

EEN TWEEDE MOEDERTAAL LEREN MET EEN APP

Hoe audiovisuele talige blootstelling jonge kinderen kan helpen om klankcontrasten en klankpatronen die niet in de moedertaal voorkomen te verwerven



Ymke Rankenberg (4283732)
Eindwerkstuk Bachelor Taalwetenschap
24-06-2018

Begeleider:
Maartje de Klerk
Tweede lezer:
Prof. dr. Frank Wijnen



Universiteit Utrecht

Samenvatting

De ambitie van app-ontwikkelaar TuMi Mundo is om middels een taalleertraject via een applicatie baby's en jonge kinderen 'tweetalig op te laten groeien' in een eentalig gezin, om op latere leeftijd betere sprekers te worden van een tweede taal. In deze literatuurstudie staat de vraag centraal wat de voorwaarden zijn waaronder een kind aspecten van een (tweede) taal kan leren via een applicatie, voor wat betreft het verwerven van een discriminatievermogen voor niet-moedertaalklankcontrasten en voor wat betreft het verwerven van niet-moedertaalvocabulaire op basis van taal-specifieke klankpatronen. Gesteund door de onderzochte literatuur is er een advies geformuleerd met daarin eisen over de vormgeving van de applicatie en de bijbehorende instructies om de beoogde ambitie van TuMi Mundo te kunnen bewerkstelligen. De literatuur biedt geen overtuigend bewijs dat het leren via een audiovisuele applicatie een betere manier is om jonge kinderen te betrekken en te interesseren, dan leren via sociale interactie. Wel maakt de literatuurstudie duidelijk dat jonge kinderen via audiovisuele blootstelling klankcontrasten en klankpatronen van een vreemde taal kunnen leren. De beste resultaten voor het verwerven van deze taal-specifieke klankcontrasten en -patronen kunnen verwacht worden wanneer kinderen blootgesteld worden aan de klank- en woordleerfase vanaf 8 maanden. Voor de klankleerfase is het daarbij een voorwaarde om gebruik te maken van gekoppelde auditieve en visuele stimuli en moeten de stimuli ingesproken worden door minimaal vier moedertaalsprekers van de vreemde taal. Het aanvullende advies voor de woordleerfase is om de verhalen in een prentenboekformat te gieten waarin personages wederkerige sociale interacties met elkaar hebben en er één terugkerende stem wordt gebruikt voor het hoofdpersonage. Het advies is om de kinderen aan het begin van het leertraject vijf uur per week bloot te stellen aan de applicatie en later in het traject minder uren per week. Deze literatuurstudie en de bijbehorende adviezen bieden aanknopingspunten voor de vormgeving van de klankleer- en de woordleerfasen van de TuMi Mundo applicatie en geven houvast voor de incorporatie van mogelijke volgende fasen van het leertraject.

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1: Introductie.....	4
Hoofdstuk 2: Plasticiteit kinderebrein.....	7
Hoofdstuk 3: Het verwerven van taal-specifieke klankcontrasten.....	9
Hoofdstuk 4: Het verwerven van taal-specifieke klankpatronen als voorbode voor woordleren.....	17
Hoofdstuk 5: Schermgebruik bij baby's en peuters.....	23
Hoofdstuk 6: Discussie over de uiteengezette literatuur en advies.....	25
6.1 Klankleren.....	25
6.2 Woordleren.....	28
6.3 Haalbaarheid.....	30
Hoofdstuk 7: Conclusie.....	33
Referentielijst.....	34
Appendix I: Advies voor de TuMi Mundo applicatie.....	39
Appendix II: Visualisatie van het geadviseerde taalleertraject.....	41

Hoofdstuk 1: Introductie

Veel laat-meertaligen worden er door hun buitenlandse accent op ‘betrap’t dat ze geen moedertaalsprekers zijn van de betreffende taal. Daarnaast kunnen laat-meertaligen ook moeilijkheden ondervinden bij het waarnemen van klankcontrasten die niet in de eigen moedertaal betekenisonderscheidend zijn (o.a. Sebastián-Gallés, Echeverría & Bosch, 2005). Het ontbreken van een breed vocabulaire kan eveneens het onderscheid laten zien tussen laat-meertaligen en moedertaalsprekers. De eerste stappen voor het ontwikkelen van dit vocabulaire zijn het segmenteren van de vloeiende vreemde taal in losse woorden en het ontwikkelen van kennis over de mogelijke klankpatronen in de vreemde taal (o.a. Jusczyk & Aslin, 1995; Jusczyk & Hohne, 1997; Saffran, Aslin & Newport, 1996).

De ambitie van app-ontwikkelaar TuMi Mundo is om kinderen de mogelijkheid te geven om ‘tweetalig op te groeien’ in een eentalig gezin; waarin er thuis door ouders/verzorgers maar één gezamenlijke taal wordt aangeboden. Deze startup is in 2014 opgericht om middels een taalleertraject via een applicatie baby’s en jonge kinderen te helpen om op latere leeftijd betere sprekers te worden van een tweede taal. De makers beogen een leertraject te ontwikkelen dat begint in het eerste levensjaar van het kind, en vervolgens met het kind meegroeit, om de fasen van het verwerven van een moedertaal na te bootsen. Deze beginfasen bestaan uit het leren van klankdiscriminatie, woordsegmentatie, woordherkenning en woordbegrip. Wanneer deze aspecten voor een tweede taal verworven worden, en dus de perceptie voor deze tweede taal verbeterd is, zou dit op latere leeftijd ook voordelen kunnen bieden voor de productie van de taal (Choi, Cutler & Boersma, 2017). De tweetaligheid die TuMi Mundo met de applicatie op deze manier probeert te bewerkstelligen, kan talrijke voordelen bieden op persoonlijk, economisch, sociaal en cultureel vlak (Paap, Johnson & Sawi, 2015). Denk hierbij aan de diepere connecties die er gemaakt kunnen worden met mensen uit andere culturen en de extra baankansen die het op zou kunnen leveren.

Het is de bedoeling dat de eerste fase gaat bijdragen aan het actief houden van de gevoeligheid voor de klanken die in de vreemde taal voorkomen. Verschillende studies hebben aangetoond dat

kinderen na de geboorte gevoelig zijn voor een grote verscheidenheid aan klankcontrasten in natuurlijke talen, en dat in de tweede helft van het eerste levensjaar deze gevoeligheid - door input van de moedertaal en het ontbreken van input uit andere talen - specifiek wordt voor moedertaalcontrasten (o.a. Werker & Tees, 1984). Dit proces wordt *perceptual attunement* genoemd (Aslin & Posini, 1980). Er zijn verschillende studies die hebben laten zien dat de *perceptual attunement* (PA) voor consonanten op een ander tijdstip plaatsvindt dan voor klinkers (o.a. Polka & Werker, 1994; Kuhl, Williams, Lacerda, Stevens & Lindblom, 1992), en er zijn studies die suggereren dat het mogelijk is om PA niet direct toe te spitsen op de moedertaal, maar breder af te stemmen. Kinderen zouden zo hun klankgevoeligheid voor meerdere talen kunnen behouden en dit kan voordelen bieden voor de latere taalverwerving (Kuhl, Tsao & Liu, 2003; Maye, Werker & Gerken, 2002). In Hoofdstuk 3 zal hier dieper op ingegaan worden.

Het lijkt erop dat het verwerven van een vocabulaire in een tweede taal op elke leeftijd nog mogelijk is, en dat hier geen specifieke talige blootstelling op jonge leeftijd voor vereist is (Sebastián-Gallés, Echeverría & Bosch, 2005). Wel is het vergroten van de woordenschat een onderdeel van het verwerven van een vreemde taal en dus zou TuMi Mundo het willen incorporeren in het taalleertraject dat meegroeit met het kind. Tevens zijn er studies die de voordelen onderzoeken van het op jonge leeftijd (onbewust) bezig zijn met verwerven en herkennen van fonetische en prosodische karakteristieken van een vreemde taal (Jusczyk & Hohne, 1997). Op latere leeftijd zou dit ervoor kunnen zorgen dat de woordenschat voor deze vreemde taal sneller ontwikkeld wordt. Op de rol die talige input op jonge leeftijd kan hebben bij het verwerven van vocabulaire van een vreemde taal, wordt verder ingegaan in Hoofdstuk 4.

Een kwestie die met het klankleren en woordleren gepaard gaat, behelst de vorm waarin de input van de vreemde taal aangeboden zou moeten worden om het kind de mogelijkheid te geven om daadwerkelijk te kunnen leren van de input. Binnen kunstmatige contexten (in het lab) lijkt het leren vanaf een scherm beperkt te zijn in vergelijking met het leren in directe sociale interactie (o.a. Kuhl et al., 2003). Dit betekent dat er significant lager wordt gescoord op testen waar het kind voorafgaand is getraind via audiovisueel materiaal, dan wanneer het kind is getraind in een directe sociale interactie. Een mogelijke interpretatie van deze laboratoriumstudies is dat het leren – in het lab en daarbuiten - afhankelijk is van de duur en het type blootstelling, en daarmee ook van het type auditieve stimuli en de

hieraan gekoppelde visuele stimuli. Daarnaast is het van belang om uit te zoeken of het geleerde ook op de lange termijn behouden blijft.

Omdat de app-ontwikkelaars van TuMi Mundo nog geen duidelijke vormgeving van de applicatie voor ogen hebben, kan middels het uiteenzetten en afwegen van de beschikbare literatuur binnen dit veld onderzocht worden welke aspecten de app (minimaal) zou moeten bevatten om de gestelde ambitie waar te kunnen maken. In deze literatuurstudie worden twee hoofdpijlers van het leertraject onderzocht: de klankleerfase en de woordleerfase. Dit leidt tot de volgende onderzoeksvraag: *Wat zijn de voorwaarden waaronder een kind aspecten van een (tweede) taal kan leren via een applicatie, voor wat betreft het verwerven van een discriminatievermogen voor niet-moedertaalklankcontrasten en voor wat betreft het verwerven van niet-moedertaalvocabulaire op basis van taal-specifieke klankpatronen?*

De huidige stand van de wetenschap met betrekking tot vroege tweedetaalverwerving via andere input dan via sociale interactie wordt in kaart gebracht. Het doel van de studie is het formuleren van een advies aan TuMi Mundo over de vormgeving van hun applicatie en de bijbehorende instructies. Denk hierbij aan de eigenschappen van de auditieve stimuli (*infant directed speech*, gespreksvorm, aantal sprekers), de eigenschappen van de visuele stimuli (nabootsing sociale interactie, koppeling met auditieve stimuli), op welke leeftijd er blootstelling moet zijn aan de applicatie en hoe intensief deze blootstelling moet zijn. In Hoofdstuk 5 zullen de eventuele nadelen van tabletgebruik bij baby's en peuters besproken worden. In Hoofdstuk 6 zullen tenslotte alle aspecten uit de besproken literatuur - alsmede de haalbaarheid ervan voor de TuMi Mundo applicatie - bediscussieerd worden. Het daadwerkelijke advies voor de app-ontwikkelaars van TuMi Mundo (zie Appendix I) geeft de minimale kenmerken waarmee de gewenste langetermijneffecten behaald kunnen worden, gezien de onderzochte literatuur.

Hoofdstuk 2: Plasticiteit kinderbrein

Voordat er ingegaan wordt op de studies naar het verwerven van een (tweede) taal via andere input dan via directe sociale interactie, is het relevant om uiteen te zetten waarom het van belang kan zijn om al op jonge leeftijd te beginnen met een leertraject voor een tweede taal. Een mogelijk antwoord hierop is de plasticiteit van het kinderbrein. Neuroplasticiteit is het vermogen van het brein om functioneel en fysiek zijn structuur te veranderen of te her-configureren als reactie op stimuli uit de omgeving (Li, Legault & Litcofsky, 2014).

In normale omstandigheden worden baby's blootgesteld aan een brede variëteit aan sensorische input. Onze perceptuele systemen hebben het vermogen om uit de gedetecteerde auditieve en visuele input alleen de zinvolle en coherente informatie te filteren – dit is de input die frequent voorkomt en die dus specifiek behoort tot de omgeving waarin het kind opgroeit (Lewkowicz, 2014). Denk hierbij voor visuele input aan de voorkeur die baby's hebben voor menselijke gezichten boven andersoortige objecten maar ook boven gezichten van andere diersoorten (o.a. Haxby, Hoffman & Gobbini, 2000). Een voorbeeld aangaande de auditieve input is dat pasgeboren baby's een luistervoorkeur hebben voor spraak boven niet-spraak (o.a. Vouloumanos & Werker, 2007). Voor de talige input die kinderen krijgen, ontwikkelen ze in de loop van hun vroege kinderjaren een specifieke gevoeligheid (Werker & Tees, 2005).

Het vernauwen van de gevoeligheid van het auditieve systeem specifiek voor de verkregen input lijkt te komen door een reorganisatie van de onderliggende neurale verbindingen in plaats van het verlies van perceptuele gevoeligheid. De ontwikkelingsimpuls hiervoor is het gevolg van de rijke perceptuele omgeving van het kind en de vermoedelijk onderliggende vroege neuroplasticiteit en synaptische groei (Lewkowicz, 2014). Synaptische groei bestaat uit twee fasen: proliferatie en *pruning* (Sheridan & McLaughlin, 2014). Synaptische proliferatie is het proces waarin de synaptische verbindingen snel toenemen in dichtheid en aantal. Deze proliferatie vindt plaats in een periode die begint in het derde trimester van de zwangerschap en eindigt rond het tweede levensjaar (Rakic, Bourgeois, Eckenhoff, Zecevic & Goldman-Rakic, 1986). Overlappend met deze fase treedt er een periode van *pruning* op die loopt gedurende een langere periode, tot aan de adolescentie. Letterlijk betekent *pruning* het 'terugsnoeien' van eerder gevormde synaptische verbindingen. Deze synaptische eliminatie is

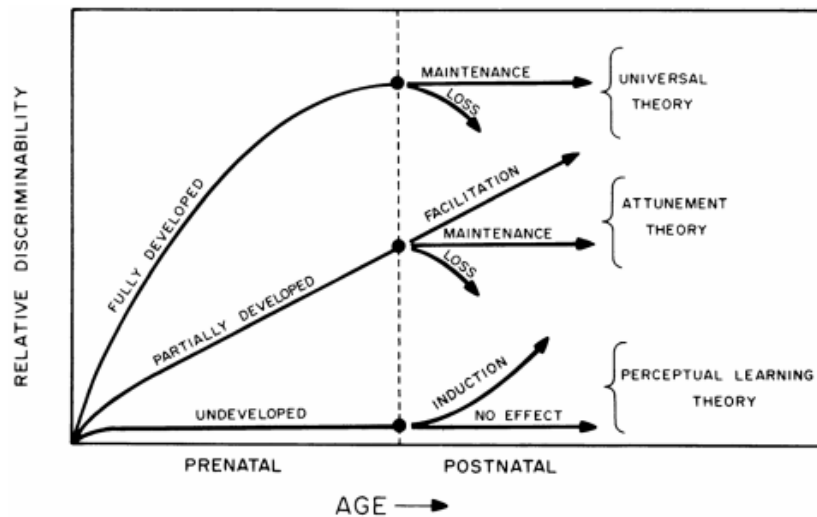
afhankelijk van gelijktijdige activatie van twee neurale cellen: wanneer twee cellen gelijktijdig geactiveerd worden, versterkt dat de associatie tussen beiden, worden er neurotrofines overgedragen (dit zijn de eiwitten die ervoor zorgen dat neuronen overleven, zich ontwikkelen en functioneren) en is de kans groter dat deze verbindingen niet worden geëlimineerd. De verbindingen die hier ontstaan of juist weggesnoeid worden, leveren – gebaseerd op de input uit de omgeving - het meest effectieve responsstelsel op. Op deze manier ‘leert’ een kind. *Pruning* in de primaire sensorische cortex vindt voornamelijk plaats in de vroege kinderjaren, waardoor de perceptuele ervaringen op jonge leeftijd van groot belang zijn voor de te vormen neurale verbindingen (Sheridan & McLaughlin, 2014). *Pruning* in de associatieve cortex vindt daarentegen voornamelijk later plaats, tot aan de adolescentie. Deze associatieve gebieden zijn naast de betrokkenheid met executieve functies, ruimtelijk inzicht en sociale cognitie, ook betrokken bij het taal leren. Voor het opbouwen van het lexicon zal de effectiviteit van het vormen van neurale verbindingen dus langer doorlopen, en niet strikt gebonden zijn aan de vroege kinderjaren. Wel wordt de specifieke gevoeligheid voor fonetische en prosodische patronen van woorden al vroeg verworven, omdat de primaire sensorische cortex hieraan verbonden is (Sheridan & McLaughlin, 2014). Over de optimale leerperiode van klankcontrasten zal verder ingegaan worden in Hoofdstuk 3 en over de optimale periode om taal-specifieke klankpatronen te verwerven als voorbode voor woordleren, zal verder worden ingegaan in Hoofdstuk 4.

Synaptische proliferatie en *pruning* maken het kindere brein plastisch en open voor reorganisatie gebaseerd op de (perceptuele) input die het kind krijgt. Wanneer een kind binnen de periode van reorganisatie ervaringen krijgt met een tweede taal, zou dit een impuls kunnen bieden aan het gemak waarmee een tweede taal op de langere termijn verworven wordt. Verschillende studies hebben namelijk laten zien dat het mogelijk is om de ‘specialisatie’ van het auditieve of visuele systeem te voorkomen of terug te draaien door ‘training’ met *non-native* input in de daarvoor gevoelige periode (o.a. Kuhl et al., 2003; Pascalis, Scott, Kelly, Shannon, Nicholson, Coleman & Nelson, 2005). Een korte training in een laboratoriumsetting leidt bijvoorbeeld tot het (opnieuw) kunnen discrimineren van spraakklanken (Maye, Werker & Gerken, 2002). Hieruit blijkt dat de eerdere perceptuele gevoeligheden niet verloren zijn gegaan; ze blijven een rol spelen in responsiviteit, alleen zijn ze niet langer meer het primaire en meest effectieve responsstelsel (Lewkowicz, 2014).

Hoofdstuk 3: Het verwerven van taal-specifieke klankcontrasten

Om een vreemde taal zo goed mogelijk te leren, is de eerste stap voor het kind om de betekenis-onderscheidende klankcontrasten die voorkomen in de tweede taal te leren herkennen en onderscheiden (Hu, 2007). Het vermogen om een onderscheid te kunnen maken tussen verschillende klanken, speelt waarschijnlijk een nog grotere rol bij het verwerven van een tweede taal (L2), dan bij de verwerving van een eerste taal (L1). Dit kan komen doordat L2-leerders worden geconfronteerd met de interferentie van de klankperceptie die ze hebben verworven in hun L1 (Iverson et al., 2003). Een voorbeeld van een subtiel klankonderscheid dat lastig is waar te nemen en uit te spreken voor Nederlanders die op latere leeftijd tweetalig zijn geworden met het Engels, is bijvoorbeeld *paddle-pedal* (/pædl-/pɛdl/) (Weber & Cutler, 2004). Voor Nederlandse moedertaalsprekers zijn de klinkers /æ/ en /ɛ/ in deze woorden geassimileerd naar dezelfde klank in de moedertaal – in dit geval de Nederlandse klinker /ɛ/, zoals in het Nederlandse woord *pet*. De TuMi Mundo applicatie zou een bijdrage kunnen leveren aan het gevoelig houden van subtiele klankcontrasten die geen rol spelen in de fonologische vorm van de moedertaal.

Dat deze klanken voor niet-moedertaalsprekers lastig te discrimineren zijn, komt waarschijnlijk door het reorganisatieproces ‘*perceptual attunement*’ (PA). Alle menselijke baby’s vertonen kort na de geboorte hetzelfde patroon van fonetische waarneming, ongeacht de talige omgeving waarin ze geboren worden. PA zorgt er vervolgens voor dat de fonetische waarneming van baby’s in de tweede helft van hun eerste levensjaar van taal-algemeen naar taal-specifiek gaat (Aslin & Pisoni, 1980). In Figuur 1 is te zien dat de gedeeltelijk ontwikkelde discriminatievermogens door postnatale talige input gefaciliteerd kunnen worden, op hetzelfde niveau behouden kunnen blijven of afnemen. Hierbij zal de gevoeligheid voor niet-moedertaalcontrasten (zoals /æ/-/ɛ/ voor Nederlandstaligen) afnemen door de input van de moedertaal, omdat die hierin geen betekenis-onderscheidende functie heeft – mits beide klanken zich kunnen schikken (assimileren) naar één moedertaalklank (Tyler, Best, Faber & Levitt, 2014).



Figuur 1. Mogelijke effecten van ervaring op de ontwikkeling van spraakperceptie. Herdrukt van “Some developmental processes in speech perception”, door Aslin, R. & Pisoni, D., 1980, *Child Phonology*, 2, p. 77.

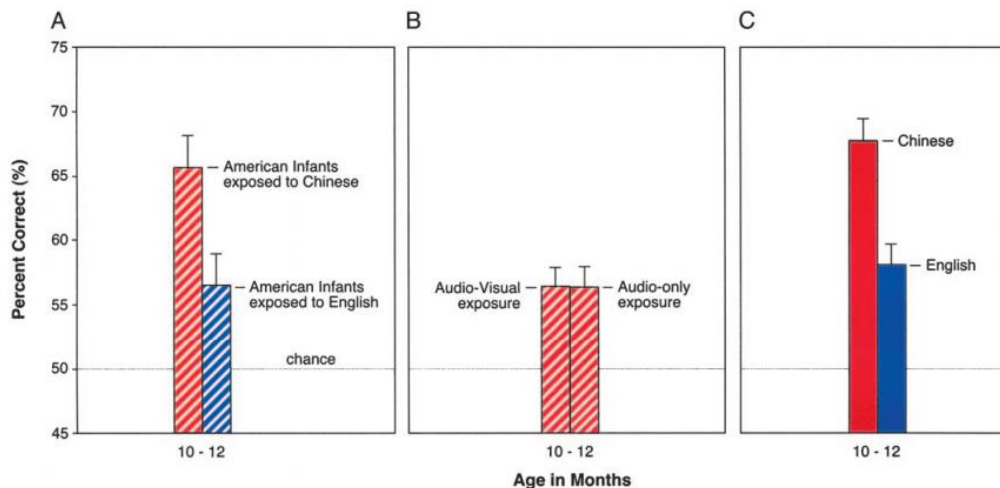
Hoewel dit patroon van fonetische waarneming in de eerste helft van het eerste levensjaar voor veel spraakklankcontrasten is onderzocht, zijn er ook uitzonderingen gevonden in natuurlijke talen. Voor sommige akoestisch ingewikkelde en zeldzame contrasten lijkt namelijk luisterervaring vereist te zijn voordat ze te discrimineren zijn (Maurer & Werker, 2014; Narayan, Werker & Beddor, 2010). Narayan, Werker en Beddor (2010) onderzochten Engelse en Filipijnse kinderen in de leeftijden 4, 6-8 en 10 maanden oud. Ze onderwierpen de kinderen aan het klankcontrast /na/-/ŋa/. De resultaten laten zien dat de Engelstalige kinderen in geen enkele leeftijdsgroep in staat waren om het klankcontrast te onderscheiden. De Filipijnse kinderen waren in staat om het consonantcontrast vanaf de leeftijd van 10 maanden te onderscheiden. Het /na/-/ŋa/ is in het Filipino betekenis-onderscheidend wanneer het voorkomt in de *onset* van een woord (dat wil zeggen, aan het begin). In het Engels komt dit klankcontrast niet voor in de *onset*. De initiële gevoeligheid voor dit contrast lijkt hier in beide groepen nog niet substantieel aanwezig te zijn, en ontstaat pas rond de 10 maanden wanneer het klankcontrast betekenis heeft in de moedertaal (Narayan, Werker & Beddor, 2010).

De leeftijd van 10 maanden waarop klanken gefaciliteerd worden door input van de moedertaal, is specifiek voor de fonetische perceptie van consonanten. De PA voor klinkers ligt eerder, rond de

leeftijd van 6-8 maanden (Kuhl, Williams, Lacerda, Stevens & Lindblom, 1992; Polka & Werker, 1994). Polka en Werker (1994) testten Engels- en Duitstalige baby's in groepen van 4-6, 6-8 en 10-12 maanden oud. Ze stelden de kinderen bloot aan twee Duitse klinkercontrasten die in het Engels niet betekenisonderscheidend zijn (/dYt/-/dUt/ en /dyt/-/dut/). Resultaten lieten zien dat de afname in het discriminatievermogen van deze klinkercontrasten bij de Engelstalige kinderen al begint op een leeftijd van 6-8 maanden, terwijl de Duitstalige kinderen de contrasten wel konden onderscheiden. In de leeftijdsgroep van 4-6 maanden oud waren beide groepen kinderen nog in staat om de Duitse klinkercontrasten te onderscheiden.

Kinderen die tweetalig opgroeien en vanaf de geboorte worden blootgesteld aan twee talen zijn uitgerust om beide talen fonetisch te verwerken als een moedertaal en dus fonetische representaties te ontwikkelen in de tweede helft van het eerste levensjaar voor de klanken uit beide talen (o.a. Bruns, Yoshida, Hill & Werker, 2007). De vraag is of en hoe kinderen die in het proces van *perceptual attunement* zitten de niet-moedertaalcontrasten wel weer aan kunnen leren en of dat effecten heeft op de langere termijn, voor wat betreft de perceptie van de vreemde taal maar ook voor wat betreft de overdracht van de verworven kennis van perceptie op productie van de vreemde taal.

Kuhl, Tsao en Liu (2003) onderzochten de mogelijke voorwaarden waaronder de achteruitgang van deze taal-algemene gevoeligheid voor klanken omgekeerd zou kunnen worden. Met twee experimenten lieten ze zien dat tussen de 9 en 10 maanden oude Amerikaans-Engelse baby's in staat waren om niet-moedertaal klankcontrasten te leren van directe interactie met moedertaalsprekers, maar dat ze ditzelfde contrast niet konden leren wanneer dezelfde input werd gegeven maar dan met opgenomen spraak via enkel audio (A) of audio-video (AV) blootstelling (zie Figuur 2A/B). In dit geval ging het om de alveolaire palatale affricaat /tʃ/ en de alveolaire palatale fricatief /ʃ/ in het Mandarijn Chinees. In een voorgaande studie lieten de resultaten zien dat 10-12 maanden oude Amerikaans-Engelse kinderen deze twee klanken significant slechter konden onderscheiden dan Mandarijn Chinese kinderen (Kuhl, Tsao, Liu, Zhang & Boer, 2001; zie Figuur 2C). Kuhl et al. (2003) concluderen met de resultaten van hun studies dat het leren van een vreemde taal in een natuurlijke en complexe leersituatie alleen bevorderd wordt door directe sociale interactie met moedertaalsprekers van de betreffende taal.



Figuur 2. (A) Effecten van directe blootstelling aan een vreemde taal in het eerste levensjaar in vergelijking met de controlegroep. (B) Effecten van blootstelling aan een vreemde taal via audio of audiovisuele blootstelling. (C) Resultaten van discriminatietesten op hetzelfde Mandarijn Chinese klankcontrast door eentalige Mandarijn Chinese kinderen en eentalige Engelse kinderen. Herdrukt uit “Effects of short-term exposure and social interaction on phonetic learning”, door Kuhl, P. et al., 2003, *Proceedings of the National Academy of Science*, 100(15), p. 9098.

Een andere mogelijke interpretatie van de resultaten van de studie van Kuhl et al. (2003) zou kunnen zijn dat het gewenste leereffect niet bereikt werd in de A/AV-conditie omdat de kinderen voor het leren van opgenomen materiaal een grotere variatie aan sprekers behoeven om de taal-specifieke klankcategorieën te behouden. Er zijn studies die beweren dat de variëteit aan sprekers een belangrijke rol speelt in perceptueel leren en het leren van robuuste categorie-informatie (o.a. Lively, Logan & Pisoni, 1993). Dit verkleint namelijk het belang van de verschillen binnen klankcategorieën, terwijl het belang van verschillen tussen categorieën wordt vergroot. Lively et al. (1993) trainden volwassen sprekers van het Japans in verschillende condities op het identificeren van het Engelse klankcontrast /r/-/l/, wat in het Japans niet betekenis-onderscheidend is. In alle condities werden de volwassenen getraind op vooraf ingesproken minimale woordparen van consonantclustercontrasten. Hiervoor werden er in de sprekervariatie-conditie 84 verschillende stimuli gebruikt, uitgesproken door vijf moedertaalsprekers van het Engels (drie mannen en twee vrouwen). In totaal werden de Japanse sprekers dus getraind op 420 unieke stimulistokens. Resultaten lieten zien dat de Japanse sprekers die getraind werden op een

grotere sprekervariatie (binnen én tussen sprekers) significant beter waren in het identificeren van het Engelse klankcontrast dan Japanse sprekers die getraind werden op één spreker.

Seidl, Onishi en Cristia (2014) onderzochten wat bij Engelstalige jonge kinderen van 4 of 11 maanden oud de impact is van sprekervariatie op het leren van nieuwe fonologische patronen. De stimuli bestonden uit CV (*consonant-vowel*) pseudowoorden - waarbij de C en V afhankelijkheidsrelaties met elkaar hadden - ingesproken door vier moedertaalsprekers van het Engels. In de ene conditie werden de kinderen blootgesteld aan de pseudowoorden ingesproken door één spreker en vervolgens getest op het herkennen van de fonologische patronen ingesproken door dezelfde spreker. In de andere conditie werden de kinderen blootgesteld aan de pseudowoorden ingesproken door drie verschillende sprekers, en vervolgens getest op de fonologische patronen ingesproken door een vierde spreker (dezelfde die gebruikt werd in de één-spreker conditie). De 4 en de 11 maanden oude kinderen waren beide beter in het discrimineren van de fonologische patronen wanneer ze blootgesteld werden aan een variatie van drie sprekers dan aan enkel één spreker.

Uit de zojuist beschreven studies blijkt dat sprekervariatie bij zou kunnen dragen aan het leren van klankcontrasten van enkel auditieve blootstelling. Echter, in de studie van Kuhl et al. (2003) werden de kinderen in de A/AV-conditie blootgesteld aan vier moedertaalsprekers van het Mandarijn (waarbij er daarnaast ook binnen-sprekervariatie was) en volgens de studie van Seidl et al. (2014) zou dit al genoeg variatie moeten bieden om van de opgenomen talige input te kunnen leren. Desondanks waren de 10 maanden oude kinderen in de studie van Kuhl et al. (2003) niet in staat om klankcontrasten uit een vreemde taal te verwerven wanneer er geen sprake was van sociale interactie. Dit is in strijd met studies die hebben laten zien dat het wel degelijk mogelijk is om te leren van enkel auditieve stimuli in een laboratoriumsetting (o.a. Maye, Weiss & Aslin, 2008; Maye, Werker & Gerken, 2002; Yoshida, Pons, Maye & Werker, 2010). In deze studies werd de gevoeligheid van baby's voor de variatie binnen categorieën gebruikt om ze niet-moedertaalcategorieën te laten leren van een training in het lab, op basis van statistische eigenschappen van de input. Dat dit leereffect niet gevonden is in de studie van Kuhl et al. (2003), kan verklaard worden door de mate van *engagement* die de kinderen lieten zien in de condities met sociale interactie tegenover de condities zonder sociale interactie (Conboy & Kuhl, 2007). Aan de baby's die werden blootgesteld aan het Mandarijn in de live-interactieconditie werden boeken en

speelgoed getoond die ze visueel konden volgen en waar ze hun aandacht op bleven richten. Het koppelen van auditieve en visuele informatie in betekenisvolle interactieve contexten kan ertoe hebben geleid dat de baby's in deze live-conditie veel meer betrokken waren bij hetgeen waaraan ze werden blootgesteld dan wanneer ze naar hetzelfde materiaal keken en luisterden via een televisiescherm of zelfs alleen de stemmen van de sprekers hoorden. Dit is te relateren aan de scores die assistent-onderzoekers in de studie van Kuhl et al. (2003) hebben gegeven aan de baby's, gebaseerd op de aandacht die ze hadden voor de blootstelling. De scores lieten zien dat de baby's in de audiovisuele conditie significant minder aandacht toonden voor de stimuli dan in de directe interactie conditie en dat de aandacht voor de enkel auditieve conditie ook significant lager was dan in de audiovisuele conditie. In complexe natuurlijke situaties kan sociale interactie een bruikbaar mechanisme zijn om de aandacht voor relevante talige signalen in de input bij kinderen hoog te houden (Conboy & Kuhl, 2007). Eerdere studies hebben laten zien dat ook de combinatie van audio en visuele informatie in niet-directe interactie van waarde kunnen zijn voor het vroege klankleren van kinderen, zolang de aandacht van kinderen maar hoog wordt gehouden (o.a. Kuhl & Meltzoff, 1982). De betrokkenheid van jonge kinderen bij talige blootstelling kan gestimuleerd worden door auditieve en visuele informatie te koppelen in betekenisvolle – voor het kind interessante – contexten, en wanneer er zo min mogelijk andere afleiding is.

Het is de vraag wat het leren via enkel audiovisuele stimuli zegt over de lange termijn: kunnen de kinderen het geleerde ook daadwerkelijk vasthouden en zo gevoelig blijven voor het discrimineren van klankcontrasten die niet in de moedertaal voorkomen? Escudero en Williams (2014) voerden een longitudinale studie uit met volwassenen om te onderzoeken of het (her)leren van klankcontrasten in het lab ook over een langere termijn resultaat biedt, dat wil zeggen, ook buiten het tijdsbestek van één laboratoriumtraining en -test om, en over een periode van een jaar. Spaanstalige participanten kregen in de eerste sessie een categorisatietask (pre-test) over het Nederlandse klankcontrast /a:/-/a/ (ingesproken door 10 mannelijke en 10 vrouwelijke sprekers), werden vervolgens aan het klankcontrast blootgesteld en kregen daarna nog een categorisatietask (post-test). Zes maanden later vond er nog een sessie plaats met dezelfde vormgeving. Vervolgens vond weer zes maanden later sessie 3 plaats, hierin kregen de participanten nog een laatste categorisatietask. Resultaten laten zien dat de verworven klankcontrasten

EEN TWEEDE MOEDERTAAL LEREN MET EEN APP

die niet in de moedertaal voorkomen, over periodes van zes en twaalf maanden behouden konden blijven. Dit suggereert dat het leren van klankcontrasten na een korte blootstelling verder gaat dan een enkele laboratoriumsessie.

Het onderzoek van Choi, Cutler en Broersma (2017) probeert aan te tonen wat er van de relevante fonetische aspecten van een taal (onbewust) opgeslagen wordt in het langetermijngeheugen, wanneer kinderen in hun eerste levensjaren aan deze taal zijn blootgesteld en deze taal in hun verdere leven niet meer gebruiken. Dit is voor sommige adoptiekinderen het geval. Kinderen die al vroeg in hun leven geadopteerd worden en in een anderstalige omgeving opgroeien, vergeten over het algemeen hun moedertaal ('geboortetaal') als ze die taal vervolgens niet meer horen, maar behouden hiervan (onbewust) relevante fonetische aspecten die ze op latere leeftijd kunnen helpen met het (her-)leren van de geboortetaal (Choi, Cutler & Broersma, 2017). De studie van Choi et al. (2017) onderzocht of Koreaanse kinderen die in de eerste maanden na geboorte geadopteerd werden door Nederlandse ouders en in Nederland verder opgroeiden, op volwassen leeftijd (23-41 jaar oud) in staat waren om het Koreaans sneller te leren en beter te produceren dan een eentalig Nederlandse controlegroep (19-47 jaar oud). Beide condities werden getraind (verspreid over 10-12 dagen) op het drieweg klankcontrast van de alveolaire stops [t*, t, th], die in het Koreaans betekenis-onderscheidend zijn, maar in de Nederlandse taal niet voorkomen. De participanten moesten voor en na de training zelf een lijst met Koreaanse woorden uitspreken. Deze opnames werden vervolgens beoordeeld door 30 verschillende moedertaalsprekers van het Koreaans. Op de productietaak voorafgaand aan de training scoorden de beide condities even goed. Na afloop van de training scoorden de geadopteerde kinderen significant beter op de discriminatietask en op de productietaak. Opvallend is dat de kinderen die pas op een leeftijd van 17 maanden of later geadopteerd werden, geen voordeel ondervonden ten opzichte van kinderen die in de eerste helft van hun eerste levensjaar geadopteerd werden.

De resultaten van de studie van Choi et al. (2017) geven als mogelijke interpretatie dat een langere blootstelling aan een taal (minstens anderhalf jaar) resulteert in gelijkwaardige leerprestaties tegenover kinderen die een kortere blootstelling aan de betreffende taal hebben gehad (maximaal een paar maanden). Deze studie suggereert hiermee ook dat kinderen in het eerste halve levensjaar al goed op gang zijn met het creëren van een taal-specifieke gevoeligheid voor de input, ondanks dat het

EEN TWEEDE MOEDERTAAL LEREN MET EEN APP

discriminerende vermogen voor klankcontrasten nog niet daadwerkelijk taal-specifiek is geworden – zoals eerder in dit hoofdstuk beschreven.

Hoofdstuk 4: Het verwerven van taal-specifieke klankpatronen als voorbode voor woordleren

Wanneer een kind heeft geleerd om contrasterende klanken uit de vreemde taal te onderscheiden, zal dit de verdere verwerving van de tweede taal kunnen begeleiden. Spraakperceptie en fonologische verwerking lijken namelijk, net als voor de eerste taal, belangrijke factoren te zijn om het vocabulaire in een tweede taal te kunnen ontwikkelen (o.a. Hu, 2007; Kuhl, Conboy, Padden, Nelson & Pruitt, 2005). Kinderen zouden zelfs al in hun eerste levensjaar relevante kennis op kunnen doen over woordkarakteristieken van een vreemde taal, door de blootstelling aan deze taal (Jusczyk & Hohne, 1997). Naast de ontwikkeling van taal-specifieke klankdiscriminatie, ontwikkelen kinderen in de tweede helft van hun eerste levensjaar ook het vermogen om vloeiende spraak te segmenteren in losse woorden (o.a. Jusczyk & Aslin, 1995; Saffan, Aslin & Newport, 1996), wat de eerste stap is in het ontwikkelen van een vocabulaire. Spraakperceptie en spraaksegmentatie zijn niet de enige, maar wel belangrijke voorwaarden voor de lexicale ontwikkeling. Voor het daadwerkelijke woordleren is daarnaast ook het langetermijngeheugen van belang. Hieruit moeten woordconcepten (betekenissen) en woord-labels (klankpatronen) teruggeroepen worden die gelinkt zijn aan de verworven klankpatronen van woorden (Jusczyk & Hohne, 1997).

Jusczyk en Hohne (1997) onderzochten het vermogen van 8 maanden oude, Engelstalige kinderen om abstracte klankpatronen van woorden vast te kunnen houden in hun langetermijngeheugen. Gedurende twee weken werden de kinderen vijf uur lang blootgesteld aan vooraf opgenomen verhaaltjes in de moedertaal van de baby's. Dit gebeurde thuis, in een voor het kind vertrouwde omgeving. Deze verhaaltjes waren ingesproken door vijf verschillende vrouwelijke sprekers. Twee weken na de laatste blootstelling werden de kinderen getest op het herkennen van de inhoudswoorden, zonder hier enige context bij te geven. Resultaten van het onderzoek laten zien dat de kinderen een significant grotere interesse hadden voor de inhoudswoorden die terugkwamen in de verhaaltjes dan voor de inhoudswoorden waar de kinderen niet voorheen aan blootgesteld waren. Dit onderzoek toont mogelijkere wijs aan dat 8 maanden oude kinderen al bezig zijn met het coderen en bewaren van informatie over de klankpatronen van woorden, zelfs wanneer er weinig tot geen contextuele ondersteuning is (Jusczyk & Hohne, 1997). Deze opslag kan erbij helpen om de soorten fonetische en prosodische patronen die vaak in de inputtaal voorkomen te herkennen. Het besproken onderzoek gaat

over de eerste taalverwerving, maar voor de verwerving van een vreemde taal zou dit dezelfde voordelen kunnen bieden (Hu, 2007).

Er moet onderzocht worden of jonge kinderen ook vocabulaire - of de fonetische en prosodische patronen die hieraan ten grondslag liggen - zouden kunnen leren via audiovisuele input van een scherm. Tegenwoordig groeien jonge kinderen op in huizen die vol staan met schermen van multimediatechnologieën, waarop tal van kinderprogramma's of spelletjes gepresenteerd worden die een educatieve functie beweren te hebben (Lauricella, Wartella & Rideout, 2015). De vraag is daarbij wat de essentiële kenmerken en vormgeving zijn van deze kinderprogramma's, zodat zeer jonge kinderen daadwerkelijk in staat zijn om van deze programma's te leren en de basis voor een nieuw vocabulaire kunnen leggen. Wanneer enkel programma's met een specifieke hoedanigheid profijt bieden, zouden dit voorwaarden kunnen zijn voor de manier waarop de vreemde taal wordt aangeboden in de TuMi Mundo applicatie. Linebarger & Walker (2005) hebben onderzocht wat het kijken van specifieke kinderprogramma's voor invloed kan hebben op de ontwikkeling van woordenschat van Amerikaanse kinderen tussen de 6 en 30 maanden oud. In deze longitudinale studie werd er door de ouders/verzorgers bijgehouden naar welke programma's de kinderen vanaf 3 maanden tot en met 30 maanden oud keken. Deze informatie werd vergeleken met de woordenschat van het kind en de expressieve taalvaardigheid. Er werd statistisch gecontroleerd voor het opleidingsniveau van de ouders, de thuissituatie van het kind en de cognitieve functies van het kind. Welke programma's er wanneer bekeken moesten worden werd niet gestuurd; er werd uitgegaan van de aandacht die de kinderen zelf toonden voor de programma's en wanneer. De ouders/verzorgers werd gevraagd hier een logboek over bij te houden met het aantal uren wat het kind per week televisiekeek, de namen van de programma's en de hoeveelheid tijd die er per dag per programma besteed werd. Uit de resultaten van Linebarger en Walker (2005) blijkt dat de onderzochte kinderen vanaf gemiddeld 9 maanden oud uit zichzelf aandacht beginnen te tonen voor televisieprogramma's. Wanneer ze vervolgens kijken naar de programma's met een bepaalde regelmaat gedurende gezette tijden, was het effect op de groei van de woordenschat het grootst. In aanvulling op de regelmaat van blootstelling aan de televisieprogramma's, bleken ook bepaalde eigenschappen van de programma's de woordenschat en de expressieve taalproductie te bevorderen of juist te remmen. Eigenschappen die de taalverwerving positief beïnvloedden waren:

personages (tekenfiguren) die vanaf het scherm direct met het kind praatte, het kind actief lieten deelnemen en het kind de kans gaven om zelf te reageren. Daarnaast leek de taalontwikkeling van kinderen ondersteund te worden wanneer de programma's van prentenboek-achtige aard waren. Eigenschappen hiervan zijn de sterke verhaallijn, de visuele aantrekkelijkheid en de mogelijkheid om nieuwe woorden aan te bieden met bijbehorende betekenis en visuele weergave. Voor de eerste- en tweede taal bieden voorgelezen prentenboeken een buitengewoon rijke bron van informatie en kansen voor kinderen in een ontwikkelingsgevoelige context (Whitehurst & Lonigan, 1998). Het voordeel van het nabootsen van zo'n voorleessituatie is ook dat de meeste kinderen deze setting al gewend zijn door het voorlezen wat hun ouders/verzorgers doen. Contrasterende resultaten werden gevonden voor kinderprogramma's die te simplistisch waren voor de leeftijd van het kind of waarbij het kind juist overbelast werd met afleidende visuele of auditieve prikkels (Linebarger & Walker, 2005).

Hieruit concluderen Linebarger en Walker (2005) dat sociale interactie voor het uitbreiden van de woordenschat via videobeelden niet noodzakelijk is. Wel leken de kinderen ervan te profiteren wanneer de hoofdpersonages in de kinderprogramma's real-life interacties nabootsten, vragen stelden, tijd lieten om te antwoorden, praatten in *infant directed speech* (dat wil zeggen: langzaam praten, veel herhalingen, kortere uitingen, hogere algemene toonhoogte etc.), objecten labelden en een prentenboekachtig kader gebruikten. Echter, op basis van deze studie is het niet duidelijk te zeggen hoeveel blootstelling de kinderen hiervoor nodig hebben gehad omdat dit niet een gecontroleerde variabele was in de studie. De gerapporteerde blootstellingstijd door de ouders dient hier alleen als een globale indicatie; de achtergrondblootstelling of de blootstelling wanneer het kind bij de opvang of een andere verzorger is, is bijvoorbeeld niet meegenomen.

De resultaten van Linebarger en Walker (2005) zijn in contrast met studies waarin wordt gesteld dat blootstelling aan videomaterialen het woordleren beperkt omdat er geen sprake is van directe sociale interactie (o.a. Krcmar, Grela & Lin, 2007; Schmidt, Crawley-Davis & Anderson, 2007). Krcmar et al. (2007) onderzochten of Engelstalige peuters (15-24 maanden oud) in staat waren om nieuwe Engelse woorden te leren in de volgende condities: via een spreker op televisie, via een televisieprogramma gericht op peuters, via live interactie met een spreker en via live interactie met afleidingen voor het kind. In elke conditie werd dezelfde spreker gebruikt. Elke kind deed mee aan elke conditie en startte met een

leerfase waarin er een doelobject met bijbehorend label in 3 minuten tijd 5 keer werd genoemd in eenvoudige zinnen. Vervolgens werd het kind in de testfase gevraagd om de gelabelde objecten te identificeren. De resultaten laten zien dat de kinderen de doelwoorden (labels van doelobjecten) het meest succesvol aanleerden in de conditie waarin er directe spreker-kind interacties waren. Krcmar et al. (2007) suggereren dat met louter blootstelling aan een taal – zonder de kinderen actief te betrekken – onderdrukking van het woordleren oplevert. In de studie van Schmidt, Crawley-Davis en Anderson (2007) werd onderzocht of 24 maanden oude Engelstalige kinderen evenveel informatie uit een video-opname kunnen halen als van een live-spreker, wanneer dezelfde teksten worden gebruikt. De kinderen werd gevraagd om de informatie te gebruiken om een object in een naastgelegen kamer op te zoeken. De prestaties in de condities met de live-spreker bleken goed te zijn: de kinderen volgden de instructies op van de persoon die aanwezig was. In de conditie met dezelfde instructies maar dan via opgenomen videobeelden voldeed slechts een derde van de kinderen aan het verzoek. In het onderzoek van Schmidt et al. (2007) ging het dus niet specifiek over het verwerven van klankpatronen of een vocabulaire maar wel over de mogelijkheid om te leren van blootstelling via videobeelden.

In bovenstaande studies (Krcmar et al., 2007; Schmidt et al., 2007) boden de sprekers via de videobeelden bepaalde sociale cues, zoals oogcontact en *infant directed speech*. Echter, O’Doherty, Troseth, Shimpi, Goldenberg, Akhtar en Saylor (2011) suggereren dat er bij deze experimenten bepaalde aspecten van een normale sociale situatie ontbraken – die wel geïncorporeerd zouden kunnen worden in een video – waardoor niet het gewenste leereffect optrad. Hier wordt er bijvoorbeeld gedoeld op het deel uitmaken van een sociale interactie, waar baby’s vanaf halverwege hun eerste levensjaar gevoelig voor zijn (Bigelow, MacLean & MacDonald, 1996). O’Doherty et al. (2011) onderzochten of 30 maanden oude kinderen van ‘demonstraties’ van het labelen (naamgeven) van objecten konden leren. De kinderen werden verdeeld over vier condities: demonstraties die direct gericht waren aan het kind (via video of in directe sociale interactie) of demonstraties die gericht waren op een andere volwassene waarbij het kind meeluisterde (via video of in directe sociale interactie). In de testfase werd het kind gevraagd om een van de gelabelde objecten te identificeren. Op basis van dit onderzoek stellen de auteurs dat 30 maanden oude kinderen nieuwe woorden kunnen leren wanneer ze deel uitmaken van een live sociale interactie of wanneer ze een wederkerige sociale interactie observeren; dit laatste geldt voor een live

setting en tevens voor opgenomen videobeelden. In overeenstemming met eerder onderzoek ontdekten O'Doherty et al. (2011) dat de 30 maanden oude peuters niet op een betrouwbare manier nieuwe woorden konden verwerven wanneer ze rechtstreeks geadresseerd werden door een persoon op video.

Wanneer jonge kinderen in staat zijn om klankpatronen te verwerven op basis van blootstelling aan een applicatie – en op iets latere leeftijd hierdoor ook daadwerkelijk woordleren – is het evenzeer voor dit aspect van het taalleertraject van belang om mee te nemen wat hier mogelijksterwijs op lange termijn blijft hangen en wat voor invloed sprekervariatie in de blootstelling hierop kan hebben. Houston en Jusczyk (2003) onderzochten of 7,5 maanden oude Engelse kinderen de klankpatronen die ze in het lab leerden, een dag later nog onthouden hadden. In de studie werden de baby's op dag 1 blootgesteld aan opgenomen herhalingen van twee woorden en aan langere passages waarin deze woorden voorkwamen - ingesproken door één vrouwelijke spreker. Op dag 2 werden de baby's op meerdere woorden getest, om te kijken of de kinderen een voorkeur hadden voor de geleerde woorden. Uit de resultaten bleek dat baby's een voorkeur hadden voor de op dag 1 geleerde woorden, zelfs wanneer de kinderen maar een relatief korte blootstellingsperiode hebben gehad. Wat in dit experiment wel het geval was, is dat de kinderen de geleerde woorden niet herkenden wanneer ze in de testfase uitgesproken werden door een nieuwe vrouwelijke spreker. Wanneer de baby's in de testfase werden blootgesteld aan de bekende spreker én aan een nieuwe spreker, laten de resultaten zien dat de baby's herkenning toonden bij beide sprekers. De interpretatie van deze resultaten is dat 7,5 maanden oude kinderen in staat zijn om informatie over klankpatronen op te slaan in hun langetermijngeheugen, maar dat dit na een korte blootstelling wel de combinatie van een klankpatroon en één bepaalde spreker betreft. Houston en Jusczyk (2003) suggereren daarnaast dat het regelmatig voorkomen van één bepaalde stem in de input, baby's zou kunnen prikkelen voor bepaalde woorden uit het langetermijngeheugen en dat dit kan bijdragen aan de woordherkenning tussen sprekers.

In de studie van Houston & Jusczyk (2003) was er geen sprake van taalvariatie tussen sprekers, noch van een grote variatie binnen de spreker. Rost en McMurray (2009) onderzochten wat sprekervariatie voor invloed kan hebben op zogenaamde 'lexicale burenen'; dit zijn woordparen die verschillen op één foneem. In deze studie werden 14 maanden oude Engelstalige kinderen blootgesteld aan afbeeldingen met bijbehorende woordlabels van 'lexicale burenen' van non-woorden (/buk-/puk/). In

de ene conditie ingesproken door één vrouwelijke spreker en in de andere conditie ingesproken door 18 sprekers. Na blootstelling aan de input werden de kinderen getest op hun herkenning van de verschillen tussen de woordparen. De resultaten geven weer dat de kinderen in de één-spreker conditie niet in staat waren de verschillen tussen de woorden te herkennen, terwijl de kinderen in de meerdere-sprekers conditie dit wel konden. Rost en McMurry (2009) impliceren met hun studie dat variatie tussen en binnen sprekers kan helpen om een betere perceptie voor kleine lexicale contrasten te ontwikkelen in een eerste taal, of voor de verwerving van een tweede taal. Sprekervariatie vereist namelijk van jonge kinderen om te normaliseren voor verschillende toonhoogtes, timbres en spreesnelheden. Om deze reden zullen de kinderen voor het verwerven van klankpatronen een langere blootstelling behoeven dan met een enkele spreker, maar zullen de fonetische categorieën die nog in ontwikkeling zijn, beter ondersteund worden om jonge kinderen de kleine lexicale verschillen te helpen identificeren.

Hoofdstuk 5: Schermgebruik bij baby's en peuters

Multimedia-apparaten, zoals tablets en smartphones, zien we in toenemende maten doordringen in de functie van educatieve tool in het leven van baby's en peuters. De media ontwikkelen zich snel en er worden voor steeds jongere leeftijdscategorieën applicaties ontwikkeld, onder meer als hulpmiddel om een tweede taal zo vroeg mogelijk te verwerven (Rideout & Hamel, 2006). Wanneer jonge kinderen in staat zijn om te leren van dergelijke multimedia, is dat een laagdrempelige manier om kinderen iets bij te brengen waar de ouders/verzorgers niet aan toe komen of niet toe in staat zijn. De keerzijde hiervan is dat er mogelijk ook nadelen zitten aan het gebruik van multimedia-apparaten bij baby's en peuters. Deze nadelen zullen meegenomen moeten worden wanneer het gaat over de haalbaarheid van de TuMi Mundo applicatie.

De kennis over het gebruik van tablets en smartphones bij kinderen jonger dan 3 jaar oud is beperkt. De reden hiervan is dat interacties met media en technologie tot relatief kortgeleden altijd via knoppen, een toetsenbord of een indirect aanwijsapparaat verliepen. Inmiddels gaat interactie met multimedia-apparaten over het algemeen via een touchscreen (wat betreft tablets/smartphones), wat het ook met de motoriek van jonge kinderen mogelijk maakt om ermee te interacteren (Hourcade, Mascher, Wu & Pantoja, 2015). In de beschikbare literatuur over de mogelijke negatieve effecten van tabletgebruik en schermtijd bij jonge kinderen zijn er twee invalshoeken: een directe en een indirecte. De directe route is gebaseerd op wat de bekeken inhoud voor invloed heeft op hoe de kinderen zich gedragen en ontwikkelen. De indirecte weg gaat over de activiteiten die door tabletgebruik juist gelaten worden (Christakis, 2014).

De meeste zorgen die er zijn – van experts op dit gebied en van ouders/verzorgers – gaan over de directe invalshoek van het gebruik van het mediagebruik, en dus schermtijd, door jonge kinderen. Voor de ongecontroleerde media-inhoud zouden namelijk specifiek jonge kinderen kwetsbaar zijn (Ernest, Causey, Newton, Sharkins, Summerlin & Albaiz, 2014). Het hoge tempo waarin onder andere kinderprogramma's daarnaast geluiden en beelden afwisselen, zou invloed kunnen hebben op de aandachtsspanne van jonge kinderen. Wanneer het brein van kinderen nog midden in de synaptische groeifase zit (zie ook Hoofdstuk 2), kunnen de synaptische connecties in het neurale netwerk die

onderliggend zijn aan aandacht aangepast worden op het hoge tempo van de afwisselingen. Dit kan als gevolg hebben dat de aandachtsspanne van kinderen korter wordt (Zimmerman & Christakis, 2007).

Daarnaast zijn er ook zorgen vanuit de indirecte invalshoek. De tijd die kinderen achter een scherm doorbrengen gaat namelijk ten koste van andere activiteiten die bevorderend werken voor de ontwikkeling – denk aan spelen of aan het interacteren met anderen (Christakis, 2014). Een aantal belangrijke voorschoolse vaardigheden die ontwikkeld worden wanneer kinderen hun natuurlijke omgeving verkennen, omgaan met leeftijdsgenootjes en verzorgers en op een ongestuurde manier spelen zijn zelfregulering, empathie, sociale vaardigheden, creativiteit en probleemoplossend vermogen. Bovendien kan het spelen en bewegen in hun natuurlijke omgeving de ontwikkeling van hun visuele motorvaardigheden bevorderen (Radesky, Schumacher & Zuckerman, 2015).

Een ander nadeel van de applicatie kan zijn dat het door de ouders/verzorgers verkeerd wordt gebruikt. Tabletgebruik bij jonge kinderen wordt door ouders/verzorgers namelijk regelmatig ingezet als een zogenaamde ‘shut-up toy’: een middel om het kind stil te krijgen tijdens autoritjes, boodschappen doen of tijdens het uit eten gaan. Een nadelig gevolg hiervan is dat kinderen niet goed een intern mechanisme van zelfregulatie ontwikkelen, wat op de lange termijn nadelige effecten kan hebben op de sociaal-emotionele ontwikkeling omdat kinderen niet hebben geleerd zichzelf te kalmeren (Radesky, Schumacher & Zuckerman, 2015).

Deze beknopte uiteenzetting geeft weer dat verkeerd tabletgebruik bij baby’s en peuters ertoe kan leiden dat de ontwikkeling van het kind negatief beïnvloed wordt. Dit betekent, dat de auditieve en visuele input waaraan het kind via de applicatie blootgesteld zal worden, secuur afgestemd moet worden op de leeftijd van het kind.

Hoofdstuk 6: Discussie over de uiteengezette literatuur en advies

Middels deze literatuurstudie is er gepoogd een bijdrage te leveren aan de ontwikkeling van het taalleertraject van TuMi Mundo. Wanneer de vormgeving en het gebruik van de applicatie aansluiten bij wat er in de literatuur bekend is over het verwerven van een (tweede) taal via andere wegen dan via sociale interactie, hebben de gestelde doelen van de app-ontwikkelaars een grotere kans van slagen. Het doel van het ontwikkelen van een taalleertraject - waar op jonge leeftijd mee begonnen wordt en dat met het kind meegroeit - is om eentalige kinderen te helpen om op latere leeftijd meer te klinken als een moedertaalspreker van een tweede taal, door ze te laten opgroeien in een tweetalige omgeving. Deze literatuurstudie is opgezet om de volgende onderzoeksvraag zo accuraat mogelijk te beantwoorden: Wat zijn de voorwaarden waaronder een kind aspecten van een (tweede) taal kan leren via een applicatie, voor wat betreft het verwerven van een discriminatievermogen voor niet-moedertaalklankcontrasten en voor wat betreft het verwerven van niet-moedertaalvocabulaire op basis van taal-specifieke klankpatronen? Deze onderzoeksvraag wordt beantwoord in twee verschillende domeinen (klankleren en woordleren) en vervolgens wordt op basis hiervan een advies geformuleerd (zie Appendix I) en wordt de haalbaarheid van dit advies besproken.

6.1 Klankleren

Het verwerven van een discriminatievermogen voor klanken die niet in de moedertaal voorkomen lijkt uit de beschreven literatuur het best mogelijk in de tweede helft van het eerste levensjaar (Kuhl et al., 1992; Polka & Werker, 1994). Het perceptuele systeem wordt op de leeftijd van 6-8 maanden specifiek afgestemd op de klinkers die in de moedertaal voorkomen (Kuhl et al., 1992) en voor consonanten is dit het geval rond de leeftijd van 10 maanden (Polka & Werker, 1994). Synaptische proliferatie en *pruning* in het neurale netwerk brengen rond deze leeftijden een reorganisatiefase teweeg voor fonologische perceptie. Onder omstandigheden waarin er enkel blootstelling is aan de moedertaal, zal er een achteruitgang plaatsvinden van het discriminatievermogen van taal-specifieke klanken uit andere talen. Wanneer een kind binnen de periode van reorganisatie ervaringen krijgt met een vreemde taal, blijkt dit op de lange termijn een impuls te geven aan de verwerving van deze vreemde taal (Sheridan & McLaughlin, 2014). De perceptie voor specifieke klankcontrasten uit deze taal kan op deze

manier namelijk behouden blijven of op latere leeftijd gemakkelijk opnieuw verworven worden. Op basis hiervan zouden de beste resultaten van de taalleer ‘training’ voor het verwerven van taal-specifieke klankcontrasten verwacht kunnen worden wanneer het leertraject begint op een leeftijd van 8 maanden.

Kuhl et al. (1993) onderzochten of kinderen op de leeftijd van 9-10 maanden fonetisch konden leren na korte blootstelling aan een vreemde taal, wanneer dit gebeurde met of zonder sociale interactie. Gesteund door de resultaten van de studie stellen zij dat jonge kinderen fonetisch kunnen leren van live sprekers van een vreemde taal, maar niet wanneer ze worden blootgesteld aan opnames van deze sprekers. Maye en collega's (2002; 2008; 2010) laten echter veelvuldig zien dat kinderen in de tweede helft van hun eerste levensjaar wel degelijk nieuwe klanken kunnen leren van enkel audio of audiovisuele blootstelling in een laboratoriumsessie. Gebaseerd op de besproken studies mag gesteld worden dat sociale interactie het leerproces kan versnellen, maar dat het niet onmogelijk is om te leren van talige blootstelling zonder sociale interactie, mits aan de juiste voorwaarden wat betreft vormgeving van de blootstelling wordt voldaan. Conboy & Kuhl (2007) tonen namelijk aan dat er geleerd kan worden van opgenomen spraakopnames, zolang er maar genoeg *engagement* is van de kinderen, waar in de studie van Kuhl et al. (1993) niet bewust voor werd gezorgd. Kinderen moeten in staat zijn om auditieve en visuele informatie in betekenisvolle interactie aan elkaar te koppelen, zoals dat in hun eigen talige omgeving (waarin ze worden blootgesteld aan hun moedertaal) ook gebeurt (Conboy & Kuhl, 2007). Daarom is het advies aan de TuMi Mundo applicatie om niet enkel gebruik te maken van auditieve stimuli, maar ook van gekoppelde visuele stimuli. In de klankleerfase zal dit dan niet bedoeld zijn om de geluiden direct te koppelen aan wat ze zien, maar wel om de aandacht van de kinderen erbij te houden terwijl ze de verschillende klanken in zich opnemen, en zo de betrokkenheid van de kinderen hoog te houden. Op deze manier zal het plastische neurale netwerk van de kinderen zich kunnen vormen op basis van de input die ze verkrijgen, om zo te leren (zie Hoofdstuk 2).

Op basis van de beschreven literatuur lijkt het tevens een voorwaarde te zijn dat de ingesproken verhalen (en eventueel liedjes) die gebruikt gaan worden in de taalleerapplicatie ingesproken zijn door minimaal vier moedertaalsprekers van de vreemde taal. In de studie van Seidl et al. (2014) leek de variatie binnen en tussen vier moedertaalsprekers voldoende te zijn voor 4 en 11 maanden oude kinderen om nieuwe fonetische patronen te leren van opgenomen spraak. De verwachting is dat dit ook voldoende

variatie biedt voor 8 maanden oude kinderen. Het onderzoek van Lively et al. (1993) demonstreerde dat een variëteit aan sprekers het belang van de verschillen binnen klankcategorieën verkleint, terwijl het belang van verschillen tussen klankcategorieën hierdoor wordt vergroot. Uit de beschreven literatuur wordt het niet duidelijk of een combinatie van vrouwelijke én mannelijke stemmen in de input het klankleerproces zou kunnen versnellen of vergemakkelijken. De grotere variëteit zou het klankleerproces kunnen ondersteunen of juist te complex maken aangaande een leersituatie waarin sociale interactie ontbreekt.

Wanneer de app-ontwikkelaars van TuMi Mundo hun claim waar willen maken dat het taalleertraject bij kan dragen aan het voortbrengen van sprekers die nagenoeg klinken als een moedertaalspreker van een taal, is het belangrijk om te weten wat de langetermijneffecten van de talige blootstelling via de applicatie kunnen zijn, om zo de geleerde perceptuele kennis ook bij te laten dragen aan de productie van een taal. Escudero & Williams (2014) nemen op basis van hun studie aan dat een korte laboratoriumtraining ervoor kan zorgen dat verworven klankcontrasten die niet in de moedertaal voorkomen over periodes van zes tot twaalf maanden behouden kunnen blijven. Dit onderzoek kan indiceren dat korte blootstelling aan een vreemde taal effecten op de lange termijn teweegbrengt. Echter, de resultaten van deze studie zijn niet direct te generaliseren naar kinderen. Volwassenen zitten niet meer in de reorganisatiefase van *perceptual attunement* (zie Hoofdstuk 1) en zullen klankcontrasten uit een vreemde taal dus waarschijnlijk op een andere manier verwerven, en zo ook op een andere manier opslaan in hun langetermijngeheugen. Choi et al. (2017) geven met hun studie naar adoptiekinderen relevantere inzichten in de langetermijneffecten van vroege blootstelling aan een taalspecifiek klanksysteem. De studie laat zien dat het perceptueel kunnen discrimineren van klanken behouden kan blijven tot (in ieder geval) volwassenleeftijd, wanneer dit in het eerste levensjaar geleerd is, en dus heeft bijgedragen aan het faciliteren van een neurale netwerk dat gevoelig is voor deze klankcategorieën. Tevens hebben ze met hun studie geprobeerd aan te tonen dat deze abstracte kennis van perceptie ook overgedragen wordt op het productievermogen van deze klanken. Daarnaast lijkt de tijdsduur waarover de blootstelling in de eerste levensjaren is gegeven niet cruciaal te zijn. Het lijkt aannemelijk dat de resultaten van de studie van Choi et al. (2017) gegeneraliseerd kunnen worden naar de situatie waarin kinderen in hun eerste levensjaar talige blootstelling verkrijgen via een applicatie. Het feit dat de talige

blootstelling van de adoptiekinderen in het eerste levensjaar (tot het moment van adoptie) heeft plaatsgevonden in sociale interactie, maakt echter dat er niet met zekerheid aangenomen kan worden dat dezelfde gewenste langetermijneffecten optreden bij enkel audio of audiovisuele blootstelling. Naar langetermijneffecten van leren in deze specifieke context is voor zo ver bekend niet of nauwelijks onderzoek gedaan.

6.2 Woordleren

Wanneer TuMi Mundo ook het verwerven van taalspecifieke klankpatronen als een voorwaarde voor vocabulaireleren wil toevoegen aan het taalleertraject, moet de beschikbare literatuur inzicht geven in de omstandigheden waaronder dit het beste zou kunnen werken. Voor het ontwikkelen van een vocabulaire in een vreemde taal is het naast een taal-specifiek klankdiscriminatievermogen van belang om woorden uit vloeiende spraak te kunnen segmenteren, te herkennen wat mogelijke klankpatronen uit een vreemde taal zijn en deze klankpatronen met bijbehorende woordconcepten op te slaan en op te roepen uit het langetermijngeheugen (Jusczyk & Aslin, 1995; Jusczyk & Hohne, 1997; Saffran, Aslin & Newport, 1996). Uit de literatuur komt naar voren dat kinderen waarschijnlijk al vanaf 8 maanden oud bezig zijn om informatie over klankpatronen van woorden te coderen en op te slaan. Deze opslag kan er later bij helpen om fonetische en prosodische patronen die vaak in de inputtaal voorkomen te herkennen (Jusczyk & Hohne, 1997). De studie van Jusczyk en Hohne (1997) is uitgevoerd voor de eerste taalverwerving, maar Hu (2007) suggereert dat ditzelfde het geval zou zijn bij de tweedetaalverwerving. Om deze reden kan de talige blootstelling die als doel heeft om taalspecifieke klankpatronen te leren kennen als voorloper op het vocabulaireleren, ook al gestart worden rond de leeftijd van 8 maanden.

Het is de vraag of jonge kinderen (onbewust) kennis over klankpatronen kunnen verwerven wanneer de input beperkt is en verloopt via blootstelling aan een applicatie. In dat geval zou het taalleertraject van TuMi Mundo ook bij kunnen dragen aan de eerste fases van het woordleren, die het latere opbouwen van een vocabulaire in een tweede taal vergemakkelijkt. De studie van Linebarger en Walker (2005) demonstreert dat de vorm waarin kinderen input uit een vreemde taal ontvangen, bijdraagt aan hoe goed de hierboven genoemde aspecten van woordleren verworven zullen worden. Zo

lijkt het dat kinderen het beste in staat zijn hun woordenschat uit te breiden wanneer audiovisuele verhalen aangeboden worden in hetzelfde format als prentenboeken. Dit houdt in dat er een sterke verhaallijn inzit, het visueel aantrekkelijk is en nieuwe woorden worden aangeboden in combinatie met hun bijbehorende visuele weergave. Dit wordt ondersteund door de gedachte dat prentenboeken een uitermate rijke bron van informatie kunnen zijn voor jonge kinderen die een eerste of tweede taal leren (Whitehurst & Lonigan, 1998). Daarnaast veronderstellen Linebarger en Walker (2015) dat het positieve invloed kan hebben op het verwerven van nieuwe woorden en klankpatronen wanneer de personages van het verhaal (of de verteller) rechtstreeks vanaf het scherm gericht naar het kind praat en het kind de kans geeft om zelf te reageren. O'Doherty et al. (2011) stelt daarentegen dat kinderen vanaf ongeveer 30 maanden niet altijd geadresseerd hoeven te worden in videobeelden om te kunnen leren. Sterker nog, het kind zou op deze leeftijd meer profijt kunnen hebben van de gegeven input wanneer twee personages samen een sociale interactie hebben, die het kind kan overhoren en observeren. Dit komt overeen met de studies van Krcmar et al. (2007) en Schmidt et al. (2007) die suggereren dat bepaalde sociale cues die gegeven worden via de videobeelden (zoals oogcontact met het kind en *infant directed speech*) niet voldoende zijn om van te leren. Een interpretatie van deze studies is dat de TuMi Mundo applicatie het beste klankpatronen (als voorbode voor woordleren) aan kinderen kan leren wanneer de input wordt gegoten in een prentenboekformat. Kinderen van (in ieder geval) rond de 30 maanden kunnen er daarnaast profijt van hebben wanneer er op de videobeelden een wederkerige sociale interactie te observeren is. Hierbij is een *storyteller* geen vereiste.

Betreffende de puur auditieve kenmerken in de woordleerfase zal het kind er profijt van hebben wanneer er ook hier gebruik wordt gemaakt van sprekervariatie. Houston & Jusczyk (2003) stellen dat deze variatie nodig is om betere abstracte kennis van klankpatronen aan te leren. Een aanvulling van Rost en McMurray (2009) hierop is dat sprekervariatie jonge kinderen ondersteunt om kleine lexicale verschillen tussen woorden te identificeren. Daarbij wordt er geen volledige willekeur aanbevolen: het met enige regelmaat aanbieden van een vaste spreker zou het langetermijngeheugen namelijk kunnen prikkelen voor bepaalde woorden wat vervolgens woordherkenning tussen sprekers mogelijk zou kunnen maken (Houston & Jusczyk, 2003). Een advies voor de TuMi Mundo applicatie op basis hiervan

is dat de verhalen verschillende personages met verschillende stemmen bevatten, maar dat eenzelfde hoofdpersonage er voortdurend in terugkomt

Aangaande een minimale tijdsduur waarin het kind blootgesteld zou moeten worden aan de vreemde taal om de fundatie voor het vocabulaireleren te leggen, is de literatuur schaars. Jusczyck en Hohne (1997) stellen wel dat op basis van hun onderzoek vijf uren blootstelling per week voldoende is om informatie over klankpatronen te coderen en te bewaren over een periode van in ieder geval twee weken. Daarbij is aangenomen dat de resultaten wat betreft het verwerven van wooreigenschappen beter zijn wanneer er regelmaat zit in de momenten van blootstelling. Geleid door de hier besproken literatuur zal het advies voor het TuMi Mundo leertraject zijn om de kinderen rond de vijf uren per week, op gezette momenten, bloot te stellen aan de applicatie. Het advies over blootstellingsduur en tijdsbestek kan niet verder gespecificeerd worden door een gebrek aan literatuur over de langetermijneffecten die de talige blootstelling kan opleveren voor het woordleren.

6.3 Haalbaarheid

Het is van belang om in acht te nemen wat de haalbaarheid is van de in dit hoofdstuk geformuleerde adviezen voor het taalleertraject, voor wat betreft de hoeveelheid schermtijd die hier op jonge leeftijd voor vereist is. Ernest et al. (2014) bespreken de ongecontroleerde media-inhoud die kwetsbaar kan zijn voor het jonge kind. In het geval van de TuMi Mundo applicatie kan dit nadelige aspect wegvallen wanneer ervoor wordt gekozen om met de applicatie de baby's (en later peuters) alleen offline bloot te stellen aan een vooraf zorgvuldig samengestelde set van liedjes en verhaaltjes. Hierbij is het van belang dat de geluiden en beelden elkaar niet in een te hoog tempo afwisselen, omdat dit als gevolg kan hebben dat de aandachtspanne van het kind korter wordt (Zimmerman & Christakis, 2007). Het advies is daarom dat de auditieve en visuele stimuli afgestemd moeten worden op de leeftijd van het kind, voor wat betreft het tempo waarin de stimuli elkaar afwisselen, het aantal herhalingen van de stimuli, de manier waarop de aandacht getrokken wordt en de manier waarop afleidingen voorkomen worden (Courage, 2018).

Wat eveneens een zorg is bij het regelmatig blootstellen van jonge kinderen aan de applicatie, is dat de gespendeerde schermtijd een belemmering kan zijn voor de ontwikkeling van de in Hoofdstuk

EEN TWEEDE MOEDERTAAL LEREN MET EEN APP

5 besproken voorschoolse vaardigheden (Christakis, 2014; Radesky et al., 2015). Een bijkomend nadeel kan zijn dat ouders/verzorgers de applicatie inzetten als een middel om hun kind rustig te krijgen, wat nadelige langetermijneffecten kan hebben voor sociaal-emotionele zelfregulatiemechanismes (Radesky et al., 2015).

Naast de besproken nadelen van schermtijd bij jonge kinderen, zou de blootstelling aan een tweede taal via een applicatie ook negatieve invloed kunnen hebben op de eerste taalontwikkeling. Bosch en Sebastián-Gallès (2003) onderzochten in hun studie de perceptie van taal-specifieke klinkercontrasten bij kinderen die simultaan tweetalig opgroeien en bij kinderen die eentalig opgroeien. Op basis van de verkregen resultaten concludeerden ze dat wanneer een eentalige ontwikkeling met een tweetalige ontwikkeling wordt vergeleken, het verloop van de perceptuele afstemming voor klankcontrasten langzamer verloopt voor tweetaligen; zij bleven achter met het afstemmen van de gevoeligheid voor klanken die contrasterend zijn in een van de twee talen uit hun omgeving. Hiervoor geven ze de interferentie van de twee taalsystemen als mogelijke oorzaak. Hoewel de resultaten van Bosch en Sebastián-Gallès (2003) niet direct te generaliseren zijn naar een situatie waarin kinderen via enkel audiovisuele input blootgesteld worden aan een tweede taal, is er een kans dat het gebruik van de applicatie zorgt voor een enigszins vertraagde eerste taalontwikkeling door de input van twee talige systemen. Het advies is om ouders/verzorgers duidelijk te maken dat ze zich hier bewust van zijn als ze hun kind willen gaan blootstellen aan het TuMi Mundo leertraject.

Op basis van deze literatuur is de eis voor de applicatie om de ouders/verzorgers, voor zover mogelijk, aan te sporen om hun kind alleen op gezette tijden aan de applicatie bloot te stellen. Een suggestie kan zijn om dit te doen tijdens het verschonen van de luier. Tevens is het een aanbeveling om de kinderen niet te lang bloot te stellen aan de applicatie, omdat er kans is dat het kind anders andere relevante activiteiten in hun natuurlijke omgeving mist. Op basis van de beschikbare literatuur is daarentegen (nog) niet te zeggen wat hiervoor de tijdsrichtlijn is voor baby's en peuters. Bovengenoemd advies was om de kinderen aan het begin van het leertraject, vanaf 8 maanden, rond de vijf uren per week bloot te stellen aan de applicatie. Hieraan wordt toegevoegd - met de mogelijke nadelen van het leertraject meegenomen - dat dit naast de minimale, ook de maximale blootstellingsduur per week behelst.

EEN TWEEDE MOEDERTAAL LEREN MET EEN APP

Over de haalbaarheid van de gestelde doelen van het TuMi Mundo leertraject kan pas meer worden geconcludeerd wanneer er meer studies bekend zijn over de langetermijneffecten van audiovisuele talige blootstelling in de eerste kinderjaren. Wel dragen de hierboven beschreven adviezen bij aan de eisen waar de applicatie minimaal aan moet voldoen om het verwerven van taal-specifieke klankcontrasten en taal-specifieke klankpatronen uit een vreemde taal te ondersteunen.

Hoofdstuk 7: Conclusie

De literatuur biedt geen overtuigend bewijs dat het leren via een audiovisuele applicatie een betere manier is om jonge kinderen te betrekken en te interesseren, dan leren via sociale interactie. Wel laat de besproken literatuur zien dat er via audiovisuele blootstelling klankcontrasten en klankpatronen van een vreemde taal geleerd kunnen worden door jonge kinderen - vanaf 8 maanden oud tot in ieder geval de peuterleeftijd. Tevens laat de beschikbare literatuur zien wat de voordelen kunnen zijn om al op jonge leeftijd blootgesteld te worden aan een vreemde taal. De TuMi Mundo applicatie zal geen leertraject kunnen bieden aan eentalige kinderen, dat volledig overeenkomt met de input zoals simultaan tweetaligen dat krijgen. Wel kan de applicatie – zolang deze voldoet aan de uit deze literatuurstudie gebleken vormgevingseisen - bijdragen aan het verwerven van een discriminatievermogen voor niet-moedertaalcontrasten en voor het verwerven van taal-specifieke klankpatronen als voorbode voor het woordleren in de betreffende taal.

Deze literatuurstudie en de bijbehorende adviezen kunnen richting geven aan de vormgeving van de klankleer- en de woordleerfasen van de TuMi Mundo applicatie en een houvast bieden voor de incorporatie van mogelijke volgende fasen van het leertraject. Bovendien is deze literatuurstudie niet gericht op een specifieke taal; het hier geformuleerde advies is dus – voor zover bekend – bruikbaar voor het ontwikkelen van applicaties voor het verwerven van verschillende talen.

Referentielijst

- Aslin, R. N., & Pisoni, D. B. (1980). Some developmental processes in speech perception. In G. H. Yeni-Komshian, J. H. Kavanagh, & C. A. Ferguson (Eds.). *Child Phonology*, Volume 2: Perception (pp. 67-96). New York: Academic Press.
- Bigelow, A. E., MacLean, B. K., & MacDonald, D. (1996). Infants' response to live and replay interactions with self and mother. *Merrill-Palmer Quarterly* (1982-), 596-611.
- Bosch, L., & Sebastián-Gallés, N. (2003). Simultaneous bilingualism and the perception of a language specific vowel contrast in the first year of life. *Language and speech*, 46(2-3), 217-243.
- Burns, T. C., Yoshida, K. A., Hill, K., & Werker, J. F. (2007). The development of phonetic representation in bilingual and monolingual infants. *Applied Psycholinguistics*, 28(3), 455-474.
- Choi, J., Cutler, A., & Broersma, M. (2017). Early development of abstract language knowledge: evidence from perception–production transfer of birth-language memory. *Royal Society open science*, 4(1), 160660.
- Christakis, D. A. (2014). Interactive media use at younger than the age of 2 years: time to rethink the American Academy of Pediatrics guideline?. *JAMA pediatrics*, 168(5), 399-400.
- Conboy, B., & Kuhl, P. K. (2007). Early speech perception: Developing a culturally specific way of listening through social interaction. In S. Bråten (Ed.), *On being moved: from mirror neurons to empathy*. Cambridge England: Cambridge University Press.
- Courage, M. L. (2018). Screen Media and the Youngest Viewers: Implications for Attention and Learning. *Cognitive Development in Digital Contexts* (pp. 3-28).
- Ernest, J. M., Causey, C., Newton, A. B., Sharkins, K., Summerlin, J., & Albaiz, N. (2014). Extending the global dialogue about media, technology, screen time, and young children. *Childhood Education*, 90(3), 182-191.
- Escudero, P., & Williams, D. (2014). Distributional learning has immediate and long-lasting effects. *Cognition*, 133(2), 408-413.
- Haxby, J. V., Hoffman, E. A., & Gobbini, M. I. (2000). The distributed human neural system for face perception. *Trends in cognitive sciences*, 4(6), 223-233.
- Hu, C. F. (2007). Phonological processing as early indicator of L2 word learning difficulties. In

- Proceedings of 2007 international conference on English learning and teaching: Linking theory with practice* (pp. 8-25). Crane Taipei, Taiwan.
- Hourcade, J. P., Mascher, S. L., Wu, D., & Pantoja, L. (2015, April). Look, my baby is using an iPad! An analysis of YouTube videos of infants and toddlers using tablets. *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1915-1924). ACM.
- Houston, D. M., & Jusczyk, P. W. (2003). Infants' long-term memory for the sound patterns of words and voices. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 29(6), 1143.
- Iverson, P., Kuhl, P. K., Akahane-Yamada, R., Diesch, E., Tohkura, Y. I., Kettermann, A., & Siebert, C. (2003). A perceptual interference account of acquisition difficulties for non-native phonemes. *Cognition*, 87(1), B47-B57.
- Jusczyk, P. W., & Aslin, R. N. (1995). Infants' detection of the sound patterns of words in fluent speech. *Cognitive psychology*, 29(1), 1-23.
- Jusczyk, P. W., & Hohne, E. A. (1997). Infants' memory for spoken words. *Science*, 277(5334), 1984-1986.
- Kuhl, P. K., Conboy, B. T., Padden, D., Nelson, T., & Pruitt, J. (2005). Early speech perception and later language development: Implications for the "critical period". *Language Learning and Development*, 1(3-4), 237-264.
- Kuhl, P. K., & Meltzoff, A. N. (1982). The bimodal perception of speech in infancy. *Science*, 218(4577), 1138-1141.
- Kuhl, P. K., Tsao, F. M., & Liu, H. M. (2003). Foreign-language experience in infancy: Effects of short-term exposure and social interaction on phonetic learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(15), 9096-9101.
- Kuhl, P. K., Tsao, F. M., Liu, H. M., Zhang, Y., & Boer, B. (2001). Language/culture/mind/brain. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 935(1), 136-174.
- Kuhl, P. K., Williams, K. A., Lacerda, F., Stevens, K. N., & Lindblom, B. (1992). Linguistic experience alters phonetic perception in infants by 6 months of age. *Science*, 255(5044), 606-608.
- Krcmar, M., Grela, B., & Lin, K. (2007). Can toddlers learn vocabulary from television? An

- experimental approach. *Media Psychology*, 10(1), 41-63.
- Lauricella, A. R., Wartella, E., & Rideout, V. J. (2015). Young children's screen time: The complex role of parent and child factors. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 36, 11-17.
- Lewkowicz, D. J. (2014). Early experience and multisensory perceptual narrowing. *Developmental psychobiology*, 56(2), 292-315.
- Li, P., Legault, J., & Litcofsky, K. A. (2014). Neuroplasticity as a function of second language learning: anatomical changes in the human brain. *Cortex*, 58, 301-324.
- Linebarger, D. L., & Walker, D. (2005). Infants' and toddlers' television viewing and language outcomes. *American behavioral scientist*, 48(5), 624-645.
- Lively, S. E., Logan, J. S., & Pisoni, D. B. (1993). Training Japanese listeners to identify English /r/and/l/. II: The role of phonetic environment and talker variability in learning new perceptual categories. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 94(3), 1242-1255.
- Maurer, D., & Werker, J. F. (2014). Perceptual narrowing during infancy: A comparison of language and faces. *Developmental Psychobiology*, 56(2), 154-178.
- Maye, J., Weiss, D. J., & Aslin, R. N. (2008). Statistical phonetic learning in infants: Facilitation and feature generalization. *Developmental science*, 11(1), 122-134.
- Maye, J., Werker, J. F., & Gerken, L. (2002). Infant sensitivity to distributional information can affect phonetic discrimination. *Cognition*, 82(3), B101-B111.
- Narayan, C. R., Werker, J. F., & Beddor, P. S. (2010). The interaction between acoustic salience and language experience in developmental speech perception: Evidence from nasal place discrimination. *Developmental Science*, 13(3), 407-420.
- O'Doherty, K., Troseth, G. L., Shimpf, P. M., Goldenberg, E., Akhtar, N., & Saylor, M. M. (2011). Third-party social interaction and word learning from video. *Child development*, 82(3), 902-915.
- Paap, K. R., Johnson, H. A., & Sawi, O. (2015). Bilingual advantages in executive functioning either do not exist or are restricted to very specific and undetermined circumstances. *Cortex*, 69, 265-278.
- Pascalis, O., Scott, L. S., Kelly, D. J., Shannon, R. W., Nicholson, E., Coleman, M., & Nelson, C. A. (2005). Plasticity of face processing in infancy. *Proceedings of the National Academy of*

- Sciences of the United States of America*, 102(14), 5297-5300.
- Polka, L., & Werker, J. F. (1994). Developmental changes in perception of nonnative vowel contrasts. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 20(2), 421.
- Radesky, J. S., Schumacher, J., & Zuckerman, B. (2015). Mobile and interactive media use by young children: the good, the bad, and the unknown. *Pediatrics*, 135(1), 1-3.
- Rakic, P., Bourgeois, J. P., Eckenhoff, M. F., Zecevic, N., & Goldman-Rakic, P. S. (1986). Concurrent overproduction of synapses in diverse regions of the primate cerebral cortex. *Science*, 232(4747), 232-235.
- Rideout, V., & Hamel, E. (2006). The media family: Electronic media in the lives of infants, toddlers, preschoolers and their parents. *Henry J. Kaiser Family Foundation*
- Rost, G. C., & McMurray, B. (2009). Speaker variability augments phonological processing in early word learning. *Developmental science*, 12(2), 339-349.
- Saffran, J. R., Aslin, R. N., & Newport, E. L. (1996). Statistical learning by 8-month-old infants. *Science*, 274(5294), 1926-1928.
- Schmidt, M. E., Crawley-Davis, A. M., & Anderson, D. R. (2007). Two-year-olds' object retrieval based on television: Testing a perceptual account. *Media Psychology*, 9(2), 389-409.
- Sebastián-Gallés, N., Echeverría, S., & Bosch, L. (2005). The influence of initial exposure on lexical representation: Comparing early and simultaneous bilinguals. *Journal of Memory and Language*, 52(2), 240-255.
- Seidl, A., Onishi, K. H., & Cristia, A. (2014). Talker variation aids young infants' phonotactic learning. *Language Learning and Development*, 10(4), 297-307.
- Sheridan, M. A., & McLaughlin, K. A. (2014). Dimensions of early experience and neural development: deprivation and threat. *Trends in cognitive sciences*, 18(11), 580-585.
- Tyler, M. D., Best, C. T., Faber, A., & Levitt, A. G. (2014). Perceptual assimilation and discrimination of non-native vowel contrasts. *Phonetica*, 71(1), 4-21.
- Vouloumanos, A., & Werker, J. F. (2007). Listening to language at birth: Evidence for a bias for speech in neonates. *Developmental science*, 10(2), 159-164.
- Weber, A., & Cutler, A. (2004). Lexical competition in non-native spoken-word recognition. *Journal of*

Memory and Language, 50(1), 1-25.

Werker, J. F., & Tees, R. C. (1984). Cross-language speech perception: Evidence for perceptual reorganization during the first year of life. *Infant behavior and development*, 7(1), 49-63.

Werker, J. F., & Tees, R. C. (2005). Speech perception as a window for understanding plasticity and commitment in language systems of the brain. *Developmental psychobiology*, 46(3), 233-251.

Whitehurst, G. J., & Lonigan, C. J. (1998). Child development and emergent literacy. *Child development*, 69(3), 848-872.

Yoshida, K. A., Pons, F., Maye, J., & Werker, J. F. (2010). Distributional phonetic learning at 10 months of age. *Infancy*, 15(4), 420-433.

Zimmerman, F. J., & Christakis, D. A. (2007). Associations between content types of early media exposure and subsequent attentional problems. *Pediatrics*, 120(5), 986-992.

Appendix I: Advies voor de TuMi Mundo applicatie

Wat er te bereiken is met een taalleertraject via een applicatie

Door vroege (maar niet per se langdurige) blootstelling aan een vreemde taal via een applicatie zullen kinderen niet noodzakelijkerwijs specifieke woorden en klanken leren. Wel zouden ze de aard van taal-specifieke klankcontrasten en klankpatronen (onbewust) kunnen verwerven, op een veel abstracter niveau. Deze abstracte kennis van hoe klanken en woorden in een vreemde taal klinken, kan er tevens bij helpen om op latere leeftijd met meer gemak en in een hoger tempo een vreemde taal te leren, wat betreft het begrip en de uitspraak van de taal. Op basis van de onderzochte literatuur zijn er criteria geformuleerd waaraan de TuMi Mundo applicatie minimaal moet voldoen om het verwerven van taal-specifieke klankcontrasten en taal-specifieke klankpatronen uit een vreemde taal te ondersteunen. Het verwerven hiervan vormt een voorbode voor het verwerven van klanken en het verwerven van een vocabulaire in een vreemde taal.

Adviezen voor de klankleerfase

1. De beste resultaten van het taalleertraject voor het verwerven van taal-specifieke klankcontrasten kunnen verwacht worden wanneer het leertraject begint op een leeftijd van 8 maanden (Kuhl et al., 1992; Polka & Werker, 1994; Sheridan & McLaughlin, 2014).
2. In de applicatie moet niet enkel gebruik gemaakt worden van auditieve stimuli, maar ook van gekoppelde visuele stimuli. In de klankleerfase is dit niet bedoeld om de geluiden direct te koppelen aan wat de kinderen zien, maar wel om de aandacht van de kinderen erbij te houden wanneer ze de verschillende klanken in zich opnemen, en zo de betrokkenheid van de kinderen hoog te houden (Conboy & Kuhl, 2007; Kuhl et al, 1993; Maye et al., 2002; Maye et al. 2008; Maye et al., 2010).
3. Laat de verhalen (en eventueel liedjes) in de taalleerapplicatie inspreken door minimaal vier moedertaalsprekers van de vreemde taal (Lively et al., 1993; Seidl et al., 2014).

Adviezen voor de woordleerfase

4. Met de talige blootstelling die als doel heeft om de taalspecifieke klankpatronen te leren kennen als voorloper op het vocabulaireleren, kan ook al gestart worden rond de leeftijd van 8 maanden (Hu, 2007; Jusczyk & Aslin, 1995; Jusczyk & Hohne, 1997; Saffran, Aslin & Newport, 1996).
5. Ook in de woordleerfase wordt er geadviseerd om niet enkel gebruik te maken van auditieve stimuli, maar ook van gekoppelde visuele stimuli. In deze fase is dit wel bedoeld om de geluiden direct te koppelen aan wat de kinderen zien (Conboy & Kuhl, 2007; Kuhl et al, 1993; Maye et al., 2002; Maye et al. 2008; Maye et al., 2010).
6. De input zou gegoten moeten worden in een prentenboekformat. Dit komt erop neer dat voorgedragen verhalen een sterke verhaallijn hebben, er visueel aantrekkelijk uitzien en dat nieuwe woorden worden aangeboden in combinatie met hun

bijbehorende visuele weergave (Krcmar et al., 2007; Linebarger & Walker, 2005; Schmidt et al., 2007; Whitehurst & Logan, 1998).

7. Vanaf ongeveer 30 maanden oud dient er binnen het prentenboekformat ook ruimte te worden gemaakt voor personages die wederkerige sociale interactie met elkaar hebben, die door het kind geobserveerd kunnen worden. Hierbij is een *storyteller* geen vereiste (O'Doherty et al., 2011).
8. De verhalen moeten verschillende personages met verschillende stemmen bevatten, waarin eenzelfde hoofdpersonage voortdurend terugkomt (Houston & Jusczyk, 2003; Rost & McMurray, 2009).
9. Het advies is om de kinderen aan het begin van het leertraject rond de vijf uren per week bloot te stellen aan de applicatie. Het beste resultaat wordt bereikt wanneer dit gebeurt op vaste momenten (Jusczyk & Hohne, 1997).

Adviezen geldend voor het gehele leertraject

10. De auditieve en visuele stimuli dienen afgestemd te worden op de leeftijd van het kind, voor wat betreft het tempo waarin de stimuli elkaar afwisselen, het aantal herhalingen van de stimuli, de manier waarop de aandacht wordt getrokken en de manier waarop afleidingen voorkomen worden (Courage, 2018; Ernest et al., 2014; Zimmerman & Christakis, 2007).
11. De minimale blootstelling per week van vijf uur, moet gelijk ook de maximale blootstellingsduur per week behelzen, vanwege de mogelijke nadelige langetermijneffecten die langdurige blootstelling kan hebben op jonge kinderen (Bosch & Sebastián-Galles, 2003; Christakis, 2014; Radesky et al., 2015).

Appendix II: Visualisatie van het geadviseerde taalleertraject



<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5 uur blootstelling per week ▪ Gebruikmaken van auditieve en visuele stimuli ▪ Minimaal 4 moedertaalsprekers 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <5 uur blootstelling per week ▪ Tempo afwisseling stimuli neemt toe
--	---



<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5 uur blootstelling per week ▪ Gebruikmaken van betekenisvol gekoppelde auditieve en visuele stimuli ▪ Minimaal 4 moedertaalsprekers ▪ Prentenboekformat 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <5 uur blootstelling per week ▪ Grootte vocabulaire neemt toe ▪ Tempo afwisseling stimuli neemt toe ▪ Personages/verteller richten zich naar het kind toe en laten pauzes vallen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <5 uur blootstelling per week ▪ Grootte vocabulaire neemt toe ▪ Tempo afwisseling stimuli neemt toe ▪ Personages in het verhaal hebben observeerbare wederkerige sociale interacties
---	--	--