

Elektronische leeromgeving

voor het leren van gebarenschat.

Multimedia ondersteunen het werk van alledag. In de beroepspraktijk van opvoeding en van onderwijs aan kinderen met ernstige auditieve beperkingen zetten we multimedia steeds vaker in om te helpen de gestelde doelen te bereiken. In het vorige nummer van VHZ meldde Oterman het gebruik van speciale software in de klas en de eisen die je daaraan stelt om het effectief te laten werken.

Wij stelden ons de vragen *of* en *hoe* multimedia effectief zouden kunnen helpen bij het leren van actieve en passieve gebarenschat door jonge, dove en zwaar slechthorende kinderen. Om deze vragen te beantwoorden is een project gestart dat uitgevoerd wordt in een samenwerkingsverband tussen de Nederlandse Stichting voor het Dove en Slechthorende Kind, de Technische Universiteit Delft en de Koninklijke Auris Groep,

In dit artikel beschrijven we de achtergronden van dit project, gaan we in op de eisen die gesteld worden om multimedia op een effectieve wijze in te zetten in het leerproces, het leren van het gebarenlexicon en het ontwikkeltraject.

Achtergrond

De landelijke invoering van de neonatale gehoorscreening¹ maakt het mogelijk kinderen met een ernstige auditieve beperking reeds op zeer jonge leeftijd op te sporen. Dit is van groot belang. De kansen op een zo optimaal mogelijke communicatieve ontwikkeling bij kinderen met ernstige auditieve beperkingen stijgen namelijk aanzienlijk wanneer diagnostiek en daaraan gekoppelde interventie zo vroeg mogelijk starten, in ieder geval voor de leeftijd van

veel oefening en persoonlijke begeleiding (Marschark e.a. 2002). Bekend is dat ook horende ouders in staat zijn gebarentaal te leren. Zoals ook bekend is dat kinderen met ernstige auditieve beperkingen die horende ouders hebben zich onder bepaalde condities een gebarentaal eigen kunnen maken (Slobin & Hoiting, 2002).

In tegenstelling tot horende kinderen van horende ouders, zijn voor kinderen met ernstige auditieve beperkingen de mogelijkheden tot incidenteel leren in de eerste levensfase beperkt. Hun ouders beheersen de voor hen toegankelijke *visuele taal* dan meestal nauwelijks en gebruiken deze weinig in alledaagse communicatieve situaties met het kind. Daarnaast is bekend dat horende ouders die gebarentaal wel gebruiken in de communicatie met het dove kind, dit weinig doen in hun onderlinge communicatie en de communicatie met de andere, horende gezinsleden (Whitehurst & Valdez-Menchaca, 1988). Uit een recente studie uitgevoerd in de Verenigde Staten door de Universiteit van Gallaudet (2002) bleek ook dat het merendeel van de ouders van kinderen met ernstige auditieve beperkingen (meer dan 70%) niet 'regelmatig' gebaren. Hiermee worden de mogelijkheden voor incidenteel leren ingeperkt.

Het vaardigheidsniveau in NGT van kinderen met ernstige auditieve beperkingen die op de leeftijd van circa 3 jaar op school komen, loopt, onder andere door het verschillend gebarenaanbod, in Nederland ook sterk uiteen. Het *Leerplan Tweetalig Onderrwijs* (Wallien e.a. 2001) constateert dat 'intensief NGT-onderwijs nodig is om een eventuele achterstand in de taalontwikkeling te verhelpen.'

ELO IN ONS ONDERZOEK COMBINEERT GELUID, SPRAAK, PICTOGRAMMEN, VIDEO, ANIMATIES, TEKST EN GEBAREN.

zes maanden (Yoshinaga-Itano e.a. 1998). De begeleiding en het onderwijs richten zich voor de jonge kinderen met ernstige auditieve beperkingen op zowel het leren van de Nederlandse Gebarentaal (NGT) als het leren van het Nederlands. Hiervoor is gekozen om de communicatieve en sociaal-emotionele ontwikkeling van *alle* kinderen met ernstige auditieve beperkingen zoveel mogelijk te kunnen realiseren. We kiezen bewust voor de term 'leren' en niet voor termen als bijvoorbeeld 'verwerven' of 'ontwikkelen', omdat er ons inziens sprake is van een proces dat deels intentioneel is en deels incidenteel.

Het leren van de gebarentaal vergt van de, veelal horende, ouders van kinderen met ernstige auditieve beperkingen,

¹ De invoering wordt gecoördineerd door de Nederlandse Stichting voor het Dove en Slechthorende Kind (Uilenburg e.a. 2003).

Ook wordt op basis van een evaluatie onder NGT-leerkrachten van de dovenscholen in hetzelfde leerplan geconstateerd dat 'het aanbod aan gebarenschat beperkt is, het onderwijsleermateriaal te theoretisch is en dat er meer in het bijzonder behoefte is aan videomateriaal en interactief lesmateriaal.' Deze bevindingen waren aanleiding om een project te starten gericht op het ontwikkelen en beproeven van alternatieve methoden waarmee zeer jonge dove en zwaar slechthorende kinderen gebarentaal kunnen leren

De elektronische leeromgeving (ELO)

Nieuwe technologieën maken het mogelijk een elektronische leeromgeving te ontwikkelen waarmee jonge kinderen met ernstige auditieve beperkingen van de gebarentaal kunnen oefenen, eventueel in interactie met hun ouders/begeleiders (Volterra e.a. 1995). Een elektronische leeromgeving is een omgeving waarin geleerd wordt met behulp van moderne technologie. In ons project zal toegewerkt worden naar een 'offline' leeromgeving dat wil zeggen een leeromgeving waarin geen gebruik gemaakt wordt van internet.

Een elektronische leeromgeving kan het kind de gelegenheid bieden om op een speelse, motiverende en activerende manier bepaalde taalaspecten te oefenen door deze herhaald en in diverse contexten aan te bieden en zo nodig gelijktijdig begeleiding aan te bieden. Het zijn deze kenmerken - gebruikmaking van context, herhaling, gerichte feedback en begeleiding - waarvan bekend is dat ze een positief effect hebben op het leren van een vocabulaire (Segers, 2003).

ELO in ons onderzoek combineert geluid, spraak, pictogrammen, video, animaties, tekst en gebaren. Het biedt leerroutes, oefenvormen, feedback en sturing van het leerproces aan, afgestemd op de leerdoelen, leervermogens en het leertempo van het kind. Hierdoor is het mogelijk differentiatie goed te waarborgen (Alessi & Trollip, 2001). Differentiatie is noodzakelijk om goed te kunnen inspelen op de leerwensen van de zeer heterogene doelgroep. Die heterogeniteit betreft onder andere het moment van doof worden. Sommige kinderen zijn vanaf de geboorte doof terwijl andere kinderen pas op latere leeftijd doof zijn geworden. Ook verschillen de kinderen sterk in de mate waarin ze in aanraking komen met de gebarentaal. De doelgroep bevat allochtone kinderen die soms niet een maar twee gesproken talen leren. Verder kunnen de kinderen verschillen in de auditieve mogelijkheden die ze hebben of krijgen. Steeds meer auditief beperkte kinderen, maar zeker niet allemaal, krijgen op zeer

jonge leeftijd een cochleair implantaat (CI). Al deze verschillen vragen om grote differentiatiemogelijkheden in een elektronische leeromgeving.

Het is de bedoeling om de elektronische leeromgeving in te zetten binnen de centra voor begeleiding van gezinnen met kinderen met ernstige auditieve beperkingen en de instellingen met voegschoolse educatieve voorzieningen voor deze kinderen. Het betreft daarbij primair 'gewone' kinderen zonder ernstige nevenhandicaps. Dit sluit echter niet uit dat ELO ook effectief ingezet zou kunnen worden bij andere doelgroepen. Voor kinderen met ernstige auditieve beperkingen die niet tweetalig worden opgevoed en/of onderwezen, maar die een eentalig taalaanbod krijgen in de vorm van Nederlands met Gebaren (NmG), zou het systeem ook geschikt kunnen zijn.



“ELO BIEDT LEERRUTES, OEFENVORMEN, FEEDBACK EN STURING VAN HET LEERPROCES AAN, AFGESTEMD OP DE LEERDOELLEN, LEERVERMOGENS EN HET LEERTEMPO VAN HET KIND.”

In deze bijdrage schetsen we de algemene eisen die aan de elektronische leeromgeving worden gesteld. Bovendien beschrijven we de globale contouren van de verschillende oefenvormen die bedoeld zijn voor het leren van een actieve en passieve gebarenschat door zeer jonge kinderen met ernstige auditieve beperkingen. Tot slot beschrijven we beknopt het ontwikkeltraject dat daarvoor wordt afgelegd.

Algemene eisen

Aan de Elektronische Leeromgeving (ELO) worden diverse eisen gesteld. In algemene zin geldt dat de te ontwikkelen ELO niet bedoeld is als vervanging van de dagelijkse onderwijs-/opvoedingspraktijk maar veel meer als aanvulling hierop. Dit wordt ook wel 'blended learning' genoemd. Blended learning wil zeggen dat meer traditionele vormen van leren afgewisseld worden met vormen van leren die ondersteund worden door elektronische leeromgevingen. Voor sommige aspecten van leren zijn elektronische leeromgevingen namelijk buitengewoon efficiënt, terwijl voor andere aspecten weer andere leervormen efficiënt zijn. Daarnaast is bekend dat een afwisseling van leervormen motivatieverhogend kan werken.

Dit impliceert dat de elektronische leeromgeving nauw moet aansluiten bij het formele en informele curriculum zoals dat gebruikt wordt in de praktijk. De bedoeling van ELO is dan ook niet nieuwe kennis en vaardigheden te introduceren, maar wel om de gelegenheid te geven tot extra oefening van vaardigheden. Dit verhoogt de kans dat een elektronische leeromgeving daadwerkelijk gebruikt wordt in de alledaagse praktijk. Concreet betekent dit dat ELO in de selectie van leerstof ('gebarenssets'), de context waarin gebaren geoefend worden en de didactische uitgangspunten, zoveel mogelijk zal aansluiten bij het reguliere curriculum (de door *Sprong Vooruit* aangepaste versie van de taalmethode *Ik en Ko* (in druk)).

DE BEDOELING VAN ELO IS NIET NIEUWE KENNIS EN VAARDIGHEDEN INTRODUCEREN, MAAR DE GELEGENHEID GEVEN TOT EXTRA OEFENING VAN VAARDIGHEDEN.

We willen een kind (eventueel samen met de ouder/-begeleider) zo zelfstandig mogelijk laten werken met ELO. Daarom moet het systeem zo zijn ingericht dat het kind (en de ouder/begeleider) allen tijde weet wat er van hem gevraagd wordt. Duidelijke instructies en uitleg tijdens het

werken met de leeromgeving zijn nodig.

Acties van een kind dienen steeds gevolgd te worden door duidelijke reacties vanuit ELO. Dit impliceert dat ELO antwoorden en reacties van het kind tijdens het werken met ELO registreert en op grond daarvan oefenmaterialen en oefenvormen aanbiedt, aangepast aan het niveau van het kind. In hoeverre en in welke mate zeer jonge kinderen in staat zullen zijn zelfstandig met een dergelijke leeromgeving te werken is nog onduidelijk. Ook is nog niet helder hoe een dergelijke interactie te realiseren is. Dit is een belangrijk onderwerp voor onderzoek binnen het project. Hetzelfde geldt voor de rol van de ouders/begeleiders.

Tijdens het werken met het systeem dient het kind actief bezig te zijn met het materiaal. Deze eis heeft consequenties voor zowel de invulling van de oefeningen, als voor de wijze waarop het kind zijn keuzes, reacties en antwoorden aan het systeem moet duidelijk maken. Tijdens het werken



ELEKTRONISCHE LEEROMGEVING

met de leeromgeving moet er zoveel mogelijk een beroep worden gedaan op het kind, zodat het zo actief mogelijk in het leerproces betrokken is. De actieve rol in het leerproces als basis voor oefening is van belang om een leerproces effectief te laten verlopen. De leeromgeving dient zoveel mogelijk in te spelen op datgene wat het kind al kan en wat nog niet. Differentiatie is hier dus weer het sleutelwoord. Op welke wijze ELo instructies en op het kind toegesneden feedback verstrekt, moet onderzocht worden. Het doel is dat het kind (en de ouders/begeleiders) zelfstandig met de omgeving kan werken, dit met veel plezier doet en zoveel mogelijk leert. Dat kinderen met plezier werken met ELo is een absolute voorwaarde om te komen tot een krachtige leeromgeving. Uit onderzoek van Malone (1981) is bekend dat een drietal factoren hierop van grote invloed zijn: 1) de mate waarin de leeromgeving het kind een passende mate van controle geeft (ten aanzien van wat ze doen en hoe ze dat doen); 2) de mate waarin de

leeromgeving voldoende uitdagend of prikkelend is en een gevoel van competentie opwekt (dat wil zeggen aansluit bij het niveau van het kind); 3) de sociale verbondenheid (kinderen moeten het gevoel hebben gewaardeerd te worden in wat ze doen).

NADAT HET KIND EEN KEUS GEMAAKT HEEFT, KRIJGT HET FEEDBACK.

Een ander cruciaal aspect van de te ontwikkelen elektronische leeromgeving is het realiseren van optimaal gebruikersgemak. Het gemak waarmee bepaalde functionaliteit kan worden opgeroepen door het kind (en de ouders/begeleider) is een bepalende factor voor het realiseren van een bruikbaar systeem. Ook hiertoe is nader onderzoek noodzakelijk.

Gebarenlexicon leren

Het ELo-project werkt toe naar een elektronische leeromgeving in de vorm van een computerprogramma voor zeer jonge kinderen met ernstige auditieve beperkingen, dat wil zeggen kinderen in de leeftijd van 3-5 jaar. Zij kunnen met ELo de actieve en passieve gebarenschat zo zelfstandig mogelijk oefenen, eventueel in interactie met hun ouders/begeleiders.

In de praktijk toont de computer voor het oefenen van de *actieve* gebarenschat bijvoorbeeld een gebaar, waarna het kind gevraagd wordt dit gebaar te imiteren. Vervolgens geeft de computer het kind feedback. In een andere mogelijke oefenvariant wordt het kind uitgenodigd een bepaald gebaar te maken naar aanleiding van een plaatje op het computerscherm. Het door het kind gemaakte gebaar wordt door het interactieve systeem automatisch herkend en beoordeeld op correctheid. Aansluitend hierop ontvangt het kind toegesneden feedback.

Feedback is cruciaal voor het effectief laten verlopen van een leerproces. Aspecten van feedback die daarbij relevant zijn, betreffen de invulling van de feedback (bijvoorbeeld gericht op het leerproduct en/of het leerproces) en de timing van de presentatie van feedback (bijvoorbeeld onmiddellijk of met een zekere vertraging). Helaas is ten aanzien van beide feedback aspecten nog relatief weinig bekend. Dit maakt dat de invulling van feedback noodzakelijkerwijs een belangrijk onderwerp van onderzoek is binnen het project.

Voor de automatische herkenning van gebaren wordt in het kader van het project door de Technische Universiteit



² Het vijfde basiselement waaruit gebaren zijn opgebouwd (zie Schermer e.a. 1991), het non-manuele deel dat wil zeggen het deel van de gebaren dat niet door de handen wordt uitgevoerd, wordt om technische redenen niet meegenomen in de automatische gebarenherkenning. Dit brengt beperkingen mee ten aanzien van de set gebaren die getraind kan worden.

Delft een algoritme ontwikkeld en getest waarmee automatisch gebaren herkend en geïnterpreteerd kunnen worden in de vrije ruimte. We vinden dit noodzakelijk omdat bestaande algoritmes voor herkenning van gebaren niet geschikt zijn. Belangrijke ontwerpeisen zijn namelijk dat het systeem niet-invasief is en dus bij voorkeur geen gebruik maakt van speciale handschoenen of markeerpunten op de handen en in 'real-time' werkt.

Het idee is dat met behulp van een of meerdere webcams verschillende basiselementen² van gebaren geanalyseerd

wordt het gedetecteerd op basis van eigenschappen zoals huidskleur en een model van het bovenlichaam (hoofd/schouder/arm). Bepaalde eigenschappen van de kleurcomponenten (rood, blauw en groen) van huidskleur in het beeld blijken namelijk nagenoeg onafhankelijk te zijn van type persoon en ras. Eenmaal gedetecteerd wordt de hand gevolgd door gebruik te maken van voorspellingen waar de hand zich mogelijk in het volgende beeld zal bevinden. Kenmerken van het gemaakte gebaar zoals positie en stand van de hand worden vervolgens gemeten.

De herkenning gebeurt uiteindelijk door de gemeten kenmerken van het opgenomen gebaar te vergelijken met kenmerken van reeds eerder geleerde gebaren. Gezien de complexiteit van het probleem zal zeker niet elk willekeurig gebaar

herkend kunnen worden. Er wordt in ieder geval gestreefd naar herkenning van voldoende grote sets van gebaren.

Bij het oefenen van de *passieve* gebarenschat leert het kind betekenis toe te kennen aan bepaalde gebaren. Het kind ziet bijvoorbeeld een door het systeem gegenereerd gebaar waarna vervolgens vier plaatjes op het scherm verschijnen. Het kind moet dan het plaatje aanwijzen dat bij een bepaald gebaar hoort. Nadat het kind een keus gemaakt heeft, krijgt het toegesneden feedback.

Het leren van de *actieve* en *passieve* gebarenschat gebeurt grofweg langs twee lijnen: los van de context een in de context.

Bij het oefenen van het lexicon in de context wordt bijvoorbeeld een verhaal in NGT voorgelezen aan het kind. Het kind krijgt de gelegenheid de dialoog aan te gaan met het verhaal en de hoofdpersonen, om geluiden en spraak te horen en om gebaren en animaties op te roepen en te zien. De leeromgeving krijgt hierdoor het karakter van een interactief voorleesboek (ook wel genoemd *Living Book*, zie Druin & Solomon, 1996).

Een interactief voorleesboek stelt een kind in staat een verhaal naar wens steeds weer te 'beluisteren' waardoor het steeds meer details kan gaan zien en de betekenis van het voorgelezene steeds beter doorgrondt. Dat is een manier van taal leren zoals kinderen in alledaagse situaties met elkaar en in interactie met anderen leren. Daarbij wordt gewerkt volgens het principe van 'verankerde instructie' (Hasselbring, 1994). Verankerde instructie

is gebaseerd op het werken met ankers die een betekenisvolle context



MET BEHULP VAN EEN OF MEERDERE WEBCAMS WORDEN VERSCHILLENDE BASELEMENTEN VAN GEBAREN GEANALYSEERD EN WORDEN UIT DE GEMETEN KENMERKEN DE GEMAAKTE GEBAREN HERKEND.

worden en dat uit de gemeten kenmerken de gemaakte gebaren herkend worden. Daaronder vallen de plaats waar een gebaar wordt gemaakt, de handvorm waarmee het gebaar gemaakt wordt, de oriëntatie waarmee het gebaar gemaakt wordt en de beweging die gemaakt wordt. Grofweg valt het systeem uiteen in verschillende delen: een handdetectie-, handvolg- en een handanalyse-systeem. Zodra een hand in beeld komt,

ELEKTRONISCHE LEEROMGEVING

voor het jonge kind creëren. Een anker fungeert als het ware als een macrocontext, waarbinnen diverse concepten op een betekenisvolle manier aan elkaar gerelateerd worden. Een voorgelezen verhaal kan als het ware een anker vormen voor het verbreden en verdiepen van de woordenschat van de kinderen.

Leren kan hiermee plaatsvinden op een interactieve wijze in een kindgerelateerde context waarin veel ruimte is voor zelfcreërend, speels leren. Dit is een vorm van 'discovery learning' die de basis kan zijn voor een krachtige leeromgeving (Mayer, 2004). Voorwaarde is een voldoende begeleiding door de elektronische leeromgeving zelf, dan wel door een begeleider die aanwezig is tijdens het oefenen met het systeem.

Oefenvormen

Voor het leren van NGT-vocabulaire in een elektronische leeromgeving staan verschillende oefenvormen ter beschikking.

Grofweg wordt onderscheid gemaakt tussen:

- tutorsystemen;
- hypermedia;
- 'drill and practice';
- simulaties;
- spelletjes;
- open-leeromgevingen;
- tests.

Deze oefenvormen zijn in meerdere of mindere mate geschikt voor de vier kernelementen van een leerproces: het verwerven van kennis, het (begeleid) oefenen van vaardigheden, het inzicht krijgen in het leerresultaat en de voortzetting van leerproces (zie Alessi & Trollip; 2001 voor een uitgebreidere bespreking). Een keuze voor een bepaalde oefenvorm hangt hiermee rechtstreeks samen. Gaat het om kennis of vaardigheden? Gaat het om inzicht krijgen in het leerresultaat?

Anderzijds hangt deze samen met de zeer specifieke doelgroep, en de visie op leren. Het leerdoel is in ons geval het NGT-lexicon te leren. De specifieke doelgroep bestaat uit zeer jonge kinderen met ernstige auditieve beperkingen, met weinig 'leerervaring' en met beperkte metacognitieve vaardigheden.

Alhoewel een definitieve keuze van een oefenvorm nog moet worden gemaakt, lijkt de inzet van een combinatie



ACTIEVE PARTICIPATIE VAN HET KIND IN HET LEERPROCES EN FEEDBACK OP MAAT STAAN BIJ DE UITWERKING VAN DE GEKOZEN OEFENVORMEN CENTRAAL.

van oefenvormen in het ELo-onderzoek het meest voor de hand liggend. Daarbij wordt gedacht aan een combinatie van 'drill-and-practice', 'open leeromgevingen en 'tests'. Daarmee wordt recht gedaan aan de vier kernelementen van het leerproces (zie hierboven). Met een variatie aan oefenformats voorzien we tevens in de variatie aan leerwensen bij de wel zeer heterogene doelgroep. Een mix van sturing van leeractiviteiten door ELo en sturing van de leeractiviteiten door het kind zelf, actieve participatie van het kind in het leerproces en feedback op maat, staan bij de uitwerking van de gekozen oefenvormen centraal.

Ontwikkeltraject

In het ELo-project is gekozen voor een zogenaamde incrementele wijze van ontwikkeling. Dit houdt in dat de ontwikkeling en evaluatie van de leeromgeving hand in

hand gaan. In dat kader wordt gewerkt volgens het principe van 'rapid prototyping'. Prototypes van ELo worden ontwikkeld. Het kind (samen met de ouders/begeleider) werkt vervolgens gedurende een bepaalde periode met het prototype in de praktijk. Dit prototype wordt getest op de bruikbaarheid, motiverende werking en leereffecten. Vervolgens wordt het programma bijgesteld en opnieuw getest, enzovoort.

Tot deze werkwijze is besloten omdat, anders dan voor de inzet van elektronische leeromgevingen bij het leren van de gesproken taal (zie bijvoorbeeld Kewley-Port & Watson, 1995; Spaai e.a. 1996; Yamada e.a. 2000) weinig onderzoek is gedaan naar de inzet van dit soort leeromgevingen bij het leren van gebarentaal. Een van de weinige onderzoeken betreft die van Woll en Smith (1993) naar het gebruik van interactieve video bij het leren van passieve gebarenschat. Van meer recente datum is een project dat vorig jaar gestart is in Duitsland (Zieren, 2004) waarin gewerkt wordt aan een leeromgeving voor het leren van gebarenschat aan (horende) volwassenen.

Waar het betreft het gebruik van elektronische leeromgevingen bij het leren van actieve gebarenschat aan zeer jonge, dove en zwaar slechthorende kinderen is de lacune wellicht nog groter dan voor het leren van gebarenschat door volwassenen. We hopen dat dit project een bijdrage kan leveren aan het vullen van deze lacune. **VHZ**

Samenvatting

De gebarenvaardigheid van kinderen met ernstige auditieve beperkingen die instromen in het onderwijs, loopt sterk uiteen. Het leren van de Nederlandse Gebarentaal vraagt veel oefening en persoonlijke begeleiding. In dit artikel wordt een project besproken waarin het ontwikkelen en evalueren van een Elektronische Leeromgeving (ELO) voor het leren van gebarenlexicon (gebarenschat) centraal staat. ELO is bedoeld voor kinderen in de leeftijd van drie tot vijf jaar met ernstige auditieve beperkingen. Centraal in het project staan de vragen: 1) of een elektronische leeromgeving bruikbaar kan zijn voor het leren van een actieve en passieve gebarenschat aan zeer jonge kinderen met ernstige auditieve beperkingen; 2) op welke wijze deze elektronische leeromgeving ingericht moet worden zodat oefening met ELO sorteert in een zo groot mogelijk leereffect. Dimensies die daarbij vooral aandacht krijgen zijn user-interface en instructietechnische aspecten. Het ELO-project wordt uitgevoerd in een samenwerking tussen de Nederlandse Stichting voor het Dove en Slechthorende Kind, de Technische Universiteit Delft en de Koninklijke Auris Groep. In het artikel wordt ingegaan op de achtergronden van het ELO-project.

Toelichting Auteurs

Gerard Spaai is als onderzoeker/ hoofd Onderzoek en Ontwikkeling en Hanneke de Ridder als directeur werkzaam bij de Nederlandse Stichting voor het Dove en Slechthorende Kind (NSDSK). Emile Hendriks is als universitair hoofddocent en Marcel Reinders als hoogleraar verbonden aan de faculteit Electrotechniek, Wiskunde en Informatica (EWI) van de Technische Universiteit Delft. Huib de Ridder is als hoogleraar verbonden aan de faculteit Industrieel Ontwerpen (IO) van de Technische Universiteit Delft. Connie Fortgens is als onderzoeker/taalkundige en Marjan Bruins als hoofd O&O werkzaam bij de Koninklijke Auris Groep

Financiering

De ontwikkeling en evaluatie van de in deze bijdrage besproken ELo kan worden gerealiseerd door een subsidie verkregen van het VSB-fonds voor het project getiteld *Een elektronische leeromgeving voor jonge kinderen met auditieve en communicatieve beperkingen voor het leren van de Nederlandse Gebarentaal* en financiële ondersteuning door de Technische Universiteit Delft. Het project is september 2004 gestart en heeft een looptijd van drie jaar. Het ELo-project is ook opgenomen in een groter project van de Technische Universiteit Delft getiteld 'NOGRIP: Non Obtrusive Gesture Recognition for Intuitive Performance.'

Literatuur

- Alessi S.M. & S.R. Trollip (2001) **Multimedia for learning: methods and development**. Boston, Ally and Bacon.
- Druin A & C. Solomon (1996) **Designing multimedia environments for kids. Computers, creativity and kids**. New York, John Wiley & Sons Inc.
- Gallaudet Research Institute (2002) **Regional national summary report of data from the 2000-2001 annual survey of deaf and hard of hearing children & youth**. Washington, DC, GRI, Gallaudet University.
- Hasselbring T.S. (1994) Using media for developing mental models and anchoring instruction. **American Annals of the Deaf**, 139, p. 36-44.
- Kewley-Port D. & C.S. Watson (1995) **Computer assisted speech training: practical considerations**. In: A. Syrdal, R. Bennett & S. Greenspan (eds). Applied speech technology. Boca Raton: CRC Press.
- Malone T.W. (1981) Towards a theory of intrinsically motivating instruction. **Cognitive Science**, 5, p. 333-369.
- Marschark M., H.G. Lang & J.A. Albertini (2002) **Educating deaf students. From research to practice**. New York, Oxford University Press.
- Mayer R.E. (2004) Should there be a three strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction. **America Psychologist**, 59/1, p. 14-19.
- Schermer T., C. Fortgens, R. Harder & E. de Nobel (1991) **De Nederlandse Gebarentaal**. Amsterdam/Twello, NSDSK/Van Tricht.
- Segers E. (2003) **Multimedia support of language learning in Kindergarten**. Nijmegen, proefschrift.
- Slobin D.J. & N. Hoiting (2002) **Can a deaf child learn to sign from hearing parents?** Final report for NSF award SBR-9727050.
- Spaai G.W.G., E.S. Derksen, D.J. Hermes, P.A.P. Kaufholz (1996) Teaching intonation to young deaf children with the Intonation Meter. **Folia Phoniatica et Logopaedica**, 48, p. 22-34.

- Sprong Vooruit. **Ik & Ko Taalmethode voor tweetalig onderwijs aan dove en ernstig slechthorende kinderen**. Tilburg, Zwijzen, in druk.
- Uilenburg N.N., M.A. Kauffman-de Boer, E.J.M. Vinks, T.G. Schuitema, & J.G. de Ridder-Sluiiter (2003) **Ontwikkelingen in de gehoorscherming in Nederland**. In: G. Spaai, H. van der Stege & H. de Ridder-Sluiiter (redactie). Vijftig jaar NSDSK: met een knipoog naar de toekomst. Utrecht, Lemma.
- Yamada Y., H. Javkin & K. Youdelman (2000) Assistive speech technology for persons with speech impairments. **Speech Communication**, 30 (2-3), p. 179-187.
- Yoshinaga-Itano C., A.L. Sedey, D.K. Coulter & A.L. Mehl (1998) Language of early- and later identified children with hearing loss. **Paediatrics**, 102., p.1161-1171.
- Volterra V., C. Pace C., B. Pennacchi & S. Corazza (1995) Advanced Learning technology for a bilingual education of deaf children. **American Annals of the Deaf**, 140/5, p. 402-409.
- Wallien M., Drubbel A. & Soeters M. (2001) **Leerplan tweetalig onderwijs. Nederlandse Gebarentaal en Nederlandse taal in het primair dovenonderwijs**. Rotterdam: CED, projectbureau
- Whitehurst G.J. & M.C. Valdez-Menchaca (1988) What is the role of reinforcement in early language acquisition? **Child Development**, 59, p. 430-440.
- Woll B. & P. Smith (1993) **A multi media system for the teaching of sign language**. In: B.A.G. Elsendoorn B.A.G. & F. Coninx (eds) Interactive learning technology for the deaf. NATO ASI Series. Series F: Computer and Systems Sciences, Volume 113. Berlin/Heidelberg/New York, Springer Verlag.
- Zieren J. (2004) **Entwicklung eines gebardensprach-Tutors mit feedback durch gebardenspracherkennung**. Aachen, RWTH.