klank => Goed zo!!! et cetera

ALGEMENE INSTRUCTIE VOOR HOE KIND ACHTER OREN MOET ZOEKEN.

Ga maar met de muis over de oren heen. Dan kun je de verschillende klanken horen. Als je denkt dat je de goeie klank hoort, dan kun je op het oor klikken. Maar eerst goed achter alle oren luisteren en goed nadenken, dan pas klikken.

BIJ DE EERSTE AANBIEDING VAN ELKE AFZONDERLIJKE LETTER

Als een kind het niet weet, een foute klank zegt, of alleen de letternaam geeft (bij letternaam eerst instructie van hierboven) =>

NB in alle gevallen scoren als fout (X)

VOORBEELD BIJ MOND:

Wat zie je op het plaatje? Kind dit laten zeggen en eventueel corrigeren.

Wat is de eerste letter van mond?

- goed antwoord => *Goed zo, die letter zie je ook in de mond hè?*
- fout antwoord of weet niet => *De eerste letter van mond is /m/, de /m/ zie je ook in de mond.*

BIJ DE TWEEDE AANBIEDING VAN ELKE AFZONDERLIJKE LETTER

Als een kind het niet weet, een foute klank zegt, of alleen de letternaam geeft (bij letternaam eerst instructie van hierboven) =>

NB in alle gevallen scoren als fout (X)

Denk nog maar eens heel goed aan het woord.

scoren bij letternaam /ef/ + /f/ => c

/ef/ + /es/ => x

/ef/ + wn => x

Bijlage C. Instructie en feedback bij de spellingtraining

Algemeen

De spellingtraining bestaat uit vier fasen:

1. beginklank
2. eindklank
3. middenklank
4. hele woord

Het beheersingscriterium is 80%. Pas wanneer een kind 80% van de testwoorden goed heeft geschreven, mag naar het volgende stadium worden overgegaan. Indien het kind minder dan 80% van de woorden goed heeft, blijft het de volgende sessie in hetzelfde stadium.

Eerst drie voorbeelditems, dan tien testwoorden.

Beginklank

Instructie:

De tovenaar zegt zo meteen een woord dat we samen gaan schrijven.. Ik schrijf de letter in het midden en de letter op het eind.

Jij schrijft dan de letter aan het begin.

Kind klikt op tovenaar. De tovenaar zegt een woord. Het kind het woord laten herhalen.

Ik schrijf hier de letter in het midden. Proefleider sleept de middelste letter naar het midden.

Ik schrijf hier de letter op het eind. Proefleider sleept de eindletter naar het eind.

Nu mag jij de letter aan het begin schrijven.

Kind zoekt de beginletter van het woord.

Als een kind niet goed begrijpt wat hij moet doen:

Aan het kind vragen of het nog weet welk woord het moet schrijven. Zo niet, het kind weer op de tovenaar laten klikken. Dan vragen welke letter hij aan het begin van dat woord hoort.

Vervolgens zeggen dat hij op alle letters mag klikken. Daarna het kind weer naar het woord laten luisteren en dan vragen: *Welke letter hoor je aan het begin? Kies de letter maar uit.*

Bij de oefenitems mag je het kind helpen, zodanig dat het uiteindelijke antwoord correct is;

Als kind 2 keer een verkeerde letter invult, doe je het helemaal voor. Volg de volgende instructie (bijvoorbeeld bij “kop”):

*Welke letter hoor ik aan het begin bij kop? Helemaal aan het begin bij kop hoor ik /k/. Ik ga de /k/ zoeken. Klik vervolgens alle letters aan en stel telkens de vraag *Is dit de /k/? Nee, dit is niet de /k/, et cetera.* Na een paar letters aangeklikt te hebben, heb je de juiste letter aangeklikt en zeg je ja dat is de /k/, die hoor ik aan het begin bij kop. Ik zet hem in het hokje.*

bij de testitems moet je je strikt aan de instructie houden.

Wanneer het kind de letter naar het vakje heeft gesleept, zeg je:

Klik nog maar een keer op de tovenaar en daarna op alle letters die je geschreven hebt.

Als je denkt dat je het woord van de tovenaar hebt geschreven, mag je op het oor klikken.

Als je denkt dat het een ander woord is, moet je de letter veranderen.

FEEDBACK:

Bij goed antwoord: *Goed zo!*

Bij wel bestaand woord, maar niet goede woord: *Je hebt wel een woordje geschreven dat bestaat, maar dat was niet het woordje dat we zoeken.*

Bij nonwoord zegt de computer “Nee, dat woordje bestaat niet”.

Eindklank

Instructie:

De vorige keer hadden we gedaan dat jij de letter aan het begin moest schrijven. Nu doen we het een beetje anders. Ik schrijf de letter aan het begin en de letter in het midden. Jij schrijft nu de letter aan het eind.

Eerst drie voorbeeldwoorden, dan tien testwoorden.

We gaan het woordje /.../ schrijven.

Ik schrijf hier de letter aan het begin. Proefleider sleept de beginletter naar het begin.

Ik schrijf hier de letter in het midden. Proefleider sleept de middelste letter naar het midden.

Nu mag jij de letter op het eind schrijven.

Kind zoekt de eindletter van het woord.

Zie voor instructie en FEEDBACK => instructie bij beginklank

Middenklank

Instructie:

De vorige keer hadden we gedaan dat jij de letter op het eind moest schrijven. Nu doen we het een beetje anders. Ik schrijf de letter aan het begin en de letter aan het eind. Jij schrijft nu de letter in het midden.

Eerst drie voorbeeldwoorden, dan tien testwoorden.

We gaan het woordje /.../ schrijven.

Ik schrijf hier de letter op het begin. Proefleider sleept de beginletter naar het begin.

Ik schrijf hier de letter aan het eind. Proefleider sleept de eindletter naar het eind.

Nu mag jij de letter in het midden schrijven.

Kind zoekt de middenletter van het woord.

Zie voor instructie en FEEDBACK => instructie bij beginklank

Hele woord

Instructie:

De vorige keer hadden we gedaan dat jij de letter in het midden moest schrijven. Nu doen we het een beetje anders. Ik zeg een woordje en dan moet jij dat hele woordje opschrijven.

Eerst drie voorbeeldwoorden, dan tien testwoorden.

We gaan het woordje /.../ schrijven.

Schrijf het woordje /.../ maar op.

Hou zoveel mogelijk de schrijfrichting aan.

Welke letter hoor je aan het begin. Die letter mag in het hokje aan het begin.

Welke letter hoor je in het midden. Die letter mag in het groene hokje.

Welke letter hoor je aan het eind. Die letter mag in het hokje aan het eind.

Zie voor instructie en FEEDBACK => instructie bij beginklank