

**TIETOKONEPELI ESPANJANKIELISTEN LASTEN LUKEMAAN
OPPIMISEN HARJOITTAJANA CHILESSÄ**

Maria Rinne
Pro gradu -tutkielma
Jyväskylän yliopisto
Psykologian laitos
Kevät 2008

TIIVISTELMÄ

Tietokonepeli espanjankielisten lasten lukemaan oppimisen harjoittajana Chilessä

Tekijä: Maria Rinne

Ohjaaja: Professori Heikki Lyytinen

Psykologian pro gradu -tutkielma

Jyväskylän yliopisto, psykologian laitos

Kevät 2008

57 sivua, 3 liitettä

Tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella lukemaan oppimista harjoittavan Literate-tietokonepelin toimivuutta ensiluokkalaisilla espanjankielisillä chileläislapsilla. Peli opettaa ääntämisen yhdistämistä sitä vastaavaan kirjaimeen, tavuun tai sanaan. Erityisesti tutkittiin lukemaan oppimisen kannalta haastavien tavuparien sekoittumista ja sekoittumisen taustatekijöitä. Tutkimus toteutettiin Chilessä kuuden ensiluokkalaisen 6–7-vuotiaan lapsen tapaustutkimuksena. Lapset pelasivat 3–5 lapsen pienryhmissä, 15–20 minuuttia kerrallaan, yhteensä keskimäärin 2 tuntia 23 minuuttia. Myös ryhmätasoa (n=29) käsiteltiin analyysimenetelmien sallimissa rajoissa. Pelitietoja tarkasteltiin neljän peliä varten kehitetyn analyysimenetelmän avulla. Sekoittuneet tavut jaettiin kolmeen pääryhmään sekoittumisen taustatekijöiden perusteella: kirjoitusjärjestelmän epäjohtonmukaisuuteen liittyvä sekoittuminen, visuaalinen sekoittuminen ja auditiivinen sekoittuminen. Lisäksi huomioitiin tavujen satunnainen sekoittuminen. Tämän tutkimuksen perusteella kirjoitusjärjestelmän epäjohtonmukaisuuteen liittyvien tavujen hallitseminen edelsi sujuvan lukutaidon saavuttamista. Se oli merkittävin erotteleva tekijä parempitasoisten ja lukemaan oppimisessa vaikeuksia kohtaavien lasten välillä. Tutkimus viittasi siihen, että peli soveltuisi opetuksen tukimuodoksi chileläisiin kouluihin, joissa tietotekniikan hyödyntäminen kuuluu Opetusministeriön nykyisiin tavoitteisiin.

Avainsanat: lukemaan oppiminen, säännöllinen kirjoitusjärjestelmä, tavu, espanjan kieli,

Chile, tietokone

ABSTRACT

The purpose of this study was to study the functionality of the Literate –computer game with first-grade Spanish speaking Chilean children. The game teaches the basics of learning to read through practicing the connections between pronunciation and corresponding letters, syllables and words. Especially the mixing of challenging syllable pairs was investigated from the viewpoint of learning to read and finding the underlying reasons for the mixing. The study took place in Chile. 29 local first-grade pupils participated in the study and six 6–7 year old children were examined more closely in the case study. In addition to examining the six individual pupils, the whole class was studied within the limits of the analysis methods. The children played in groups of 3 to 5 children, 15 to 20 minutes at a time, total playing time amounting to approximately 2 hours and 23 minutes for each child. The information gathered from playing was studied by using four analysis methods designed for Literate-game. The mixing of the syllables was divided into three main categories according to the reason of the mixing: inconsistency of orthography, visual mixing as well as auditory mixing. Like the Finnish language Spanish belongs to regular orthography. The children also committed visual and auditory mixing to some extent. According to this study the ability to master the inconsistent syllables in the Spanish language preceded fluent reading. This was the main factor distinguishing the children who could read better from those whose reading skills were less advanced. Form the study it could be inferred that the game could benefit the Chilean school system, were the use of software is listed as a goal of the Ministry of Education as an additional method of teaching.

Keywords: Learning to read, Transparent orthography, Syllable, Spanish, Chile, Computer

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	1
1.1 Lukemaan oppiminen	2
1.2 Espanjan kielen erityispiirteet	4
1.3 Lukemaan oppimisessa ilmeneviä vaikeuksia	6
1.4 Tietokone lukemaan oppimisen tukena	7
1.5 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuskysymykset	9
2 MENETELMÄT	10
2.1 Tutkittavat.....	10
2.2 Tutkimuksen toteuttaminen	11
2.3 Tutkimuksessa käytetty tietokonepeli.....	12
2.4 Analyysimenetelmät	13
2.4.1. Tableview.....	13
2.4.2 Daisygraph.....	14
2.4.3 Overview	15
2.4.4 Levelscores	15
3 TULOKSET	16
3.1 Tarkastelu ryhmätasolla	16
3.2 Tarkastelu yksilötasolla	18
3.2.1 Alberto	18
3.2.2 Diego	22
3.2.3 Isabel.....	25
3.2.4 Leo.....	28
3.2.5 Rafael.....	32
3.2.6 Ricardo	34
3.3 Tutkimustulosten yhteenveto.....	36
4 POHDINTA	40
4.1 Säännöllisessä kirjoitusjärjestelmässä esiintyvien epäjohdonmukaisuuksien vaikutus lukemaan oppimiseen	40
4.2 Literate-tietokonepelin espanjankielinen versio ja sen kehittämismahdollisuudet	42
4.3 Literate-tietokonepelin soveltuvuus paikallisiin kouluihin ja chileläiseen yhteiskuntaan	45
LÄHTEET	47
LIITTEET	54

1 JOHDANTO

Lukutaito on sekä yksilön että yhteiskunnan kehittymisen ja hyvinvoinnin edellytys. Lukemaan oppimisessa saattaa kuitenkin esiintyä monenlaisia vaikeuksia. Suomen kielen tavoin espanjan kieli kuuluu säännöllisiin kirjoitusjärjestelmiin (Seymour, Aro, & Erskine, 2003), joissa lukemisen vaikeudet liittyvät erityisesti lukemisen sujuvuuteen (Rodrigo & Jiménez, 1999). Lukemisen hitaus ja työläys heikentävät luetun ymmärtämistä ja tekevät lukemisesta kuormittavaa, mikä johtaa lukemisen välttämiseen ja lukutaidon kehityksen hidastumiseen (Aro, 2006).

Bravo (2004) kuvaa tilannetta Chilessä, jossa koulujen opetus on hyvin eritasoista riippuen perheiden varallisuudesta. Mikäli lapsi ei opi ensimmäisinä kouluvuosinaan lukemaan, hän jää yleensä luokalle. Useissa parempitasoisissa chileläisissä kouluissa luokalle jääminen johtaa koulusta erottamiseen. Tästä seuraa se, että oppimisvaikeuksista kärsivät lapset siirretään heikompiin kouluihin, joissa tavoitteena olevia oppimääriä ei kyetä saavuttamaan. Tällöin jatkokouluttautumismahdollisuudet yleensä menetetään, koska opetus ei ole täyttänyt tarvittavia kriteereitä. Näin ollen lukemaan oppimisen vaikeuksien merkitys lapsen tulevaisuuteen on kiistaton.

Tämä tutkimus toteutettiin Chilessä, jossa käytetään paljon resursseja parantamaan ja yhdenmukaistamaan peruskoulutusta. Tietokoneet ja internet-yhteydet ovat viime vuosina yleistyneet nopeasti chileläisissä kodeissa ja kouluissa. Tutkimuksessa käytetty Literate-tietokonepeli on alun perin suunnattu 5-8-vuotiaille suomalaisille lapsille, joilla on lukemaan oppimiseen liittyviä vaikeuksia (Lyytinen, Ronimus, Alanko, Poikkeus, & Taanila, 2007). Äänteellisen tarkkuuden varmistamiseksi pelin espanjankielinen versio nauhoitettiin uudestaan Chilessä. Kohderyhmäksi valittiin paikallinen ensimmäinen luokka (n=29), johon kuului lukemisen oppimisen eri vaiheissa olevia lapsia. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, mitkä tavu-parit tuottivat eniten vaikeuksia lukemaan opetteleville espanjankielisille lapsille. Tutkimuksessa arvioitiin myös sitä, soveltuuko Literate-peli lukemaan oppimisen tutkimuodoksi chileläisiin kouluihin.

1.1 Lukemaan oppiminen

Kirjoitusjärjestelmän säännönmukaisuus vaikuttaa sekä lukemaan oppimiseen että sen opettamiseen (McGuinness, 2004). Aro (2006) määrittelee kirjoitusjärjestelmän kullekin kielelle ominaisten sääntöjen ja periaatteiden kokonaisuudeksi, joka säätelee puhutun kielen merkitsemistä kirjoitetuksi kieleksi. Tämän pohjalta kielet jaetaan säännöllisiin ja epäsäännöllisiin kirjoitusjärjestelmiin. Säännöllisissä kirjoitusjärjestelmissä kirjainten ja äänteiden vastaavuus on lähes säännönmukaista (Lyytinen & Lyytinen, 2006). Espanjan kieltä pidetään suomen kielen ohella kirjoitusjärjestelmältään säännöllisenä (Aro & Wimmer, 2006; Jiménez, & Hernández, 2000; Lyytinen ym., 2006; Seymour ym., 2003). Englannin kieli puolestaan luetaan epäsäännöllisiin kirjoitusjärjestelmiin äänteiden kontekstisidonnaisesta lausumisesta johtuen.

Lukemaan oppimisen perustana on se, että lapsi ymmärtää puhutun ja kirjoitetun kielen olevan sama asia, joka voidaan purkaa niin sanotun koodin avulla (McGuinness, 2004). Kirjoittaminen (enkoodaus) tarkoittaa puhutun kielen äänteiden kääntämistä kirjainmerkeiksi ja lukeminen (dekoodaus) tarkoittaa kirjainmerkkien palauttamista takaisin puhutuksi kieleksi. Tässä tutkimuksessa on lukemaan oppimisen yhteydessä käytetty termiä grafeemi-foneemiyhteys, joka on hieman kirjain-äänneyhteyttä laajempi käsite. Grafeemi tarkoittaa yksittäisen kirjaimen lisäksi myös kirjainyhdistelmää, joka vastaa yksittäistä foneemia eli puhutun kielen äännettä (Davies, Cuetos, & Glez-Seijas, 2007). Lyytinen ym. (2007) kuvaavat lukemaan oppimista säännöllisessä kirjoitusjärjestelmässä eri vaiheiden kautta. Ensimmäisessä vaiheessa tapahtuu grafeemi-foneemiyhteyden vakiinnuttaminen muistiin. Seuraavassa vaiheessa automatisoidaan grafeemi-foneemiyhteyksien palauttaminen muistista toistojen avulla. Molempien taitojen hallitseminen mahdollistaa sujuvan ja tarkan lukemisen, mikä on edellytyksenä lukemisen perimmäiselle tarkoitukselle – luetun ymmärtämiselle. Lukemaan oppiminen on yleensä oivalluksenomaista, mikä näkyy nopeana siirtymisenä ei-lukijasta lukijaksi (Aro, 2006; Lyytinen ym., 2006).

Yleisin teoriamalli lukemisesta on kaksoisreittimalli, jonka mukaan sanan tunnistamisessa voidaan käyttää kahta eri strategiaa (Cuetos, 1993; Takala, 2006). Fonologisessa strategiassa edetään äänneistä tavuihin ja lopulta sanoihin. Ortografisessa strategiassa eli kokosanamenetelmässä sen sijaan käsitellään kirjainta suurempia kokonaisuuksia ja

hahmotetaan tavu tai koko sana kerrallaan. Useimmiten säännöllisissä kirjoitusjärjestelmissä tukeudutaan fonologiseen strategiaan ja epäsäännöllisissä kirjoitusjärjestelmissä ortografiseen strategiaan (Aro, 2006; Cuetos & Barbón, 2006; Jiménez & Hernández, 2000; Jiménez & Guzmán, 2003). Lukemaan opetteleva lapsi käyttää usein molempia tapoja sanan tuttuudesta riippuen (Takala, 2006). Tuttuja sanoja luettaessa hyödynnetään ortografista strategiaa ja vieraita sanoja luettaessa fonologista strategiaa (Ahonen, Lamminmäki, Närhi, & Räsänen, 1995; Cuetos, 1993; Sainz 2006).

Säännöllisessä kirjoitusjärjestelmässä on mahdollista lukea mikä tahansa sana tai epä sana virheettömästi, kun on opittu hallitsemaan grafeemi-foneemiyhteys ja yhdistämään äänteet sujuvaksi ääntämiseksi (Aro, 2006; Cuetos, Valle-Arroyo, & Suárez, 1996; Lyytinen ym., 2004). Epäsäännöllisessä kirjoitusjärjestelmässä lukemaan oppimista vaikeuttavat monikirjaimiset grafeemit, kirjain-äännevuokien kontekstisidonnaisuus ja epäsäännönmukaiset sanat (Aro, 2006). Säännöllisissä kirjoitusjärjestelmissä suurin osa lapsista saavuttaa tarkan lukutaidon jo ensimmäisen kouluvuoden lopussa (Aro & Wimmer, 2003; Lyytinen ym., 2006; Seymour ym., 2003). Sen sijaan epäsäännöllisissä kirjoitusjärjestelmissä, kuten englannin kielessä, tarkan lukutaidon oppiminen vie useita vuosia. Koulunaloitusikä vaihtelee eri maissa, mutta sen ei ole todettu olevan yhteydessä lukutaidon oppimisnopeuteen (Seymour ym., 2003). Lukivaikeustutkimuksen valtakieli on englanti. Kuitenkin on suhtauduttava kriittisesti englannin kielellä toteutettujen lukemista koskevien tutkimustulosten suoraan soveltamiseen säännöllisiin kirjoitusjärjestelmiin (Aro, 2006). Näin ollen on tärkeää tehdä lisätutkimusta myös säännöllisiin kirjoitusjärjestelmiin kuuluvilla kielillä.

Fonologisen tietoisuuden kehittyminen liitetään läheisesti lukutaidon kehittymiseen (McGuinness, 2004). Fonologisella tietoisuudella tarkoitetaan kykyä tunnistaa, tallentaa muistiin, erotella ja käsitellä kielen eri osia (Herrera, Defior, & Lorenzo, 2007). Lukemaan oppimisessa fonologisen tietoisuuden eri osa-alueiden hallinta korostuu eri tavoin riippuen kirjoitusjärjestelmän rakenteesta (Aro ym., 1999; Wimmer, Mayringer, & Landerl 2000). Säännöllisissä kirjoitusjärjestelmissä fonologisen tietoisuuden tärkein osa-alue lukemaan oppimisessa vaikuttaisi olevan foneeminen tietoisuus (Holopainen, Ahonen, & Lyytinen, 2002), jolla tarkoitetaan kykyä tunnistaa puhekielen äänteitä ja taitoa käsitellä kieltä äännetasolla (Cunningham, 1990).

On esitetty, että fonologisen tietoisuuden merkitys säännöllisissä kirjoitusjärjestelmissä olisi pienempi kuin epäsäännöllisissä kirjoitusjärjestelmissä (Holopainen ym., 2002). Tämä johtuu säännöllisten kirjoitusjärjestelmien selkeästä grafeemi-foneemiyhteydestä, jonka vuoksi sanaa ei tarvitse osata käsitellä grafeemi-foneemiyhteyttä laajemmalla tasolla. Säännöllisissä kirjoitusjärjestelmissä osa fonologisista taidoista ennustaa alkavaa lukemista ja osa näyttäisi kehittyvän lukemaan oppimisen myötä (Holopainen, Ahonen, & Lyytinen, 2001). Foneemitasoon kohdistetun harjoittelun on todettu olevan tehokasta säännöllisissä kirjoitusjärjestelmissä selkeän grafeemi-foneemiyhteyden vuoksi (Aro ym., 1999; Jiménez, Alvarez, Estevez, & Hernandez-Valle, 2000). Foneeminen tietoisuus yhdessä kirjainten nimeämistaidon kanssa ennustaa parhaiten ensiluokkalaisten lukemaan oppimista (Bravo-Valdivieso, Villalón, & Orellana, 2006). Epäsäännöllisissä kirjoitusjärjestelmissä sen sijaan on keskeistä foneemia suurempien yksiköiden, kuten riimien ja alkusointujen harjoittelu (Treiman, 1994).

1.2 Espanjan kielen erityispiirteet

Tämä tutkimus toteutettiin Chilessä, jonka virallinen kieli on espanja. Pieni vähemmistö puhuu äidinkielenään alkuperäiskieliä, joita ovat araukaani (mapuche), animará ja rapa nui (Tilastokeskus 2007). Chilen asukasluku on noin 15,5 miljoonaa. Vuoden 2005 väestölaskennan perusteella espanjan kieli on maailman toiseksi puhutuin kieli (Tilastokeskus 2007). Äidinkielenään espanjaa puhuu noin 322 miljoonaa ihmistä, joka on 5 prosenttia maailman väestöstä. Englantia äidinkielenään puhuu hieman vähemmän, 4,8 prosenttia. Chilessä puhuttu espanjan kieli eroaa osittain sanastoltaan ja ääntämykseltään Espanjassa puhutusta espanjasta. Seuraavassa on käsitelty espanjan kieltä erityisesti Latinalaisen Amerikan espanjan ääntämyksen pohjalta.

Espanjan kielen aakkoset muodostuvat 30 grafeemista. Selkeä grafeemi-foneemiyhteys on 5 vokaalilla (A, E, I, O ja U) ja 19 konsonantilla (B, D, F, CH, J, K, L, LL, M, N, Ñ, P, RR, QU, S, T, V, W, Z) (Defior, Martos, & Cary, 2002). H-kirjain on mykkä, paitsi silloin kun se muodostaa grafeemin CH (Cuetos ym., 1996). Kirjainten C, G, R, X ja Y lausuminen riippuu niitä ympäröivistä kirjaimista (Defior ym., 2002; Liite 1). C-kirjain lausutaan /k/ silloin, kun sitä seuraavat kirjaimet A, O tai U ja lausutaan /s/ silloin, kun sitä seuraavat kirjaimet E tai I. G-kirjain lausutaan /g/, kun sitä seuraavat kirjaimet A, O tai U, ja puolestaan /x/, kun sitä

seuraavat kirjaimet E tai I. Äänne /x/ muistuttaa suomen kielen voimakasta /h/ äännettä. R-kirjain ääntyy monitäryisenä /rr/ sanan alussa sekä kirjainten L, N ja R jäljessä. Muissa yhteyksissä R-kirjain ääntyy yksitäryisenä /r/. X-kirjain ääntyy useimmiten /ks/ tai/s/, mutta joissakin sanoissa myös /gs/ tai /x/. Y-kirjain ääntyy sanan alussa ja vokaalien välissä konsonanttina /j/, muuten vokaalina /i/.

Espanjan kielen pääasiassa säännöllinen kirjoitusjärjestelmä mutkistuu silloin, kun samaa foneemia edustaakin eri sanassa eri grafeemi. Ainakin kuusi foneemia voidaan kirjoittaa useammalla kuin yhdellä tavalla (Iribarren, Jarema, & Lecours, 2001). Foneemi /b/ kirjoitetaan joissakin sanoissa kirjaimena B (**b**icicleta /bisikleta/ -> pyörä) ja joissakin sanoissa kirjaimena V (**v**ida /bida/ -> elämä). Foneemi /x/ kirjoitetaan sanasta riippuen kirjaimena G (**g**itano /xitano/ -> mustalainen) tai kirjaimena J (**j**irafa /xirafa/ -> kirahvi). Foneemin /s/ kirjoitettu muoto voi olla kirjain S (**s**ílaba /sílaba/ -> tavu), kirjain C (**c**ielo /sielo/ -> taivas), kirjain Z (**z**apato /sapato/ -> kenkä) tai jopa kirjain X (**x**ilófono /silófono/ -> ksylofoni). Foneemi /k/ voidaan kirjoittaa kirjaimena K (**k**ilómetro /kilómetro/ -> kilometri), kirjaimena C (**c**uestión /kuestión/ -> kysymys) tai kirjaimena Q (**q**uímica /kímika/ -> kemia). Foneemi /j/ kirjoitetaan eri tilanteissa joko kirjaimena Y (**y**o /jo/ -> minä) tai kirjaimena LL (**l**lover /lover/ -> sataa), foneemin /ʎ/ vastaa lähinnä pidennettyä /jj/ äännettä. Foneemi /i/ voidaan kirjoittaa kirjaimena I (**i** dormir /dormir/ -> nukkua) tai Y (**y** soy /soi/ -> olen). Yllämainitut tapaukset, joissa yksittäisellä foneemilla on useampi kuin yksi kirjoitusmahdollisuus, ovat hyvin yleisiä espanjan kielessä (Iribarren ym., 2001). Luettaessa lausuminen on yleensä aina yksiselitteistä tai pääteltävissä ympäröivistä kirjaimista (Sainz, 2006). Sen sijaan kirjoitettaessa poikkeavuudet tulee opetella ulkoa. Esimerkiksi espanjan kielen sana lluvia /lubia/ (sade) voidaan kirjoittaa ainakin kolmella muulla tavalla ääntämisen säilyessä identtisenä: yuvia, llubia, yubia (Signorini, & Borzone de Manrique, 2003). Tämä on erityisen hämmentävää lukemisessa vaikeuksia kohtaavalle lapselle (Giménez, 2004). Espanjan kielen epäsäännölliset sanat ovat kuitenkin logiikaltaan säännöllisempiä kuin englannin kielen epäsäännölliset sanat (Iribarren ym., 2001; Valle-Arroyo, 1990).

Espanjan kielessä on paljon monitavuisia sanoja (Jiménez & García, 1995), joista kolmitavuiset sanat ovat yleisimpiä (Álvarez, de Vega, & Carreiras, 1998). Kokenut lukija kykenee lähestymään pitkiä sanoja grafeemi-foneemiyhteyttä suuremmissa osissa, mikä nopeuttaa sanan tunnistamista (Davies ym., 2007). Tavu edustaa puhutun kielen pienintä

yksikköä, jossa puhuttu ja kirjoitettu kieli vastaavat täydellisesti toisiaan (Ahvenainen & Karppi, 1993). Tämä johtuu siitä, että irrallisen konsonantin ääntämiseen tulee aina mukaan lievä vokaaliääne. Espanjan kielessä on säilynyt latinalaista alkuperää oleva selkeä tavorakenne (Jiménez & García, 1995). Tavutietoisuudella onkin osoitettu olevan keskeinen asema espanjan kielessä suhteessa fonologiseen kehitykseen ja varhaiseen lukutaitoon (Jiménez & Ortiz, 2000). Useiden tutkijoiden mukaan tavu on tärkein prosessointiyksikkö espanjan kielessä (esim. Álvarez ym., 1998; Mehler, Dommergues, Frauenfelder, & Segui, 1981), koska ääntäminen perustuu toisinaan koko tavun sisältöön (Jiménez, 1997; Sainz, 2006) ja sanojen painotukset perustuvat tavujakoon (Bosch, Cortés, & Sebastián-Gallés, 2001). Sanapaino on toiseksi viimeisellä tavulla sanan päättyessä vokaaliin (**trabajo** -> työ) tai N- tai S-kirjaimen. Muihin konsonantteihin päättyvillä sanoilla paino on viimeisellä tavulla (**universidad** -> yliopisto). Mikäli sanapaino poikkeaa näistä säännöistä, se merkitään aksenttimerkillä (**café** -> kahvi) (Cuetos & Barbón, 2006).

1.3 Lukemaan oppimisessa ilmeneviä vaikeuksia

Lapset, joille lukemaan oppiminen on vaikeaa, tarvitsevat runsaasti grafeemi-foneemitoistoja, jotta ne automatisoituisivat ja olisivat nopeasti palautettavissa muistista (Lyytinen ym., 2007). Tulevaa lukemaan oppimista ennustaa hyvin se, kuinka kirjainten nimet tunnetaan. Vaikeuksien ilmetessä grafeemi-foneemiyhteyteen kohdennetun harjoittelun on kuitenkin todettu olevan tehokkaampaa kuin pelkkä kirjainten nimeämisen opettelu. Lapsi saattaa sekoittaa herkästi seuraavat pienaakkosten kirjaimet niiden visuaalisesta samankaltaisuudesta johtuen (a-e-o; m-n; c-o; h-b; f-t; i-j; n-r; b-d-p-q) (S. Alarcón, henkilökohtainen tiedonanto 28.9.2006). Audititiivisesti sekoittumisalttiita äänteitä espanjan kielessä ovat grafeemeita vastaavien foneemien samankaltaisuudesta johtuen (M-B-P; CH-LL; Ñ-LL; D-T-P; Z-S; V-F; C-G; G-J).

Noin 5 prosenttia chileläislapsista, joiden ympäristössä on lukutaidon kehittymistä tukevia virikkeitä, oppii lukemaan päättelemällä itse äänteiden ja kirjainten välisen yhteyden (Condemarin, 2001). Loput tarvitsevat järjestelmällistä ohjausta. Bravon (2004) mukaan noin 5,8–8,7 prosentilla chileläislapsista on niin vakavia ja pysyviä lukemaan oppimiseen liittyviä vaikeuksia, että he jäävät jälkeen ikäryhmästään eivätkä etene ymmärtävän lukemisen tasolle. Suomessa vastaava prosenttiluku on noin 5–10 prosenttia (Aro, 2007). Näin ollen useimmista

koululuokista löytyy molemmissa maissa lapsi, jolla on lukivaikeus. Lukemis- ja kirjoittamisvaikeus eli lukivaikeus tarkoittaa tavanomaisesta kouluopetuksesta, normaalista älykkyydestä ja riittävästä sosioekonomisesta asemasta huolimatta ilmeneviä lukemisen ja/tai kirjoittamisen ongelmia (Korhonen, 2002). Dysleksia-termillä viitataan usein vaikea-asteisiin (Ponsila, 2003) ja etiologialtaan monisyisiin lukutaidon ongelmiin (Vellutino, Fletcher, Snowling, & Scanlon, 2004). Jo ensimmäisessä chileläisessä dysleksiatutkimuksessa 1960-luvulla löydettiin yhteys peruskoulun keskeytymisen ja lukivaikeuden välillä (Bravo-Valdivieso & Milicic, 2001). Suureen osaan lukivaikeuksista liittyy geneettinen riski (Syrjälä, & Lyytinen, 2004). Tieto lapsen lähisukulaisen lukivaikeudesta auttaa tuomaan nämä riskiryhmässä olevat lapset lisäävun piiriin (Vellutino ym. 2004).

1.4 Tietokone lukemaan oppimisen tukena

Kuten Lyytinen ja Lyytinen (2006) ovat edellä todenneet, lukemisen lähtökohtana on grafeemi-foneemiyhteyksien oppiminen ja automatisoituminen. Näin ollen lapsi, jolle lukemaan oppiminen on vaikeaa, joutuu ponnistelemaan moninkertaisen ajan muihin lapsiin verrattuna oppiakseen grafeemi-foneemiyhteydet. Luetun ymmärtämisen taitoja parantaa se, että kirjaimet otetaan mukaan äänneharjoitteluun (Aro 2001; Ehri ym., 2001; Lyytinen & Lyytinen, 2006; Takala, 2006). Oppimisen on todettu olevan tehokkainta alle puolen tunnin jaksoissa, ja pienryhmä- tai parityöskentely antaa yleensä paremmat tulokset kuin yksilö- tai suurryhmäopetus (Takala, 2006).

Erilaisten tietokoneohjelmien on todettu olevan tehokkaita välineitä lasten fonologisen tietoisuuden ja lukemisen taitojen edistämässä (Syrjälä & Lyytinen, 2004). Lyytisen ym. (2007) mukaan tietokoneharjoittelun tulee olla jännittävää, intensiivistä ja tarkasti ydintaitojen harjoitteluun kohdistettua. Harjoittelun tulisi tuntua enemmän leikiltä kuin työltä. Riittävän peliajan varmistamiseksi peliin voidaan liittää addiktoivia piirteitä perinteisistä tietokonepeleistä. Pelin käytön tulisi olla mahdollista ilman asiantuntevan henkilökunnan läsnäoloa, ja sen tulisi saavuttaa internet-yhteyden välityksellä syrjäisemmälläkin seuduilla asuvat. Näiden periaatteiden mukaisesti kehitysneuropsykologian professori Heikki Lyytinen kehitti ohjelmoija Tuomo Hokkasen kanssa vuonna 2003 alkuaan Ekapelinä tunnetun tietokonepelin. Sittemmin sen muunkielisiä versioita on kutsuttu nimellä Literate tai Graphogame. Se on suunnattu lapsille, joilla on lukemaan oppimisen vaikeuksia. Peli opettaa

kirjoitetun kielen merkkien ja puhutun kielen äänteiden välistä yhteyttä, jota pidetään lukutaidon perustana.

Ensimmäiset pelin käyttöä koskevat tutkimustulokset ovat rohkaisevia. Lyytisen ym. (2007) keräämät havainnot pelin tutkimuksen vuosilta 2003–2007 osoittivat jo lyhyenkin pelaamisen saavan aikaan merkittävässä määrin oppimista. Hintikan, Aron ja Lyytisen (2005) tutkimuksessa pelistä näyttivät hyötyvän tavallista luokkaopetusta enemmän alkutaidoiltaan vähän kirjaimia tunteneet ja lyhytkestoisen muistin heikkoudesta kärsineet lapset. Tämä näkyi heidän kirjaintietoisuutensa paranemisena pelaamisen myötä. Lapset, joilla oli alkutasoltaan alhainen fonologinen tietoisuus ja keskittymisvaikeuksia, kehittivät puolestaan tavujen tunnistamisessa ja sanojen lukemisessa. Peli tukee keskittymisvaikeuksista kärsivien lasten lukemaan oppimista pelimäisten ohjeiden, välittömän palautteen ja lyhyen intensiivisen pelihetken muodossa. Näin saavutetaan riittävä määrä toistoja, joita tarvitaan grafeemi-foneemiyhteyden muodostumiseen ja automatisoitumiseen. Syrjälän ja Lyytisen (2004) mukaan peliä pelanneiden lasten vanhemmat ja opettajat havaitsivat monien lasten kiinnostuneen pelailun myötä kirjain-äänneyhteyksistä myös pelitilanteiden ulkopuolella.

Peliä on tutkittu myös useissa Jyväskylän yliopiston opinnäytetöissä. Kohteena ovat olleet 6–9-vuotiaat lukemaan opettelevat lapset. Tämän työn tutkimusasetelmaa lähimpänä ovat Sepän (2006) ja Ojosen (2007) opinnäytetyöt. Seppä (2006) hyödynsi ensimmäisenä opinnäytetyössään peliä varten kehitettyjä analyysimenetelmiä seitsemän 6-7-vuotiaan suomalaislapsen tapaustutkimuksessa. Tutkimus antoi viitteitä äänteiden samanlaisuuteen pohjautuvasta sekoittumisesta suomen kielessä. Ojanen (2007) tutki opinnäytetyössään pelin soveltuvuutta Sambian oloihin. Tutkimus toteutettiin kahdeksan 6-9-vuotiaan paikallisen tytön tapaustutkimuksena. Tutkimustulokset antoivat viitteitä Sambian kahden erilaisen kirjoitusjärjestelmän, säännöllisten paikalliskielten ja epäsäännöllisen englannin kielen, sekaantumisen toisiinsa. Yhdessä epäjohdonmukaisen opetusmenetelmän kanssa tämä hidasti lasten lukutaidon kehittymistä.

Peliä kehitetään jatkuvasti uusien tutkimustulosten pohjalta vastaamaan paremmin erilaisten oppijoiden yksilöllisiä tarpeita. Alkuperältään suomenkielinen peli on käännetty englannin, espanjan ja sambialaisen alkuperäiskielen cinyanjan lisäksi useille muille kielille. Vieraskieliset peliversiot ovat toistaiseksi ainoastaan tutkimuskäytössä. Suomessa pelin voi saada käyttöön kuka tahansa, jolla on ohjauksessaan lukemisen opetteluun lisäharjoittelua

tarvitseva, vähintään 6-vuotias lapsi (Peltonen, 2008). Tämä mahdollistaa pelaamisen esimerkiksi esikoulussa, koulussa, puheterapeutilla tai kotona. Pelin käyttö edellyttää osallistumista tutkimukseen, jossa pelaajatietoja käsitellään yliopiston salatulla palvelimella. Vuoden 2007 lopussa pelin käyttäjien lukumäärä oli noin 30 000 lasta.

1.5 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuskysymykset

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli Literate-tietokonepelin avulla pyrkiä selvittämään, mitkä tavuparit olivat haastavia lukemaan opetteleville espanjankielisille lapsille. Tutkittiin myös, vaikuttivatko kirjoitusjärjestelmältään pääpiirteiltään säännöllisen espanjankielen epäjohdonmukaisuudet lasten lukemaan oppimiseen. Epäjohdonmukaisuudesta on kyse silloin, kun yhtä äännettä edustaa eri kirjain eri sanassa, tai silloin kun kirjainmerkin ääntäminen määräytyy ympäröivistä kirjaimista. Tavulla on keskeinen asema espanjan kielessä (Álvarez ym., 1998; Mehler ym., 1981) ja epäjohdonmukaisuudet korostuvat tavutasolla. Näin ollen oletuksena oli oppimisen haasteellisuuden ilmeneminen juuri tavujen kohdalla. Tutkimus tapahtui ensimmäisen luokan loppukolmanneksen aikana, jolloin lukemaan oppimisprosessi oli suurimmalla osalla lapsista edennyt kirjaintasolta tavutasolle.

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin haastaviksi osoittautuneiden tavuparien sekoittumista. Sekoittuneet tavut jaettiin kolmeen pääryhmään sekoittumisen taustatekijöiden perusteella: kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuuteen liittyvä sekoittuminen, visuaalinen sekoittuminen ja auditiivinen sekoittuminen. Lisäksi huomioitiin satunnaisesti eri tavuihin sekoittuneet tavut. Tavun haasteellisuus määriteltiin sen perusteella, kuinka paljon virheitä sen tunnistamisessa tapahtui. Tarkoituksena oli myös selvittää, olivatko esiin tulleet vaikeudet voitettavissa lyhyen ongelmakohtiin kohdennetun peliharjoittelun avulla. Tutkimuksessa arvioitiin myös sitä, soveltuuko Literate-peli lukemaan oppimisen tukimuodoksi chileläisiin kouluihin.

2 MENETELMÄT

2.1 Tutkittavat

Tutkimukseen osallistui 29 chileläislasta. Tutkimuskoulu sijaitsee Chilen pääkaupungin Santiagon maalaiskunnassa. Lapset edustivat sosioekonomiselta asemaltaan keskiluokkaa ja heidän äidinkieltensä oli yhtä lasta lukuun ottamatta espanja. Lapset osallistuivat tutkimukseen ensimmäisen luokan viimeisen kolmanneksen aikana. Chilessä kouluvuosi alkaa maaliskuun alussa ja kestää joulukuun puoleen väliin saakka. Lapset aloittavat koulun 6-vuotiaina eli noin vuotta nuorempina kuin Suomessa.

Opettajan ja vanhempien toivomuksesta koko luokka osallistui tutkimukseen huolimatta siitä, että tutkimuspeli opettaa lukemisen alkeita, jotka lapsen normaalisti oletetaan jo hallitsevan ensimmäisen luokan lopussa. Luokalla oli 20 poikaa ja 9 tyttöä. Lasten keski-ikä luokassa oli 6 v 10 kk. Nuorimmat aineiston lapsista (n=2) olivat 6 v 2 kk vanhoja ja vanhin lapsi 8 v 5 kk vanha. Vanhemmille tehdyn kyselyn mukaan kolmella lapsella oli ilmennyt vaikeuksia kielellisessä kehityksessä. Kahden lapsen lähisuvussa oli ilmennyt merkittäviä vaikeuksia lukemaan oppimisessa, ja viisi lasta kärsi jostain muusta oppimista vaikeuttavasta tekijästä, kuten tarkkaavaisuushäiriöstä. Neljän lapsen vanhemmat jättivät vastaamatta näihin kysymyksiin.

Tutkimuksessa on tarkasteltu helposti sekaantuvia tavuja, joiden kirjoitetun ja äännetyn kielen yhteyksiä harjoitettiin. Tutkimuksessa oli mukana koko luokka pääpainon ollessa kuitenkin yksilötason tarkasteluissa. Tämä johtuu tutkimuspelin pelaajakohtaisesta adaptiivisesta luonteesta ja yksilöanalyysiin kehitetyistä menetelmistä. Yksityiskohtaista tietoa antavien analyysimenetelmien avulla on tarkasteltu grafeemi-foneemisekoittumisia neljän lukemaan opettelemisessa selvästi lisäharjoittelua tarvitsevan lapsen ja kahden jo lukutaidon alkeita pitemmällä olevan lapsen tapaustutkimuksena. Nämä neljä harjaantumista tarvitsevaa lasta osallistuivat kolme kertaa viikossa erityisopetusryhmään lukemaan oppimisessa esiintyneiden vaikeuksien takia.

TAULUKKO 1. Tietoja tapaustutkimuksessa käsitellyistä lapsista. Lasten nimet on muutettu.

Nimi	Ikä	Pelipäiviä	Peliaika	Pelitapahtumat	Korkein taso
Alberto	7v 1kk	18	3t 03min	2083	21
Diego	6v 8kk	17	2t 41min	1583	20
Isabel	6v 10kk	14	2t 04min	1706	21
Leo	6v 9kk	17	2t 31min	1574	18
Rafael	6v 7kk	17	3t 19min	2413	25
Ricardo	7v 4kk	15	2t 40min	1830	36

2.2 Tutkimuksen toteuttaminen

Tutkimus aloitettiin syyskuussa 2006 viikolla 38 jakamalla lasten koteihin tiedote tutkimusprojektista. Tämän yhteydessä jaettiin tutkimussuostumuslomake sekä esitettiin lapsen kielellistä taustaa kartoittavat kysymykset. Ennen tutkimuksen alkua jokainen lapsi sai yksilöllisesti tutustua peliin ja harjoitella tietokoneen hiiren käyttöä. Samalla täytettiin pelin käyttäjäksi rekisteröitymislomake. Koulun erityisopettaja määrittä lasten lukemaan oppimisen tason kaksi kuukautta ennen pelijakson alkua ja välittömästi pelijakson päätyttyä. Jälkimmäiset tulokset kuitenkin tuhoutuivat tulipalossa, jossa menetettiin erityisopettajan hallussa ollut koko koulun lapsia koskeva materiaali. Jokainen lapsi pelasi neljän viikon jakson, joka sijoittui 29.9.–7.12.2006 väliselle ajalle. Lapset pelasivat neljänä päivänä viikossa noin 15 minuuttia kerrallaan. Keskimäärin lapsen pelaamiseen käyttämä aika oli kokonaisuudessaan 2 tuntia 23 minuuttia. Lyhin peliaika oli 1 tunti 19 minuuttia ja pisin 5 tuntia 23 minuuttia. Pelaamisen aikana esiintyneiden pelitapahtumien pienin määrä oli 1269 ja suurin 4414. Pelitapahtumien määrän keskiarvo oli 1906. Pelitapahtumalla tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä hetkeä, jolloin lapsi kuulee kuulokkeista tietyn äänten ja näkee samanaikaisesti tietokoneen ruudulla eri kirjainmerkkejä, joista yksi vastaa hänen kuulemaansa äännettä. Peliaikaa oli varattu kaikille neljä viikkoa. Lapset (n=18), jotka ennättivät pelata pelin kaikki 36 kenttää lyhyemmässä ajassa, saivat sen jälkeen joko lukea mieleistään kirjaa tai jatkaa pelin pelaamista.

Pelaaminen tapahtui 3–5 lapsen ryhmissä koulun kirjastossa. Lasten ryhmäkoosta riippuen lasten pelaamista valvoi apunani yksi tai kaksi muuta aikuista varmistaen työrauhan, tehden muistiinpanoja lasten tarkkaavaisuudesta ja etenemisestä sekä auttaen mahdollisissa teknisissä

ongelmissa. Lasten peli-innokkuus pyrittiin varmistamaan riittävän lyhyillä pelijaksoilla, niin ettei yksittäinen pelikerta ylittänyt 20 minuuttia. Lapsi sai pelata kaksi kertaa saman päivän aikana, mikäli hän oli ollut edellisenä päivänä poissa koulusta.

2.3 Tutkimuksessa käytetty tietokonepeli

Literate (Ekapeli) on 5–8-vuotiaille lapsille suunnattu lukemaan oppimista tukeva tietokonepeli. Se tarjoaa tarkkaa tietoa lapsen etenemisestä lukemaan oppimisessa ja mahdollisista vaikeuksista, joita lapsi tässä kohtaa. Literate on adaptiivinen oppimispeli, mikä tarkoittaa sitä, että se mukautuu jokaisen lapsen taitotason mukaan. Näin ollen lapsi pääsee siirtymään vaikeampaan tasokenttään vasta sitten, kun hän hallitsee edellisen tason. Tässä tutkimuksessa seuraavaan pelitasoon siirtymisen ehtona oli vähintään 85 % osaaminen edellisessä pelitasossa. Se tarkoitti sitä, että pelitasosta riippuen lapsi sai erehtyä 5–6 kertaa kohdeärsykkeiden tunnistamisessa. Samassa kohdeärsykkeessä sai kuitenkin erehtyä korkeintaan kaksi kertaa, jolloin seuraavaan kenttään eteneminen estyi automaattisesti.

Pelinäkymässä tietokoneen ruudulla putoaa vaikeusasteesta riippuen 2–7 eri kirjainmerkkiä sisältävää palloa kerrallaan. Lapsen tehtävänä on valita kuulokkeista kuulemaansa äänettä vastaava kirjainmerkki tietokoneen hiirtä avuksi käyttäen. Peli mukautuu lapsen pelaamisesta syntyneen tiedon perusteella lapsen taitotasoon, jotta lapsen mielenkiinto peliin säilyy. Tämä tapahtuu pelitapahtumien nopeutta ja vaihtoehtojen lukumäärää säätelemällä sekä sopivan haastavien kirjainmerkkien valitsemisella. Jokainen pelikenttä alkaa kahden kirjainmerkin vaihtoehdolla nouden asteittain maksimiin, joka on pelitasosta riippuen 5–7 kirjainmerkkiä (Liite 2). Lapsen pelatessa virheettömästi hänen tulee kyetä valitsemaan oikea vastaus maksimivaihtoehtomäärän joukosta. Jos lapsi erehtyy kysytystä kirjainmerkistä, peli mukautuu heti helpommaksi vähentämällä kysytyjä vaihtoehtoja yksi kerrallaan, tarvittaessa aina alkutilanteen kahteen vaihtoehtoon asti. Peli koostuu 36 tasosta. Tasot 1–5 sisältävät kirjaimia, tasot 6–23 tavuja sekä kaksi- ja kolmikirjaimisia sanoja ja tasot 24–36 kokonaisia sanoja. Grafeemi-foneemivastaavuus katsotaan opituksi, kun se on osattu saman kentän aikana kolme kertaa peräkkäin. Pelissä on mahdollista pelata pien- tai suuraakkosilla. Tutkimuksessa käytettiin pienaakkosia, jotka vastaavat paremmin painetun tekstin muotoa ja tukevat näin erityisesti toiminnallisen lukutaidon kehittymistä (Ahvenainen ja Karppi, 1993). Lasten motivaation säilyttämiseksi peliin otettiin mukaan eläinpuistoruutu, johon lapsi sai

lisätä eläinhahmon jokaisen pelitason jälkeen riippumatta siitä, oliko hän läpäissyt pelaamansa pelitason onnistuneesti.

2.4 Analyysimenetelmät

Tutkimuksessa käytetyt analyysimenetelmät on kehitetty Jyväskylän yliopistossa tulkitsemaan pelin tuottamaa pelaajakohtaista tietoa. Menetelmät ovat yksilökohtaisia lukuun ottamatta Daisygraph-menetelmää, jonka avulla on mahdollista tarkastella kirjainmerkkien tunnistamista myös ryhmätasolla. Pelitiedostoihin tallentuvat lapsen kaikki pelitilanteet: pelaajan nimi, aloittamis- ja lopettamisajat, päivämäärät, käytössä oleva Literate-versio, pelatut kentät ja niissä esiintyneet kirjainmerkit, reaktioajat, nopeustasot, oikein ja väärin menneet valinnat sekä tiedot oikeasta kirjainmerkistä silloin, kun lapsi on tehnyt virheellisen valinnan. Näiden tietojen ja seuraavaksi tarkemmin käsiteltävien analyysimenetelmien avulla pystytään lapsista saamaan yksilötasolla paljon lukemaan oppimisen ongelmakohtia tarkentavaa tietoa.

2.4.1. Tableview

Tableview tunnetaan myös Graphotaulukon nimellä, ja se antaa yksityiskohtaista tilastollista tietoa jokaisesta pelissä esiintyneestä kohdeärsykkeestä. Kohdeärsykkeellä tarkoitetaan pelin aikana kysyttyä kirjainta, tavua tai sanaa, joka tulee erottaa pelin tarjoamista virheellisistä vaihtoehdoista. Tableview osoittaa pelaamiseen kuluneen kokonaisajan ja kuinka monta pelitapahtumaa on esiintynyt koko pelin aikana. Tableview'stä näkee erikseen jokaisen kohdeärsykkeen osaamisen ensimmäisellä, kolmanneksi viimeisellä, toiseksi viimeisellä ja viimeisellä pelikerralla. Tämän avulla voidaan tarkastella yksittäisten kohdeärsykkeiden osaamisprosentteja. Tableview kirjaa myös koko pelijakson kohdeärsykekohtaisen osaamiskeskivertoin, joka mahdollistaa osattujen ja vaikeuksia tuottaneiden kohdeärsykkeiden tarkastelun yleisellä tasolla.

Tableview'stä ilmenee, kuinka monta kertaa kukin kohdeärsyke on esiintynyt ja kuinka monta kertaa se on tunnistettu oikein. Esimerkiksi tulos 13/15/50, 86 % tarkoittaa sitä, että kohdeärsyke on tunnistettu 13 kertaa sen esiintyessä yhteensä 15 kertaa, jolloin

tunnistamistarkkuus on 86 %. Esimerkissä esiintyvä numero 50 ilmaisee kaikkien niiden ärsykkeiden kokonaismäärän, jotka ovat esiintyneet kyseisen kohdeärsykkeen esittämiskerroilla. Taulukossa esiintyvät osaamisen prosenttiluvut (>90 % kohde osattu, 70–90 % osaaminen epävarmaa ja <70 % kohdetta ei osattu) ja niihin yhdistetyt värikoodit auttavat tutkijaa nopeasti hahmottamaan pelaajan tason kyseisen kohdeärsykkeen kohdalla. Tässä tutkimuksessa valittiin Tableview'n tietojen avulla tutkimuksen kohteeksi sellaiset kohdeärsykkeet, jotka tuottivat tutkittavalle vaikeuksia pelijakson alussa tai pelin aikana tunnistamistarkkuuden jäädessä alle 70 %:n. Lapsen kirjaintuntemus määritettiin pelijakson alussa myös Tableview' avulla.

2.4.2 Daisygraph

Daisygraph eli päivänkakkara- tai viuhkakuvaaja on analyysimenetelmistä ainoa, joka soveltuu yksilötutkimuksen lisäksi myös ryhmäanalyysiin. Se näyttää mihin häiriöärsykkeisiin kohdeärsyke on sekoitettu. Ympyrän keskellä on kohdeärsyke, joka tässä tutkimuksessa saattoi olla kirjain, tavu tai kokonainen sana. Ympyrän laidalla ovat sen kanssa esiintyneet häiriöärsykkeet. Häiriöärsykkeen etäisyys keskustasta kuvaa pelaajan todennäköisyyttä erottaa se virheettömästi kohdeärsykkeestä. Häiriöärsykkeen on esiinnyttävä yli 20 kertaa, jotta voidaan päätellä ajankohta, jolloin sen sekoittuminen kohdeärsykkeen kanssa on tapahtunut. Tämän jälkeen kuvion päälle piirtyy uusi viuhka vaaleammalla värillä kuvaamaan myöhempää osaamista. Tätä ominaisuutta ei ryhmäanalyysimenetelmässä ole.

Kohdeärsyke on neljän sisäkkäisen ympyrän keskellä. Sisin ympyrä kuvaa 0 %, toinen 50 %, kolmas 75 % ja uloin 100 % erotustodennäköisyyttä. Ryhmäanalyysimenetelmässä sisintä 0 % osaamista kuvaavaa ympyrää ei ole merkitty. 50 % erotustodennäköisyys viittaa arvaamalla saatuun tulokseen. Kehän ulkolaidalla kunkin häiriöärsykkeen kohdalla oleva numero osoittaa, kuinka monta kertaa kyseinen häiriöärsyke on esiintynyt kohdeärsykettä kysyttäessä. Häiriöärsykkeen tulee olla esiintynyt vähintään 5 kertaa kohdeärsykkeen kanssa, jotta tulos olisi luotettava. Muussa tapauksessa tulokseen on saattanut vaikuttaa sattuma tai pelin sisäinen logiikka, jonka vuoksi häiriöärsyke ei ole esiintynyt enää uudestaan. Tässä tutkimuksessa Daisygraph'n avulla tarkasteltiin sellaisia kohdeärsykeitä, jotka olivat osoittautuneet lapselle haasteellisiksi aiemmin tehdyissä Tableview- ja Overview-

tutkimuksissa. Näin saatiin tarkempaa tietoa siitä, mihin häiriöärsykkeisiin kunkin kohdeärsykkeen sekaantuminen oli tapahtunut.

2.4.3 Overview

Overview antaa tietoa oppimisprosessista ärsykekohtaisesti. Jokaista pelissä esiintyvää ärsykettä kuvaa oma aikajanalokeronsa, jossa vihreät pallot kuvaavat oikeita valintoja ja punaiset pallot väärä valintoja. Janan pituus ja sen sisällä olevien pisteiden lukumäärä antaa tietoa harjoittelujakson pituudesta. Musta viiva ilmaisee pelaajan onnistumisen kullakin hetkellä bayesiläiseen todennäköisyyslaskentaan perustuen siten, että mahdolliset lipsahdukset tai oikeat arvaukset jätetään huomioimatta. Pystyviivat ilmaisevat vuorokauden vaihtumista ja päivämäärät näkyvät kuvaajan alaosassa. Tässä tutkimuksessa Overview'tä on käytetty osoittamaan, kuinka nopeasti ärsyke on opittu erottamaan sekä antamaan tietoa muiden samaan aikaan esiintyneiden ärsykkeiden osaamisesta.

2.4.4 Levelscores

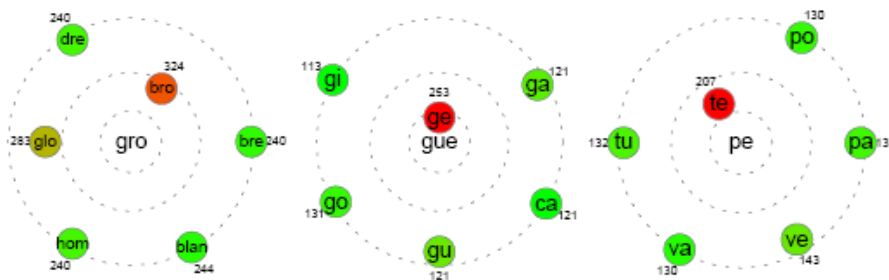
Levelscores on kokonaista pelikenttää kuvaavaa käyrä ja se kertoo, mitkä tasot ovat olleet vaikeimpia ja mitä niihin on sisältynyt. Levelscores osoittaa myös kentän osaamisprosentin antaen tietoa esimerkiksi siitä, onko kenttä läpäisty virheittä vai hyväksytyn 85 %:n rajaa hipoen. Kuvaajan vasemmassa laidassa olevassa pystyakselissa on ilmaistu osaamisprosentit 50:stä 100:aan. Muut pystyviivat ilmaisevat vuorokauden vaihtumisen. Päivämäärät on merkitty kuvaajan yläosaan ja pelikerrat kuvaajan alaosaan juoksevin numeroin. Levelscores osoittaa, kuinka monta toistoa lapsi on tarvinnut ennen siirtymistään seuraavaan kenttään. Levelscores-menetelmän avulla on listattu tässä tutkimuksessa lapselle vaikeimmiksi osoittautuneet kentät ja tutkittu näissä kentissä esiintyneiden tavujen yhteyttä kirjallisuudessa esitettyihin espanjan kielen epäsäännöllisyyksiin tai tyyppillisiin aloittelevan lukijan visuaalisiin ja auditiivisiin sekoittumisiin.

3 TULOKSET

Kirjaimet ja kirjainyhdistelmät on merkitty selvyyden vuoksi suuraakkosilla, vaikka pelaaminen tapahtuikin pienaakkosilla. Suomen kielestä poikkeava ääntäminen on merkitty tarvittaessa foneettisesti.

3.1 Tarkastelu ryhmätasolla

Ryhmätasolla tarkasteltiin koko aineistolle (n=29) haastaviksi osoittautuneita tavuja Daisygraph-ryhmäanalyysin avulla. Sen mukaan koko aineistolle vaikeat tavut ja niiden osaamisprosentit olivat pelijakson aikana seuraavat: osaamisprosentti 50–60 (PE, BRE, BRO) ja osaamisprosentti 70–80 (EL, GE, GUE, NA, OL, CHE, CHO, GLO, LAS, LES, LLE, LLO, LOS, QUE, QUI, SOL, SOY).



KUVIO 1. Ryhmätason Daisygraph-kuvaajia. Kohdeärsykkeinä tavut GRO, GUE ja PE.

Kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuuteen liittyvä sekoittuminen. Kuten edellä on todettu, espanjan kielen pääasiassa säännölliseen kirjoitusjärjestelmään liittyy myös epäjohdonmukaisuuksia, jotka lapsen tulee opetella ulkoa muutamien kirjainyhdistelmien kohdalla. Ryhmätasolla lapsille tuotti vaikeuksia erottaa tavut GE /xe/ ja GUE /ge/. Lapset sekoittivat ne systemaattisesti toisiinsa. QUE /ke/ -tavun ollessa kohdeärsykkeenä moni lapsi oli valinnut virheellisesti vastaukseksi CE /se/ -tavun. QUI /ki/ -tavu puolestaan sekoittui usealla lapsella CI /si/ -tavuun. Tavut SOL, LOS ja SOY/soi/ sekoittuivat toisiinsa siten että SOL-tavun ollessa kohdeärsykkeenä useat lapset valitsivat virheellisesti tavut LOS ja SOY. LOS-tavu sekoittui pääasiassa SOL-tavuun. Samoin SOY-tavu sekoittui SOL-tavuun.

Visuaalinen sekoittuminen. DR-alkuiset tavut ovat harvinaisia espanjan kielessä, joten niiden tunnistamisvaikeudessa voi olla kyse myös harjaantumisen puutteesta. Lisäksi kirjaimet B ja D ovat visuaalisesti alttiita sekoittumaan keskenään. Tavut BRE ja DRE sekoittuivat usealla lapsella keskenään. Samoin tavut BRO ja GRO. GRO-tavu sekoittui lisäksi GLO-tavuun ja GLO-tavu takaisin GRO-tavuun. NA-tavu sekoittui MA-tavuun.

Auditiivinen sekoittuminen. LL /k/ ja CH /tʃ/ -kirjainyhdistelmät vastaavat molemmat yksittäisiä äänneitä ja sekoittuvat herkästi toisiinsa. Useat lapset sekoittivat tavut CHE /tʃe/ ja LLE /le/ toisiinsa ja samoin tavut CHO /tʃo/ ja LLO /lo/. Myös äänneet /P /ja /T/ ovat auditiivisesti alttiita sekoittumaan toisiinsa. Tämä näkyi lasten pelaamisessa PE- ja TE-tavujen sekoittumisena, sillä molemmissa tavuissa esiintyvä E-loppuvokaali ei tarjonnut lisävihjettä erotteluun. PE-tavu sekoittui kohdeärsykkeenä ollessaan huomattavasti useammin TE-tavuun kuin TE-tavu PE-tavuun. EL-tavun kuullessaan moni lapsi valitsi äänneellisesti läheisen EN-tavun. Sama tapahtui OL-tavun ollessa kohdeärsykkeenä, jolloin moni erehtyi valitsemaan ON-tavun.

Satunnainen sekoittuminen LAS-tavu sekoittui DA-tavuun ja LES-tavu DE-tavuun. DA- ja DE-tavujen ollessa kohdeärsykkeinä ne tunnistettiin hyvin.

Yhteenveto

Pelitaso 1 (A T I N U) ja pelitaso 21 (DRE GRO BRE GLO BRO BLAN HOM) olivat ryhmätasolla selkeästi vaikeimmat (Liite 3). Vaikeuksia esiintyi kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuuteen liittyvänä sekoittumisena (GE-GUE, QUE-CE, QUI-CI, SOL-SOY), visuaalisena sekoittumisena (BRE-DRE, BRO-GRO, GRO-GLO, NA-MA) ja auditiivisena sekoittumisena (LL-CH, PE-TE, EL-EN, OL-ON). Tavuparit LAS-DA ja LES-DE olivat myös usealle haastavia ryhmätasolla. Oppimisprosessia ei voida ryhmätasolla tarkastella, koska Literate-peliin kehitetyt oppimista kuvaavat analyysimenetelmät on suunnattu yksilötason tutkimukseen.

3.2 Tarkastelu yksilötasolla

Yksilötasolla haastavia tavupareja tarkasteltiin kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuuteen liittyvänä sekoittumisena, visuaalisena sekoittumisena ja auditiivisena sekoittumisena. Myös täysin satunnainen sekoittuminen huomioitiin. Tableview'n yksittäisten kertojen osaamista ilmaisevat osaamisprosentit kuvaavat oppimisprosessin kehittymistä. Kokonaisosaamisprosentti on näiden keskiarvo, jonka avulla voidaan määritellä ylipäätään vaikeasti erotettava kirjain, tavu tai sana.

3.2.1 Alberto

Alberton ikä oli pelin aloitushetkellä 7 v 1 kk. Vanhemmilta ei saatu tietoa Alberton omasta tai suvussa mahdollisesti esiintyvistä diagnosoidusta kielellisestä vaikeudesta. Erityisopettaja teki lukutestin tutkimusluokalle kuukautta ennen pelaamisen aloittamista, jolloin Alberto ryhmittyi yhdeksi luokan neljästä lukutaidottomasta lapsesta. Tämän johdosta Alberto osallistui kolme kertaa viikossa pienryhmässä tapahtuvaan erityisopetukseen paikallisen erityisopettajan ohjauksessa. Alberto pelasi 18 päivänä, yhteensä 3 tuntia 3 minuuttia, jonka aikana hän kohtasi yhteensä 2083 pelitapahtumaa. Hän pelasi viiden lapsen ryhmässä ja eteni pelin 21. kenttään, joka on tavutasoista toiseksi ylin. Alberton keskimääräinen kirjain- ja tavutunnistusprosentti oli 81. Alberto pelasi hitaasti, ja hänen osaamisensa vaihteli eri kertojen välillä. Hän tuli mielellään pelaamaan, mutta vaikutti pelaamisen aikana vaipuvan välillä omiin ajatuksiinsa.

Alkutaso

Pelin alkaessa Alberto osasi Tableview'n mukaan (osaaminen yli 90 %) yhdistää 13 äännettä oikeaan kirjaimen (A, E, I, J, M, N, O, R, S, T, U, Z, Ñ). Kirjaimet B ja L olivat Albertolle erityisen haastavia (osaaminen 60 % tai alle) ja kirjainten D, F, P, V ja Y tunnistaminen oli aluksi epävarmaa (osaaminen alle 90 %). Levelscores'sta nähtiin kuitenkin, että Alberto selvisi viidestä eli kaikista kirjain-äännekentistä kolmen ensimmäisen pelipäivän aikana (yhteensä 10 pelikertaa) ja harjoitteli loput 15 päivää tavujen ja lyhyiden sanojen yhdistämistä niitä vastaaviin äännteisiin (yhteensä 51 pelikertaa).

Tableview osoitti Albertolle vaikeat tavut ja niiden osaamisprosentit pelaamisen alkaessa seuraavasti: osaamisprosentti 0–20 (PE, QUI, LLO), osaamisprosentti 30–40 (BRE, BI, SE, YO, GRO, MAL, BLAN) sekä osaamisprosentti 60 (GUE, LAS, CI, DA, NO, ON, DON, DOS, SOY, CHI). Ohessa käsitellään myös sellaisia tavuja (EN, NI, OL, BRO, CHE, DRE, LLE, MAR, QUE, SOL), joiden alun osaamisprosentti oli yli 60, mutta joiden osaaminen laski 60 %:iin tai sen alle jossakin pelaamisen vaiheessa.

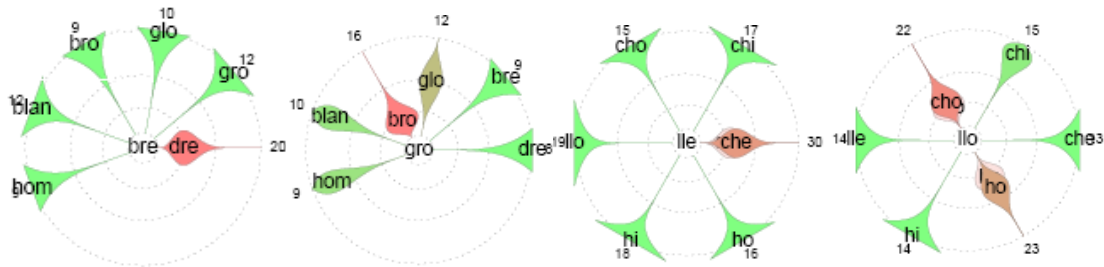
Oppimisprosessi

Kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuuteen liittyvä sekoittuminen. Overview'n ja Tableview'n mukaan Alberton oli alussa vaikeaa tunnistaa tavut QUE /ke/, QUI /ki/ ja CI /si/. Alberto sekoitti QUE-tavun pelaamisen alkuaikana systemaattisesti CE /se/ -tavuun. Pelin edetessä hän näytti kuitenkin oivaltaneen tavujen eroavuuden toisistaan, sillä osaaminen oli viimeisellä pelikerralla 100 %. Tableview osoitti, että erottamisvaikeus esiintyi vain QUE-tavusta CE-tavuun, sillä Alberto osasi CE-tavu koko pelin ajan 100 %. Daisygraph ja Tableview osoittivat Alberton sekoittaneen QUI- ja CI-tavut keskenään. Sekoittuminen oli systemaattista koko pelaamisen ajan, myös lopussa.

Daisygraph osoitti Alberton sekoittaneen alussa toistuvasti SOL /sol/ (aurinko) - ja SOY /soi/ (olen) -sanat keskenään. SOL-sana esiintyi 45 kertaa, jonka aikana Alberto oppi erottamaan sen SOY-sanasta. Seuraava kenttä osoitti kuitenkin, ettei SOL-sanan osaaminen ollut yleistynyt samassa kentässä esiintyvien kolmikirjaimisten tavujen ulkopuolelle. SOL-sana sekoittui nyt samoista kirjaimista muodostuneeseen LOS-tavuun. SOY-sanan erottaminen muista kentässä esiintyneistä ärsykkeistä vakiintui Overview'n mukaan 35 toiston aikana osaamisen tasolle. Tableview'n mukaan Alberton oli vaikea tunnistaa YO /jo/-tavu koko pelijakson ajan. Daisygraph näytti, että sekaantumista oli tapahtunut erityisesti NO-tavuun, mutta myös tavuihin SE, SI, TE ja TU.

Visuaalinen sekoittuminen. Tasossa 21 Alberto sekoitti keskenään sekä tavut BRE ja DRE että tavut BRO ja GRO (Kuvio 2). Overview'n mukaan Alberto hallitsi DRE-tavun ensimmäisillä pelikerroilla, mutta sekoitti sen myöhemmin toistuvasti BRE-tavuun, jolloin osaaminen jäi epävarmaksi. BRE-tavun tunnistaminen kehittyi pelaamisen myötä suoraviivaisesti, mutta osaaminen jäi DRE-tavun ohella epävarmaksi. Tableview'n mukaan Alberto erotti hieman paremmin BRO-tavun sitä kysyttäessä (kokonaisosaaminen 68 %) kuin GRO-tavun

(kokonaisuosaaminen 44 %). Molempien osaaminen oli vielä lopussakin epävarmaa. Molemmat tavut sekoittuivat keskenään, mutta myös satunnaisesti muihin kentässä esiintyviin tavuihin (GLO, GRO, BLAN, HOM). Daisygraph osoitti, että BLAN-tavua kysyttäessä Alberto valitsi toistuvasti virheellisesti HOM-tavun, eikä oppinut erottamaan niitä toisistaan pelijakson aikana.



KUVIO 2. Alberton Daisygraph-kuvaajia. Kohdeärsykkeinä tavut BRE, GRO, LLE ja LLO.

Auditiivinen sekoittuminen. Alberto koki selvästi haasteellisiksi erottaa LL /k/ ja CH /tʃ/ -kirjainyhdistelmät toisistaan sellaisissa tavuissa, joissa loppuvokaali ei tarjonnut vihjettä erilaisuudesta. Kuvion 2 Daisygraph osoitti, että LLE /k/ -tavu sekoittui äänteellisesti läheisesti samalta kuulostavaan CHE /tʃ/ -tavuun. Se oli kuitenkin erotettu taitavasti muista sen kanssa esiintyneistä tavuista (CHI, CHO, LLO, HI, HO). CHE-tavun ollessa kohdeärsykkeenä Alberto tunnisti sen Overview'n mukaan koko pelijakson ajan melko luotettavasti ja lopussa 100 % varmuudella. LLO /o/ -tavu sekoittui puolestaan herkästi samaan vokaaliin päättyviin CHO /tʃo/ ja HO /o/ -tavuihin. Kuitenkin CHO- ja HO-tavujen ollessa kohdeärsykkeinä Alberto erotti ne hyvin. Molempien tavujen erottamistarkkuus oli 94 %. Overview'n loppua kohden nouseva käyrä ja Tableview'n viimeisen kerran osaamisprosentti 100 osoittivat Alberton harjaantuneen valitsemaan LLO-tavun oikein. Myös LLE-tavun osaaminen varmentui lähes varmalle tasolle 33 toiston jälkeen. Albertolle näytti siis olevan lähtökohtaisesti vaikeampaa erottaa LL /k/ -äänne CH /tʃ/ -äänteestä kuin toisinpäin kysyttäessä.

Alberto sekoitti pelaamisen alkuvaiheessa PE- ja TE-tavut. Alberto harjoitteli runsaasti TE-

tavua sen esiintyessä kolmessa eri kentässä yhteensä 69 kertaa seuraavien tavujen joukossa LO, LU, NI, NO, PA, PE, PO, SI, SE, TU, TA, TO, VA, VE, YO. PE-tavu esiintyi 30 kertaa. Overview osoitti, että Alberto oppi erottamaan pelaamisen edetessä sekä PE- että TE-tavut.

L- ja N-kirjainten erottaminen oli Albertolle vaativaa jo kirjaintasolla. Hän sekoitti EN-tavun EL-tavuun, mutta tunnisti EL-tavun sen ollessa kohdeärsykkeenä. ON-tavu sekoittui OL-tavuun, ja OL-tavun sekoittuminen vaihteli tasaisesti ON-, AS- ja EL-tavujen välillä. Tableview'n ja Overview'n mukaan Alberto oppi sekä ON- että OL-tavut viimeiseen kertaan mennessä. Alberto osasi EN-tavun alussa varmemmin, mutta tunnistamistarkkuus heikkeni, kun se esiintyi useampien eri tavujen yhteydessä.

Satunnainen sekoittuminen. DON- ja DOS-tavut sekoittuivat satunnaisesti muihin kentän tavuihin (SOY, SOL, MAR, MAL, MAS). Sen lisäksi DON-tavu sekoittui DOS-tavuun, mutta DOS-tavu oli erotettu DON-tavusta. LAS- ja DA-tavut sekoittuivat keskenään ja lisäksi LAS-tavu sekoittui LES- ja DE-tavuun.

Yhteenveto

Pelaamisen aikana Alberto kehittyi taidoissaan tunnistaa hänelle haastavia tavupareja. Osaamisessa oli nähtävissä myös vaihtelua, ja Alberto olisi ilmeisesti hyötynyt suuremmasta määrästä toistoja. Tableview'n ja Overview'n avulla tarkastelu suunnattiin Albertolle haastaviin tavuihin ja Daisygraph osoitti, mihin tavuun kohdeärsyke oli taipuvainen sekoittumaan. Levelscores osoitti Albertolle haasteellisiksi kentät 3, 6, 10, 18, 19, 20, 21 (Liite 3), jotka vaativat Albertolta 4–7 toistoa. Alberton vaikeudet näyttivät esiintyvän sekä säännönmukaisen kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuuksissa (QUE-CE, QUI-CI, SOL-SOY), että visuaalisissa (BRE-DRE, BRO-GRO) ja auditiivisissa (LL-CH, PE-TE, EN-EL, ON-OL) haasteissa. Vaikeudet olivat tyypillisiä koko tutkimusaineiston (n=29) tasolla. Myös täysin satunnaista sekoittumista esiintyi. Alberton vaikeudet kulminoituivat konsonanttien tasolle, sillä Alberto hallitsi vokaalit hyvin jo pelaamisen alkaessa ja näytti hyödyntävän tätä taitoa erotellessaan erilaisia tavuja toisistaan. Alberto ei kuitenkaan oppinut hallitsemaan Y-kirjainta kirjainyhdistelmissä. Y-kirjain voi ääntyä vokaalina /i/ tai konsonanttina /j/ riippuen sen sijainnista sanassa.

3.2.2 Diego

Diego oli pelijakson alkaessa iältään 6 v 8 kk. Diegon suvussa ei vanhempien mukaan ollut esiintynyt kielellisiä vaikeuksia, mutta vanhemmat ja opettaja olivat huomanneet Diegon vaikeudet kirjoittamisessa. Diego osallistui kolme kertaa viikossa koulun erityisopetukseen pienryhmässä. Diego pelasi 17 päivänä, yhteensä 2 tuntia 41 minuuttia, jonka aikana hän kohtasi yhteensä 1583 pelitapahtumaa. Diegon keskimääräinen kirjain- ja tavutunnistusprosentti oli 85 %. Diego pelasi viiden lapsen ryhmässä ja pääsi kenttään 20, joka on tavutasoista kolmanneksi ylin. Diegon pelityyli oli rauhallinen ja harkitseva. Hän pelasi suurimman osan ajasta mielellään, mutta turhautui silloin, kun joutui toistamaan samaa kenttää monta kertaa uudestaan.

Alkutaso

Pelin alkaessa Diego osasi Tableview'n mukaan (osaaminen yli 90 %) yhdistää 14 äännettä oikeaan kirjaimen (A, D, E, I, J, L, N, O, P, R, S, T, Y, Z). Haasteellisia Diegolle olivat kirjaimet B, F, M ja U (osaaminen 60 % tai alle). Kirjainten V ja Ñ osaaminen oli epävarmaa (osaaminen alle 90 %). Levelscores osoitti Diegon pelanneen kirjaintasot neljän ensimmäisen pelipäivän aikana (yhteensä 9 pelikertaa). Sen jälkeen hän harjoitteli loput 12 päivää tavujen ja lyhyiden sanojen yhdistämistä niitä vastaaviin äänteisiin (yhteensä 37 pelikertaa).

Tableview osoitti Diegolle vaikeat tavut ja niiden osaamisprosentit pelaamisen alkaessa seuraavasti: osaamisprosentti 20–33 (EN, GUE, QUI), osaamisprosentti 40–50 (CHO, CE), sekä osaamisprosentti noin 60 (GE, NA, PE, CHE, MAL, QUE). Ohessa käsitellään myös sellaisia tavuja (CA, EL, NI, TE, HI, CHI, LLE, LLO, GU), joiden osaamisprosentti alussa oli yli 60, mutta joiden osaaminen laski 60 %:iin tai sen alle jossakin pelaamisen vaiheessa.

Oppimisprosessi

Kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuuteen liittyvä sekoittuminen. Daisygraph osoitti, että Diego sekoitti keskenään tavut GUE /ge/, GE /xe/ ja GU /gu/. Hän sekoitti GUE- ja GE-tavut toisiinsa molemmin päin kysyttäessä. GU-tavun tilalle hän valitsi GUE-tavun. Diego kehittyi pelaamisen myötä GUE-tavun tunnistamisessa, mutta ei kuitenkaan oppinut sitä pelaamisen

aikana osaamiskeskivertoinen jäädessä 33 %:iin. GE- ja GU-tavujen kokonaisosaamisprosentit Tableview'ssa olivat 75 ja 86, mikä näkyi Overview:ssa jo varsin korkealla kulkevana osaamisena.

Diego sekoitti herkästi keskenään tavut QUE /ke/, CE /se/, QUI /ki/ ja CI /si/. QUE-tavun ollessa kohdeärsyksenä Diego valitsi usein virheellisesti CE- tai QUI-tavun. CE-tavua kysyttäessä Diego ehdotti herkästi tavuja QUE, QUI tai CI. QUI- ja CI-tavut sekoittuivat keskenään. QUI-tavu sekoittui myös GA /ga/- ja CE-tavuihin. Myös CA /ka/ -tavun osaaminen vaihteli koko pelijakson ajan ja sekoittui pääasiassa tavuihin CO /ko/ ja CI /si/. Tableview'n ja Overview'n mukaan Diego oppi tunnistamaan QUE-, QUI- ja CI-tavut luotettavasti pelaamisen myötä viimeisen kerran osaamisen yltyessä 100 %:iin. CE /se/ -äänteen yhdistäminen sitä vastaavaan tavuun ei ehtinyt yleistyä pelijakson aikana. Kyseiset tavut esiintyivät pelissä kuitenkin vain 10–13 kertaa, jolloin syvälliseen oppimiseen tarvittavien toistojen määrä jäi vähäiseksi.

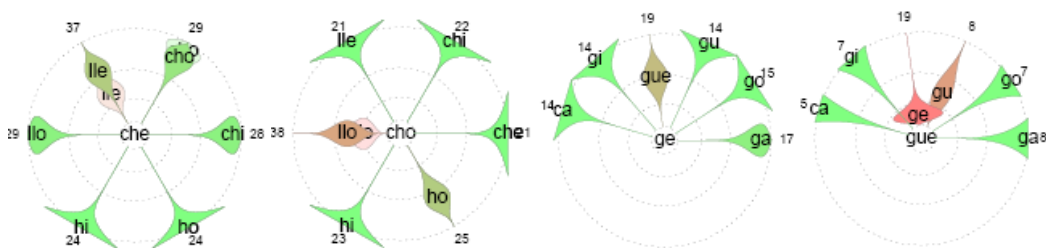
Visuaalinen sekoittuminen. Pieniä kirjaimien N- ja M-kirjaimet ovat alttiita sekoittumaan visuaalisesti keskenään, mutta pelin kenttäajasta johtuen ne eivät esiintyneet yksittäisinä kirjaimina samassa kentässä. Diegon kohdalla tarkastelu kohdentui NA- ja MA-tavuihin, jotka tuli kyetä erottaa N -ja M-kirjainten äänne-eroavuuden pohjalta loppuvokaalin ollessa sama. Diego sekoitti erityisesti NA-kohdeärsyksen MA-tavuun osaamisprosentin vaihdeltaessa neljällä eri pelikerralla seuraavasti: 60, 40, 20 ja 80. MA-tavun Diego erotti selvästi paremmin. Osaamisprosentit olivat 100, 100, 60 ja 100.

Auditiivinen sekoittuminen. Levelscores:n mukaan kenttä 19 (CHE CHI CHO LLE LLO HI HO) oli Diegolle haastavin, ja hän kertasi sen 10 kertaa. Kentässä esiintyy auditiivisesti helposti keskenään sekoittuvat kirjainyhdistelmät LL /l/ ja CH /tʃ/. Daisygraph osoitti, että Diego oli taipuvainen sekoittamaan LL- ja CH-alkuiset tavut keskenään silloin kun loppuvokaali oli sama. CHO /tʃo/ -tavun ollessa kohdeärsyksenä Diego saattoi erehtyä valitsemaan LLO /lo/ -tavun ohella vastaukseksi myös HO /o/ -tavun. CHI /tʃi/ -tavun sijasta Diego valitsi muutaman kerran virheellisesti HI /i/ -tavun. Tableview'n ja Overview'n mukaan Diego oli pelin loppua kohden oppinut tunnistamaan luotettavasti CHO- ja LLO-tavut. CHO-tavun kohdalla oppiminen eteni aikajärjestyksessä, mutta LLO-tavun osaaminen

vaihteli siten, että pelin keskivaiheilla se oli osattu heikommin kuin alussa ja lopussa. Vaikka Diego kehittyi pelaamisen myötä CHE- ja LLE-tavujen tunnistamisessa, ei niiden hallitseminen kuitenkaan varmentunut osaamisen tasolle Tableview'n osoittaman 48–49 toiston aikana. Diegon kokonaisosaaminen oli hieman parempaa silloin, kun kohdeärsykkeinä oli ollut LL-alkuinen tavu (LLE, LLO) verrattuna CH-alkuiseen tavuun (CHE, CHO).

Äänteet /P/ ja /T/ ovat auditiivisesti alttiita sekoittumaan toisiinsa. Diego sekoitti pelatessaan PE-tavun samaan vokaaliin päättyvään TE-tavuun. TE-tavu puolestaan sekoittui satunnaisesti joko TU- tai VE-tavuihin. Diegolle oli selvästi vaikeampaa tunnistaa PE-tavu kuin TE-tavu (kokonaisosaaminen 50 % vs. 84 %) siitäkin huolimatta, että PE-tavu esiintyi pelissä vain kuuden eri tavun yhteydessä ja TE-tavu 15 eri tavun yhteydessä. Overview ja Tableview osoittivat, että Diego kehittyi tunnistamaan TE-tavun, mutta ei PE-tavua.

Diegon oli haasteellista tunnistaa tavut EN, EL ja ON. EN-tavu sekoittui erityisesti ON-tavuun. EN-tavun tunnistaminen kehittyi kuitenkin pelaamisen myötä alun 20 % tunnistamisesta viimeisten pelikertojen 80 % tunnistamistarkkuuteen. EL-tavun osaaminen oli puolestaan alussa varmempaa (80 %), mutta laski lopussa 60 % tasolle sekoittuen OL- ja EN-tavuihin. ON-tavun ollessa kohdeärsykkeinä Diego valitsi herkästi vastaukseksi OL- ja EN-tavut. Daisygraph ja Overview osoittivat, ettei Diego oppinut pelijakson aikana tunnistamaan ON-tavua viimeisen kerran osaamisen jäädessä 60 %:iin.



KUVIO 3. Diegon Daisygraph-kuvaajia. Kohdeärsykkeinä tavut CHE, CHO, GE ja GUE.

Satunnainen sekoittuminen. MAL-tavun ollessa kohdeärsykkeinä Diego sekoitti satunnaisesti MAS- tai DON-tavuun. MAS-tavu sekoittui muutaman kerran MAL-tavuun, DON-tavu puolestaan DOS-tavuun. MAL- ja MAS-tavujen osaaminen varmistui viimeisellä pelikerralla 100 %:iin ja DON-tavu 80 %:iin. DOS-tavun osaaminen pysytteli koko ajan varmalla tasolla.

Yhteenveto

Diego eteni alussa nopeammin kunnes saavutti haastavat tavukentät. Hän olisi hyötynyt runsaammasta peliajasta. Diego ei ehtinyt ryhmätasolla varsin haastavaksi osoittautuneeseen kenttään 21 (DRE GRO BRE GLO BRO BLAN HOM), joten hänen kohdallaan ei näin ollen voitu tarkastella kyseisten tavujen sekoittumista. Diegon taidot karttuivat pelaamisen myötä, mutta myös jo opittujen taitojen hetkittäistä unohtamista oli nähtävissä. Tämä voi johtua turhautumisen aiheuttamasta keskittymiskyvyn herpaantumisesta, sillä Diego tuskastui helposti joutuessaan kertaamaan kentän. Levelscores'n mukaan haasteellisimmat kentät Diegolle olivat 1, 17, 19 ja 20 (Liite 3), jotka hän toisti 4–10 kertaa. Diegon vaikeudet näyttivät pääasiassa liittyvän säännönmukaisen kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuuksiin (GUE-GE, QUE-CE, QUI-CI) ja auditiivisesti haastaviin tavupareihin (LL-CH, PE-TE, EN-EL). Diego sekoitti myös visuaalisesti haastavan tavuparin NA-MA. Nämä tavuparit sekoittuvat keskenään herkästi koko tutkimusaineiston tasolla. Hänellä esiintyi myös täysin satunnaista tavuparien sekoittumista. Diegon vaikeudet eivät rajoittuneet vain konsonanttien erotteluun, sillä hän ei kyennyt hyödyntämään tuttujen vokaalien tarjoamia vihjeitä tavujen erottelussa.

3.2.3 Isabel

Isabelin ikä oli pelin aloitushetkellä 6 v 10 kk. Vanhempien mukaan Isabel ei osannut lausua /r/-äännettä, ja he arvioivat Isabelin lyhytjänteisyyden vaikeuttavan oppimista. Isabelin suvussa ei ollut esiintynyt merkittäviä vaikeuksia lukemaan oppimisessa. Hänen lukemaan oppimisvalmiutensa jäivät erityisopettajan järjestämässä lukutestissä luokkatason keskiarvon alapuolelle. Tämän johdosta Isabel osallistui kolme kertaa viikossa erityisopetukseen. Hän pelasi 14 päivänä, yhteensä 2 tuntia 4 minuuttia, jonka aikana hän kohtasi yhteensä 1706 pelitapahtumaa. Hän pelasi viiden lapsen ryhmässä ja pääsi kenttään 21, joka on tavutasoista toiseksi ylin. Isabelin keskimääräinen kirjain- ja tavutunnistusprosentti oli pelijakson aikana 84 %. Ensimmäisillä pelikerroilla Isabelin oli vaikea keskittyä omaan pelaamiseen ja hän tarkkaili hermostuneena muita. Pian hän kuitenkin ymmärsi, mistä oppimispelissä oli kyse, mitä seurasi vahva motivoituminen pelaamiseen.

Alkutaso

Pelin alkaessa Isabel osasi Tableview'n mukaan (osaaminen yli 90 %) yhdistää 10 äännettä oikeaan kirjaimen (B, D, E, L, O, R, S, Y, Z, Ñ). Kirjaimet F, N, P, T ja U olivat hänelle alussa selkeästi haastavia tunnistaa (osaaminen 60 % tai alle), ja kirjainten A, I, J, M ja V kohdalla osaaminen oli epävarmaa (osaaminen alle 90 %). Levelscores osoitti, että Isabel tarvitsi kirjain-äännekenttien harjoitteluun 17 pelikertaa viiden ensimmäisen pelipäivän aikana. Loput yhdeksän päivää hän pelasi tavuja ja lyhyitä sanoja sisältäviä kenttiä, yhteensä 33 pelikertaa.

Tableview näytti Isabelille vaikeat tavut ja niiden osaamisprosentit pelaamisen alkaessa seuraavasti: osaamisprosentti 20 (GUE, QUI), osaamisprosentti 40–50 (JU, LLO, QUE, SOY), sekä osaamisprosentti 60 (BRE, BRO, CHE, DON, MAR, BLAN). Ohessa käsitellään myös sellaisia tavuja (GU, NA, CHO, DOS, GRO, LLE, SOL), joiden osaamisprosentti alussa oli yli 60, mutta joiden osaaminen laski 60 %:iin tai sen alle jossakin pelaamisen vaiheessa.

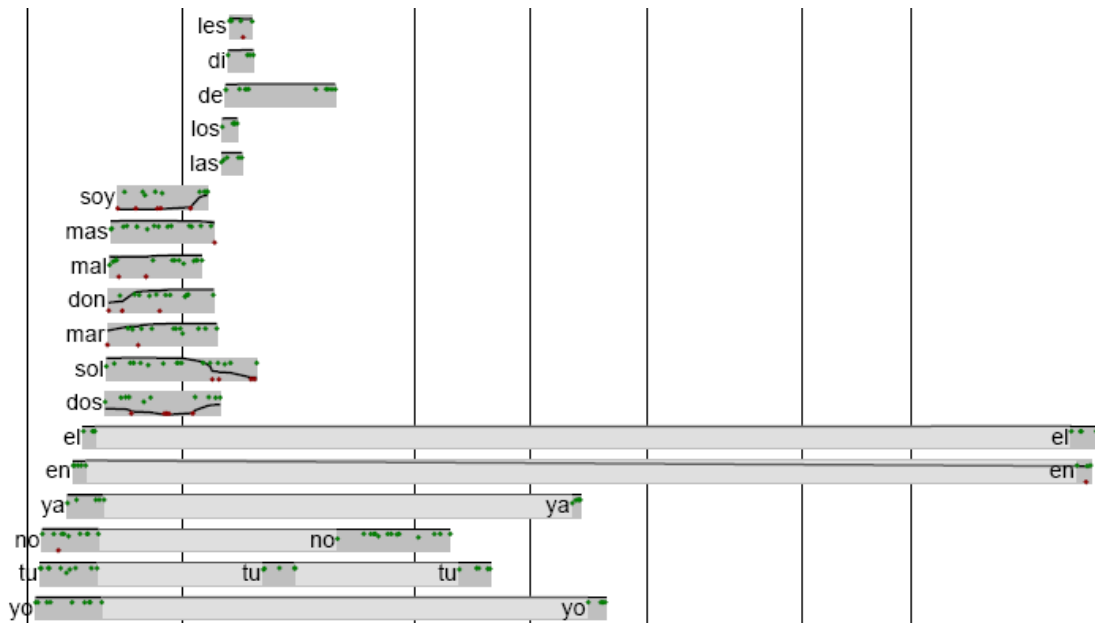
Oppimisprosessi

Kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuuteen liittyvä sekoittuminen. Isabel erehtyi GUE /ge/ -tavun kuullessaan valitsemaan kirjoitusasuksi GE /xe/ -tavun. Daisygraph osoitti GU /gu/ -tavun sekoittuneen myös hieman GUE-tavuun erityisesti pelaamisen loppuvaiheessa, joten GU-tavun osaaminen jäi epävarmaksi. Isabel kehittyi GUE-tavun tunnistamisessa. Tämänkin osaaminen jäi kuitenkin epävarmaksi vähäisten toistojen takia.

Tavuparit QUE /ke/ ja CE /se/ sekä QUI /ki/ ja CI /si/ olivat Isabelille haasteellisia. Hän valitsi QUE-tavun kuullessaan herkästi kirjoitusasuksi CE-tavun ja vastaavasti QUI-tavun kuullessaan kirjoitusasuksi CI-tavun. Isabel sekoitti toisinaan myös CE-tavun QUE-tavuun ja CI-tavun QUI-tavuun. QUE-tavun tunnistaminen jäi viimeisellä pelikerralla 50 %:iin, mutta QUI-tavun osaaminen ylsi jo 80 %:iin. Tableview'n ja Overview'n mukaan CE- ja CI-tavujen osaaminen oli pelijakson lopussa varmaa. Isabelin hankaluus painottui siis QUI /ki/- ja QUE /ke/ -äänteiden kirjoitusasujen selkeyttämättömyyteen.

Daisygraph osoitti, että SOY /soi/ -sanan ollessa kohdeärsykkeenä Isabel oli taipuvainen valitsemaan vastaukseksi SOL /sol/ -sanan. SOY-sanan osaaminen nousi pelaamisen myötä alun 50 %:sta lopun 80 %:iin. Overview'stä nähdään (Kuvio 4), että Isabel tunnisti aluksi

SOL-sanan. Tämä näkyy SOL-sanan osaamisjanan kulkemisena aikajanalokeron yläosassa. Tunnistaminen kuitenkin heikkeni, kun SOL-sana esiintyi samoista kirjaimista koostuvan LOS-tavun yhteydessä ja sekoittui siihen. Tämä taas näkyy osaamisjanan välittömänä laskuna.



KUVIO 4. Overview-kuvaaja Isabelin pelitapahtumista.

Visuaalinen sekoittuminen. NA-tavun ollessa kohdeärsykkeenä Isabel sekoitti sen toistuvasti MA-tavuun. Sekoittuminen tapahtui vain yhteen suuntaan, sillä hän erotti MA-tavun muista tavuista virheettömästi koko pelijakson ajan. Tableview osoitti Isabelin tunnistaneen NA-tavun parhaiten pelijakson alussa ja lopussa osaamisen jäädessä epävarmaksi (osaamisprosentit 80, 50, 40, 80). Isabel sekoitti keskenään myös visuaalisesti toisiaan muistuttavat BRE- ja DRE-tavut. BRE-tavun ollessa kohdeärsykkeenä Isabel valitsi DRE-tavun ohella virheellisesti vastaukseksi myös BLAN- tai GRO-tavun. Overview'n ja Tableview'n mukaan Isabel ei oppinut tunnistamaan luotettavasti DRE-tavua pelijakson aikana, mutta kehittyi BRE-tavun tunnistamisessa lähes varman tunnistamisen tasolle. Tämän lisäksi Isabelille oli haasteellista samassa pelitasossa esiintyvien BRO- ja GRO-tavujen sekä BLAN- ja GLO-tavujen erottaminen toisistaan. Tableview osoitti GRO-tavun osaamisen vaihtelua. Joillakin pelikerroilla hän oli tunnistanut GRO-tavun virheettömästi. Viimeisen pelikerran GRO-tavun tunnistaminen ylsi kuitenkin vain 25 %:iin. Overview ja Tableview osoittivat BRO-tavun osaamisen olleen pelin keskivaiheilla varmempaa ja heikentyneen viimeisellä pelikerralla alun 60 %:iin. Isabelin oli vaikea valita oikea kirjoitusasu erityisesti

BLAN-äänteelle. Overview ja Tableview kuitenkin osoittivat, että sekä BLAN- että GLO-tavujen tunnistaminen oli varmentunut osaamisen tasolle pelaamisen myötä.

Auditiivinen sekoittuminen. Isabel sekoitti LLE /le/ - ja CHE /tʃe/ -tavut keskenään, samoin kuin LLO /lo/ - ja CHO /tʃo/ -tavut. LLO-tavu sekoittui CHO-tavun lisäksi myös hieman HO /o/ -tavuun. Overview ja Tableview osoittivat, että Isabel oppi tunnistamaan tavut LLE, CHE ja LLO 29–35 toiston myötä, mutta ei CHO-tavua. CH-alkuisten tavujen osaaminen oli keskimäärin hieman vahvempaa kuin LL-alkuisten tavujen (72 % vs. 64 %).

Satunnainen sekoittuminen. JU /xu/ -tavun ollessa kohdeärsyksenä Isabel valitsi ensimmäisellä pelikerralla 60 %:n todennäköisyydellä virheelliseksi vastaukseksi JO /xo/ -tavun. Tämän jälkeen JU-tavun tunnistaminen sujui virheettömästi. JO-tavun kuullessaan Isabel osasi yleensä valita oikean kirjoitusasun, mikä näkyy Overview'ssä ylhäällä kulkevana osaamisjanana.

Yhteenveto

Isabel kehittyi pelaamisen myötä sekä kirjain- että tavutasolla. Alun vaikeuksien jälkeen Isabel sai kiinni pelaamisen ideasta. Levelscores osoitti Isabelille haasteellisimmiksi kentät 1, 19 ja 21, jotka hän uusi 5–11 kertaa. Isabelin vaikeudet esiintyivät kaikilla sekoittumisen alueilla. Suurimmat vaikeudet painottuivat kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuuteen liittyvään sekoittumiseen, mikä ilmeni tavupareissa GUE-GE, QUE-CE, QUI-CI ja SOY-SOL ja visuaaliseen sekoittumiseen, joka ilmeni tavupareissa NA-MA, BRE-DRE ja BRO-GRO. Auditiivisesti Isabel sekoitti tavuparin LL-CH. Vokaalien A, I ja U kirjain-äänneyhdistelmien hallinta oli pelaamisen alussa vakiintumatonta. Isabel kuitenkin kehittyi tässä lukuisten (82–91) toistojen ansiosta ja kykeni hyödyntämään vokaalien tuntemusta eri vokaaleihin päättyvien tavujen erottamisessa toisistaan.

3.2.4 Leo

Leo oli iältään 6 v 9 kk aloittaessaan pelaamisen. Tietoa Leon suvussa mahdollisesti esiintyvistä lukivaikeudesta ei saatu, mutta vanhempien mukaan Leon kielenkehitys oli

edennyt normaalisti. Koulun erityisopettaja oli kuitenkin huomannut Leon vaikeudet lukemaan oppimisessa, jonka johdosta Leo osallistui kolme kertaa viikossa erityisopettajan vetämään pienryhmään. Leo pelasi 17 päivänä, yhteensä 2 tuntia 31 minuuttia, jonka aikana hän kohtasi 1574 pelitapahtumaa. Leo pelasi kolmen lapsen ryhmässä ja pääsi kenttään 18 saakka. Hänen keskimääräinen kirjain- ja tavuntunnistusprosenttinsa oli 79. Hän pelasi hyvin innokkaasti, mutta häiriintyi herkästi seuraamaan ympäristön tapahtumia tai muiden pelaamista. Tällöin hän tarvitsi aikuisen tukea säilyttääkseen huomionsa pelaamisessa.

Alkutaso

Pelin alkaessa Leo osasi Tableview'n mukaan (osaaminen yli 90 %) yhdistää 9 äännettä oikeaan kirjaimen (A, D, E, M, O, R, S, Z, Ñ). Kirjainten B, F, J, L ja Y osaaminen oli alussa selvästi haasteellista (osaaminen 60 % tai alle) ja kirjainten I, N, P, T, U ja V epävarmaa (osaaminen alle 90 %). Levelscores'n mukaan Leo kehittyi kuitenkin nopeasti kirjainten tunnistamisessa. Hän pelasi kirjaintasoja kolme ensimmäistä pelipäivää (yhteensä 9 pelikertaa) ja harjoitteli loput 13 päivää tavujen ja lyhyiden sanojen yhdistämistä niitä vastaaviin äännteisiin (yhteensä 37 pelikertaa).

Tableview osoittaa Leolle vaikeat tavut ja niiden osaamisprosentit pelaamisen alkaessa seuraavasti: osaamisprosentti 20–25 (GE, JU, NI, GUE, LOS), osaamisprosentti 40–50 (BI, BO, DE, GA, LES, QUI) ja osaamisprosentti 60 (GO, JA, DOS, LAS, SOL). Ohessa käsitellään myös sellaisia tavuja (CI, EL, EN, NA, QUE, SOY), joiden osaaminen on alussa ollut varmempaa, mutta heikentynyt jossakin pelaamisen vaiheessa 60 % osaamisen tasolle tai sen alle.

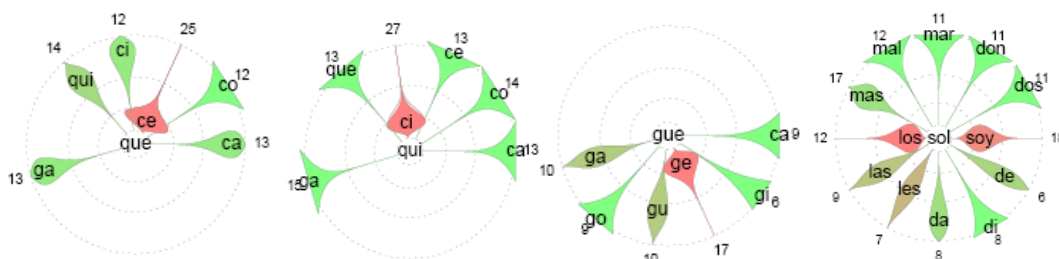
Oppimisprosessi

Kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuuteen liittyvä sekoittuminen. Tavuparit QUE /ke/ - CE /se/ sekä QUI /ki/ - CI /si/ olivat haastavia Leolle (Kuvio 5). QUE-tavun ollessa kohdeärsykkeenä se sekoittui pääasiassa CE-tavuun. QUE-tavun osaaminen oli varsin heikkoa koko pelijakson ajan. Tableview'n mukaan Leo ei oppinut 33 toiston aikana tunnistamaan QUE-tavua luotettavasti. Leo valitsi systemaattisesti CE-tavun kirjoitusasuksi kuullessaan kuulokkeista QUE /ke/-äänteen. CE-äänteen yhdistäminen oikeaan kirjoitusasuun sujui sen sijaan alkupuolen vaikeuksia lukuun ottamatta varmalla tasolla. QUI-tavun ollessa

kohdeärsykkeenä Leo valitsi koko pelaamisjakson ajan herkästi CI-tavun kirjoitusasuksi. Tableview osoitti QUI-tavun kahden viimeisen pelikerran tunnistamisprosentiksi 50, joka vastaa arvaamalla saatua tulosta. Leo oppi tunnistamaan CI-tavun sen ollessa kohdeärsykkeenä.

GUE /ge/ - GE /xe/ -tavupari oli haastava Leolle erityisesti silloin kun GUE-tavu oli kohdeärsykkeenä (Kuvio 5). Sekä GUE- että GE-tavut sekoittuivat satunnaisesti GA /ga/ - ja GO /go/ -tavuihin, mutta pääasiassa GUE- ja GE-tavut sekoittuivat keskenään. GUE-tavun tunnistaminen parani harjoittelun myötä, mutta Tableview'n 41 % kokonaisosaaminen viittasi GUE-äänteen systemaattiseen sekoittumiseen GE-tavun kirjoitusasuun. Leo tunnisti GE-tavun hieman varmemmin, mutta kokonaisosaaminen jäi 65 %:iin, eikä osaaminen Overview'n mukaan saavuta missään pelaamisen vaiheessa varmaa tasoa. Samassa kentässä esiintyvien GA- ja GO-tavujen osaaminen oli alussa hieman epävarmaa, mutta molemmat varmentuivat pian osaamisen tasolle ja pysyivät siellä lukuisten toistojen ajan (25–59).

SOL-sanan kirjoitusasu ei hahmottunut Leolle koko pelaamisen aikana. Leo sekoitti SOL-sanan systemaattisesti SOY /soi/ -sanaan ja LOS-tavuun, sekä satunnaisesti LAS- ja LES-tavuihin (Kuvio 5). SOL-sanan osaaminen oli hetkellisesti varmempaa, kunnes se seuraavassa tasossa esiintyi ensimmäistä kertaa LOS-tavun yhteydessä ja sekoittui siihen. LOS-tavun ollessa kohdeärsykkeenä Leo valitsi toistuvasti SOL-sanan kirjoitusasuksi eikä tunnistaminen yltänyt varmalle tasolle pelijakson aikana. SOY-sanan ollessa kohdeärsykkeenä Leo valitsi yleensä SOL-sanan vastaukseksi ja osaaminen oli haparoivaa koko pelijakson ajan. LES-tavu sekoittui LOS-tavuun ja tunnistaminen kehittyi pelaamisen myötä, mutta ei yltänyt osaamisen tasolle.



KUVIO 5. Leon Daisygraph-kuvaajia. Kohdeärsykkeinä tavut QUE, QUI, GUE ja SOL.

Visuaalinen sekoittuminen. Leolla ei esiintynyt visuaalista sekoittumista kirjain-, tavu- tai sanatasoilla.

Auditiivinen sekoittuminen. Leo sekoitti EL- ja EN-tavut keskenään. Overview ja Tableview osoittivat, että EL-tavun osaaminen heikkeni loppua kohden epävarman osaamisen kallistuessa osaamattomuuteen. EN-tavun alun epävarma osaaminen puolestaan varmistui osaamiseksi.

Satunnainen sekoittuminen. Leo sekoitti LAS-tavun satunnaisesti muihin pelikentässä esiintyviin tavuihin (Liite 2). Yksi näistä oli DE-tavu, joka sekoittui kohdeärsykkeenä ollessaan puolestaan LAS-tavuun. Tableview'n ja Overview'n mukaan LAS-tavun tunnistaminen kehittyi pelaamisen myötä, mutta ei ihan osaamisen tasolle. Overview osoitti DE-tavun tunnistamisen kehittyneen yhtä aikaa LAS-tavun tunnistamisen kanssa DE-tavun kokonaisosaamisen ollessa kuitenkin vahvempaa (77 % vs. 54 %).

DOS-tavu sekoittui pääasiassa DON-tavuun, mutta myös satunnaisesti muihin kentässä esiintyviin tavuihin. DOS-tavun osaaminen oli kahdella viimeisellä pelikerralla virheetöntä, mikä viittasi siihen, että Leo oppi valitsemaan luotettavasti oikean kirjoitusasun DOS-tavulle. Kentässä 6 esiintyessään NI-tavu sekoittui pääasiassa NO-tavuun, mutta myös TU- ja EN-tavuihin, eikä NI-tavun tunnistaminen yltänyt vielä silloin luotettavalle tasolle. Myöhemmin NI-tavu esiintyi kentässä 12, jossa se ei enää sekoittunut NO-tavuun eikä muihin uusiin ärsykkeisiin.

JU /xu/ -tavu sekoittui alussa systemaattisesti JO /xo/ -tavuun. JA /xa/ -tavu sekoittui alussa JU- ja NI-tavuihin. Leo kehittyi kuitenkin JU- ja JA-tavujen tunnistamisessa varmalle tasolle. Leo sekoitti NA-tavun satunnaisesti NI-, MA-, ja JA /xa/ -tavuihin. Tableview'n ja Overview'n mukaan NA-tavun osaaminen oli vielä lopussakin epävarmaa. BO-tavu sekoittui pääasiassa BE-tavuun. BI-tavu sekoittui satunnaisesti lähinnä BE-, YA /ja/ - ja YO /jo/ -tavuihin. Viimeisellä pelikerralla Leo tunnisti BI-tavun 100 %, mutta BO-tavun osaaminen jäi alunosaamisen tasolle (50 %).

Yhteenveto

Leo ei yltänyt pelaamisjakson aikana kenttään 21 (DRE GRO BRE GLO BRO BLAN HOM), joka harjoittaa auditiivisesti haastavaa LL-CH äänneparia, joten hänen kohdallaan ei ole ollut mahdollista tarkastella kyseisiä tavuja. Levelscores osoitti tasojen 8, 9, 17 ja 18 olleen Leolle

haastavimmat, ja hän uusi ne 5-7 kertaa. Leon vaikeudet painottuivat kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuuteen liittyvään sekoittumiseen (GUE-GE, QUE-CE, QUI-CI, SOL-SOY-LOS) ja hieman myös auditiivisella tasolla tapahtuvaan sekoittumiseen (EL-EN). Leolla oli runsaasti vaikeuksia yksittäisten tavujen kohdalla, jotka sekaantuivat aika sattumanvaraisesti muihin pelikentän tavuihin. Leo olisi luultavasti hyötynyt kirjaintasojen runsaammasta harjoittelusta, sillä näyttää siltä, ettei kirjainten osaaminen ollut ehtinyt varmentua tavutasojen alkaessa. Tämä saattoi näkyä tavujen runsaana satunnaisena sekoittumisena.

3.2.5 Rafael

Rafael oli pelijakson alkaessa iältään 6 v 7 kk. Vanhempien mukaan Rafaelin kielellinen kehitys oli edennyt normaalisti eikä suvussa esiintynyt lukivaikeutta. Rafael oli tässä tutkimuksessa käsitellyistä lapsista taitavimpia. Hänen kirjainten, tavujen ja sanojen keskimääräinen osaamisprosenttinsa ylsi 92 %:iin. Rafael pelasi 17 päivänä, yhteensä 3 tuntia 19 minuuttia, jonka aikana hän kohtasi yhteensä 2413 pelitapahtumaa. Rafael pelasi kolmen lapsen ryhmässä ja pääsi kenttään 25, joka harjoittaa sanoja. Rafael tuli aina hyvin mielellään pelaamaan. Hän oli vilkas poika, joka pelatessaan käytti mielellään nopeutustoimintoa. Hän myös vilkuili ja vertaili herkästi vieressä istuvan kaverinsa peliä. Rafael siirrettiin välillä pelaamaan toiseen ryhmään, jossa hän kykeni keskittymään paremmin.

Alkutaso

Pelin alkaessa Rafael osasi Tableview'n mukaan (osaaminen yli 90 %) yhdistää 17 äännettä oikeaan kirjaimen (A, B, E, F, I, J, L, M, O, P, R, S, T, V, Y, Z, Ñ). Kirjain U tuotti kuitenkin Rafaelille erityistä vaikeutta (osaaminen alle 60 %) ja kirjaimet D ja N olivat hieman haastavia (osaaminen alle 90 %). Levelscores osoitti, että Rafael toisti ensimmäisen kentän 10 kertaa, jonka jälkeen selviytyi muista kirjainkentistä ensi yrittämällä. Yhteensä Rafael käytti kirjainkenttiin viisi pelipäivää (14 pelikertaa), tavutasoihin 13 pelipäivää (32 pelikertaa) ja ehti harjoitella kaksi päivää sanatasoja (6 pelikertaa) ennen pelijakson loppumista.

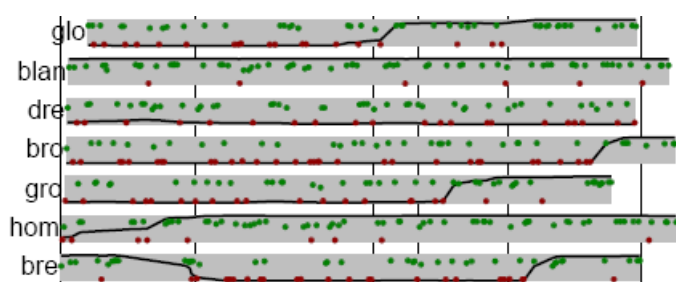
Tableview osoitti Rafaelille haastavat tavut ja alun osaamisprosentit seuraavasti: osaamisprosentti 40 (PE), osaamisprosentti 60–66 (BRO, CHI, DRE, GLO, GRO, HOM). Tavujen CO ja BRE osaaminen oli alussa varmempaa, mutta laski jossakin pelaamisen vaiheessa 60 %:iin tai alle. Koska Rafaelin lukutaito oli kehittynyt jo pitkälle, hänelle ei

ehtinyt kertyä useita toistoja useimmissa kirjaimissa, tavuissa tai sanoissa. Näin ollen ohessa käsitellään vain selkeitä ongelmakohtia muuten varmalta vaikuttavassa pelaamisessa.

Oppimisprosessi

Kirjoitusjärjestelmän epäohdonmukaisuuteen liittyvä sekoittuminen. Rafaelilla ei esiintynyt kirjoitusjärjestelmän epäohdonmukaisuuteen liittyvää sekoittumista.

Visuaalinen sekoittuminen. Rafaelille oli muiden lasten tavoin erityisen haastava pelitaso 21 (DRE GRO BRE GLO BRO BLAN HOM). Rafael sekoitti visuaalisesti toisiaan läheisesti muistuttavat BRE- ja DRE-tavut keskenään. BRO- ja GRO-tavut sekoittuivat myös keskenään, jonka lisäksi GRO-tavu sekoittui GLO-tavuun. GLO-tavu sekoittui puolestaan GRO- ja BRO-tavuihin. HOM-tavu sekoittui sekä BRO- että GLO-tavuun. Kuvion 7 mukaisesti Rafael oppi runsaan harjoittelun myötä erottamaan GLO-, BRO-, GRO-, HOM- ja BRE-tavut luotettavasti. Tableview'n mukaan toistoja kertyi 124–136 tavusta riippuen. DRE-tavun osaaminen oli alusta loppuun saakka epävarmaa. BLAN-tavun Rafael erotti alusta lähtien. GLO-tavun osaaminen varmentui noin 60 toiston jälkeen. DRE-tavun Rafael tunnisti ajoittain, mutta ei riittävästi, jotta voitaisiin puhua varmasta tunnistamisesta. GRO- ja BRO-tavujen osaaminen varmentui noin 100 toiston jälkeen. Rafael oppi tunnistamaan HOM-tavun alun lyhyeksi jääneiden vaikeuksien jälkeen. BRE-tavun osaaminen oli alussa ja lopussa varmempaa pitkän epävarman tunnistamisjakson sijoittuessa keskelle.



KUVIO 7. Overview-kuvaaja Rafaelin pelitapahtumista tasossa 21.

Auditiivinen sekoittuminen. Rafael sekoitti CHI /tʃi/ -tavun HI /i/ -tavuun. Tableview'n ja Overview'n mukaan CHI-tavun tunnistaminen kehittyi pelaamisen myötä, mutta ei yltänyt osaamisen tasolle viimeisellä pelikerralla. Daisygraph osoitti, että PE-tavun kuullessaan Rafael valitsi herkästi TE-tavun kirjoitusasuksi. TE-tavun sekoittuminen PE-tavuun oli

vähäistä TE-tavun kokonaisosaamisen yltäessä 95 %:iin. Tableview ja Overview osoittivat, ettei PE-tavun tunnistaminen ehtinyt vakiintua osaamisen tasolle.

Satunnainen sekoittuminen. Rafaelilla ei esiintynyt merkittävää satunnaista sekoittumista.

Yhteenveto

Rafael oli jo varsin pitkällä lukemisen taidoissa. Levelscores näytti, että Rafael kertasi 10 kertaa tason 1 ja 13 kertaa tason 21, joita lukuun ottamatta hän läpäisi tasot keskimäärin ensimmäisellä yrittämällä. Ensimmäistä tasoa pelatessaan hän oli vielä varsin tarkkaamaton, kunnes peli vangitsi hänen mielenkiintonsa. Selkeimmät ongelmat esiintyivät visuaalisen (BRE-DRE, BRO-GRO) ja auditiivisen (PE-TE, CHI-HI) tunnistamisen alueella. Kirjoitusjärjestelmän epä johdonmukaisuuteen liittyvää sekoittumista ei Rafaelilla ilmennyt lainkaan.

3.2.6 Ricardo

Ricardo oli pelijakson alkaessa iältään 7 v 4 kk. Ricardon mahdollisista kielellisistä vaikeuksista ei saatu tietoa, mutta vanhempien mukaan hänellä oli jonkinasteisia psyykkisiä ongelmia. Kaksi kuukautta ennen pelijaksoa Ricardo menestyi erittäin heikosti erityisopettajan lukutaitoa mittaavassa testissä, jonka perusteella hänet arvioitiin lukutaidottomaksi. Ricardo sai kolme kertaa viikossa erityisopetusta pienryhmässä. Hän pelasi 13 päivänä, yhteensä 2 tuntia 26 minuuttia, jonka aikana hän kohtasi yhteensä 1563 pelitapahtumaa. Ricardo pelasi viiden lapsen ryhmässä ja onnistui läpäisemään pelin kaikki 36 kenttää keskimääräisen osaamisen ollessa 92 %. Näin ollen Ricardo oli Rafaelin ohella lukemaan oppimisessa pisimmälle ehtineitä lapsia heikosta taustastaan huolimatta. Ricardo pelasi mielellään ja keskittyneesti. Hän ei lannistunut vaikeistakaan ärsykkeistä pelissä.

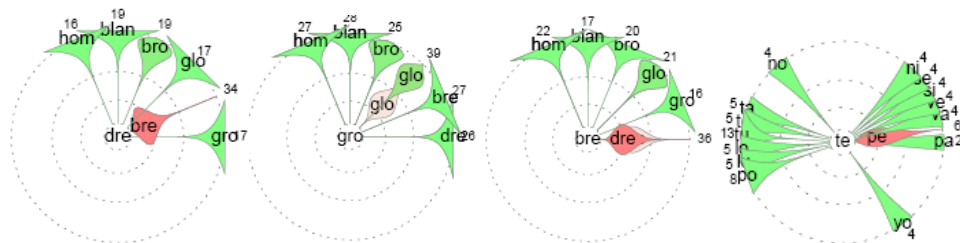
Alkutaso

Pelin alkaessa Ricardo osasi Tableview'n mukaan (osaaminen yli 90 %) yhdistää 14 äännettä oikeaan kirjaimen (A, B, E, I, F, J, L, M, N, O, S, T, Z, Ñ). N-kirjain oli aluksi haastava Ricardolle (osaaminen 40 %) ja kirjainten D, P, U, V ja Y osaaminen epävarmaa (alle 90 %).

Levelscores näytti, että Ricardo pelasi kirjain-äännetasoa viitenä päivänä (yhteensä 13 pelikertaa), tavutasoa kahdeksana päivänä (yhteensä 26 pelikertaa) ja loput neljä sanatasoa (yhteensä 14 pelikertaa) läpäisten pelin kaikki 36 tasoa.

Tableview osoitti Ricardolle haastavat tavut ja niiden osaamisprosentit pelaamisen alussa seuraavasti: osaamisprosentti 40 (PE, GLO, GRO) sekä osaamisprosentti 60 (BRE, BRO, DRE). Ohessa käsitellään myös tavua TE, jonka alun osaamisprosentti oli yli 60, mutta laski jossakin pelaamisen vaiheessa alle 60 %:iin.

Oppimisprosessi



Kuvio 8. Ricardon Daisygraph-kuvaajia. Kohdeärsykkeinä tavut DRE, GRO, BRE ja TE.

Kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuuteen liittyvä sekoittuminen. Ricardolla ei esiintynyt kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuuteen liittyvää sekoittumista.

Visuaalinen sekoittuminen. Ricardo sekoitti visuaalisesti läheisesti toisiaan muistuttavien kirjaimien B ja D tunnistamisen varassa olevat tavut BRE ja DRE keskenään (kuvio 7). Tableview ja Overview osoittivat, että Ricardo ei oppinut erottamaan tavuja luotettavasti toisistaan, vaan sekoitti ne toistamiseen vielä runsaan 40 toiston jälkeen. Samassa visuaalisesti haastavaksi osoittautuneessa kentässä 21 esiintyivät tavujen BRE ja DRE lisäksi myös tavut GRO, GLO, BRO, BLAN ja HOM. Ricardo osasi yhdistää BLAN- ja HOM-tavut moitteettomasti niiden esiintyessä 47–50 kertaa muiden yllämainittujen tavujen joukossa. BRO-tavun kuullessaan Ricardo valitsi toistamiseen kirjoitusasuksi GRO-tavun. GRO- ja GLO-tavut sekottuivat keskenään, minkä lisäksi GLO-tavu sekoittui GRO- ja DRE-tavuihin. Tableview ja Overview osoittivat, että alun hankaluuksista huolimatta Ricardo oppi valitsemaan BRO-, GRO- ja GLO-tavuille oikean kirjoitusasun jo varsin luotettavasti.

Auditiivinen sekoittuminen. Daisygraph osoitti, että Ricardo sekoitti auditiivisesti toisiaan

lähellä olevat PE- ja TE-tavut keskenään. PE-tavun osaaminen ei varmistunut sen esiintyessä vain 10 kertaa. TE-tavun tunnistaminen sujui virheettömästi sen esiintyessä muissa kentissä, mutta esiintyessään yhdessä PE-tavun kanssa osaaminen laski hetkellisesti. TE-tavun osaaminen vakiintui lopussa varmaksi.

Satunnainen sekoittuminen. Ricardolla ei esiintynyt merkittävää satunnaista sekoittumista.

Yhteenveto

Levelscores osoitti Ricardolle haastaviksi tasot 1 (A T I N U) ja 21 (DRE GRO BRE GLO BRO BLAN HOM), jotka hän pelasi 6–9 kertaa. Muuten Ricardo selvitti suurimman osan pelitasoista ensimmäisellä yrityksellä. Ricardon kehitysprosessi oli huima, sillä kahta kuukautta ennen pelijakson alkamista erityisopettaja oli huolestunut nimenomaan Ricardon heikoista lukemisvalmiuksista. Tavutasolla Ricardo tarvitsi lähinnä harjoitusta visuaalisessa (BRE-DRE,) ja hieman auditiivisessa tunnistamisessa (PE-TE). Ricardon sekoittamat tavuparit olivat tyypillisesti haastavia koko tutkimusaineiston tasolla. Kirjoitusjärjestelmän epäjohtonmukaisuuteen liittyvää sekoittumista ei Ricardolla ilmennyt lainkaan.

3.3 Tutkimustulosten yhteenveto

Ryhmätasolla haasteellisiksi osoittautuneet tavuparit olivat haasteellisia myös yksilötasolla. Seuraavassa on tapaustutkimuslasten avulla kuvattu haasteellisten tavuparien sekoittumista sekoittumisen taustatekijöiden perusteella jaoteltuna. Tarkasteltiin, kuinka moni lapsi oppi erottamaan tavut toisistaan, kuinka moni oppi erottamaan vain toisen tavuista, ja kuinka moni ei oppinut erottamaan tavuja toisistaan pelijakson aikana.

Kirjoitusjärjestelmän epäjohtonmukaisuuteen liittyvä sekoittuminen. Kaikilla tapaustutkimuksessa käsitellyillä lapsilla, paitsi Rafaelilla ja Ricardolla, esiintyi kirjoitusjärjestelmän epäjohtonmukaisuuteen liittyvää sekoittumista. QUE /ke/ - CE /se/ - tavupari tuotti vaikeuksia Albertolle, Diegolle, Isabelille ja Leolle. Näistä lapsista vain yksi, Alberto, oppi valitsemaan sekä QUE /ke/ - että CE /se/ -äänteille oikeat kirjoitusasut pelijakson aikana. Sen sijaan Diego, Isabel ja Leo oppivat valitsemaan luotettavasti oikean vastinäänen vain jommallekummalle tavuista ja toisen tavun kuullessaan he valitsivat vielä

lopussakin sille sekoittumisalttiin tavun. Esimerkiksi Diego valitsi pelijakson lopussa virheettömästi kirjoitusasuksi QUE-tavun, kun hän kuuli QUE /ke/ -äänteen. Hän valitsi kuitenkin saman QUE-tavun virheellisesti myös silloin kun hän kuuli CE /se/ -äänteen. Näin ollen hän ei oppinut tunnistamaan CE-tavua luotettavasti. Sekoittumisen taustalla vaikuttaa luultavasti C-kirjaimen kontekstisidonnainen lausuminen: C-kirjain lausutaan kirjainten A, O ja U edellä /k/-äänteenä ja kirjainten E ja I edellä /s/-äänteenä. Näin ollen voidaan tulkita, että Diego oppi hallitsemaan QUE-tavun, mutta C-kirjaimen kontekstisidonnaisen lausumisen vuoksi hän saattoi erehtyä luulemaan, että C-kirjain lausuttaisiin /k/-äänteenä myös E-vokaalien edellä.

QUI /ki/ - CI /si/ -tavupari tuotti vaikeuksia Albertolle, Diegolle, Isabelille ja Leolle. Diego oppi tunnistamaan sekä QUI /ki/ että CI /si/ -tavut luotettavasti pelijakson lopussa. Alberto sen sijaan sekoitti tavut toisiinsa vielä pelijakson lopussa. Leo ja Isabel tunnistivat lopussa CI-tavun luotettavasti, mutta valitsi CI-tavun kirjoitusasuksi myös QUI /ki/ -äänteelle. Tämä on loogista tavujen CA /ka/, CE /ke/ ja CO /ko/ lausumisen perusteella, sillä C-kirjain ääntyy /s/-äänteenä vain edeltäessään kirjaimia E ja I.

GUE /ge/ - GE /xe/ -tavupari tuotti vaikeuksia Diegolle, Isabelille ja Leolle. Diego ja Leo eivät oppineet erottamaan GUE /ge/ - ja GE /xe/ -tavuja luotettavasti toisistaan. Isabel erotti GE-tavun hyvin sen ollessa kohdeärsykkeenä koko pelijakson ajan, mutta GUE-tavun osaaminen jäi kehittymisestä huolimatta epävarmalle tasolle. GE /xe/ -tavun valitseminen GUE /ge/ -äänteen kirjoitusasuksi on looginen erehdys espanjankieliselle lapselle GA /ga/ -, GO /go/ - ja GU /gu/ -tavujen lausumisen perusteella.

SOL /sol/ - SOY /soi/ -tavupari tuotti vaikeuksia Albertolle, Isabelille ja Leolle. Isabel ja Leo eivät oppineet erottamaan SOL /sol/ - ja SOY /soi/ -sanoja luotettavasti pelijakson aikana. Alberto oppi erottamaan SOY-sanan sen ollessa kohdeärsykkeenä, mutta SOL-sanan osaaminen ei ollut vakiintunut pelijakson lopussa. SOY /soi/ -tavu voitaisiin ääntämisen perusteella kirjoittaa yhtä lailla kirjaimin SOI, mikä selittänee sen sekoittumista SOL-sanaan. Lapset, jotka sekoittivat SOY-sanan SOL-sanaan, eivät ehkä huomanneet, että tavukentän joukossa saattoi olla ihan tuttuja helppoja sanojakin (SOY = olen, SOL = aurinko). Osa lapsista sekoitti SOL-sanan myöhemmässä kentässä LOS-tavuun, mikä viittaa kirjainten järjestyksen hahmottamisen haasteellisuuteen SOL-sanan kirjainten esiintyessä LOS-sanassa päinvastaisessa järjestyksessä.

Visuaalinen sekoittuminen. Kaikilla tapaustutkimuksessa käsitellyillä lapsilla Leoa lukuun ottamatta esiintyi visuaalista sekoittumista. BRE-DRE -tavupari tuotti vaikeuksia Albertolle, Isabelille, Rafaelille ja Ricardolle. Alberto ja Ricardo eivät oppineet tunnistamaan BRE- ja DRE-tavuja luotettavasti toisistaan pelijakson aikana. Isabel ja Rafael kehittivät tunnistamaan pelijaksojensa aikana BRE-tavun lähes 100 % luotettavuudella. DRE-tavu oli molemmille haastava vielä pelijakson lopussa. BRO-GRO -tavupari tuotti vaikeuksia Albertolle, Isabelille ja Rafaelille. Rafael oppi tunnistamaan luotettavasti BRO- ja GRO-tavut toisistaan, tosin tähän tarvittiin noin 100 toistoa. Alberto ja Isabel puolestaan sekoittivat BRO- ja GRO-tavut vielä pelaamisen loppuvaiheessa toisiinsa. GRO-GLO -tavupari oli haastava Rafaelille ja Ricardolle. Rafael ja Ricardo oppivat pelaamisen myötä tunnistamaan luotettavasti GRO- ja GLO-tavut toisistaan. NA-MA oli haastava Diegolle ja Isabelille. Diego ja Isabel osasivat yhdistää MA-äänteen oikeaan kirjoitusasuun lähes koko pelijakson ajan, mutta valitsivat MA-tavun systemaattisesti vastaukseksi myös silloin, kun NA-tavu kuului kuulokkeista. NA-tavun tunnistaminen oli vielä pelijakson lopussakin epävarmaa.

Auditiivinen sekoittuminen. Kaikilla tapaustutkimuksessa käsitellyillä lapsilla esiintyi auditiivista sekoittumista. LLE /*le*/ - CHE /*tʃe*/ -tavupari tuotti vaikeuksia Albertolle, Diegolle ja Isabelille. Leo ei yltänyt pelijakson aikana kenttään, jossa tämä tavupari esiintyi. Alberto ja Isabel oppivat tunnistamaan tavuparin luotettavasti. Diego sen sijaan sekoitti LLE /*le*/ - ja CHE /*tʃe*/ -tavut toisiinsa vielä pelijakson lopussa. LLO /*lo*/ - CHO /*tʃo*/ -tavupari oli haastava Albertolle, Diegolle ja Isabelille eli samoille lapsille kuin LLE /*le*/ - CHE /*tʃe*/ -tavupari. Tämä viittaa näiden lasten vaikeuteen erottaa LL /*l*/ -äänne CH /*tʃ*/ -äänteestä. Alberto ja Diego oppivat tunnistamaan tavuparit luotettavasti toisistaan. Isabel oppi tunnistamaan LLO-tavun luotettavasti sen ollessa kohdeärsykkeenä, mutta ei ehtinyt oppimaan CHO-tavua pelijakson aikana.

PE-TE -tavupari tuotti vaikeuksia Albertolle, Diegolle, Rafaelille ja Ricardolle. Alberto oppi erottamaan varmalla tasolla PE-TE -tavuparin toisistaan. Diego, Rafael ja Ricardo puolestaan oppivat tunnistamaan pelijakson aikana TE-tavun, mutta eivät PE-tavua. EL-EN -tavupari tuotti vaikeuksia Albertolle, Diegolle ja Leolle. Diego ei oppinut tunnistamaan EL- ja EN-tavuja toisistaan ja hän sekoitti niitä hieman myös muihin kentän tavuihin. Alberto tunnisti EL-tavun sen ollessa kohdeärsykkeenä, mutta EN-tavun osaaminen ei varmentunut luotettavalle tasolle pelaamisjakson aikana. Leo puolestaan oppi tunnistamaan EN-tavun,

mutta ei EL-tavua. Alberto oli tapaustutkimuksessa käsitellyistä lapsista ainoa, jolle ryhmätasolla haastava OL- ja ON tavupari oli aluksi vaikea. Alberto oppi kuitenkin pelaamisen myötä tunnistamaan tavut toisistaan.

Satunnainen sekoittuminen. Kaikilla tapaustutkimuksessa käsitellyillä lapsilla, paitsi Rafaelilla ja Ricardolla, esiintyi satunnaista sekoittumista. Satunnainen sekoittuminen on todennäköisesti yhteydessä assosiaatioiden muodostumisen hankaluuteen (Sievänen & Stenroos, 2005) sekä mahdolliseen keskittymiskyvyn herpaantumiseen.

4 POHDINTA

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli Literate-tietokonepelin avulla pyrkiä selvittämään, mitkä tavuparit olivat haastavia lukemaan opetteleville ensiluokkalaisille espanjankielisille lapsille. Tutkittiin myös, vaikuttivatko lasten lukemaan oppimiseen epäjohdonmukaisuudet, joita esiintyy kirjoitusjärjestelmältään pääpiirteiltään säännöllisessä espanjankielessä. Tarkoituksena oli myös selvittää, olivatko esiin tulleet vaikeudet voitettavissa lyhyen ongelmakohtiin kohdennetun peliharjoittelun avulla. Tutkimuksessa arvioitiin myös sitä, soveltuuko Literate-peli lukemaan oppimisen tukimuodoksi chileläisiin kouluihin.

Tutkimus osoitti, että tavuparit (GE-GUE, QUE-CE, QUI-CI, SOL-SOY, BRE-DRE, BRO-GRO, GRO-GLO, NA-MA, LL-CH, PE-TE, EL-EN, OL-ON) olivat muita tavuja haastavampia sekä yksilö- että ryhmätasolla. Tämän tutkimuksen perusteella erityisesti kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuuteen liittyvä sekoittuminen näytti hidastavan lukemaan oppimista. Kaikki tapaustutkimuslapset edistyivät lukemaan oppimisen taidoissa, mutta suurin osa lapsista ei oppinut tunnistamaan luotettavasti haastavia tavupareja pelijakson aikana. Tutkimus antoi viitteitä siitä, että Literate-peli soveltuu chileläiseen koulujärjestelmään lukemaan oppimisen tukimuodoksi. Seuraavassa käsitellään tarkemmin, kuinka näihin tuloksiin päädyttiin.

4.1 Säännöllisessä kirjoitusjärjestelmässä esiintyvien epäjohdonmukaisuuksien vaikutus lukemaan oppimiseen

Tutkimustulokset osoittivat, että tapaustutkimukseen valitut kuusi lasta edustivat hyvin koko aineistoa (n=29). Kun verrattiin näiden kuuden lapsen ja ryhmätason tuloksia, todettiin että yksilötasolla haasteellisiksi osoittautuneet tavuparit sisältyivät ryhmätasolla haastaviksi todettujen tavuparien joukkoon. Haastavat tavuparit olivat kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuuteen liittyvässä ryhmässä (GE-GUE, QUE-CE, QUI-CI, SOL-SOY), visuaalisessa ryhmässä (BRE-DRE, BRO-GRO, GRO-GLO, NA-MA) ja auditiivisessa ryhmässä (LL-CH, PE-TE, EL-EN, OL-ON). Espanjan kielen kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuudesta on kyse silloin, kun yhtä äännettä edustaa eri kirjain eri sanassa (Iribarren ym., 2001) tai silloin kun kirjainmerkin ääntäminen määräytyy ympäröivistä

kirjaimista ja sen vuoksi tietyt grafeemi-foneemiyhteydet tulee opetella ulkoa (Defior ym, 2002). Myös satunnaisesti sekoittuneet tavut huomioitiin. Tutkimuksessa tarkasteltiin, kuinka monella tarkemmin tutkituista lapsista, Albertolla, Diegolla, Isabelilla, Leolla, Rafaelilla ja Ricardolla, oli vaikeuksia näissä tavuissa.

Kaikki ne tapaustutkimuslapset, Alberto, Diego, Isabel ja Leo, joilla oli lukemaan oppimisessa vaikeuksia, tekivät paljon virheitä, jotka liittyivät kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuuteen. Virheet olivat systemaattisia ja vaikuttivat perustuvan väärin opittuun sääntöön. Tästä esimerkkinä CI /si/-tavun valitseminen kirjoitusasuksi QUI /ki/ -äänteelle. Tämä on loogista tavujen CA /ka/, CE /ke/ ja CO /ko/ lausumisen perusteella, sillä C-kirjain äännyy /s/-äänteenä vain edeltäessään kirjaimia E ja I. QUE /ke/ - CE /se/ -tavuparin vastaava sekoittuminen antoi lisävahvistusta oletukselle siitä, että lapset tukeutuivat virheelliseen tunnistamissääntöön. GE /xe/ -tavun valitseminen kirjoitusasuksi GUE /ge/ -äänteelle vaikuttaa loogiselle erehdykselle espanjankieliselle lapselle GA /ga/ -, GO /go/ - ja GU /gu/ -tavujen lausumisen perusteella. SOL /sol/ - SOY /soi/ -tavuparin runsaan sekoittumisen taustalla saattoi puolestaan olla lasten epävarmuus kontekstisidonnaisen Y-kirjaimen äännöstä. Pitemmällä lukutaidossa olevilla Rafaelilla ja Ricardolla ei esiintynyt lainkaan kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuuteen liittyvää sekoittumista eikä satunnaista sekoittumista. Kaikilla kuudella tapaustutkimuslapsella esiintyi jonkin verran sekä visuaalista että audittiivista sekoittumista, paitsi Leolla, jolla visuaalista sekoittumista ei ilmennyt lainkaan. Osa tavupareista (BRE-DRE, BRO-GRO, GRO-GLO) olisi voitu luokitella sekä visuaaliseen että audittiiviseen sekoittumiseen kuuluviksi. Tällaisissa tapauksissa tavut luokiteltiin johdonmukaisuuden vuoksi aina samaan ryhmään, joka tässä tutkimuksessa oli visuaalinen sekoittuminen.

Kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuuteen liittyvä sekoittuminen näytti olevan tärkein lukemaan oppimista hidastava tekijä. Sekoittumisen taustalla oli vaikeus vakiinnuttaa grafeemi-foneemiyhteys muistiin, jolloin lapsi ei kyennyt yhdistämään kuultua tavuäännettä sitä vastaavaan kirjoitusasuun. Tutkimus antoi myös viitteitä siitä, että espanjan kielen epäjohdonmukaisuudet tulisi huomioida erityisesti lukemisen opetuksessa. Juuri näiden ulkoa opeteltavien kirjoitusjärjestelmän epäjohdonmukaisuuksien hallitseminen osoittautui tässä käsitellyn kuuden tapaustutkimuslapsen kohdalla keskeisimmäksi tekijäksi, joka tarvittiin siirtymiseen heikompi-tasoisesta lukijasta parempitasoiseksi lukijaksi.

Lasten pelitulokset tutkittiin yksilöllisesti neljällä peliä varten kehitetyllä analyysimenetelmällä. Useimmat lapset selvisivät kirjaintason harjoittelusta melko nopeasti tavutason vaatiessa runsaasti toistoja. Riittävät toistot mahdollistivat analyysimenetelmien luotettavan käytön. Yksi menetelmistä, Daisygraph, soveltui myös ryhmätason tarkasteluun. Se auttoi nopeasti hahmottamaan ryhmätasolla helpot ja vaikeat tavut. Oppimisprosessista sillä ei kuitenkaan vielä ollut mahdollista saada tietoa. Näin ollen ryhmätasolla esitettyihin osaamisprosenttilukuihin tulee suhtautua kriittisesti, koska menetelmä ei kerro, onko herkästi sekoittunut tavu ollut vaikea kaikille lapsille. Daisygraph-menetelmä ei esimerkiksi kerro, onko 50 % todennäköisyydellä erotetun kohteen erottanut puolet lapsista, vai onko osa lapsista erottanut kohteen kokonaan (100 %) ja osa ei lainkaan (0 %). Useimmiten prosenttiluku kuitenkin kuvasi koko aineistolle vaikeita tavuja samoin kuin helposti erotettuja tavuja. Overview-menetelmä on tarkoitettu kuvaamaan oppimisprosessissa ajan myötä tapahtuvaa muutosta. Se on käytettävissä olevista analyysimenetelmistä suoraviivaisin oppimisen seurannan väline. Tableview-menetelmä taas antoi tarkempaa ja runsaampaa tietoa hetkittäisistä tunnistamisesta tapahtuvista muutoksista, jotka ilmaistaan osaamisprosentteina. Tässä tutkimuksissa tapaukset, joissa oppiminen ei ollut selkeästi vakiintunut, ratkaistiin Overview-menetelmän antaman tiedon perusteella. Levelscores-menetelmä osoitti, kuinka monta toistoa lapsi tarvitsi kussakin kentässä voidakseen siirtyä seuraavaan kenttään.

Aiemmin on saatu viitteitä Literate-pelin soveltuvuudesta kirjaintasolla tapahtuvan sekoittumisen taustasyiden selvittämisessä (Ojanen, 2007; Seppä, 2006). Tässä tutkimuksessa keskityttiin ensimmäistä kertaa nimenomaan tavutasolla tapahtuvaan sekoittumiseen. Tulokset osoittivat pelin tallentaman materiaalin auttavan selvittämään myös tavujen sekoittumisen taustasyitä. Tarkoituksena oli alun perin tarkastella lasten oppimisprosessia myös pelin ulkoisten arviointivälineiden avulla siirtovaikutuksen todentamiseksi. Koulun erityisopettaja arvioi lasten lukutaidon tason kaksi kuukautta ennen ja välittömästi pelijakson jälkeen. Valitettavasti pelin jälkeen tehdyt arvioinnit menetettiin samalla kun erityisopettajan hallussa ollut koko koulun lapsia koskeva materiaali tuhoutui. Opettajan arvion mukaan lapset kuitenkin kehittyivät pelijakson aikana lukemaan oppimisen taidoissa.

4.2 Literate-tietokonepelin espanjankielinen versio ja sen kehittämismahdollisuudet

Tämän tutkimuksen perusteella tapaustutkimus näyttäisi antavan tietoa pelin toimivuudesta ja

toimivan pohjana pelin jatkokehittelylle. Pelijakson aikana huomattiin, että vaikka tavu vaikutti jo opitulta tietyssä kentässä, sitä ei aina osattu myöhemmin, kun se esiintyi uuden tavun yhteydessä. Näin ollen varma osaaminen on hieman ongelmallinen termi. Haasteellisten tavujen tulisi toistua siten, että ne esiintyisivät useammassa kentässä ja eri konteksteissa. Tässä tutkimuksessa erityisesti SOL- ja TE-tavut vaikuttivat jo kerran opituilta, mutta ne sekoittuivat myöhemmin. Tapaustutkimuslapsista Alberto, Diego, Rafael ja Ricardo osasivat erottaa TE-tavun luotettavasti kentässä 6 ja 13, mutta sekoittivat sen auditiivisesti haastavaan PE-vastinpariin kentässä 10. Tämä oli ainoa kenttä, jossa TE-tavu esiintyi PE-tavun yhteydessä. Tässä peliversiossa suurin osa tavuista esiintyi vain yhdessä kentässä, jossa kussakin oli 6–7 tavua (Liite 2). Tämän vuoksi ei ollut mahdollista tarkastella tavun sekoittumista muiden kuin kentässä esiintyneiden tavujen kanssa. Tämä harjoiteltujen tavuyhteyksien rajallisuus tulee huomioida arvioitaessa sekoittumisalttiita tavupareja.

Ryhmätasolla tarkasteltuna puolet tutkimukseen osallistuneista lapsista (n=18) ennätti pelata kaikki pelin 36 kenttää. Pelissä seuraavaan kenttään siirtymisen ehtona oli 85 % osaaminen edellisessä kentässä. Kentästä riippuen lapsi sai erehtyä 5–6 kertaa kohdeärsykkeiden tunnistamisessa. Samassa kohdeärsykkeessä sai kuitenkin erehtyä korkeintaan kaksi kertaa. Tässä tutkimuksessa kaikkien kenttien läpäisy ei kuitenkaan kaikkien lasten kohdalla tarkoittanut sitä, että tarkka lukutaito olisi saavutettu. Peliä kehitettäessä tulisi huomioida, että nyt useat lapset pääsivät siirtymään seuraavaan kenttään, vaikka haastavaa tavupariyhteyttä ei vielä ollut opittu. Pelitilanteessa lapsista tehtyjen havaintojen perusteella seuraavaan kenttään siirtymisen vaatimusten nostaminen olisi luultavasti aiheuttanut turhautumista, jos sama kenttä olisi toistunut uudestaan. Pelin jatkokehittelyssä voitaisiinkin pohtia kenttien määrän lisäämistä tai erilaisten lisäharjoittelukenttien tarjoamista. Tässä tutkimuksessa käytetystä peliversiosta puuttui väärin tehdyn valinnan jälkeen tuleva vihreällä korostettu oikea vaihtoehto, jonka on todettu helpottavan assosiaatioyhteyden syntymistä grafeemin ja foneemin välille ja edistävän näin lapsen oppimista. Peliä kehitettäessä tulisi varmistaa tämän toiminnan mukana olo myös espanjankielisessä peliversiossa.

Peli ei korvaa asiantuntevaa lukemaan opettamista, vaan toimii parhaiten sen rinnalla käytettynä. Pelaamisen tuottamaa siirtovaikutusta lukutaitoon voisi luultavasti vahvistaa harjoittelemalla pelissä haastaviksi koettuja tavuja myös pelin ulkopuolisessa ympäristössä. Lapsen oppimista voisi myös auttaa kertomalla hänelle ensin pelissä, milloin harjoitellaan esimerkiksi sellaisia tavuja, joiden kanssa tulee olla oikein tarkkana, jotta muistaa kuinka

kyseinen tavuäänne kirjoitetaan. Tämän tyyppinen lapsen huomion kiinnittäminen kulloisenkin kentän haasteellisiin kohtiin onkin toteutettu uusimmassa suomalaisessa Ekapelipeliversiossa.

Espanjan kielen ääntämys ja sanasto vaihtelevat espanjankielisissä maissa. Tutkimuksessa käytetty peliversio nauhoitettiin Chilessä meksikolaisen peliversion pohjalta. Sen vuoksi pelissä esiintyy joitakin lapsille vieraita sanoja, kuten autoa ja mehua tarkoittavat sanat coche ja zumo. Näitä Chilessä vastaavat sanat auto ja jugo. Pelissä käytetty ensisijaisesti särkynyttä tarkoittava roto-sana on sanakirjan mukaan myös argentiinalaisten ja perulaisten käyttämä pilkkanimi chileläisistä. Käytetty sanasto ei ole merkityksellinen pelin perusidean eli grafeemi-foneemitunnistamisen kannalta, mutta sanaston olisi hyvä olla tutkimusmaassa puhutun kielen mukaista. Aakkosissa esiintyvät kaksikirjaimiset grafeemit LL /k/, CH /tʃ/ ja RR /rr/ olisi hyvä lisätä peliin kirjaintasolle.

Ojasen (2007) Sambiassa toteutetussa tutkimuksessa lapset pelasivat pienryhmissä. Myös tässä tutkimuksessa lapset pelasivat Literate-peliä samanaikaisesti 3–5 lapsen pienryhmissä. Tietokoneita oli viisi, ja ne oli sijoitettu rinnakkain. Valvoja tarvittiin yksi kahta lasta kohden. Pienryhmässä pelaaminen mahdollisti koko luokan osallistumisen tutkimukseen käytettävissä olevassa ajassa. Näin saatiin tietoa haastavista tavupareista 29 lapsesta kuuden lapsen sijaan. Pelin addiktoiva vaikutus näytti auttavan vilkkaitakin lapsia keskittymään pelaamiseen. Tämä tukee Hintikan ym. (2005) aikaisempia pelistä saatuja tuloksia. Pelaaminen oli niin merkittävä asia näiden 29 chileläislapsen elämässä, etteivät paikalliset aikuiset sallineet pelaamisen kieltämistä osalta luokkaa kontrolliryhmän muodostamiseksi. Tutkimuksessa esiin tullut haitta ryhmässä pelaamisessa oli tavujen ääneen toistamismahdollisuuden puuttuminen, koska vieressä istuva pelaaja olisi häiriintynyt. Ääneen toistaminen saattaa auttaa lasta muistamaan grafeemi-foneemiyhteyden paremmin, koska se vahvistaa foneemisen muistijäljen syntymistä. Tutkimuskoulun opettajan mukaan lapset olivat tottuneet jakamaan opetusmateriaalin aina muiden lasten kanssa. Tietokoneen käyttäminen itsenäisesti oli lapsille mieluisaa. Jokaisen pelijakson kesto oli 15–20 minuuttia. Näin pyrittiin varmistamaan mielenkiinnon säilyminen seuraavaan kertaan, kun lapsi lopetti pelaamisen innostuksen ollessa vielä korkealla. Pelin jatkuessa seuraavalla kerralla yksilöllisesti siitä, mihin edellisellä kerralla oli jääty, motivoi lapsia ja antoi tunteen itsenäisestä työskentelystä.

4.3 Literate-tietokonepelin soveltuvuus paikallisiin kouluihin ja chileläiseen yhteiskuntaan

Espanjankielisen Literate-pelin soveltuvuutta chileläiseen koulujärjestelmään tutkittiin nyt ensimmäistä kertaa. Useissa paikallisissa kouluissa on nykyisin internet-yhteydellä varustettuja tietokoneita. Myös heikompi-tasoisissa kouluissa pyritään hyödyntämään tietotekniikkaa. Chilen Opetusministeriön suunnitelmassa mainitaan tietokoneohjelmien hyödyntäminen yhtenä opetuksen tukimuotona (Ministerio de Educación, 2007). Literate-peli näyttäisi tukevan Chilessä laajalti käytössä olevaa grafeemi-foneemipohjaista lukemaan oppimisen opetustapaa. Chilessä on kehitetty Santiagon Katolisessa yliopistossa Ricardo Rosasin työryhmän johdolla tietokonepeli *Cantaletas*, joka sanataksiksi suomeksi käännettynä on nimeltään *Laula kirjaimet*. Se on suunnattu opettamaan 4–10 vuotiaille lapsille lukemaan oppimisen alkeita (*Cantaletas*, 2008). Peliin voidaan liittää Braille-näppäimistö, joten se soveltuu myös sokeille lapsille. Jatkossa voitaisiin pohtia, olisiko mahdollista hyödyntää näiden kahden eri pelin vahvuuksia, jotta saataisiin kehitettyä mahdollisimman hyvin Chilen oloihin soveltuva versio.

Tutkimuskoulu sijaitsee maaseudulla ja oppilaat tulivat pääasiassa lähiympäristöstä. Pääkaupungin kouluissa lapset eivät yleensä mene fyysisesti lähimpänä sijaitsevaan kouluun, vaan koulu määräytyy perheen varallisuuden mukaan. Tämä on suorassa suhteessa koulun opetuksen tasoon. Tutkimukseen osallistuneet lapset kuuluivat koulusta saatujen tietojen mukaan sosioekonomiselta asemaltaan Chilen keskiluokkaan, joka on Chilen laajin sosiaalinen luokka. Keskiluokan ja köyhien välinen ero on Chilessä vähäisempi kuin kiilun keskiluokan ja rikkaiden välillä. Jatkotutkimuksissa olisi mielenkiintoista huomioida paremmin lasten sosioekonominen asema ja tehdä tutkimusta sekä parempi- että heikompi-tasoisissa kouluissa. Eri kulttuureissa tehtävissä tutkimuksissa tulisi myös varmistaa, että oppimisen perusedellytykset ovat olemassa. Tutkimuskoulu oli pystynyt huomioimaan köyhimmistä oloista tulevat lapset järjestämällä heille kouluruokailu. Joissakin kouluissa lämmityksen puutteellisuus on ongelmana talvisin ja kuumuus kesäisin. Köyhien koulujen ongelmana on myös puute asiantuntevista opettajista sekä opetusmateriaalista.

Ilman erityistukea hyvien ja huonojen lukijoiden väliset erot kasvavat yleensä ajan myötä (Stanovich 1986). Chilessä tällä voi olla vakavat seuraukset. Mikäli lukemaan oppimisvaikeudet johtavat luokka-asteen kertaamiseen, tämä saattaa merkitä

parempitasoisesta koulusta erottamista ja heikompiin kouluihin siirtymistä. Tosin parempitasoisissa kouluissa on myös paremmat resurssit auttaa lapsia, joilla on oppimisvaikeuksia. Näin ollen heillä on lähtökohtaisesti paremmat mahdollisuudet voittaa lukemaan oppimisessa kohtaamansa vaikeudet. Köyhemmissä kouluissa asiantunteva tukiopetusmahdollisuus sen sijaan usein puuttuu. Literate-peliä voitaisiin käyttää kaikentasoisissa kouluissa edellyttäen, että käytettävissä on tietokoneita. Tutkimuskoululla oppilaiden käytössä olevat viisi tietokonetta oli riittävä määrä koko ensimmäisen luokan (n=29) osallistumiseksi tutkimukseen.

Chilessä on alettu suunnata varoja koulujärjestelmän kehittämiseksi tasokkaammaksi ja yhdenmukaisemmaksi. Chilessä on osoitettu kiinnostusta erityisesti Suomen koulujärjestelmää kohtaan, koska kansainvälisessä koulutuksen arviointitutkimuksessa (PISA) Suomi on kärkimaita. Suomen ja Chilen välillä on suunnitteilla tieteellistä yhteistyötä Suomen Akatemian ja vastaavan chileläisen organisaation CONICYT:n välillä. Espanjankielinen yhteenveto tästä tutkimuksesta on sovittu toimitettavaksi tutkimuskoululle ja Santiago de Chilessä sijaitsevaan CDA –oppimiskeskukseen (Corporación para el Desarrollo del Aprendizaje). Lisäksi Santiagon Katolisen yliopiston psykologian tohtori Luis Bravo on ilmaissut kiinnostuksensa tutkimustuloksista. Hän on tutkinut lukemaan oppimiseen liittyviä vaikeuksia Chilessä 40 vuoden ajan.

LÄHTEET

- Ahonen, T. Lamminmäki, T., Närhi, V., & Räsänen, P. (1995). Koulun aloittaminen ja varhaiset oppimisvaikeudet. Teoksessa P. Lyytinen, M. Korhonen, & H. Lyytinen (toim.), *Näkökulmia kehityspsykologiaan*, (s. 168-187). Porvoo: WSOY.
- Ahvenainen, O. & Karppi, S. (1993). *Lasten lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet*. Jyväskylä: Kirjapaino Oma Oy.
- Álvarez, C. J., de Vega, M. & Carreiras, M. (1998). La sílaba como unidad de activación léxica en la lectura de palabras trisílabas [The syllable as a processing unit in reading of trisyllable words]. *Psicothema*, 10, 371-386.
- Aro, M. (2001). Näkökulmia lukemisvaikeuksien kuntoutukseen. Teoksessa T. Ahonen & T. Aro (toim.), *Oppimisvaikeudet: Kuntoutus ja opetus yksilöllisen kehityksen tukena*, 2. painos (s. 273-289). Jyväskylä: Atena.
- Aro, M. (2006). Miten kirjoitusjärjestelmä vaikuttaa lukemaan oppimiseen? Teoksessa M. Takala, & E. Kontu (toim.), *Luki-vaikeudesta luki-taitoon*, (s.107-122). Helsinki: Yliopistopaino Kustannus.
- Aro, M. (2007). Lukivaikeudet. Tietoverkkovälitteinen peruslukutaidon sekä matematiikan oppimisvalmiuksien oppimis- ja arviointiympäristö. [viitattu 12.4.2008]. Saatavissa: <http://www.lukimat.fi/lukeminen/lukivaikeudet>.
- Aro, M., Aro, T., Ahonen, T., Räsänen, T., Hietala, A., & Lyytinen, H. (1999). The development of phonological abilities and their relation to reading acquisition: Case studies of six Finnish children. *Journal of Learning Disabilities*, 32, 457-463, 463.
- Aro, M., & Wimmer, H. (2003). Learning to read: English in comparison to six more regular orthographies. *Applied Psycholinguistics*, 24, 621-635.
- Bosch, L., Cortés, C., & Sebastián-Gallés, N. (2001). El reconocimiento temprano de la

lengua materna: Un estudio basado en la voz masculina. *Infancia y Aprendizaje*, 24, 197-213.

Bravo, L. (2004). *Lenguaje escrito y dislexias: enfoque cognitivo del retardo lector* (4. painos). Ediciones Universidad Católica de Chile.

Bravo-Valdivieso, L. & Milicic, N. (2001). Learning disabilities studies in South America. Teoksessa D. P. Hallahan & B. K. Keogh. *Research and Global Perspectives in Learning Disabilities*, (311-328). London: Lawrence.

Bravo, L., Villalón, M., & Orellana, E. (2006). Diferencias en la Predictividad de la Lectura Entre Primer Año y Cuarto Año Básicos [Differences in the predictability of reading between first grade and fourth grade]. *Psykhé*. 15, 3-11.

Cantalettras (2008). Centro de desarrollo de tecnologías de inclusión. [1.4.2008] Saatavissa: <http://www.cedeti.cl/?q=cantalettras>.

Condemarín, M. (2001). *El Poder de Leer. [The Power to Read]*. Programa de Mejoramiento de la Calidad de las Escuelas Básicas de Sectores Pobres (P-900). Educación General. Ministerio de Educación. Chile: Alvarez & Muñoz.

Cuetos, F. (1993). Writing processes in a shallow orthography. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal* 5, 17–28.

Cuetos, F., & Barbón, A. (2006). Word naming in Spanish. *European Journal of Cognitive Psychology*, 18, 415–436.

Cuetos, F., Valle-Arroyo, F., & Suárez, M.-P. (1996). A case of phonological dyslexia in Spanish. *Cognitive Neuropsychology*, 13, 1-24.

Cunningham, A. E. (1990). Explicit versus implicit instruction in phonemic awareness. *Journal of Experimental Child Psychology*, 50, 429-444.

Davies, R., Cuetos, F., & Glez-Seijas, R. M. (2007). Reading development and dyslexia in a transparent orthography: a survey of Spanish children. *Annual of Dyslexia*, 57, 179-198.

Defior, S., Martos, F., & Cary, L. (2002). Differences in reading acquisition in two shallow orthographies: Portuguese and Spanish. *Applied Psycholinguistic* 23, 135-148.

Ehri, L., Nunes, S., Willows, D., Schuster, B., Yaghoub-Zadeh, Z., & Shanahan, T. (2001). Phonemic awareness instruction helps children learn to read: Evidence from National Reading Panel's meta-analysis. *Reading Research Quarterly* 36, 250-287.

Es español: espanjan alkeiskurssi (2004). (toim.) ISBN: 9789517921626. Finn Lecura Oy Ab.

Giménez, A. (2004). Dyslexia in Spanish. Teoksessa I., Smythe, J., Everatt, & R., Salter (toim.), *International Book of Dyslexia: A Cross-Language Comparison and Practice Guide*, (s. 179-186). New York: Wiley.

Hintikka, S., Aro, M., & Lyytinen, H. (2005). Outcomes of a computerized training of correspondences between phonological and orthographic units: Do children with low pre-reading skills profit? *Written Language & Literacy*, 8, 79-102.

Herrera, L., Defior, S., & Lorenzo, O. (2007). Intervención educativa en conciencia fonológica en niños prelectores de lengua materna española y tamazight. Comparación de dos programas de entrenamiento. [Educational intervention in phonological awareness in preliterate children with Spanish and Tamazight as first language: Comparison of two training programmes]. *Infancia y Aprendizaje*, 30, 39-54.

Holopainen, L., Ahonen, T., & Lyytinen, H. (2001). Predicting delay in reading achievement in a highly transparent language. *Journal of Learning Disabilities*, 34, 130-431.

Holopainen, L., Ahonen, T., & Lyytinen, H. (2002). The role of reading by analogy in first grade Finnish readers. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 46, 83-98.

Hytönen, A. (1996). (toim.) *Suomi/Espanja/Suomi sanakirja*. ISBN 951-0-18976-6 (3. painos). Juva: WSOY.

Iribarren, C., Jarema, G., & Lecours A., R. (2001). Two different dysgraphic syndromes in a

regular orthography Spanish. *Brain and Language*, 77, 166-175.

Jiménez, J. E. (1997). A reading-level match study of phonemic processes underlying Reading disabilities in a transparent orthography. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 9, 23-40.

Jiménez J. E., Alvarez, C. J., Estevez, A., & Hernandez-Valle, I. (2000). Onset-rime units in visual word recognition in Spanish normal readers and children with reading disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 15, 135-141.

Jiménez J. E., & García, C. R. (1995). Effects of word linguistic properties on phonological awareness in Spanish children. *Journal of Educational Psychology*, 2, 193-201.

Jiménez, J. E., Guzmán, R. (2003). The influence of code-oriented versus meaning-oriented approaches to reading instruction on word recognition in the Spanish language. *International Journal of Psychology*, 38, 65-78.

Jiménez, J. E., & Hernández, I. (2000). Word identification and reading disorders in the Spanish language. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 44-60.

Jiménez, J. E., & Ortiz, M. R. (2000). Metalinguistic awareness and reading acquisition in the Spanish language. *The Spanish Journal of Psychology*, 3, 37-46.

Kaasinen, K., Kosonen, A., Mäkinen, M., Puranen, P., & Riiho, U. (2005). *Que Tal? 1: harjoitukset*. ISBN-13: 9789512654734 (1.-5 painos). Helsinki: Tammi.

Korhonen, T. (2002). Lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet. Teoksessa H. Lyytinen, T. Ahonen, T. Korhonen, M. Korkman (toim.), *Oppimisvaikeudet: Neuropsykologinen näkökulma*, 2. painos (s. 127-189). Juva: WS Bookwell.

Lyytinen, H., Aro, M., Eklund, K., Erskine, J., Guttorm, T., Laakso, M.-L., Leppänen, P. H. T., Lyytinen, P., Poikkeus, A.-M., Richardson, U., & Torppa, M. (2004). The Development of Children at Familial Risk for Dyslexia: Birth to Early School Age. *Annals of Dyslexia*, 54, 184-219.

Lyytinen, H., Erskine, J., Tolvanen, A., Torppa, M., Poikkeus, A.-M., & Lyytinen, P. (2006). Trajectories of Reading Development: A Follow-up from Birth to School Age of Children With and Without Risk for Dyslexia. *Merrill-Palmer Quarterly*, 52, 514-546.

Lyytinen, H., & Lyytinen, P. (2006). Lukivaikeus ja sitä ennalta ehkäisevät toimet. Teoksessa M. Takala, & E. Kontu (toim.), *Luki-vaikeudesta luki-taitoon*, (s. 87-106). Helsinki: Yliopistopaino Kustannus.

Lyytinen, H., Ronimus, M., Alanko, A., Poikkeus, A.-M. & Taanila, M. (2007). Early identification of dyslexia and the use of computer game -based practice to support reading acquisition. *Nordic Psychology*, 59, 109-126.

McGuinness, D. (2004). Early Reading Instruction. What Science Really Tells Us about How to Teach Reading. Cambridge: MIT Press.

Ministerio de Educación de Chile 2007. [viitattu 3.3.2007]. Saatavissa: http://www.mineduc.cl/index0.php?id_portal=17.

Mehler, J., Dommergues, J. Y., Frauenfelder, U., & Segui, J. (1981). The syllable's role in speech segmentation. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 20, 298-305.

Ojanen, E. (2007). *Sewero La-ma-u – A phonetic Approach to literacy teaching in Zambia*. Jyväskylän yliopisto. Psykologian pro gradu -tutkielma.

Peltonen, M. (2008). Miten Ekapelin saa? Tietoverkkovälitteinen peruslukutaidon sekä matematiikan oppimisvalmiuksien oppimis- ja arviointiympäristö. [viitattu 12.4.2008]. Saatavissa: <http://www.lukimat.fi/lukeminen/tukikeinot/ekapeli/miten-ekapelin-saa>.

Ponsila, M.-L. (2003). Fonologisten taitojen yhteys lukemaan ja kirjoittamaan oppimiseen. Teoksessa K. Launonen & A.-M. Korpijaakko-Huuhka(toim.). *Kommunikoinnin häiriöt: syitä, ilmenemismuotoja ja kuntoutuksen perusteita*, 2.painos (s.77-94). Tampere: Tammer- Paino Oy.

Rodrigo, M. & Jiménez, J. E. (1999). An analysis of the word naming errors of normal readers and reading disabled children in Spanish. *Journal of Research in Reading*, 22, 180-197.

Sainz, J. S. (2006). Literacy Acquisition in Spanish. Teoksessa R. M. Joshi, P. G. Aaron, (toim.), *Handbook of Orthography and Literacy*, 151–169.

Seppä, E. (2006). *Kirjain-äänneyhteyksien sekoittuminen riskilapsilla lukemaan oppimisen alkuvaiheessa*. Jyväskylän yliopisto. Psykologian pro gradu -tutkielma.

Seymour, P. H. K., Aro, M., & Erskine J. M. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology*, 94, 143-174.

Sievänen, I. & Stenroos, T. (2005). *Oppimisen eteneminen lukemisvalmiuksia harjoittavan adaptiivisen tietokonepelin pelaamisen aikana*. Jyväskylän yliopisto. Psykologian pro gradu -tutkielma.

Signorini, A., & Borzone de Manrique, A. M. (2003). Aprendizaje de la lectura y escritura en español. El predominio de las estrategias fonológicas [Learning to read and spell in Spanish. The prevalence of phonological strategies]. *Interdisciplinaria*, 20, 5-30.

Stanovich, K.E. (1986). Matthew Effects in Reading: Some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading Research Quarterly*, 21, 360- 407.

Syrjälä, P., & Lyytinen, H. (2004). Tietokonepelin käyttö lukemaan oppimisen tukena esi- ja alkuopetuksessa. Teoksessa L. Launonen & L. Pulkkinen (toim.), *Koulu kasvuyhteisönä – kohti uutta toimintakulttuuria* (s.122-130). Jyväskylä: PS-kustannus.

Takala, M. (2006). Lukemaan opettaminen. Teoksessa M. Takala, & E. Kontu (toim.), *Luki- vaikeudesta luki-taitoon*, (s.13-36). Helsinki: Yliopistopaino Kustannus.

Tilastokeskus 2007. Maailma numeroina: kielet. [viitattu 10.4.2008]. Saatavissa: <http://tilastokeskus.fi/tup/maanum/taulukot.html>.

Treiman, R. (1994). To what extent do orthographic units in print mirror phonological units in

speech? *Journal of Psycholinguistic Research*, 23, 91-110.

Valle-Arroyo, F. (1990). Spelling errors in Spanish. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 2, 89-98.

Varmavuori, I., Barnéus, B., & Rindar, K. (2002). *Mucho gusto 2*. ISBN-13: 9789511180906. Otava

Vellutino, F., Fletcher, J., Snowling, M., & Scanlon, D. (2004). Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 45, 2-40.

Wimmer, H., Mayringer, H., & Landerl, K. (2000). The double-deficit hypothesis and difficulties in learning to read a regular orthography. *Journal of Educational Psychology*, 92, 668-680.

LIITE 1. Espanjan ääntämisohjeita

b, v	/b/ /β/	sanan alussa sekä m:n ja n:n jälkeen muissa tapauksissa
c + e, i	/s/	latinalaisamerikkalainen ääntämys
c + a, o, u	/k/	
g + a, o, u	/g/	tauon sekä m:n ja n: jälkeen
+ ue, +ui	/g/	tauon sekä m:n ja n: jälkeen, /u/ mykkä
+ üe, +üi	/g/	tauon sekä m:n ja n: jälkeen, /u/ lausutaan
	/ɣ/	muissa tapauksissa pehmeä g-äänne
g + e, i	/x/	= suomen voimakas /h/
h		ei äänny
j	/x/	= suomen voimakas /h/
ñ	/ɲ/	äännetään kuin /n/ ja /j/ yhteen sulautuneina
r	/rr/ jäljessä	monitäryinen sanan alussa sekä l:n, n:n tai toisen r:n
	/r/	muulloin kevyt, yksitäryinen
x	/ks/ /s/	konsonantin edellä usein pelkkä /s/
y	/j/ /i/	sanan alussa ja vokaalien välissä konsonanttina muuten vokaalina
z	/s/	latinalaisamerikkalainen ääntämys
Yhtä äännettä merkitsevät kirjainyhdistelmät		
ch	/tʃ/	kuten englannin sanassa church
qu	/k/	esiintyy vaan yhdistelmissä QUE ja QUI, /u/ mykkä
ll	/ʎ/	pitkä /j/, kuten /l/ ja /j/ yhteensulautuneina

Ääntämisohjeet on koottu neljän sanakirjan (Es español, 2004; Mucho gusto 2, 2002; Que tal 1, 2006; Suomi/Espanja/Suomi sanakirja, 1996) pohjalta vastaamaan parhaiten Latinalaisessa Amerikassa käytettyä ääntämistä.

LIITE 2. Pelikenttäsällöt.

Taso 1: A T I N U

Taso 2: E P M R S J U

Taso 3: B O L Z F I N

Taso 4: R Y Ñ A P T S

Taso 5: D V J U N T O

Taso 6: S I S E N O N I T U T E Y O

Taso 7: Y O Y A E L E N N I N O T U

Taso 8: S O Y S O L D O S D O N M A R M A L M A S

Taso 9: L O S L A S L E S D A D I D E S O L

Taso 10: P A P E P O V A V E T E T U

Taso 11: M A M E M U D A D E D O N A

Taso 12: N A N I N O J A J O J U M A

Taso 13: T A T E T O T U L O L U P O

Taso 14: R A R I R O Ñ A Ñ E Ñ O M E

Taso 15: S A S E S I S O J A J O J U

Taso 16: B E B I B O Y A Y O F I P O

Taso 17: G A G O G U G U E G E G I C A

Taso 18: C A C O C E C I Q U E Q U I G A

Taso 19: C H E C H I C H O L L E L L O H I H O

Taso 20: E L O L O S A S E S E N O N

Taso 21: D R E G R O B R E G L O B R O B L A N H O M

Taso 22: B R O B L A N H O M T I E B U E J U E

Taso 23: P E R R O P O L L O R O L L O P O C O P A P A

(koira, kana, rulla, vähän, peruna)

Taso 24: M E S A M I S A M A N O M A L O M A D R E P A D R E P A P A

(pöytä, messu, käsi, paha, äiti, isä, peruna)

Taso 25: C O C H E N O C H E N I Ñ O N I Ñ A R A T A R A N A R O T O

(auto, yö, poikalapsi, tyttölapsi, rotta, sammakko, särkynyt)

Taso 26: R O S A R O C A B O C A B I C I L O M A L U N A

(ruusu, kallio, suu, polkupyörä, mäki, kuu)

Taso 27: L E C H E L E Ñ A F I N O F E O L U N A L O M A B O C A

(maito, polttopuu, hieno, ruma, kuu, mäki, suu)

Taso 28: T O R O T O D O T I E R R A T A Z A P E S O B U E N O

(härkä, kaikki, maa, kuppi, paino, hyvä)

Taso 29: B L A N C O B E S O P E S O B U E N O Z U M O Z O R R O

(valkoinen, suukko, paino, hyvä, mehu, kettu)

Taso 30: J U G O J U E G O G A T O G A T A G O M A B R O M A G L O B O

(mehu, peli, kollikissa, naaraskissa, kumi, vitsi, maapallo)

Taso 31: G L O B O L O B O C A M A C A S A C A L L E V A L L E C O S A

(maapallo, susi, sänky, koti, katu, laakso, esine)

Taso 32: R O S A C E R D O C I E L O C H I C O C H I C A Q U E S O P E S O

(ruusu, sika, taivas, pikkupoika, pikkutyttö, juusto, paino)

Taso 33: AGUA AÑO HORA HOLA HIJA HIJO HOMBRE

(vesi, vuosi, tunti, hei, tytär, poika, mies)

Taso 34: HOMBRO HOMBRE HIJO HIJA OCHO OJO OSO

(olkapäätä, mies, poika, tytär, kahdeksan, silmä, karhu)

Taso 35: PEQUEÑO POQUITO AMARILLO ABEJA MAÑANA MUÑECA CABALLO

(pieni, hyvin vähän, keltainen, mehiläinen, huomina, nukke, hevonen)

Taso 36: CABALLO CABELLO CABEZA AMIGO AMIGA BONITA

(hevonen, hiukset, pää, miespuolinen ystävä, naispuolinen ystävä, kaunis)

LIITE 3. Yhteenveto eri tasojen pelikerroista

Taulukosta näkee, kuinka monta kertaa lapsi pelasi yksittäisen tason siirtyäkseen seuraavalle tasolle. Virheitä lapsi sai tehdä yhdessä tasossa korkeintaan viisi, kuitenkin niin että mikään yksittäinen kohdeärsyke ei saanut sekoittua yli kahta kertaa.

Taso	Alberto	Diego	Isabel	Leo	Rafael	Ricardo	KA (n=29)
1	1	4	11	1	10	6	5
2	2	1	2	1	1	3	1
3	5	2	2	3	1	2	2
4	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	3	1	1	1
6	7	1	1	2	1	1	2
7	1	2	1	3	1	1	2
8	7	2	3	5	1	1	2
9	2	1	1	5	1	1	2
10	6	2	1	1	2	2	2
11	1	1	1	2	1	1	1
12	1	3	3	2	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	2	1	1	1
17	1	5	2	5	1	1	2
18	3	2	3	7	2	1	2
19	7	10	7		2	1	2
20	4	4	1		1	1	2
21	5		5		13	9	5
22					1	1	1
23					2	1	1
24					1	1	1
25					3	1	1
26						1	1
27						1	1
28						1	1
29						1	1
30						1	1
31						1	1
32						1	1
33						1	1
34						1	1
35						1	1
36						1	1
YHT.	59	46	50	46	52	53	48