

FAST FORWARD –KUNTOUTUS JA ENGLANNIN KIELEN
FONOLOGISTEN JA LUETUN YMMÄRTÄMISEN TAITOJEN
KEHITTYMINEN SUOMALAISLAPSILLA, JOILLA ON VAIKEUKSIA
LUKEMISESSA JA ENGLANNIN KIELESSÄ

Veera Leino

Pro gradu –tutkielma
Kasvatustieteiden laitos
Erityispedagogiikka
Jyväskylän yliopisto
Toukokuu 2008

**Supervisor of the graduate/
Master's thesis**

Piia Vilenius-Tuohimaa, Ph.D.
Department of Education
Special Education
University of Jyväskylä, Finland

**Co-supervisor or co-director
of the project**

Paavo H. T. Leppänen, Docent, Ph.D.
Department of Psychology
University of Jyväskylä, Finland

Research project(s)

EngLexia

Research site

Department of Education
Special Education
University of Jyväskylä

Tiivistelmä

Leino, Veera. 2008. Fast ForWord –kuntoutus ja englannin kielen fonologisten ja luetun ymmärtämisen taitojen kehittyminen suomalaislapsilla, joilla on vaikeuksia lukemisessa ja englannin kielessä. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden laitos. Erityispedagogiikka. Pro gradu – tutkielma. 76 sivua.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, edistääkö kielellisiä taitoja kuntouttava tietokonepohjainen Fast ForWord –ohjelma englannin kielen taitoja suomalaisilla lapsilla, joilla on vaikeuksia lukemisessa ja englannin kielen oppimisessa. Tutkimukseen osallistui 39 5. luokkalaista oppilasta keskisuomalaiselta ala-asteelta. Heidät jaettiin neljännen luokan ALLU -testin ja englannin opettajan arvion mukaan kuntoutusryhmään ja kahteen kontrolliryhmään. Kuntoutusryhmällä oli vaikeuksia äidinkiensä eli suomen kielen lukemisessa ja vieraan kielen, englannin, oppimisessa. Kuntoutusryhmä koostui 14 oppilaasta ja osallistui 10 viikkoa kestävään Fast ForWord –ohjelmaan, joka kuntouttaa kielen oppimisen ja lukemisen taustalla olevia taitoja, mm. auditiivista prosessointia ja fonologisia taitoja. Kontrolliryhminä olivat 12 oppilaan heikkotasoinen kontrolliryhmä, jolla oli vastaavasti vaikeuksia lukemisessa ja englannin kielen oppimisessa, sekä 13 oppilaan normaalitasoinen kontrolliryhmä, jolla ei ollut vaikeuksia lukemisessa tai englannin kielessä.

Kaikille oppilaille tehtiin alkumittaukset ennen kuntoutusohjelmaa helmi-maaliskuussa 2007 ja loppumittaukset kuntoutusohjelman loputtua huhti-toukokuussa 2007. Englannin kielen mittareina käytettiin viittä englannin kielen fonologisia taitoja mittaavaa testiä ja yhtä englannin kielen luetun ymmärtämistä mittaavaa testiä. Aineisto analysoitiin käyttämällä parittaisten otosten t-testiä. Tutkimuksen tulokset osoittivat, että englannin kielen oppimisen vaikeuksia omaavien kuntoutusryhmän oppilaiden englannin luetun ymmärtämisen taidot paranivat Fast ForWord –ohjelman myötä. Tulokset antoivat myös viitteitä siitä, että Fast ForWord –kuntoutuksella voisi olla vaikutusta suomalaislasten englannin kielen fonologisiin taitoihin joillakin fonologisten taitojen osa-alueilla. Kolmen kuntoutukseen osallistuneen oppilaan yksilöllinen tarkastelu paljasti, että yksittäisillä oppilailta kuntoutuksen vaikutukset olivat kuitenkin varsin erilaisia.

Avainsanat: suomen kieli, englannin kieli, dysleksia, vieraan kielen oppimisvaikeus, Fast ForWord

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	6
2	SUOMEN JA ENGLANNIN KIELEN PIIRTEET OPPIMISEN NÄKÖKULMASTA	8
2.1.	Suomen kieli	8
2.2.	Englannin kieli	9
3	DYSLEKSIA	11
3.1.	Dysleksian etiologiaa	11
3.2.	Dysleksian taustatekijöitä	12
3.2.1.	Fonologiset taidot ja niiden vaikeudet	12
3.2.2.	Auditiivisen prosessoinnin vaikeus.....	15
3.3.	Lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet ja niiden merkitys koulussa ja työelämässä.....	15
4	VIERAAN KIELEN OPPIMISVAIKEUS.....	18
4.1.	Vieraiden kielten oppimisvaikeuksien syytausta.....	18
4.2.	Tyypillisiä ongelmia vieraan kielen oppimisessa	20
4.3.	Vieraan kielen oppimisen tukeminen.....	23
5	FAST FORWARD -OHJELMA UUTENA VÄLINEENÄ ENGLANNIN KIELEN OPPIMISEN TUKEMISEEN	25
5.1.	Fast ForWord Language.....	26
5.1.1.	Fast ForWord Language- pelit	27
5.2.	Aikaisempia Fast ForWord- tutkimuksia.....	32
5.2.1.	Scientific Learning Corporationin raportoimat tutkimukset.....	32
5.2.2.	Muut Fast ForWord- ohjelmaa käsittelevät tutkimukset.....	33
5.3.	Fast ForWord -ohjelman käyttöä koskeva kritiikki	36
6	TUTKIMUSONGELMAT.....	38
7	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN.....	39
7.1.	Menetelmä.....	39
7.2.	Koehenkilöt.....	40
7.2.1.	Koehenkilöiden valintaperusteet.....	40
7.3.	Kuntoutuksen eteneminen.....	42
7.4.	Alku- ja loppumittaukset.....	42

7.4.1.	Mittarit	43
7.5.	Tutkimusaineiston analysointi	46
7.6.	Tutkimuksen luotettavuus	47
8	TULOKSET	51
8.1.	Kuntoutusryhmän kehittyminen.....	51
8.2.	Kontrolliryhmien kehittyminen.....	52
8.3.	Kuntoutusryhmän ja kontrolliryhmien tulosten vertailu testeittäin	53
8.3.1.	Yhteenvedo kuntoutusryhmän tuloksista verrattuna kontrolliryhmien tuloksiin.....	57
8.4.	Fast ForWord- kuntoutuksen tuloksellisuuden arviointi kolmen oppilaan kohdalla	58
8.4.1.	Oppilas 1.	59
8.4.2.	Oppilas 2.	60
8.4.3.	Oppilas 3.	61
8.4.4.	Kolmen oppilaan vertailua	62
9	POHDINTA	63
9.1.	Fast ForWord- ohjelman vaikutukset kuntoutusryhmän englannin kielen taitoihin.....	63
9.2.	Kuntoutusryhmän tulosten vertailu kontrolliryhmien tuloksiin.....	65
9.3.	Arviointia kuntoutuksen sopivuudesta yksilöille.....	66
9.4.	Fast ForWord- kuntoutuksen mahdollisuudet erityisopetuksessa.....	68
9.5.	Jatkotutkimusehdotuksia	69
	LÄHTEET.....	71

1 JOHDANTO

Vieraiden kielten opiskelu tuottaa ongelmia noin viidesosalle suomalaisista peruskouluikäisistä oppilaista (Hintikka & Strandén 1998, 20). Ongelmien taustalla on usein lukemis- ja kirjoittamisvaikeus äidinkieleessä. Tyypillisiä taustatekijöitä sekä lukemis- ja kirjoittamisvaikeuksien että vieraan kielen oppimisvaikeuksien taustalla ovat oppilaiden auditiivisen ja fonologisen prosessoinnin ongelmat. (Moilanen 2002.)

Lukemis- ja kirjoittamisvaikeuksien kuntouttamiseen on kehitetty kasvavassa määrin erilaisia ohjelmia. Tietokoneen käyttö erityisopetuksessa ja koulutyössä yleisesti on lisääntynyt huomattavasti viime vuosikymmeninä ja tuonut uusia mahdollisuuksia opetukseen. Lukemis- ja kirjoittamisvaikeuksien helpottamiseen tähtäävien ohjelmien lisäksi erityisopetukseen on tällä hetkellä tarjolla muun muassa matematiikkaa, hahmottamista, muistia ja vierasta kieltä harjoittavia tietokonepohjaisia ohjelmia (Paloneva 2006).

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, hyötyvätkö suomalaislapset Yhdysvalloissa kehitetystä ja siellä laajalti kielellisten taitojen kuntouttamiseen käytetystä tietokonepohjaisesta Fast ForWord –ohjelmasta. Tutkimukseen valittu Fast ForWord Language –pelikokonaisuus koostuu seitsemästä tietokonepelistä, jotka kehittävät lukemisen taustalla vaikuttavia tekijöitä, muun muassa auditiivisen erottelun tarkkuutta, fonologista prosessointia ja kielen ymmärtämistä (Gaab, Gabrieli, Deutsch, Tallal & Temple 2007). Peleissä keskitytään siten puhutun kielen hahmottamiseen eikä lukemisen ja kirjoittamisen harjoitteluun itsessään. Yhdysvalloissa Fast ForWord –ohjelmaa on käytetty englantia äidinkielenä ja toisena kielenä puhuvien lasten parissa. Tutkimus oli osa ensimmäistä Suomessa toteutettua projektia, jossa tarkasteltiin Fast ForWord –ohjelman sopivuutta suomalaislapsille.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, hyötyvätkö englantia vieraana kielenä opiskelevat, lukemisen ja englannin oppimisen vaikeuksia kokevat suomalaislapset Fast ForWord –kuntoutuksen tarjoamasta englannin kielen harjoittelusta. Kuntoutukseen osallistui

keskisuomalaiselta ala-asteelta 14 oppilasta, joilla oli vaikeuksia lukemisessa ja englannin kielen oppimisessa. Heitä verrattiin kahteen saman koulun oppilaista koostuvaan kontrolliryhmään. Ensimmäisessä kontrolliryhmässä oli 12 oppilasta, joilla oli samanlaisia vaikeuksia kuin kuntoutusryhmällä. Toisessa kontrolliryhmässä oli 13 oppilasta, jotka olivat normaalitasoisia lukijoita ja englannin oppijoita. Tämän tutkimuksen teoriaosuudessa lukemis- ja kirjoittamisvaikeuksia käsitellään dysleksiaa koskevan kirjallisuuden pohjalta, vaikka suurin osa kuntoutusryhmän ja ensimmäisen kontrolliryhmän oppilaista oli heikkoja lukijoita.

Kaikkien ryhmien englannin taitoja mitattiin viidellä Comprehensive Test of Phonological Processing (CTOPP) –testipakettiin kuuluvalla, englannin kielen fonologisia taitoja mittaavalla testillä ja yhdellä Woodcock Language Proficiency Battery- Revised (WLPB-R) –testipakettiin kuuluvalla luetun ymmärtämisen testillä. Mittaukset tehtiin ennen kuntoutusryhmän 10 viikon kuntoutusohjelmaa ja sen jälkeen. Aineisto analysoitiin käyttämällä parittaisten otosten t-testiä, jonka avulla tarkasteltiin, kehittyivätkö ryhmät alku- ja loppumittausten välillä eri testeissä ja oliko ryhmien kehityksessä eroja.

Tutkimustulokset osoittivat, että kuntoutuksella oli vaikutusta kuntoutusryhmän luetun ymmärtämisen taitoihin. Kuntoutus näytti jossain määrin myös kehittäneen oppilaiden fonologista tietoisuutta ja nimeämisen nopeutta. Tutkimustulosten arviointia syvennettiin yksittäisten oppilaiden suoritusten ja englannin kielen arvosanojen tarkastelulla. Yksilötarkastelu paljasti, että vaikka kuntoutusryhmä kehittyi monella osa-alueella, kuntoutuksen vaikutukset yksilöiden englannin taitoihin olivat kuitenkin vaihtelevia.

2 SUOMEN JA ENGLANNIN KIELEN PIIRTEET OPPIMISEN NÄKÖKULMASTA

2.1. Suomen kieli

Suomen kieli sijoittuu maailman kielten joukossa sadan puhutuimman kielen joukkoon. Se on osa ugrilaista kieliperhettä, kun taas monet muut Euroopan kielet kuuluvat indoeurooppalaiseen kieliperheeseen. (Silvén 2006, 49.) Ahvenaisen ja Holopaisen (2005, 102–104) mukaan suomen kielen merkityksellisiä erityispiirteitä lukemaan ja kirjoittamaan oppimisen kannalta ovat selkeä puhutun ja kirjoitetun kielen vastaavuus, mukavuudenhalu ääntämyksessä, vaihtelevat äänteiden kestoerot, pitkäsanaisuus sekä selkeä puhe- ja tavurytmi.

Suomen kielen kirjakieli on verraten nuori, minkä vuoksi kirjoitusmuodot eivät ole ehtineet eriytyä puhekielestä, toisin kuin vanhoissa kirjakielissä, kuten englannissa (Ahvenainen & Holopainen 2005, 14). Suomenkieliset sanat koostuvat 24 kirjaimesta, joille jokaiselle on oma äänteensä. Vastaavasti jokaiselle äänteelle on sitä vastaava yhden kirjaimen grafeemi kirjoitetussa kielessä. Suomen kielessä on toisin sanoen lähes täydellinen kirjain-ääne-vastaavuus, jonka ainoa poikkeus on /ng/-ääne, joka ilmaistaan kahden kirjaimen grafeemilla. (Aro 2006, 111; Lyytinen & Lyytinen 2006, 87.) Ahvenaisen ja Holopaisen (2005, 103) mukaan selkeästä kirjain-äänne-vastaavuudesta on etua lukemisen ja kirjoittamisen opettamisessa ja oppimisessa, koska puhe toimii aina mallina kirjoittamiselle ja koska luettaessa teksti voidaan jakaa pienempiin osiin.

Mukavuudenhalu suomen kielen ääntämyksessä liittyy sen vokaalipainotteisuuteen ja konsonanttikasautumien puuttumiseen sanojen ja tavujen aluista. Suomen kielessä on harvoja vierasperäisiä konsonantteja, joten niiden käyttö onkin haaste suomenkielisille vieraan kielen opiskelijoille. (Ahvenainen & Holopainen 2005, 103.) Sen sijaan vokaalilyhdistelmät, kuten *ai*, *ou*, *ei*, *äy*, *öy*, *ie* ja *yö* ovat suomen kielessä yleisiä. Äänteiden kestoeroilla on suuri merkitys suomen kielessä siksi, että äännön keston muuttuminen vaikuttaa sanan merkitykseen, kuten esimerkiksi sanoissa *kuka*, *kukka*,

kukkaa. Pitkän vokaalin ja geminaatan eron kuulemisessa ja oikeinkirjoittamisessa ilmenee usein vaikeuksia. (Silvén 2006, 50–51.)

Suomen kielen sanat ovat tyypillisesti pitkiä, koska sanat rakentuvat synteettisesti lisäämällä sanavartaloiden perään liitteitä ja päätteitä. Suomen kielen tavurytmin avulla sanat kuitenkin rytmittyvät pienemmiksi ja hallittavimmiksi osiksi, tavuiksi, mikä auttaa lukemisessa ja kirjoittamisessa. Suomen kielessä puherytmi on myös selkeä, koska paino tulee aina ensimmäiselle tavulle. (Ahvenainen & Holopainen 2005, 104.)

2.2. Englannin kieli

Englanti on maailman neljänneksi puhutuin kieli, jota puhuu äidinkielenään 5,6 % maailman väestöstä, ja se kuuluu indoeurooppalaiseen kieliperheeseen (Silvén 2006, 49). Samoin kuin suomen kieli, myös englannin kieli on alfabeettinen kieli, mikä tarkoittaa sitä, että kirjaimet kuvaavat äänneitä ja sanat koostuvat kirjainten muodostamista jonoista. Vastakohtana alfabeettisille kielille ovat logografiset kielet, mm. tietyt Aasian kielet, joissa kirjoitusjärjestelmät perustuvat symboleihin, jotka kuvaavat laajempia kokonaisuuksia kuin äänneitä. (Hamada & Koda 2008, 4–5; Peregoy & Boyle 2000, 241.)

Englannin kieli sijoittuu ortografiansa eli kirjoitusjärjestelmänsä puolesta säännönmukaisuuden jatkumon toiseen päähän kuin suomen kieli. Sen kirjain-äänne-vastaavuus on huomattavasti epäsäännönmukaisempi kuin suomen kielen. Englannin kielessä on yli 40 äännettä, joita vastaavia grafeemeja on moninkertainen määrä suhteessa äänneihin. Englannin kielen grafeemeille on tyypillistä, että ne koostuvat kahdesta tai useammasta merkistä. Esimerkiksi sanoissa *sea*, *field*, *key* ja *people* pitkää /i/-äännettä vastaa erilaiset kahden kirjaimen grafeemit. (Aro 2006, 111.)

Peregoyn ja Boylen (2000, 242) mukaan englannin kielen haasteellinen piirre on erityisesti juuri vokaalien lausumistapojen vaihtelevuus. Vokaaleita ei lausuta säännönmukaisesti niin kuin ne kirjoitetaan. Tämä on haaste paitsi englantia äidinkielenään puhuville myös englantia vieraana kielenä opiskeleville henkilöille, erityisesti siinä tapauksessa, jos äidinkielen kirjain-äänne-vastaavuus on

säännönmukainen. Esimerkkeinä vokaalien lausumistapojen erilaisuudesta ovat muun muassa sanat *great*, *learn*, *hear*, *bear*, joissa jokaisessa sama kirjainyhdistelmä saa erilaisen lausumistavan (Aro 2006, 111).

Vaikka englannin kielen sanat rakentuvatkin äänteistä, tietoisuus niistä antaa heikosti tukea lukemiselle ja kirjoittamiselle. Kirjain-ääne-vastaavuuksiin tukeutumista vaikeuttavat muun muassa usean kirjaimen grafeemit, kontekstisidonnaiset kirjain-ääne-vastavuudet ja kokonaan epäsäännömukaiset sanat. (Aro 2006, 112.) Hamadan ja Kodan (2008, 5) mukaan englannin kielen sanojen äännerakenne onkin usein pitkälti muistin varassa.

3 DYSLEKSIA

3.1. Dysleksian etiologiaa

Dysleksia on spesifi kielellinen, neurologisperäinen oppimisvaikeus (Lyon, Shaywitz & Shaywitz 2003, 2). Suomen kielessä dysleksiasta käytetään myös nimityksiä lukivaikeus eli lukemis- ja kirjoittamisvaikeus tai lukihäiriö (Takala 2006, 65).

Dysleksialla tarkoitetaan odottamatonta ja pitkäkestoista vaikeutta oppia lukemaan sujuvasti. Se ei ole riippuvainen ihmisen muista taidoista, eikä sitä siksi voida selittää esimerkiksi heikolla älykkyydellä, huonolla kuulolla tai näöllä. Se ei myöskään ole seurausta huonosta oppimismotivaatiosta, puutteellisesta opetuksesta tai sosiokulttuurisista mahdollisuuksista. (Démonet, Taylor & Chaix 2004, 1451.)

Nykykäsityksen mukaan lukemis- ja kirjoittamisvaikeus on ennen kaikkea kielellinen vaikeus, siinä missä aiemmin sen on ajateltu johtuvan visuaalisista tai muista aistitoimintoihin liittyvistä puutteista (Ahvenainen & Holopainen 2005, 74; Lyon ym. 2003, 2). Aiemmin lukivaikkeudesta on käytetty esimerkiksi termiä sanasokeus (Takala 2006, 66). Määrittelemällä lukivaikeus kielelliseksi vaikeudeksi tarkoitetaan, että lukemisen ja kirjoittamisen ongelmat johtuvat ennen kaikkea auditiivisen kanavan ongelmista, puutteellisesta kyvystä prosessoida kuulotietoa ja analysoida puhutun kielen rakenteita (Ahvenainen & Holopainen 2005, 74; Moilanen 2002, 13).

Dysleksian yleisyys väestössä vaihtelee n. 5%-17%:n välissä (Démonet ym. 2004, 1451; Temple, Deutsch, Poldrac, Miller, Tallal, Merzenich & Gabrieli 2003, 2860). Vaihteluväli on suuri siksi, että dysleksiaa määritellään erilaisin kriteerein. Dysleksiaa esiintyy enemmän miehillä kuin naisilla, ja dysleksian yleisyyteen vaikuttaa myös puhuttu kieli (Démonet ym. 2004, 1451). Esiintymisluvut riippuvat myös käytetyistä määritelmistä, esimerkiksi siitä, puhutaanko dysleksiasta eli erityisesti lukemisen ja kirjoittamisen häiriöstä vai yleensä lukemisen ja kirjoittamisen oppimisvaikeuksista. Suomessa peruskoulun aloittavista lapsista 15-20 %:lla tavataan eriasteisia lukemisen ja kirjoittamisen ongelmia, mutta määrä laskee kouluvuosien karttuessa. (Ahvenainen & Holopainen 2005, 73.)

Lukemisen ja kirjoittamisen ongelmat eivät rajoitu ainoastaan äidinkieleen, vaan oppilailta esiintyy usein vaikeuksia muissakin lukemista ja kirjoittamista vaativissa oppiaineissa, esimerkiksi vieraisissa kielissä (Halonen 1999, 9). Dysleksian yhteydessä tavattavia muita erityisongelmia ovat muun muassa tarkkaavaisuus- ja ylivilkkaushäiriöt, matemaattiset ongelmat, puheen ongelmat sekä visuaaliset ja motoriset ongelmat (Démonet ym. 2004, 1451).

Dysleksia näyttäisi olevan vahvasti periytyvä ominaisuus. Ainakin toisen vanhemman tai muun lähisukulaisen vaikeudet lukemisessa ennustavat lapsen dysleksia-riskiä. (Lyytinen, Aro, Eklund, Erskine, Guttorm, Lakso, Leppänen, Lyytinen, Poikkeus, Richardson ja Torppa 2004.) Dysleksia periytyy vanhemmilta pojalle 35-40% todennäköisyydellä ja vanhemmilta tytölle 20% todennäköisyydellä (Ahvenainen & Holopainen 2005, 74). Tutkimukset dysleksiaa kantavista geneista ovat antaneet viitteitä siitä, että ainakin kromosomit 1., 2., 3., 6., 15., ja 18. sisältäisivät geenejä, jotka vaikuttavat lukemisvaikeuteen. Kuitenkaan yksittäistä dysleksia-geeniä ei ole vielä löydetty. (Démonet ym. 2004, 1453.)

3.2. Dysleksian taustatekijöitä

3.2.1. Fonologiset taidot ja niiden vaikeudet

Nykyisin dysleksiaa selitetään ennen kaikkea heikoilla fonologisilla taidoilla. Foneemeilla eli äänneillä tarkoitetaan kielen pienimpiä merkityksellisiä osia, jotka erottavat muuten identtisiä sanoja toisistaan. Esimerkiksi sanoissa *bet* ja *pet* on erilaiset foneemit, *b* ja *p*. Nykyisin vallalla olevan selitysmallin mukaan foneemien käsitteleminen ja niiden haku pitkäaikaisesta muistista toimii puutteellisesti dyslektisillä henkilöillä. (Démonet ym. 2004, 1452.)

Fonologiset vaikeudet voidaan jakaa kolmeen osa-alueeseen: heikkoon fonologiseen tietoisuuteen, heikkoon lyhytaikaiseen muistiin ja hitaaseen nimeämiseen (Ramus & Szenkovits 2008, 131; ks myös Wagner, Torgesen & Rashotte 1999, 3–7). Vaikeudet eri osa-alueilla kulkevat usein käsi kädessä, ja erityisesti fonologisen tietoisuuden ja fonologisen muistin puutteet näyttäisivät liittyvän läheisesti toisiinsa. Fonologisten

taitojen on todettu vaikuttavan paitsi lukemaan oppimiseen myös muun muassa matemaattisiin taitoihin, kuullun ymmärtämiseen ja luetun ymmärtämiseen sekä oppimiseen laajemmin. (Wagner ym. 1999, 7.)

Fonologinen tietoisuus tarkoittaa tietoisuutta puheen äänteellisestä rakenteesta (Ahvenainen & Holopainen 2005, 76). Fonologinen tietoisuus kehittyy lapsuudessa ennen lukemaan- ja kirjoittamaan oppimista, ja sen kehittyminen näyttäisi tapahtuvan universaalisti kaikissa kielissä (Goswami 2002, 141–144). Käytännössä fonologinen tietoisuus ilmenee lapsilla ensin kykynä tavuttaa ja riimitellä sanoja ja kehityksen myötä kykynä tunnistaa sanojen pienimpiä osia, äänteitä. (Wagner ym. 1999, 4). Fonologista tietoisuutta voidaan esimerkiksi mitata tehtävillä, joissa sanoista on jätettävä äänteitä pois (Ramus & Szenkovits 2008, 131) tai vaihtaa tietty äänne toiseen äänteeseen (Wagner ym. 1999, 4).

Myös kirjain-äänne-vastaavuuden oppiminen liittyy olennaisesti fonologiseen tietoisuuteen. Kaikissa alfabeettisissa kielissä lukemaan opettelevan lapsen on tultava tietoiseksi kielen pienimmistä osista, äänteistä, ja oppia yhdistämään ne niitä vastaaviin kirjaimiin. Dyslektikkojen heikko tietoisuus äänteistä vaikeuttaa kirjain-äänne-vastaavuuden oppimista ja sen myötä lukemaan oppimista. (Gaab ym. 2007, 296; Lundberg 2002, 179.) Dyslektisiltä lapsilta ja aikuisilta näyttäisi usein puuttuvan selkeä tietoisuus siitä, että sanat voidaan jakaa pienempiin yksiköihin, äänteisiin, ja että kirjaimet sanoissa edustavat näitä äänteitä (Lyon ym. 2003, 7).

Heikon äännetietoisuuden lisäksi kirjain-äänne-vastaavuuden oppimista vaikeuttavat nimeämisen vaikeudet. Lyytisen ja muiden (2004) mukaan sujuvan lukemisen edellytys on, että lukija pystyy etsimään kirjaimia vastaavat äänet muistista ja että tämä prosessi nopeutuu harjoituksen myötä automaattiselle tasolle. Dyslektikoilla kirjain-äänne-vastaavuuksien automatisoituminen ei yleensä onnistu niin, että niiden muistiin painaminen ja muistista haku tapahtuisivat vaivattomasti. Kirjainten nimeäminen on tällöin hidasta ja vaivalloista. Kirjainten nimeäminen, sen sujuvuus ja helppous yhdessä muiden fonologisten taitojen kanssa näyttäisivätkin ennustavan vahvasti lukemaan oppimista. Jyväskylän yliopiston dysleksiaa koskevassa pitkittäistutkimuksessa Lyytinen ja muut (2004) havaitsivat, että lapsilla, joiden kirjainten tuntemus oli heikolla pohjalla

ennen kouluun menoa, oli huomattavia vaikeuksia oppia kirjain-äänne-vastaavuuksia. Tämä oli yksi merkittävimmistä tutkimuksen paljastamista lukemisen vaikeuksia ennustavista tekijöistä.

Kirjain-äänne-vastaavuuksien oppimisen vaikeus ja nimeämisen ongelmat yleisemmin liittyvät Ramuksen ja Szenkovitsin (2008, 131) luokitteluun, jonka mukaan hidas nimeäminen eli hidas fonologisen tiedon etsiminen pitkäaikaisesta on yksi kolmesta fonologisten vaikeuksien osa-alueesta. Heikon fonologisen tietoisuuden ja hitaan nimeämisen lisäksi lyhytaikaisen verbaalisen muistin toiminta liittyy olennaisesti fonologisiin taitoihin ja niiden puutteisiin. Lyhytaikaista verbaalista muistia tarvitaan fonologisen tiedon muistissa pitämiseen esimerkiksi silloin, kun lukijan täytyy pitää lauseen ensimmäiset sanat mielessään lukiessaan samalla lauseen loppuun asti. (Ramus & Szenkovits 2008, 131.) Jos lyhytaikaisen muistin kapasiteetti on pieni, muisti kuormittuu lukijan yrittäessä saada selvää kirjaimista ja näin myös luetun ymmärtäminen kärsii (Lehto 2006, 131). Lyhytaikaisen verbaalisen muistin toiminnasta voidaan saada tietoa esimerkiksi testeillä, joissa henkilön tulee toistaa kuulemansa numerosarja tai epäsanana (Ramus & Szenkovits 2008, 131).

Goswami (2002) esittää, että fonologiset vaikeudet ovat universaali piirre dyslektikoilla, mutta vaikeudet näyttäytyvät eri tavoin eri kielissä, riippuen kielen ortografiasta. Ortografialtaan selkeät kielet, kuten italia, saksa ja suomi, ovat lukemis- ja kirjoittamisvaikeuksien näkökulmasta helpoimpia opittavia kieliä. Esimerkiksi englantia ja ranska, joiden ortografia on epäselvempi, asettavat dyslektikot heikompaan asemaan lukemaan- ja kirjoittamaan oppimisessa. Siinä missä suomenkieliset lapset pystyvät käyttämään hyväkseen suomen loogista kirjain-äänne-vastaavuutta lukiessaan ja kirjoittaessaan, englanninkieliset lapset joutuvat käyttämään useampia keinoja, esimerkiksi muistamaan kokosanaahmoja onnistuakseen lukemaan tai kirjoittamaan oikein. (Goswami 2002, 144–146, 160–161.) Lyytisen ja muiden (2004) mukaan lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet ovat kaikesta huolimatta yleisiä myös ortografialtaan selkeissä kielissä, muun muassa suomen kielessä. Havainto siitä, että selkeä kirjain-äänne-vastaavuus ei riitä takaamaan ongelmatonta lukemista kaikkien kohdalta, nostaa

esiin kysymyksen, riittävätkö fonologiset taidot sittenkään yksin selittämään lukivaikeutta.

3.2.2. *Auditiivisen prosessoinnin vaikeus*

Nykykäsityksen mukaan puutteellisten fonologisten taitojen taustalla oletetaan olevan syvempi ongelma, auditiivisen prosessoinnin vaikeus, jolla tarkoitetaan vaikeutta hahmottaa puheen tai muun akustisen tiedon ajallisia piirteitä (Goswami 2002, 155; Tallal 2000, 2402). Goswamin (2002, 155–159) mukaan dyslektikot näyttäisivät myös havaitsevan puherytmin eri tavalla. Hänen mukaansa auditiivisen prosessoinnin vaikeus dysleksiaa selittävänä tekijänä ei sinänsä ole yllättävä huomio, koska ihmisellä kuuloaistitiedon välittyminen korvien kautta on monimutkainen prosessi. Erityisesti puhesignaalien käsittely vaatii ajallisten, spektristen ja taajuuksiin liittyvien tekijöiden analysointia.

Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että dyslektiset henkilöt suoriutuvat huomattavasti muita heikommin äänteiden keston kuulemista ja äänteiden erottelukykyä mittaavissa testeissä (Gaab ym. 2007; Halliday & Bishop 2006). Esimerkiksi Jyväskylän yliopistossa tehdyssä dysleksiaa koskevassa pitkittäistutkimuksessa havaittiin, että ainakin osa lapsista, joilla oli perheessä kulkeva dysleksiariski, erotteli puheäänten ajallisia piirteitä heikommin kuin normaalisti lukevat lapset, mikä ennusti heidän kohdallaan myöhempiä vaikeuksia lukemaan oppimisessa. Riskilapset muun muassa reagoivat kuuden kuukauden iässä kontrolliryhmää selvästi huonommin konsonanttien keston muuttumiseen, kun he kuulivat epäsanat /ata/ tai /atta/. (Lyytinen ym. 2004.)

3.3. *Lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet ja niiden merkitys koulussa ja työelämässä*

Käytännössä lukivaikeus ilmenee sanantunnistamisen hitautena ja epätarkkuutena (Lyon 2003, 2). Siihen liittyy usein vaikeuksia useammalla kielen osa-alueella, esimerkiksi vaikeuksia sujuvan kirjoitustaidon oppimisessa, jota voidaan myös kutsua dysgrafiaksi (Takala 2006, 70), sekä vaikeuksia luetun ymmärtämisessä. Heikko lukutaito hidastaa sanaston kertymistä ja taustatiedon karttumista, mikä vähentää entisestään

mahdollisuuksia ymmärtää tekstejä (Lyon ym. 2003, 2). Ahvenaisen ja Holopaisen (2005, 77) mukaan teknisen lukemis- ja kirjoittamistaidon saavuttamisen ongelmat ovat lukivaikeuden primaariongelmia, kun taas esimerkiksi luetun ymmärtämisen ongelmat, matemaattiset vaikeudet ja motivaation puute ovat lukivaikeuden sekundaarioireita. Myös sosio-emotionaaliset ongelmat ja alhainen itsetunto voivat olla lukivaikeudesta johtuvia sekundaariongelmia, koska lukemis- ja kirjoitustaidolla on suuri merkitys koulussa ja muussa elämässä selviämislle.

Erityisesti lapsella lukivaikeus ilmenee vaikeutena oppia teknistä lukemista ja sanataisoista kirjoittamista (Ahvenainen & Holopainen 2005, 77). Kirjain-äänne-vastaavuuksien hallinta ei kehity automaattiselle tasolle, minkä seurauksena dekodaus eli kirjainten muuttaminen äänteiksi ja puheeksi luettaessa ei suju. Kouluikäisen lukivaikeuksisen lapsen lukeminen onkin epävarmaa, lukemisrytmi voi olla poikkeava, ja ääneen lukeminen on lapselle vastentahtoista. Lukiessaan lapsi korvaa sanoja samankaltaisilla sanoilla ja jättää sanoista kirjaimia pois. (Takala 2006, 69.) Ajan myötä lukemisen tarkkuus voi parantua, mutta epäsujuvuus ja hitaus yleensä säilyvät nuoruuteen ja aikuisuuteen asti (Lyon ym. 2003, 6–7).

Lukemisen ja kirjoittamisen vaikeudet asettavat koulujärjestelmässämme oppilaille suuren haasteen erityisesti kolmannelta luokasta lähtien, jolloin koulutyössä lukuaineet saavat yhä suuremman painopisteen. Erityisen suuren haasteen edessä ovat ne oppilaat, joilla on vaikeuksia sekä sujuvassa sanantunnistamisessa että luetun ymmärtämisessä. (Torppa, Tolvanen, Poikkeus, Eklund, Lerkkanen, Leskinen & Lyytinen 2007.)

Lukivaikeus jatkuu usein läpi elämän asettaen haasteita ja esteitä peruskoulun jälkeiseen koulutukseen ja työelämään. Nuoren tehdessä ammatinvalintaa lukivaikeus ja muut oppimisvaikeudet saattavat rajoittaa nuoren vaihtoehtoja, erityisesti jos niiden vaikutukset ulottuvat usealle eri elämänalueelle. Huonoimmassa tapauksessa epämieluisat koulukokemukset saattavat viedä kaiken ilon oppimisesta niin, ettei nuorella edes ole enää halua kouluttautua lisää. Kokemus lukivaikeudesta voi johtaa epärealistisiin kuvitelmiin omasta osaamisesta, jolloin nuori joko hakeutuu liian helpolle alalle tai asettaa päinvastoin itselleen liian korkeita tavoitteita tiedostamatta omien kykyjensä rajoja. (Haapasalo 2004, 134–135.) Huonoimmassa tapauksessa lukivaikeus

voi johtaa koulutusuran keskeytymiseen. Yleensä lukivaikeuksisia nuoria tavataan enemmän ammatillisissa oppilaitoksissa kuin lukiossa. (Halonen 1999, 6.)

Nykyajan työelämän vaatimukset sekä alati muuttuvat työympäristöt ja työn tekemisen mallit omalta osaltaan lisäävät lukivaikeuksisten aikuisten vaikeuksia ja tuovat ne herkemmin esille (Haapasalo 2004, 135–136). Hyvän lukutaidon ja jatkuvan kouluttautumisen korostaminen sekä monipuolisen tiedonhankinnan, sosiaalisten ja viestinnällisten taitojen vaatimukset voivat aiheuttaa huomattavia rasitteita lukivaikeuksisille työntekijöille (Halonen 1999, 6).

4 VIERAAN KIELEN OPPIMISVAIKEUS

4.1. Vieraiden kielten oppimisvaikeuksien syytausta

Vieraiden kielten oppimisvaikeudet ovat usein yhteydessä muihin oppimisen pulmiin, erityisesti kielellisiin oppimisvaikeuksiin. Vieraiden kielten oppimisvaikeuksia omaavien henkilöiden historiassa ilmeneekin yleensä yhteneviä piirteitä, jotka selittävät vieraassa kielessä esiintyviä ongelmia. Downeyn ja Snyderin (2001, 57) mukaan nämä vieraiden kielten oppimisvaikeuksia ennustavat tekijät näkyvät lapsuuden ja koulunkäynnin aikana käytännössä kuudella alueella:

- Vaikeudet lukemaan oppimisessa
- Vaikeudet oikeinkirjoittamisessa
- Fonologiset vaikeudet
- Muut ongelmat äidinkielen oppimishistoriassa
- Suvussa kulkeva oppimisvaikeus
- Koulussa saatu erityisopetus

Lukivaikeuden tai muiden kielellisten häiriöiden ja vieraiden kielten oppimisvaikeuden väliltä voidaan usein löytää yhteys, jolloin on kyse siirtovaikutuksesta (Pitkänen, Dufva, Harju, Latva & Taittonen 2004, 88). Ganshow'n, Sparksin ja Javorskyn (1998) mukaan äidinkielessä todetut oppimisvaikeudet vaikuttavat suurella todennäköisyydellä vieraan kielen opiskeluun, koska äidinkielen ja vieraan kielen oppimisessa samat tekijät ovat tärkeitä. Lundbergin (2002) mukaan myös sellaisilla oppilailla, joiden äidinkielen taidot näyttävät olevan päällisin puolin hyvät, voi olla piileviä kielellisiä vaikeuksia, esimerkiksi normaalia heikompi fonologinen muisti. Tällainen oppilas saattaa pystyä käyttämään kompensoivia strategioita äidinkielen opiskelussa, mutta nämä strategiat eivät riitäkään uuden kielisysteemin omaksumiseen, jolloin vieraan kielen oppimisessa alkaa ilmetä ongelmia. (Lundberg 2002, 175; ks. myös Sparks 2001.)

Ganshow ja muut (1998) sekä Sparks (2001) esittävät, että merkittävimmät syyt vieraiden kielten oppimisvaikeuksien taustalla ovat pohjimmiltaan kielellisiä. Useiden vuosien tutkimus alalla on vahvistanut, että vieraissa kielissä heikosti menestyvillä

oppilaille on samanlaisia kielellisiä vaikeuksia kuin lukivaikeuksilla oppilaille, kuten heikot auditiiviset taidot ja vaikeus analysoida kielen rakenteita. Syyt vieraiden kielten oppimisvaikeuksien taustalla eivät tosin sanoen ole kognitiivisia eivätkä motivaatioon liittyviä. Sparks (2001) korostaa, että kyseessä ei ole heikkoon älykkyyteen liittyvä ongelma. Huono motivaatio ja luottamuksen puute omaan oppimiskykyyn ovat usein havaittavissa vieraan kielen opiskelussa heikosti menestyvillä oppilaille, mutta niiden on todettu olevan ennemminkin seuraus huonosta menestyksestä kuin syy siihen. (Sparks 2001, 41–43.)

Äidinkielen ja vieraan kielen suhteesta vieraan kielen oppimisessa on tehty useita tutkimuksia, jotka ovat vahvistaneet, että erityisesti äidinkielen fonologiset, ortografiset, syntaktiset ja semanttiset taidot ennustavat vieraan kielen oppimista (Ganshow ym. 1998). Muun muassa Ganshow, Sparks, Javorsky, Pohlan ja Bishop-Marbury (1991) vertasivat vieraassa kielessä hyvin menestyvien ja heikosti menestyvien yliopisto-opiskelijoiden kielellisiä taitoja. Tutkimuksen perusteella heikosti menestyvät vieraan kielen opiskelijat erosivat hyvin menestyvistä opiskelijoista erityisesti fonologisten ja syntaktisten taitojen suhteen. Fonologisten taitojen heikkous näkyi sanantunnistamisen, äänteiden erottelun ja äänteiden yhdistämisen vaikeuksina. Syntaktisten taitojen vaikeudet näkyivät kieliopillisina virheinä ja kirjoitetun tekstin niukkuutena. (Ganshow ym. 1991.)

Kahn-Horwitzin, Shimronin ja Sparksin (2006) tutkimus antoi myös viitteitä siitä, että tietyt äidinkielen osataidot selittävät eroja hyvien ja heikkojen englannin lukemisessa lukevien oppilaiden välillä. Tutkimuksessa ilmeni, että heikosti englannin lukemisessa menestyvillä, äidinkieleltään hepreankielisillä ala-asteikäisillä oppilaille oli äidinkielessään puutteita fonologisessa tietoisuudessa, sanatasoisessa lukemisessa ja sanaston tuntemisessa. Vaikeudet kyseisillä äidinkielen osa-alueilla vaikeuttivat sekä englannin kielen sanatasoista lukemista että luetun ymmärtämistä. Tutkimuksen mukaan myös lasten sosioekonomisella taustalla oli vaikutusta englannin kielen sanatasoiseen lukemiseen. (Kahn-Horwitz ym. 2006.)

Myös Sparksin, Pattonin, Ganshow'n, Humbachin ja Javorskyn (2006) tutkimus osoitti, että äidinkielen ja vieraan kielen välillä on merkittävä yhteys ja että fonologisilla

taidoilla on suuri vaikutus vieraan kielen kirjoitetun ja suullisen kielitaidon saavuttamiseen. He tutkivat äidinkielen taitojen vaikutusta vieraan kielen oppimiseen testaamalla 54 oppilasta tietyillä aikaväleillä kymmenen vuoden ajan. Tutkimuksen tavoitteena oli löytää ne äidinkielen taidot, jotka parhaiten ennustavat suullista ja kirjallista vieraan kielen osaamista ja kykyä omaksua vierasta kieltä. Tutkimukseen osallistuneet yhdysvaltalaiset oppilaat opiskelivat kaksi vuotta espanjaa, ranskaa tai saksaa. Tutkimus osoitti, että lukutaito äidinkielessä on merkittävin äidinkielen osataito, joka ennustaa vieraan kielen osaamista. Jo ensimmäisellä luokalla mitattu lukutaito oli suhteessa siihen, kuinka hyvin oppilas omaksuu ja osaa vierasta kieltä kymmenen vuoden kuluttua. Yleinen menestyminen äidinkielessä sekä verbaalinen älykkyys olivat selvässä suhteessa kykyyn omaksua vierasta kieltä. (Sparks ym. 2006.)

Vieraiden kielten oppimisvaikeuksia koskevan tutkimuksensa pohjalta Ganshow ja muut (1998) ovat luoneet kielellisen koodauksen erilaisuuden hypoteesin (Linguistic coding differences hypothes = LCDH), jonka mukaan äidinkielen taidot luovat pohjan vieraan kielen oppimiselle ja ennustavat menestymistä vieraan kielen opiskelussa. Hypoteesin mukaan äidinkielen ja vieraan kielen oppiminen nojaavat samoihin kielellisiin mekanismeihin, joten vaikeudet yhdellä kielen osa-alueella vaikuttavat todennäköisesti negatiivisesti sekä äidinkielen taitoihin että vieraan kielen oppimiseen. (Ganshow ym. 1998; ks. myös Sparks 2001.)

4.2. Tyypillisiä ongelmia vieraan kielen oppimisessa

Moilasan (2002) mukaan oppilaille, joilla on lukemisen ja kirjoittamisen vaikeuksia, ominainen nopean auditiivisen tiedon poikkeava prosessointitapa ilmenee vaikeuksina erottaa ja tunnistaa yksittäisiä äänteitä ja erityisesti vieraan kielen opiskelussa vaikeuksina hahmottaa vieraan kielen äännemaailmaa. Henkilön voi olla vaikea esimerkiksi erottaa, millä äänneellä sana alkaa tai mihin äänneeseen se loppuu, tai erottaa äänneasultaan heikkoja äänteitä, esim. englannin kielen *th*-äännettä. Auditiivisen kanavan heikkous vaikeuttaa erityisesti kuullun ymmärtämistä ja oman ääntämyksen kehittymistä. Oppijalla on jatkuva epävarmuus äänneistä, mikä heijastuu myös oikeinkirjoitukseen ja sanaston oppimiseen. (Moilanen 2002, 13, 18–19.)

Kirjain-ääne-vastaavuus on yksi tekijöistä, jotka vaikuttavat vieraan kielen oppimisen vaikeustasoon. Riippumatta kirjain-ääne-vastaavuuden selkeydestä opiskelijan on kaikissa alfabeettisissä kielissä oltava tietoinen kielen pienimmistä yksiköistä, foneemeista eli äänneistä. (Lundberg 2002, 179; Peregoy & Boyle 2000, 240.) Goswamin (2002) mukaan ne dyslektiset lapset, joiden omassa kielessä on selkeä tavurytmi ja selkeä kirjain-ääne-vastaavuus ja jotka opiskelevat myös kirjain-äännevastaavuudeltaan säännöllistä kieltä, ovat vieraan kielen oppimisen suhteen dyslektikoista helpoimmassa asemassa. Kirjain-ääne-vastaavuudeltaan epäsäännölliset kielet, esimerkiksi englanti, ovat puolestaan vaikeampia sekä äidinkielenään että vieraana kielenä sitä opiskeleville dyslektikoille. (Goswami 2002, 145; ks. myös Lundberg 2002, 179.) Kirjain-ääne-vastaavuuden epäsäännöllisyys vaikeuttaa esimerkiksi vieraan kielen lukemista, koska oppijan on vaikea päätellä sanan kirjoitusasusta sen äänneasua, jonka avulla sanan merkitys voisi muistua mieleen. Myös kirjoittaminen hankaloituu, kun sanan kirjoitusasusta ei voi olla varma. (Moilanen 2002, 18–23.)

Vieraan kielen lukemisessa ja kirjoittamisessa ilmenevät ongelmat ovat samantyyppisiä kuin lukivaikeudessa. Moilasan (2002) mukaan lukivaikeuksinen henkilö lukee ja kirjoittaa hitaasti ja vaivalloisesti vierasta kieltä eikä hän välttämättä huomaa virheitään. Luetun ymmärtäminen tuottaa ongelmia, ja kirjoitettu teksti on niukkaa ja epäloogista. (Moilanen 2002, 19–24.) Vieraan kielen tuottamisessa yleisemminkin on tyypillistä rakenteiden yksinkertaistaminen ja kieliopillisten pikkusanojen poisjättäminen. Kielen tuottaminen näyttäisi olevan heikoille vieraan kielen oppijoille vaikeampaa ja ponnisteluja vaativampaa kuin kielen ymmärtäminen. (Kristiansen 1992, 43.)

Lukemis- ja kirjoittamisvaikeuteen läheisesti liittyvät muistivaikeudet hankaloittavat vieraskielisten sanojen mieleen painamista ja mieleen palauttamista. Ääntämis- ja kirjoitusasultaan sekä merkitykseltään samankaltaiset sanat menevät herkästi sekaisin kirjoituksessa tai puheessa, ja muistamista vaikeuttaa entisestään se, että vieraskieliset sanat ovat uusina vieraan kielen opiskelijalle periaatteessa epäsanoina, ns. pseudosanoja. (Moilanen 2002, 13, 18.) Yksi lukivaikeudesta kertova piirre onkin juuri huono kyky tunnistaa epäsanoina (Moilanen 2002, 13; Pitkänen ym. 2004, 90).

Pitkäsen ja muiden (2004, 90) mukaan oppilailla, joilla on vaikeuksia vieraan kielen oppimisessa, on myös usein pitkäkestoisen kielellisen muistin vaikeuksia. Vaikka oppilas näyttäisi oppineen jonkun asian, se saattaa olla hetken päästä unohtunut. Tämän vuoksi keskeisten rakenteiden ja sanaston jatkuva kertaus on olennainen asia vieraiden kielten oppimisen tukemisessa.

Vieraan kielen opiskelussa käytetään paljon abstrakteja ja vierasperäisiä termejä, joita voi olla vaikea muistaa paitsi siksi, että ne kirjoitetaan vaikealla tavalla, myös siksi, että niiden merkityssisältö ei ole tullut oppilaalle selväksi. (Moilanen 2002, 13, 149). Erityisesti kieliopissa käytetään paljon abstrakteja termejä, kuten verbi, pronomini tai adjektiivi, joiden sisältö ei ole välttämättä tullut selväksi lukioppilaille äidinkielessäkään. Vieraan kielen opiskelussa saattaa myös tulla vastaan käsitteitä, joita ei löydy suomen kielestä, kuten artikkelit tai prepositiot, joiden käyttötarkoituksen ymmärtäminen on näin ollen vielä vaikeampaa. (Pitkänen ym. 2004, 89). Lukioppilailla heikko äidinkielen rakennetietoisuus vaikeuttaa vieraan kielen kieliopin omaksumista, Vaikeutta voidaan helpottaa konkretisoimalla kieliopin sisältöjä ja etsimällä tietoisesti äidinkielen ja vieraan kielen kielioppisysteemien eroja ja yhtäläisyyksiä. (Moilanen 2002, 149–160.)

Kristiansenin (1992) mukaan heikoilla vieraan kielen opiskelijoilla on usein heikompi päättelykyky, joka vaikeuttaa kieliopin ja sanaston oppimista. Heikot vieraan kielen oppijat eivät esimerkiksi tee yhtä herkästi kuin hyvät vieraan kielen oppijat päätelmiä siitä, miten kielioppi rakentuu tutuissa lauseissa ja sovellla tätä tietoisuutta muihin yhteyksiin. He eivät myöskään osaa käyttää lauseyhteyttä yhtä tehokkaasti hyväkseen ymmärtääkseen lauseessa olevia tuntemattomia sanoja. Hyville kielen oppijoille on ominaista tehdä päätelmiä sanojen merkityksistä lauseyhteyden perusteella ja omaksua tällä tavalla uutta sanastoa. Heikomman päättelykyvyn seurauksena heikot vieraan kielen oppijat oppivat yleensä käyttämään rutiini-ilmaisuja ja tuttuja lauseita oikein, mutta abstraktien sanojen ja harvinaisempien kieliopillisten rakenteiden tunnistaminen ja käyttö jää vajavaiseksi. (Kristiansen 1992, 41–43, 156.)

4.3. Vieraan kielen oppimisen tukeminen

Moilasan (2002) mukaan vieraan kielen opetuksessa tulisi kiinnittää huomiota molempien aivopuoliskojen aktivoimiseen. Lukivaikeuksiset oppilaat ovat useimmiten oikean eli ei-kielellisen aivopuoliskon käyttäjiä, joten he oppivat asioita visuaalisesti ja kokonaisvaltaisesti. Henkilöt, joiden vasen aivopuolisko on sen sijaan hallitsevampi, ovat verbaalisesti suuntautuneita, vastaanottavat tietoa kuulon kautta ja havaitsevat yksityiskohtia ja säännönmukaisuuksia. Vasenta aivopuoliskoa käyttävät, auditiiviset oppijat selviytyvät helposti kuunteluun perustuvasta opetuksesta, mutta visuaaliset oppijat tarvitsevat kielellisissä prosesseissaan oikean aivopuoliskon tukea. (Moilanen 2002, 26–28.)

Kaikkien aistikanavien hyödyntäminen opetuksessa eli niin sanottu kokovartalo-oppiminen tukee henkilöä, jolla on vaikeuksia vieraan kielen oppimisessa. Koska vasen eli verbaalinen aivopuolisko on tällaisella henkilöllä heikko, hän hyötyy opetuksesta joka välittää tiedon oikean aivopuoliskon kautta. Tällainen opetus sisältää esimerkiksi kuvia, huumoria, luovuutta, melodioita, tunteita ja kokonaisuuksien hahmottamista. (Moilanen 2002, 26.) Mielikuvien tekeminen ja sanojen visualisointi auttavat opittavien asioiden muistiin painamista (Hintikka & Strandén 1998, 121–122).

Visuaalisen kanavan lisäksi opetukseen tulisi liittää myös kinesteettinen kanava, jota suurin osa ihmisistä käyttää oppiakseen. Kinesteettinen oppija oppii itse tekemällä, käyttämällä kehoaan, liikkumalla ja tilannemuistin avulla. Ajan antaminen uuden asian prosessoimiseen ja opettavien asioiden konkretisointi ovat myös tärkeitä seikkoja opetuksessa, kun oppilaana on henkilö, jolla on oppimisvaikeuksia. (Moilanen 2002, 27–29.)

Oppimista helpottavien aistikanavien käytön lisäksi pitää tukea niitä kanavia, jotka toimivat heikosti. Kuulohavaintojen tekoa olisi hyvä harjoitella monipuolisesti, koska usealle lukivaikeuksiselle se on hänen heikoin alueensa. (Hintikka & Strandén 1998, 121; Moilanen 2002, 26–28.) Lukivaikeuksiset henkilöt tarvitsevat tukea ja mallintamista verbaalisen tiedon jäsentämisessä. He tarvitsevat tukea esimerkiksi uusien sanojen opettelussa, kielen säännönmukaisuuksien havaitsemisessa ja analysointi- ja

päättelytaidoissa sekä äidinkielen ja vieraan kielen erojen ja yhtäläisyyksien löytämisessä. (Moilanen 2002, 26–27.)

Myös Ganshow ja muut (1998) esittävät, että heikot vieraan kielen oppijat hyötyvät opetuksesta, joka keskittyy juuri niiden kielen rakenteisiin, jotka ovat heille vaikeimpia. Tämä tarkoittaa opetuksen keskittämistä vieraan kielen pienimpien rakenteiden eli äänteiden ja kirjain-äänne-vastaavuuksien sekä kieliopin harjoitteluun. Verrattaessa kyseistä metodia esimerkiksi luonnolliseen kommunikaatioon perustuvaan metodiin, jota on käytetty kasvavassa määrin viime vuosikymmeninä ja joka keskittyy enemmän merkityksiin ja konteksteihin, Ganshow'n ja muiden (1998) mukaan on enemmän näyttöä siitä, että heikoille vieraan kielen oppijoille fonologisen tai ortografisen sekä kielioppisysteemin eksplisiittinen opettaminen on tehokkainta.

Kristiansenin (1992) mukaan heikkojen vieraan kielen oppijoiden opetuksessa tulisi muistaa prosessoida uudet asiat syvällisesti. Tällä Kristiansen tarkoittaa sitä, että uusi tieto liitetään ja integroidaan aiemmin opittuun tietoon ja erityisesti niihin asioihin, jotka ovat oppijalle itselleen merkityksellisiä. Kun uudet asiat liitetään laajempiin ja tuttuihin yhteyksiin, ne jäävät paremmin mieleen ja myös muistista haku on helpompaa. Perinteiset oppikirjojen tehtävät eivät välttämättä ole aina riittäviä, vaan erityisesti oppijan itse tuottamaa kerrontaa kokonaisten lauseiden tai dialogien muodossa tulisi lisätä. Esimerkiksi uusia sanoja ja kielioppisääntöjä tulisi käyttää välittömästi erilaisissa lauseyhteyksissä, jotta ne opittaisiin syvällisesti. (Kristiansen 1992, 71–74.)

Moilasan (2002, 30–31) mukaan nykyinen kognitiivis-konstruktiiivinen oppimiskäsitys on tärkeä vieraan kielen oppimisen näkökulmasta. Ihminen oppii niitä asioita, jotka hän kokee itselleen merkitykselliseksi ja mielenkiintoiseksi. Opittavien kielen rakenteiden tarpeellisuus on erilainen eri yksilöille, koska kieli on ensisijaisesti ilmaisun väline ja kukin yksilö arvioi rakenteiden tarpeellisuutta oman ilmaisunsa kannalta. Vieraan kielen opettamisessa tulisi muistaa aina oppilaan yksilöllisyys, hänen lähtökohtansa, toimintatapansa ja tavoitteellisuutensa vieraan kielen oppijana.

5 FAST FORWARD -OHJELMA UUTENA VÄLINEENÄ ENGLANNIN KIELEN OPPIMISEN TUKEMISEEN

Fast ForWord on kielellinen kuntoutusmenetelmä, joka perustuu tietokoneella pelattaviin peleihin. Fast ForWord on suunniteltu parantamaan taitoja, joita lapset tarvitsevat kuuntelemiseen, puhumiseen ja lukemiseen. Se on suunnattu erityisesti lapsille, joilla on kielellisiä vaikeuksia. Ohjelman sisältämät pelit keskittyvät sellaisten taitojen harjoitteluun, joiden on todettu liittyvän läheisesti puheen ja kielen oppimiseen ja joissa kielihäiriöisillä lapsilla on vaikeuksia. Näistä taidoista tärkeimmät ovat auditiivinen prosessointi ja fonologinen tietoisuus. (Veale 1999.)

Fast ForWord –ohjelmaa markkinoi Scientific Learning Corporation, ja sen kehittämiseen ovat osallistuneet neurotutkijat Mike Merzenich, Paula Tallal, Bill Jenkins ja Steve Miller (<http://www.scilearn.com/our-approach/index.php>.) Ohjelman taustalla vaikuttavat erityisesti Paula Tallalin monen vuoden tutkimukset, joiden perusteella hän on kiteyttänyt puutteellisen auditiivisten ärsykkeiden ajallisen havaitsemisen olevan kielenoppimisen ja lukemaan oppimisen merkittävin syy. Fast ForWord –ohjelma sai alkunsa vuonna 1996, minkä jälkeen tehtiin lukuisia kenttätutkimuksia ohjelmaan liittyen. Alan ammattilaiset ottivat ohjelman käyttöön vuonna 1997. (Veale 1999.) Siitä lähtien ohjelmaa on myyty lukuisille kouluille ja muille lasten kanssa työskenteleville tahoille.

Ohjelman tehokkuus perustuu ihmisen aivoissa tapahtuviin muutoksiin. Sen taustateoria nojaa 30 vuoden tutkimukseen neurotieteen alalla. Oletetaan, että ihmisen aivojen plastisuus säilyy läpi elämän ja näin ollen aivoja voidaan myös muokata oppimaan tehokkaammin. Fast ForWord –ohjelma kehittää aivojen prosessoinnin tehokkuutta intensiivisellä harjoittelulla, joka näkyy aivojen fyysisinä muutoksina, muun muassa neuronien yhteyksien lisääntymisenä. Tämän ansiosta Fast ForWord –ohjelmalla harjoittelevat lapset, joilla on kielellisiä häiriöitä, voivat kehittyä jopa 1-2 ikävuoden verran kielellisissä taidoissaan 8-12 viikon harjoittelun aikana. (<http://www.scilearn.com/our-approach/index.php>)

Fast ForWord –ohjelmaa on käytetty laajalti sen alkuperämaassa Yhdysvalloissa kuntoutusmenetelmänä englantia äidinkielenään tai toisena kielenä puhuville lapsille, mutta se on levinnyt myös muihin maihin eri kielitaustaisille ihmisille. Tämä tutkimus on osa ensimmäistä Fast ForWord –kokeilua Suomessa, jossa haluttiin selvittää, onko ohjelmalla vaikutusta suomenkielisten lasten suomen kielen ja englannin kielen taitoihin sekä niiden taustalla vaikuttaviin muihin taitoihin, kuten auditiiviseen erotteluun ja fonologisiin taitoihin.

5.1. Fast ForWord Language

Scientific Learning Corporation on kehittänyt Fast ForWord –tuotteita eri koulutasoille. Alakoulun ja yläkoulun puolelle on omantasoisensa pelikokonaisuudet.

Tähän tutkimukseen osallistuneet lapset pelasivat Fast ForWord Language –pelejä. Fast ForWord Language on alakoulun puolelle kehitetty, kielellisiä taitoja kehittävä tietokonepeliohjelma. Se valittiin tutkimukseen, koska sen arvioitiin olevan sopivan tasoinen 5. luokkalaisille suomalaisille lapsille. Scientific Learning Corporation (<http://www.scilearn.com/products/elementary-products/fast-forword-language/index.php>) kuvaa Fast ForWord Language –ohjelman tehokkuutta seuraavasti:

- Ohjelma kehittää oppilaiden tarkkaavaisuutta, koska he joutuvat keskittymään moniulotteisiin tehtäviin ja torjumaan häiriötekijöitä.
- Oppilaiden muistitaidot parantuvat, koska heidän tulee pitää lyhytaikaisessa muistissa lauseita tai kysymyksiä niin kauan, että he löytävät käsitteille niitä vastaavan kuvan pitkäaikaisesta muistista.
- Ohjelma vahvistaa auditiivisen ja kielellisen prosessoinnin nopeutta niin, että oppilaat oppivat erottamaan ääniä tarpeeksi nopeasti pystyäkseen tunnistamaan tavuja ja ymmärtämään sanoja ja lauseita.
- Oppilaiden taito järjestää asioita mielessään ja ymmärtää erilaisia sanajärjestyksiä kehittyy, niin että kun he kuulevat kieliopillisesti monimutkaisia ohjeita, he pystyvät toimimaan niiden mukaisesti.

5.1.1. *Fast ForWord Language- pelit*

Fast ForWord Language koostuu seitsemästä erilaisesta pelistä. Peleistä kolme keskittyy esisanalliselle tasolle ja neljä sana- ja lausetasolle. Esisanallisen tason peleissä oppilaat harjoittelevat erottelamaan ääniä ja ääniteitä vaihtelevilla taajuuksilla ja kestoilla. Sana- ja lausetason peleissä oppilaat harjoittelevat yksittäisten sanojen ja kieliopillisesti monimutkaisten lauseiden ymmärtämistä. (Friel-Patti, Loeb & Gillam 2001.)

Jokaisessa pelissä on viisi vaikeustasoa, joissa oppilaat pääsevät etenemään sitä mukaa, kun he saavuttavat kullekin tasolle vaadittavan osaamisen (Friel-Patti, Loeb & Gillam 2001, Veale 1999). Ohjelma itsessään tallentaa tiedot oppilaan menestymisestä ja säätelee vaikeustasoa niin, että pelien vaativuus ja palkitsevuus säilyvät (Veale 1999).

Fast ForWord Language –peleissä käytetään hyväksi epäkielellistä ja akustisesti muokattua puhetta, jonka avulla pelaajan auditiivinen ja kielellinen prosessointi paranee (Temple ym. 2003). Peleissä harjoitellaan erityisesti niitä ääniteitä, joiden on todettu olevan vaikeita kielihäiriöisille lapsille. Pelit tarjoavat harjoitusta äänien erottamisessa, kun äänten välistä interstimulus-aikaa jatkuvasti pienennetään. (Veale 1999.)

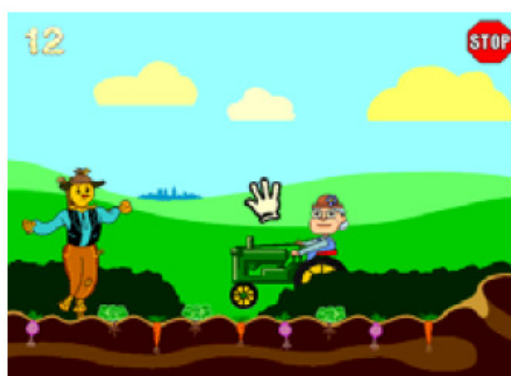
Circus Sequence –pelissä käytetään kaikilla tasoilla muokattuja ääniä. Muissa peleissä akustiikka muuttuu epäluonnollisesta luonnolliseen puheeseen. Ensimmäisillä tasoilla akustiikkaa on muokattu korostamaan ja pidentämään ääniteiden piirteitä. Oppilaiden edistyessä ja siirryessä tasolta toiselle akustiikka alkaa muistuttaa yhä enemmän ihmisen puheääntä. Viidennellä tasolla ääni on luonnollista puheääntä. (Friel-Patti, Loeb & Gillam 2001, Veale 1999.) Seuraavaksi esitellään pelien sisältöjä tarkemmin.

Circus Sequence. Pelin tavoitteena on harjoittaa oppilaita prosessoimaan nonverbaaleja ääniä nopeammin ja tarkemmin. Oppilas kuulee kaksi liukuvaa ääntä peräkkäin. Äänisarjoja on neljää tyyppiä: ylös-ylös, alas-alas, ylös-alas ja alas-ylös. Tietokoneruudulla on nuoli alaspäin ja nuoli ylöspäin, ja oppilaan tulee hiirellä painaa nuolia siinä järjestyksessä, missä hän kuulee äänet (Friel-Patti ym. 2001, 198.) Jos oppilas toisin sanoen kuulee ensin laskevan äänen ja sen jälkeen nousevan äänen, hänen tulee painaa ensin alaspäin osoittavaa nuolta ja sen jälkeen ylöspäin osoittavaa nuolta.

Peli muuntelee äänten taajuuksia ja kestoja. Oppilaan tulee erottaa kahden hyvinkin korkean ja matalan äänen korkeuseroja toisistaan (Scientific Learning Corporation 1999, 4).

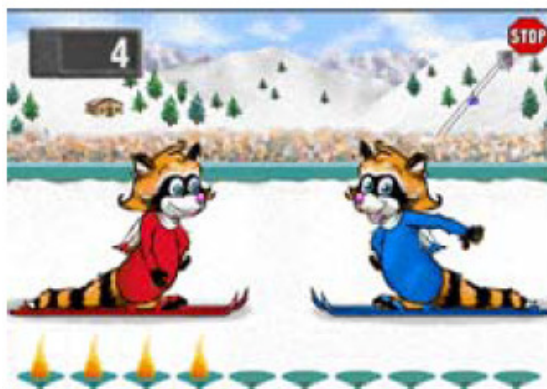


Old McDonald's Flying Farm. Peli harjoittaa oppilaan kykyä havaita äänten muuttuminen toiseksi (Temple ym. 2003, 2861). Tietokoneudulla on maatila eläimineen, joita oppilaan tulee painaa hiirellä. Kun oppilas painaa hiirellä eläimen kohdalla ja pitää tietokoneen hiiren näppäimen pohjassa, eläin alkaa toistaa merkityksetöntä tavua. (Veale 1999, 357.) Pelin kaikki tavut ovat muotoa konsonantti-vokaali, ja tavun aloittava konsonantti on aina se, joka muuttuu. Kun eläin toistaa esimerkiksi tavua ”gi gi gi”, jossain vaiheessa se muuttuu ”ki”-tavuksi. Tässä vaiheessa oppilaan pitää vapauttaa hiiren näppäin nopeasti. *Gi-ki* -tavuparin lisäksi muut harjoiteltavat tavuparit ovat *chu-shu*, *si-sti*, *ge-ke* ja *do-to*. (Friel-Patti ym. 2001, 198.)

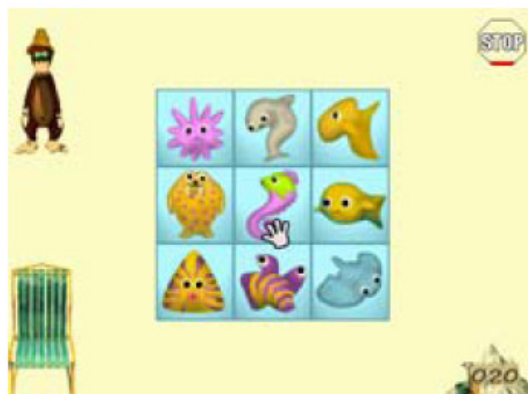


Phoneme Identification. Tämäkin peli kehittää oppilaan taitoa tunnistaa erilaisia äänteitä. Oppilas kuulee ensin mallitavun, joka on muotoa konsonantti-vokaali tai vokaali-

konsonantti-vokaali, ja sen jälkeen hänen pitää tunnistaa vastaava tavu kahdesta vaihtoehdosta. Pelissä käytettävät tavuparit ovat *va-fa*, *ba-da*, *aba-ada*, *be-de*, *bi-di* (Friel-Patti ym. 2001, 198–199; Scientific Learning Corporation 1999, 5). Tietokoneruudulla oleva kilpikonna antaa aina mallitavun oppilaan painaessa hiirellä sitä. Sen jälkeen tietokoneruudulle ilmestyy kaksi eläintä, joista jompikumpi toistaa kilpikonnin antaman esimerkin ja toinen sanoo samalta kuulostavan tavun. Oppilaan täytyy painaa hiirellä sitä eläintä, joka toisti saman tavun kuin kilpikonna.



Phonic Match. Peli kehittää oppilaan muistia ja kykyä erottaa samalta kuulostavia sanoja toisistaan. Sanat eroavat toisistaan joko alku- tai loppuäänteen perusteella. Tällaisia samalta kuulostavia pelissä käytettyjä sanoja ovat esimerkiksi *bat*, *pat* ja *pack*. Tietokoneruudulla on ruudukko, josta oppilas painaa hiirellä ensimmäistä ruutua. Hän kuulee sanan, jolle hänen tulee löytää pari. Hän lähtee etenemään ruudukkoa rivi riviltä eteenpäin, kunnes kuulee tarkalleen saman sanan kuin ensimmäisestä ruudusta. Tällöin hän saa ”parin” samaan tapaan kuin muistipelissä ja kyseiset ruudut katoavat pois ruudukosta. Tämän jälkeen hän alkaa käydä ruudukkoa läpi uudestaan löytääkseen uuden parin toisiaan vastaavista sanoista. (Friel-Patti ym. 2001, 199). Pelin vaikeutuessa ruudukko kasvaa koosta 2x2 ruutua kokoon 5x5 ruutua, jolloin oppilaan on pidettävä mielessään alkuperäinen sana pidemmän aikaa etsiessään sille paria monen muun sanan joukosta (Scientific Learning Corporation 1999, 5).



Phonic Words. Pelin idea on hyvin samanlainen kuin Phonic Match-pelissä. Sen tarkoitus on harjoittaa oppilaan kykyä tunnistaa sanoja, joiden äänneasu eroaa toisistaan yhdellä konsonantilla joko sanan alussa tai lopussa. (Temple ym. 2003, 2861). Oppilas kuulee mallisanan samalla, kun hän katsoo kahta kuvaa, joista toinen edustaa mallisanaa ja toinen muuta, samalta kuulostavaa sanaa (Troia 2004, 360; Veale 1999, 357). Mallisana voi olla esimerkiksi *cone*, ja tämän jälkeen oppilaan tulee valita tietokoneruudulla oleva kartion (*cone*) tai kamman (*comb*) kuva sen mukaan, kumman sanan hän mielestään kuuli. Muita sanapareja pelissä ovat mm. *knee- bee*, *they-day*, *mouse-mouth* ja *cheese-chief*.



Block Commander. Peli harjoittaa oppilaan kuullun ymmärtämistä ja kielioppia (Friel-Patti ym. 2001, 199; Veale 1999, 357). Se kehittää myös oppilaan tarkkaavaisuutta, kun hän joutuu kiinnittämään huomionsa yhä vaikeneviin lauserakenteisiin. Pelissä oppilas saa kokonaisten lauseiden pituisia käskyjä osoittaa tai liikuttaa pelilaudalla olevia geometrisia kuvioita. (Friel-Patti 2001, 199). Kuviot ovat neliöitä (*square*) tai ympyröitä

(circle), jotka eroavat koon (*large* tai *small*) ja värin (*red, white, blue, green, yellow*) suhteen (Scientific Learning Corporation 1999, 6). Oppilas saa pelin alkuvaiheessa esimerkiksi seuraavanlaisia ohjeita: *”Touch the green square”* tai *”Put the white circle under the yellow square”*. Oppilaan kehittyessä lauseet vaikeutuvat pituutensa ja kieliopillisen vaativuutensa suhteen. Haasteellisimmalla tasolla oppilas saa esimerkiksi seuraavanlaisia ohjeita: *”Touch the small white square and the large blue circle”* tai *”After touching the yellow square touch the green circle”*. Peli sisältää kaiken kaikkiaan 58 erilaista ohjetta, jotka vaihtelevat yllä olevien esimerkkien osoittamalla tavalla yksinkertaisista monimutkaisiin, mm. eri prepositioiden ymmärtämistä vaativiin rakenteisiin (Friel-Patti ym. 2001, 199).



Language Comprehension Builder. Pelissä harjoitellaan kokonaisten, kieliopilliselta rakenteeltaan ja vaikeustasoltaan vaihtelevien lauseiden ymmärtämistä. Lauseet harjoittavat kielen ymmärtämiseen vaikuttavia, korkeammantasoisia kielellisiä taitoja, mm. englannin kielen morfologiaa, lauserakenteita ja kielioppia (Veale 1999, 357). Näitä rakenteita ja kielioppisääntöjä harjoitellaan pelissä n. 40 erilaisen harjoitustyypin ja 200 erilaisen lauseen avulla (Friel-Patti ym. 2001, 199; Temple ym. 2003, 2861). Peli toimii niin, että oppilas kuulee lauseen, ja hänen tulee valita kahdesta, kolmesta tai neljästä kuvasta lausetta sisällöllisesti vastaava kuva (Troia 2004, 360). Pelissä käytetään mm. seuraavanlaisia lauseita: *”Point to yellow”*, *”The clown is pulling the girl who is leading the boy”* tai *”The fish are swimming”*. Lauseet vaativat oppilasta osoittamaan tiettyyn kuvaan, kuten edellä mainitussa ensimmäisessä esimerkissä, tai valitsemaan useammasta kuvasta sen, joka sopii lauseen merkitykseen. Esimerkiksi

viimeisen esimerkkilauseen yhteydessä oppilas näkee kuvan sekä yhdestä että useammasta kalasta ja hänen täytyy tuntea lauseen taustalla kieliopillinen sääntö osatakseen valita kuvan useammasta kalasta eikä vain yhdestä.



5.2. Aikaisempia Fast ForWord- tutkimuksia

5.2.1. *Scientific Learning Corporationin raportoimat tutkimukset*

Fast ForWord –ohjelmaa markkinoiva Scientific Learning Corporation on raportoinut useista tutkimuksista, joilla on mitattu Fast ForWord –ohjelman vaikutusta lasten kielellisiin taitoihin. Tutkimuksia on toteutettu useissa Yhdysvaltojen osavaltioissa ja myös muissa, esim. Euroopan ja Aasian maissa. Fast ForWord –kokeiluja on toteutettu ryhmillä, joiden tarpeet ovat olleet erilaisia. Tutkimusta on tehty mm. erityisopetuksen ja yleisopetuksen oppilaiden, riskilasten ja englantia toisena kielenä opiskelevien lasten parissa. ([http://www.scilearn.com/results/main=results.](http://www.scilearn.com/results/main=results))

Koko maan kattavassa tutkimuksessa kielen ymmärtämisen taidot ja fonologiset taidot parantuivat Fast ForWord –kuntoutuksen myötä yhdysvaltalaisilla oppilailta, joilla oli arvioitu olevan kielellisiä riskitekijöitä ja joista osa puhui englantia toisena kielenään. Kuntoutukseen osallistuneista 288 oppilaasta 70%:n arvioitiin kehittyneen kielen ymmärtämisen taidoissaan jopa 1,8 ikävuoden verran. (Scientific Learning Corporation 1999.)

Saksassa tehdyn tutkimuksen tulokset osoittivat, että myös yläasteikäiset, englantia vieraana kielenä opiskelevat oppilaat hyötyivät Fast ForWord –kuntoutuksesta. Verrattuna samantasoiseen kontrolliryhmään kuntoutusta saanut ryhmä edistyi huomattavasti auditiivisen hahmottamisen ja englannin kielen taidoissaan. Oppilaiden kyky ymmärtää ohjeita ja toimia niiden mukaan, hakea sanoja, lauseita ja numeroita muistista ja erotella ääniteitä kehittyi. (Scientific Learning Corporation 2006.)

Kaksi Scientific Learning Corporationin (2004; 2005) raportoimaa pitkittäistutkimusta antoivat positiivisia tuloksia Fast ForWord –ohjelmalla saavutettujen hyötyjen pysyvyydestä. Yhdysvaltalaisen yläaste- ja lukioikäisten oppilaiden lukutaito kehittyi Fast ForWord –ohjelman ansiosta alle keskitason lukutaidosta yli keskitason ja jatkoi kehittymistään vielä kuntoutuksen jälkeen, niin että kaksi vuotta myöhemmin oppilaiden lukutaito oli reilusti keskitasoa parempi (Scientific Learning Corporation 2005). Myös toisessa yhdysvaltalaisia oppilaita koskevassa tutkimuksessa saavutettiin pysyviä tuloksia, kun kuntoutukseen osallistuneiden erityisoppilaiden ja englantia toisena kielenä opiskelevien oppilaiden lukutaito jatkoi paranemistaan vielä kuntoutuksen jälkeenkin. Kuntoutuksen jälkeen tehdyt viivästetyt, sanaston tuntemiseen ja kielen ymmärtämiseen keskittyneet mittaukset osoittivat, että oppilaiden lukutaito oli yhä parantunut verrattuna loppumittauksiin ja ylittänyt luokka-asteen keskimääräisen lukutaidon. (Scientific Learning Corporation 2004.)

5.2.2. Muut Fast ForWord- ohjelmaa käsittelevät tutkimukset

Fast ForWord Language –ohjelma vaikuttaa ihmisen aivoihin ja muokkaa aivotoimintaa kielellisillä alueilla tehokkaammaksi (Gillam 1999; Veale 1999). Ohjelman kuntouttavasta vaikutuksesta dyslektikkojen aivotoimintaan on tehty joitakin tutkimuksia, joista tässä esitellään kaksi.

Temple ja muut (2003) tekivät tutkimuksen dyslektisten lasten aivotoiminnasta fonologisen prosessoinnin aikana, kun taas myöhemmin Gaab ja muut (2007) keskittyivät tutkimaan dyslektisten lasten aivotoimintaa auditiivisen prosessoinnin aikana. Molemmissa tutkimuksissa oltiin kiinnostuneita dyslektisten lasten aivotoiminnan erilaisuudesta verrattuna normaalisti lukeviin lapsiin sekä Fast ForWord

Language –ohjelman vaikutuksesta dyslektisten lasten aivotoimintaan ja lukutaitoon. Kummassakin tutkimuksessa dyslektisten lasten kuntoutusryhmälle ja normaalisti lukevien lasten kontrolliryhmälle suoritettiin aivojen funktionaalinen magneettiresonanssikuvaus ja lukutaitoa mittaavia testejä sekä ennen dyslektisten lasten kuntoutusjaksoa että sen jälkeen. Normaalisti lukevat lapset eivät osallistuneet kuntoutukseen. Kummassakaan tutkimuksessa ei käytetty dyslektisistä lapsista koostuvaa kontrolliryhmää.

Templen ja muiden (2003) tutkimukseen osallistuneet 32 lasta olivat 8-12 -vuotiaita, ja heistä 20 oli kuntoutusryhmään kuuluvia dyslektisiä lapsia ja 12 kontrolliryhmään kuuluvia normaalisti lukevia lapsia. Funktionaalinen magneettiresonanssikuvaus ennen kuntoutusjaksoa paljasti, että dyslektisten lasten aivotoiminta usealla aivojen alueella oli fonologisen prosessoinnin aikana heikompaa kuin kontrolliryhmällä. Kahdeksan viikon kuntoutusjakson jälkeen aivojen aktivaatio oli kuitenkin kohonnut lähes samalle tasolle kuin kontrolliryhmän lapsilla. Huomattava tutkimustulos oli myös se, että kuntoutuksen jälkeen dyslektisten lasten aivoissa havaittiin aktivaatiota alueilla, jota ei normaalisti tapahdu fonologisen prosessoinnin aikana. Aivoissa oli toisin sanoen kehittynyt kompensoivia toimintoja. Fysiologisten vaikutusten lisäksi kuntoutuksella oli positiivinen vaikutus dyslektisten lasten lukutaitoon.

Gaabin ja muiden (2007) tutkimukseen osallistui puolestaan 22 kuntoutettavaa lasta, joilla oli kehityksellinen dysleksia. Heitä verrattiin 23 lapsen normaalisti lukevaan kontrolliryhmään. Tutkimuksen tulokset olivat samanlaisia kuin Templen ja muiden (2003) tutkimuksessa: kuntoutuksella oli sekä positiivisia fysiologisia että behavioraalisia vaikutuksia. Verrattaessa hyvien lukijoiden ja dysleksia-lasten aivojen aktivaatiota havaittiin, että esimerkiksi aivojen prefrontaalisen korteksin alue oli aktiivisempi hyvin lukevilla lapsilla kuin dyslektikoilla. Kahdeksan viikon kuntoutusjakson jälkeen aivojen kuvantamisessa kuitenkin havaittiin, että dyslektikkojen aktivaatio heikolla alueella oli parantunut. Fast ForWord- kuntoutuksen myötä myös heidän kielelliset taitonsa ja lukutaitonsa paranivat. Muun muassa fonologisen tietoisuuden ja fonologisen muistin alueella, CTOPP –testistöllä mitattuna dysleksia-

lapset tulivat lähemmäs kontrolliryhmää. Kontrolliryhmä ei kehittynyt merkittävästi millään kielellisiä taitoja tai lukutaitoa mittaavalla osa-alueella.

Fast ForWord -ohjelmasta on tehty myös tapaustutkimuksia, jotka ovat antaneet tietoa ohjelman sopivuudesta yksilöille ja joiden perusteella on voitu esittää joitakin johtopäätöksiä ohjelman hyödyistä suuremmillekin ryhmille.

Loeb, Stoke ja Fey (2001) tutkivat Fast ForWord -ohjelman toimivuutta neljän tapaustutkimuksen avulla. Tutkimukseen osallistui neljä 5-8 -vuotiasta, äidinkieleltään englanninkielistä lasta, joilla oli diagnosoitu kielellinen vaikeus. Tutkimuksen tulokset Fast ForWord -ohjelman kyvystä kohdata lasten kielellisiä ongelmia olivat vaihtelevia. Kaikkien tutkimukseen osallistuneiden lasten taitotaso standardoitujen testien mukaan koheni jonkin verran. Joillakin kielitaidon osa-alueilla ei kuitenkaan näyttänyt tapahtuvan minkäänlaista kehitystä, ja jotkut taidot puolestaan näyttivät jopa heikentyneen. Osa-alueet, joilla lapset kehittivät, olivat kieliopin ymmärtäminen ja suullinen sanasto. Sanojen erottamisen taito kehittyi osalla koehenkilöistä. Kaiken kaikkiaan tutkimukseen osallistuneiden neljän koehenkilön tulokset olivat niin vaihtelevia, ettei niiden perusteella voitu sanoa, mitkä taidot kehittyvät Fast ForWord -ohjelman myötä.

Friel-Pattin, DesBarresin ja Thibodeaun (2001) tutkimukseen osallistui viisi lasta, jotka hyötyivät vaihtelevasti kuntoutuksesta, mutta tutkijat havaitsivat joitakin syy-seuraussuhteita lasten edistymisessä. Ne tutkimukseen osallistuneet kolme lasta, joiden kielelliset taidot olivat heikoimmat ennen kuntoutusta, edistyivät vähiten, kun taas kaksi muuta lasta, joiden kielellinen taitotaso oli parempi, näyttivät hyötyvän kuntoutuksesta enemmän. Tämä oli vastoin tutkijoiden hypoteesia, jonka mukaan Fast ForWord -kuntoutuksen oletettiin hyödyttävän eniten niitä lapsia, joiden taidot ovat heikoimmat. Vastaavasti Loebin ja muiden (2001) tapaustutkimuksissa havaittiin, että lapsi, jolla oli eniten kielellisiä vaikeuksia, ei suoriutunut peleistä yhtä hyvin kuin muut, jotka saivat suoritettua pelit loppuun asti.

Troian (2004) laajemman oppilasryhmän kattaneen tutkimuksen, jonka tavoite oli tarkastella Fast ForWord- ohjelman hyötyä maahanmuuttajataustaisilla oppilaille,

löydökset olivat puolestaan päinvastaisia. Tutkimukseen osallistui yhteensä 191 Yhdysvalloissa asuvaa maahanmuuttajalasta, joiden äidinkieli oli espanja ja jotka siten opiskelivat englantia toisena kielenä. Heidät jaettiin kuntoutusryhmään (n=99) ja kontrolliryhmään (n=92). Tärkeä tutkimustulos oli, että tutkimukseen osallistuneista lapsista Fast ForWord –ohjelmasta hyötyivät eniten kuntoutusryhmän heikoimmat ja vähiten englantia osaavat oppilaat. He kehittivät huomattavasti sanantunnistamisessa, epäsanojen lukemisessa ja ilmaisevassa kielitaidossa verrattuna kontrolliryhmän heikkoihin oppilaisiin. Toinen positiivinen tutkimustulos oli, että kaikki kuntoutusryhmän oppilaat kehittivät merkittävästi sanantunnistamisessa suhteessa kontrolliryhmään.

Sen lisäksi, että Friel-Pattin ja muiden (2001) tutkimus antoi viitteitä siitä, että heikosti menestyvät oppilaat hyötyisivät vähiten Fast ForWord –ohjelmasta, he havaitsivat myös mahdollisia syy-seuraussuhteita oppilaiden suoriutumisessa eri peleissä. Friel-Patti ja muut (2001) tekivät johtopäätöksen, että äänne- ja foneemitason pelit (Circus Sequence, Old McDonald’s Flying Farm ja Phoneme Identification) ovat yhteydessä toisiinsa siten, että menestyminen yhdessä niistä korreloi suoriutumiseen kahdessa muussa. Kyseisten äänne- ja foneemitason pelien on tarkoitus kehittää muun muassa auditiivisen prosessoinnin nopeutta, lyhytaikaista muistia ja äänne-erottelua. Erityisesti Circus Sequence –pelin huomattiin vaikuttavan muihin peleihin siten, että jos lapsi ei kehity siinä, edistyminen myös Old McDonald’s Flying Farm- ja Phoneme Identification –peleissä on vaikeaa. Suoriutuminen Circus Sequence –pelissä näytti ennustavan suoriutumista yleisemminkin kaikissa peleissä.

5.3. Fast ForWord -ohjelman käyttöä koskeva kritiikki

Fast ForWord –ohjelman suuret lupaukset ovat saaneet asiantuntijoilta myös kritiikkiä osakseen. Gillam (1999) sekä Gillam, Loeb ja Friel-Patti (2001) ovat kiinnittäneet huomiota muun muassa Fast ForWord –ohjelmaa koskevien tutkimusten luotettavuuteen. Fast ForWord –ohjelman käyttöönoton jälkeisinä vuosina sen tehokkuudesta annetut arviot perustuivat tutkimuksiin, jotka eivät täyttäneet luotettavan

tutkimuksen kriteerejä. Kaikissa tutkimuksissa ei esimerkiksi käytetty kontrolliryhmiä eikä tutkimusten osallistujia valittu satunnaisotannalla.

Gillam ja muut (2001) kritisoivat myös testejä, joita on käytetty lasten taitojen mittaamiseen ennen ja jälkeen Fast ForWord -ohjelmalla harjoittelua. Heidän mielestään lasten vanhemmat ja ammattilaiset ovat ennen kaikkea kiinnostuneita siitä, onko ohjelmalla käytännön vaikutusta lasten kielenoppimiseen ja kielellisiin taitoihin. Tämän takia Fast ForWord -ohjelman toimivuutta lapsilla olisi tärkeää mitata funktionaalisilla testeillä sen lisäksi, että sitä mitataan virallisilla testeillä. Gillam (1999) ja Veale (1999) esittävät, että testien valinnassa on myös se luottamuksellisuuden ongelma, että ohjelma saattaa opettaa suoriutumaan tietynlaisista testeistä. Ne standardoidut testit, joita on käytetty Fast ForWord -ohjelman historiassa ja joita ammattilaisia edelleen suositellaan käyttämään sen yhteydessä, mittaavat usein juuri niitä taitoja, joita peli opettaa.

Fast ForWord -ohjelman taustalla oleva oletus siitä, että kielelliset ongelmat johtuvat aivojen kyvystä prosessoida kielen ajallisia piirteitä, on Gillamin (1999) mukaan kyseenalainen. Vaikka teoria on yleisesti hyväksytty, kielellisten ongelmien syytaustasta on myös muita olemassa olevia teorioita. Gillamin (1999) mukaan on myös epäilyttävää, että Scientific Learning Corporation on antanut olettaa, että Fast ForWord -ohjelma sopii lähes millaiselle lapselle tahansa, riippumatta iästä tai erityisvaikeudesta. Useita toistoja ja keskittymistä vaativan luonteensa puolesta peli ei välttämättä sovellu esimerkiksi alle 6-vuotiaille lapsille tai vakavasti tarkkaavaisuus- tai käyttäytymishäiriöisille lapsille. Fast ForWord -ohjelman historiassa ei ole ollut harvinaista, että lasten motivaatio pelin pelaamiseen on loppunut sen jatkuvia toistoja vaativan luonteen vuoksi. Oman kokemuksensa perusteella Fast ForWord -ohjelman parissa Gillam (1999) uskoo ohjelmasta olevan eniten hyötyä lapsille, joilla on puutteita muistissa, tarkkaavaisuudessa, yleisissä kuuntelutaidoissa ja toiminnanohjauksessa.

6 TUTKIMUSONGELMAT

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, kehittääkö Fast ForWord -kuntoutus englannin kielen taitoja, tarkemmin ottaen englannin kielen fonologisia taitoja ja englannin kielen luetun ymmärtämisen taitoja, sellaisten oppilaiden kohdalla, joilla on vaikeuksia lukemisessa ja englannin kielessä.

1. *Tutkimuksen pääongelma* on, kehittääkö Fast ForWord –ohjelma kuntoutusryhmän oppilaiden englannin kielen taitoja?

Tutkimuksen *alaongelmat* ovat:

1.1 Kehittyvätkö englannin kielen taidot kuntoutusryhmän sisällä Fast ForWord –ohjelman myötä?

1.2 Kehittyvätkö kuntoutusryhmän englannin kielen taidot Fast ForWord –ohjelman myötä verrattuna heikkotasoiseen kontrolliryhmään, joka ei osallistu kuntoutukseen?

1.3 Kehittyvätkö kuntoutusryhmän englannin kielen taidot Fast ForWord –ohjelman myötä verrattuna normaalitasoiseen kontrolliryhmään, joka ei osallistu kuntoutukseen?

1.4 Miten Fast ForWord –peleissä suoriutumisen, fonologisten ja luetun ymmärtämisen taitojen sekä englannin kielen arvosanojen yhteys näkyy kolmen kuntoutukseen osallistuneen oppilaan kohdalla?

7 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

7.1. Menetelmä

Tämä tutkimus on kvantitatiivinen kokeellinen tutkimus. Kvantitatiivista tutkimusta käytetään yleisesti erityispedagogiikassa selvittämään, johtaako interventio toivottuun tulokseen (Mertens & McLaughlin 2004, 51). Tämän tutkimuksen interventiona oli kuntoutus, ja tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, johtaako se heikosti lukevien ja englantia oppivien oppilaiden englannin kielen kehittymiseen.

Kokeellisessa tutkimuksessa pyritään tekemään kausaalipäätelmä eli päätelmä syyn ja seurauksen suhteesta (Mertens & McLaughlin 2004, 56; Moberg & Tuunainen 1989, 55). Tutkimuksen muuttujat voidaan jakaa syihin eli riippumattomiin muuttujiin, tässä tapauksessa kuntoutukseen, ja riippumattoman muuttujan tuottamiin seurauksiin eli riippuviin muuttujiin, tässä tutkimuksessa oppilaiden englannin kielen taitoihin. (Moberg & Tuunainen 1989, 55).

Koehenkilöt jaetaan kokeellisessa tutkimuksessa koeryhmään ja yhteen tai useampaan kontrolliryhmään. Todellisessa kokeellisessa tutkimuksessa tämä tehdään satunnaisotannalla, mutta näennäiskokeellisessa tutkimuksessa tutkija käyttää ryhmiä, joilla on tietyt ominaisuudet. (Creswell 2003, 167; Mertens & McLaughlin 2004, 56.) Koska tähän tutkimukseen haluttiin kolme ominaisuuksiltaan tietynlaista ryhmää vertailua varten, koehenkilöt valittiin tutkimukseen näennäiskokeellisen tutkimuksen tavoin asettamalla valinnalle tietyt kriteerit: oliko oppilailla vai eikö heillä ollut ongelmia lukemisessa ja englannin kielessä.

Jotta tutkimuksessa voitiin verrata ryhmiä toisiinsa ennen kuntoutusryhmän saamaa kuntoutusta ja sen jälkeen, ryhmille tehtiin alku- ja loppumittaukset. Alku- ja loppumittausten käyttö onkin yleistä näennäiskokeellisissa tutkimusmalleissa, kun halutaan tutkia kuntoutuksen vaikutusta koeryhmään (Creswell 2003, 169). Tässä tutkimuksessa kuntoutusryhmälle ja kontrolliryhmille tehdyt alkumittaukset (kuntoutusryhmä O1, heikkojen lukijoiden kontrolliryhmä O3 ja hyvien lukijoiden kontrolliryhmä O5) sekä loppumittaukset (kuntoutusryhmä O2, heikkojen lukijoiden

kontrolliryhmä O4 ja hyvien lukijoiden kontrolliryhmä O6) olivat tutkimusasetelman riippuvat muuttajat. Tutkimusasetelman riippumaton muuttaja oli interventio (X), kielellinen kuntoutusohjelma Fast ForWord, johon kuntoutusryhmä osallistui.

O1 X O2

O3 O4

O5 O6

7.2. Koehenkilöt

Tutkimukseen osallistui 39 5.luokkalaista oppilasta keskisuomalaisesta alakoulusta. Oppilaat jaettiin kuntoutusryhmään ja kahteen kontrolliryhmään. Kuntoutusryhmään valittiin oppilaita, joilla oli vaikeuksia lukemisessa ja englannin kielen oppimisessa. Ensimmäiseen kontrolliryhmään, ns. heikkotasoiseen kontrolliryhmään, valittiin oppilaita, joiden taitotaso oli samanlainen kuin kuntoutusryhmän oppilaiden, eli joilla oli myös vaikeuksia lukemisessa ja englannin kielessä. Toiseen kontrolliryhmään, ns. normaalitasoiseen kontrolliryhmään, valittiin oppilaita, joilla ei ollut todettu lukemisen vaikeuksia tai vaikeuksia englannin kielessä. Tutkimukseen osallistuneista lapsista kenelläkään ei ollut kuulon alenemaa tai neurologista ongelmaa.

7.2.1. Koehenkilöiden valintaperusteet

Ryhmien jakoperusteena pidettiin oppilaiden suoriutumista 4. luokan keväällä, eli noin vuotta tutkimuksen alkamista ennen tehdyssä Ala-asteen lukutestin, ALLU:n Erot sanat toisistaan –osatestissä, joka mittaa oppilaiden teknistä lukutaitoa. Myös englannin opettajien antamat arviot oppilaiden kielitaidosta vaikuttivat ryhmien jakopäätökseen.

ALLU –testillä mitattuna oppilaalla on tiukan määrittelyn mukaan vaikeuksia teknisessä lukemisessa silloin, kun hän sijoittuu tasoryhmään 1, ja karkean määrittelyn

mukaan silloin, kun hän sijoittuu tasoryhmiin 1-3 (Lindeman 2000). Tutkimukseen osallistuneista oppilaista tasoryhmiin 1-3 sijoittuneet oppilaat jaettiin kuntoutusryhmään (n=14, ka=2,07) ja heikkotasoiseen kontrolliryhmään (n=12, ka=2,5). Vaikka ryhmät kuuluivat samoihin tasoryhmiin, oppilaiden lukutaidossa ryhmien sisällä oli kuitenkin huomattavia eroja. Kuntoutusryhmällä ja heikkotasoisella kontrolliryhmällä oli englannin opettajan arvion mukaan myös vaikeuksia englannin kielen opiskelussa. Kuntoutusryhmän oppilaista 12 ja heikkotasaisen kontrolliryhmän oppilaista 3 oli saanut erityisopetusta jossakin aineessa. Erityisopetuksen määrän perusteella kuntoutusryhmä oli siis selvästi heikompi kuin heikkotasoinen kontrolliryhmä.

Normaalitasoinen kontrolliryhmä sijoittui ALLU:n Erotta sanat toisistaan –osatestissä tasoryhmiin 4-8 (n=13, ka=5,69), mikä tarkoittaa ALLU-testin tulkinnan mukaan sitä, että heidän tekninen lukutaitonsa oli joko ikäryhmän keskitasoa tai yli keskitason (Lindeman 2000). Normaalitasoisen kontrolliryhmän oppilaille ei ollut vaikeuksia englannin opettajan arvion mukaan englannin oppimisessa. Heistä 3 oppilasta oli saanut erityisopetusta.

Kuntoutusryhmä. Kuntoutusryhmä koostui 14 oppilaasta, joista 7 oli tyttöjä ja 7 poikia. Heillä oli vaikeuksia lukemisessa ja englannin kielen opiskelussa. Kuntoutusryhmä osallistui n. 50 päivää kestävään Fast ForWord –kuntoutukseen, jota ennen ja jonka jälkeen heille tehtiin alku- ja loppumittaukset.

Heikkotasoinen kontrolliryhmä. Heikkotasoinen kontrolliryhmä koostui 12 oppilaasta, joilla oli kuntoutusryhmän tavoin vaikeuksia lukemisessa ja englannin kielen opiskelussa. He osallistuivat alku- ja loppumittauksiin mutta eivät kuntoutukseen.

Normaalitasoinen kontrolliryhmä. Normaalitasoinen kontrolliryhmä koostui 13 oppilaasta, joilla ei ollut vaikeuksia lukemisessa tai englannin kielen opiskelussa. He eivät heikkojen lukijoiden kontrolliryhmän tavoin osallistuneet kuntoutukseen, vaan olivat mukana tutkimuksessa vain alku- ja loppumittauksissa.

7.3. Kuntoutuksen eteneminen

Kuntoutusryhmä aloitti kuntoutusohjelman, Scientific Learning Corporationin tuottaman Fast ForWord Language –pelikokonaisuuden pelaamisen maaliskuun 2007 alussa. Oppilaat jaettiin kahteen seitsemän hengen ryhmään, minkä avulla pyrittiin varmistamaan, että oppilaat saivat riittävästi ohjausta kuntoutusohjelman aikana. Kumpikin seitsemän hengen ryhmä pelasi jokaisena koulupäivänä 50 minuuttia Fast ForWord Language –pelejä koulun tietokoneluokassa. Heitä oli aina ohjaamassa yksi tai kaksi projektityöntekijää.

Tavoitteena oli toteuttaa 50 päivän eli 10 viikon kuntoutusohjelma, mutta juhlapyhistä, oppilaiden sairauksista ja muista poissaoloista johtuen tämä tavoite ei täysin toteutunut. Kuntoutusryhmän sisällä oli paljon hajontaa siinä, miten nopeasti oppilaat saivat pelin päätökseen. Ensimmäiset oppilaat saivat pelin pelattua kolmen viikon jälkeen, kun taas jotkut oppilaat eivät saaneet kaikkia peliosioita pelattua koko kuntoutusjakson aikana. Kuntoutus kesti lopulta kokonaisuudessaan 46 päivää.

Kuntoutuksen aikana kuntoutusryhmän oppilaat osallistuivat normaalisti muulla kouluajalla englannin opetukseen. Kontrolliryhmät osallistuivat myös normaalisti englannin opetukseen.

7.4. Alku- ja loppumittaukset

Jokaiselle koehenkilölle tehtiin sekä alku- että loppumittaus. Oppilaat testattiin yksitellen, ja testaustilanne kesti noin 1,5 tuntia. Alkumittaukset tehtiin helmikuun ja maaliskuun 2007 aikana. Kuntoutusjakso alkoi maaliskuun 2007 alussa. Loppumittaukset aloitettiin porrastetusti ensimmäisen kuntoutettavan oppilaan suoritettua pelin loppuun. Kullekin kuntoutettavalle oppilaalle tehtiin loppumittaus keskimäärin viikko sen jälkeen, kun hän oli saanut pelin päätökseen. Jotta heitä pystyttiin vertaamaan mahdollisimman luotettavasti kontrolliryhmäläisiin, pyrittiin siihen, että molemmista kontrolliryhmistä testattaisiin yksi oppilas samaan aikaan kuin kuntoutusta saanut oppilas. Tähän tavoitteeseen ei kuitenkaan täysin päästy, koska

oppilailla oli kokeita, muita koulutapahtumia tai sairaudesta johtuvia poissaoloja. Tutkimuksen eteneminen esitetään kuviossa 1.

Suurin osa testeistä tehtiin tietokoneen avulla. Testaustilanteessa oppilaalla oli mikrofonikuulokkeet, joista he kuulivat tehtävienannot ja joiden avulla oppilaan puhe tallennettiin Cognitive Workshop tai Sound Forge -ohjelmille myöhempää vastausten pisteyttämistä varten.

<i>Kuntoutusryhmä (n=14)</i>	Alkumittaukset helmi- maaliskuussa 2007	Fast ForWord- kuntoutus n. 50 päivää	Loppumittaukset huhti- toukokuussa 2007
<i>Heikkotasoinen kontrolliryhmä (n=12)</i>		Ei kuntoutusta	
<i>Normaalitasoinen kontrolliryhmä (n=13)</i>		Ei kuntoutusta	

Kuvio 1. Tutkimuksen eteneminen.

7.4.1. Mittarit

Jokaiselle tutkimukseen osallistuneelle oppilaalle tehtiin samanlainen alku- ja loppumittaus. Testipaketti sisälsi yhteensä 18 testiä, joista 10 oli suomenkielisiä ja 8 englanninkielisiä testejä. Suomenkielisillä testeillä mitattiin oppilaiden tarkkaavaisuutta (Visual attention ja Auditory attention), älykkyyttä (Block Design), lukemista, kirjoittamista ja niihin liittyviä muita taitoja (mm. LukiLasse, Epäsanatekstin lukeminen ja Digit Span). Englanninkieliset testit sisälsivät englannin sanojen auditiivista erottelua mittaavan Auditory word discrimination –testin, englannin kielen lukemismopeutta ja lukemissujuvuutta mittavan testin, Woodcock Language Proficiency Batter- Revised (WLPB-R) –testistöön kuuluvan luetun ymmärtämistä mittaavan testin ja viisi CTOPP-testistöön (Comprehensive Test of Phonological Processing) kuuluvaa fonologisia taitoja mittaavaa testiä. Tässä tutkimuksessa keskitytään oppilaiden suorituksiin englannin luetun ymmärtämisen testissä ja viidessä fonologisia taitoja mittaavassa testissä, joten vain niitä kuvaillaan yksityiskohtaisemmin.

CTOPP –testistön avulla voidaan arvioida kolmea fonologisten taitojen osa-aluetta: fonologista tietoisuutta, fonologista muistia ja nimeämisen nopeutta. Testistöä voidaan käyttää fonologisten taitojen arviointiin eri ikäryhmien kanssa, aina päiväkotikäisistä lapsista aikuisiin asti. Kolmen osa-alueen testaamiseen on yhteensä 13 testiä, joista tähän tutkimukseen valittiin viisi. Valituista testeistä *Elision* ja *Blending words* mittaavat fonologista tietoisuutta, *Rapid digit naming* nopeaa nimeämistä ja *Nonword repetition* sekä *Memory for digits* fonologista muistia. (Wagner ym. 1999.) Koska CTOPP-testit ovat englanninkielisiä, tässä tutkimuksessa huomion kohteena olivat nimenomaan oppilaiden englannin kielen äännetietoisuus, nimeämisen nopeus ja kyky pitää muistissa englannin kielen äänneitä ja numeroita.

Englannin kielen luetun ymmärtämistä mittaava *Passage Comprehension* –testi on osa *Woodcock Language Proficiency Batter – Revised (WLPB-P)* -testipakettia, jonka avulla voidaan arvioida englantia vieraana kielenä oppivien henkilöiden suullista ja kirjallista kielitaitoa sekä lukemista vieraalla kielellä. Testit soveltuvat henkilöille alle kouluikästä aina aikuisikään asti. (Woodcock 1991.)

Seuraavaksi esitellään tutkimuksessa käytetyt testit yksitellen.

Elision (Äänneiden pois jättäminen sanoista). *Elision* –testi, jossa oppilaan tulee jättää äänneitä pois sanoista, antaa tietoa oppilaan fonologisesta tietoisuudesta. Testissä oppilaan tulee sanoa mallin mukaan englannin kielen sana ja sen jälkeen toistaa kyseinen sana jättämällä siitä ohjeen mukaan äänneitä pois. Testissä on 20 kohtaa. Kahdessa ensimmäisessä kohdassa oppilas kuulee yhdyssanan, joka hänen tulee toistaa. Tämän jälkeen oppilas saa ohjeen sanoa kyseisen yhdyssanan ilman sen toista osaa. ”*Say popcorn.*” – oppilas sanoo sanan *popcorn*. ”*Now say popcorn without saying pop.*” Oppilaan tulisi vastata *corn*. Muissa kohdissa oppilaan tulee ottaa yksittäinen äänne sanasta pois. Sen jälkeen kun hän on sanonut mallin mukaan esimerkiksi sanan *bold*, testaaja ohjeistaa: ”*Now say bold without saying b*”. Oikea vastaus on *old*. Testin maksimipistemäärä on 20. (Wagner ym. 1999.)

Blending words (Sanojen kokoaminen äänneistä). Myös *Blending words* eli sanojen äänneistä kokoamisen testi mittaa *Elision* –testin tavoin fonologista tietoisuutta. Siinä

oppilaan tulee koota erikseen esitetystä sanojen osista kokonaisia sanoja. Testissä on 20 kohtaa. Oppilas kuulee nauhalta irrallisia äänteitä, minkä jälkeen tehtävänä on yhdistää äänteet niin, että niistä muodostuu kokonainen sana. Oppilaalta kysytään esimerkiksi: ”*What word do these sounds make: t-oi?*”. Oikea vastaus on sana *toy*. Testin maksimipistemäärä on 20. (Wagner ym.1999.)

Rapid digit naming (Nopea numeroiden nimeäminen). Rapid digit naming eli nopean numeroiden nimeämisen testi mittaa, kuinka kauan testattavalta kuluu aikaa 36 numeron nimeämiseen englanniksi. Oppilaalle näytetään sivu, jossa on kuutta eri lukua (2, 3, 4, 5, 7 ja 8) sekalaisessa järjestyksessä, yhdeksän lukua neljällä rivillä. Hänet ohjeistetaan luettelemaan numerot englanniksi aloittaen sivun vasemmasta yläkulmasta edeten oikealle ja aina rivin loppuessa seuraavalle riville. Oppilaan tulos on se aika sekunneissa, jonka verran kestää, kun hän nimeää luvut. (Wagner ym. 1999.) Jos testauskertoja on kaksi ja oppilaan tulos paranee toisella mittauskerralla, nimeämiseen kuluva aika lyhenee ja mittausten keskiarvojen erotus on siten negatiivinen. Normaalisti CTOPP:n Rapid digit naming –testi sisältää kaksi sivullista numeroita eli yhteensä 72 numeroa, mutta tässä tutkimuksessa testi päätettiin toteuttaa puolta lyhyempänä.

Nonword repetition (Epäsanojen toistaminen). Nonword repetition eli epäsanojen toistamisen testi mittaa oppilaan fonologista muistia, kun hän joutuu pitämään kuulemansa epäsanon muistissaan lyhyen ajan toistaakseen sen. Testissä on 18 kohtaa, ja testin epäsanat vaihtelevat kolmesta viiteentoista äänteeseen vaikeutuen asteittain. Ne voivat olla esimerkiksi ”*nigong*” tai ”*wulanwup*”. Oppilas kuulee epäsanat yksitellen nauhalta ja hänen tulee toistaa ne nauhan perässä niin tarkasti kuin mahdollista. Testin maksimipistemäärä on 18. (Wagner ym. 1999.)

Memory for digits (Numeromuisti). Myös Memory for digits eli numeromuistin testi mittaa Nonword repetition- testin tavoin fonologista muistia, kun oppilas joutuu pitämään kuulemansa numerosarjan muistissaan toistaakseen sen. Oppilas kuulee nauhalta numerosarjoja, joiden pituus vaihtelee kahdesta kahdeksaan numeroon. Nauhalla niiden lukunopeus on kaksi numeroa sekunnissa. Kuultuaan koko numerosarjan oppilaan tulee toistaa numerot juuri siinä järjestyksessä, jossa hän kuuli ne. Testin maksimipistemäärä on 21. (Wagner ym. 1999.)

Passage comprehension (Englannin kielen luetun ymmärtäminen). Englanninkielisessä luetun ymmärtämisen testissä oppilaan tulee joko valita kirjoitetun tekstin sisältöä vastaava kuva useasta kuvasta tai täydentää vajaa lause siihen sopivalla sanalla. Testissä on yhteensä 26 kohtaa. Viidessä ensimmäisessä kohdassa oppilaalle näytetään sivua, jossa on 3-5 kuvaa esineistä tai eläimistä. Kuvien alla on lyhyt teksti, jonka perusteella oppilaan pitää valita oikea kuva ja osoittaa sitä. Esimerkiksi kolmannessa kohdassa oppilas näkee kuvat isosta koirasta, pienestä koirasta ja kissasta. Kuvien alla lukee ”little dog”, jolloin oppilaan tulee osoittaa kuvaa pienestä koirasta. Seuraavissa 21 kohdassa oppilaan tulee täydentää lauseesta puuttuva sana. Puuttuvat sanat voivat olla substantiiveja, pronomineja tai eri muodoissa olevia verbejä. Esimerkiksi yhdeksännessä kohdassa oppilas näkee kuvan lentävästä linnusta ja lauseen ”*The bird ___ flying*”. Jos oppilas täydentää lauseen sanoilla *is*, *likes* tai *was*, vastaus hyväksytään, mutta jos oppilas käyttää esimerkiksi sanoja *bird* tai *can*, oppilas ei saa pistettä. Lauseet vaikeutuvat ja pidentyvät mitä edemmäs testissä mennään. (Woodcock 1991.)

Oppilaita autettiin testaustilanteissa ymmärtämään CTOPP –testien englanninkieliset ohjeet. Kaikissa muissa CTOPP –testeissä paitsi Rapid digit naming –testissä oppilas kuuli ohjeidenannot englanniksi nauhalta. Jokainen testi sisälsi kuitenkin harjoitteluosion, jossa testaaaja suomensi oppilaalle ohjeet. Myös itse testin aikana testaaaja saattoi kääntää oppilaalle ohjeet, jos vaikutti siltä, ettei oppilas muuten tiennyt, mitä hänen piti tehdä. Esimerkiksi Elision –testissä ohje ”*Now say popcorn without saying pop*” saatettiin kääntää oppilaalle tarpeen vaatiessa: ”*Nyt sano popcorn, ilman että sanot pop*”.

7.5. Tutkimusaineiston analysointi

Tutkimuksen aineistoa analysoitiin vertaamalla alku- ja loppumittausten keskiarvojen eroja eri testeissä ryhmien sisällä. Aineisto syötettiin SPSS 14.0- ohjelmaan, jonka jälkeen aineisto analysoitiin tarkastelemalla käyttämässä parittaisten otosten t-testiä. Parittaisten otosten t-testiä käytetään, kun mitataan samaa asiaa kahteen kertaan samoilta henkilöiltä. Sen avulla saadaan selville, onko kahden keskiarvon välillä tilastollisesti merkitsevää eroa. (Metsämuuronen 2005). Lisäksi ryhmien välisiä eroja tarkasteltiin

variassianalyysin, toistomittausten ANOVA:n profiilikuvilla. Tutkimustulosten tarkasteluun otettiin myös mukaan Fast ForWord -ohjelman tallentamia, kolmen kuntoutuksen osallistuneen oppilaan pelikohtaisia kehitysprofileja. Niitä verrattiin oppilaiden saamiin pistemääriin testeissä ja englannin kielen arvosanoihin ennen ja jälkeen kuntoutuksen.

7.6. Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuutta voidaan arvioida tarkastelemalla sen validiteettia. Validiteetti eli pätevyys tarkoittaa mittarin tai tutkimusmenetelmän kykyä mitata juuri niitä asioita, joita tutkimuksessa on pyrkimys mitata (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 1997, 216).

Tässä tutkimuksessa oppilaiden englannin kielen taitojen arvioimiseen käytettiin yleisesti käytössä olevia, standardoituja testejä. Tämän perusteella voidaan olla varmoja siitä, että testeillä testattiin juuri niitä taitoja, joita haluttiin tarkastella eri ryhmillä alkua ja loppumittauksissa. Oppilaiden raakapistemäärien vertaamisessa standardoituihin pistemääriin on kuitenkin se ongelma, että standardointi on tehty englantia äidinkielenään puhuvien henkilöiden mukaan.

Erityisesti kokeellisessa tutkimuksessa validiteetin arvioinnissa keskitytään siihen, voiko tutkimus osoittaa luotettavasti syy-seuraussuhdetta riippumattoman, tässä tutkimuksessa kuntoutuksen, ja riippuvan muuttujan, eli tässä tutkimuksessa oppilaiden englannin taitojen, välillä (Moberg & Tuunainen 1989). Mahdollisimman kontrolloidut tutkimusolosuhteet tukevat luotettavan kausaalipäätelmän tekemistä eli tutkimuksen sisäistä validiteettia (Johnson & Christensen 2004). Tutkimuksen ulkoisella validiteetilla puolestaan tarkoitetaan tutkimuksen yleistettävyyttä sen ulkopuolelle laajempiin populaatioihin ja tai muihin ajankohtiin tai olosuhteisiin (Moberg & Tuunainen 1989). Tutkimuksen eri vaiheissa voi esiintyä sisäistä ja ulkoista validiteettia uhkaavia seikkoja, joista tämän tutkimuksen kannalta huomioon otettavia tekijöitä käsitellään seuraavaksi tarkemmin.

Testaustilanteisiin liittyy tekijöitä, jotka voivat uhata tutkimuksen luotettavuutta. Esimerkiksi testaustilanteessa tapahtuva oppiminen voi vaikuttaa tutkimuksen sisäiseen validiteetin (Mertens & McLaughlin 2004; Moberg & Tuunainen 1989). Testaustilanteesta oppimisella tarkoitetaan nimenomaan alkumittauksissa tapahtuvaa sopeutumista ja oppimista, jolloin uusittaessa sama mittaus tulokset voivat muuttua pelkästään aikaisemman mittauksen takia. Testauksesta oppiminen on tässä tutkimuksessa voinut näkyä oppilaiden mahdollisena rentoutumisena ja parempana suoriutumisenä loppumittauksissa testaustilanteen- ja tehtävien ollessa jo heille tuttuja.

Myös testaustilanteita suorittavan henkilön muutos aiheuttaa uhan tutkimuksen sisäiselle validiteetille, koska mittaaminen on aina subjektiivista. Pelkästään saman henkilönkin arviot kahdessa eri mittauksessa voivat erota toisistaan, joten arviointi ei koskaan tapahdu täysin luotettavasti. (Moberg & Tuunainen 1989.) Tässä tutkimuksessa alku- ja loppumittauksissa käytettiin testejä, joihin oli säännöt koskien oppilaiden ohjeistamista ja testien pisteyttämistä, joten arviointi perustui niihin eikä subjektiiviseen arvioon. Vaikka viisi testaukset suorittavaa projektityöntekijää saattoivat vaihdella alku- ja loppumittauksien välillä, heidän toimintansa yhtenäisyyttä testaustilanteissa, mitä tulee esimerkiksi ohjeiden antamiseen ja oppilaiden kannustamiseen, vahvisti se, että ennen tutkimusprojektin alkamista heidän opastettiin toimimaan testaustilanteissa samalla tavalla. Myös oppilaiden pistemäärien luotettavuutta lisää se, että vaikka testajat pisteyttivät testit alustavasti testaustilanteissa, lopullinen pisteytys tehtiin yhtenäisiä pisteytysohjeita noudattaen käymällä merkinnät ja nauhoitukset vasta myöhemmin läpi.

Tutkimuksen suorittajien läsnäolo tutkimuksen eri vaiheissa voi aiheuttaa Mertensin ja McLaughlinin (2004) aiheuttaa uhan tutkimuksen ekologiselle validiteetille eli yleistettävyydelle muihin tilanteisiin. Tällä tarkoitetaan, että tutkimuksen suorittajat vaikuttavat tutkimustuloksiin niin, etteivät tutkimustulokset olisi yleistettävissä sellaisiin olosuhteisiin, joissa he eivät olisi läsnä. Tässä tutkimuksessa projektityöntekijät auttoivat kuntoutuksen aikana päivittäin kuntoutusryhmän oppilaita Fast ForWord Language – tietokonepelien pelaamisessa. Jos oppilaat olisivat pelanneet pelejä itsenäisesti, kuntoutuksen vaikutukset ja näin ollen tutkimustulokset olisivat ehkä olleet erilaiset kuin tässä tutkimuksessa. Aikuisten läsnäololla ja ohjauksella seurattiin kuitenkin niitä

suosituksia, joita Scientific Learning Corporation on antanut. Vealen (1999) mukaan juuri aikuisen rooli Fast ForWord -ohjelman tuntijana, oppilaan auttajana ja palautteen tarjoajana on tärkeä lapsen suurimman hyödyn saamisessa kuntoutuksesta. Troian (2004) mukaan Fast ForWord -ohjelman yhteydessä pitäisi myös kiinnittää huomiota siihen, etteivät kuntoutuksessa mukana olevat henkilöt suorittaisi oppilaiden arviointia, koska se saattaa väärentää tutkimustulosten todenperäisyyttä. Tämän tutkimuksen yhteydessä samat henkilöt ohjasivat oppilaita Fast ForWord -ohjelman aikana ja suorittivat alku- ja loppumittaukset. Koska testien pisteytyksissä kuitenkin noudatettiin yhtenäisiä ohjeita, tutkimustulokset tuskin vääristyivät testaajien oppilaisiin kohdistuvien odotusten myötä.

Koejärjestelyihin liittyvät satunnaistekijät voivat heikentää tutkimuksen validiteettia (Moberg & Tuunainen 1989). Tutkimuksen testaustilanteisiin liittyi odottamattomia tekijöitä, joilla saattoi olla vaikutusta mittaustuloksiin. Häiriötekijät, kuten äänet koulun käytävillä, keskeytykset ja teknisistä vioista johtuneet häiriöt saattoivat vaikuttaa negatiivisesti oppilaiden keskittymiseen ja suoriutumiseen testaustilanteissa. Myös testaustilanteiden ajankohdat vaihtelivat koulupäivien aamutunneista iltapäivätunteihin. Niihin ei pystytty vaikuttamaan, vaan ne riippuivat siitä, milloin oppilaalle löytyi paras aika olla pois opetuksesta. Vireystaso ja keskittymiskyky saattoivat näin ollen vaihdella eri oppilaiden välillä riippuen testauksen ajankohdasta. Voidaan olettaa, että vireystaso saattoi myös vaikuttaa oppilaan suoriutumiseen eri testeissä itse testauksen aikana. Testit tehtiin sekä alku- että loppumittauksissa samassa järjestyksessä niin, että suomenkieliset testit tulivat ensin ja englanninkieliset testit niiden jälkeen. Ottaen huomioon testaustilanteen pituuden ja sen mahdollisen sijoittumisen oppilaan kannalta huonoon ajankohtaan koulupäivän aikana, on mahdollista, että suoriutuminen testipaketin viimeisten testien aikana oli heikompaa kuin ensimmäisten testien aikana.

Testipaketin viimeisenä testinä ollut Memory for digits jouduttiin jättämään aikapulan takia joidenkin oppilaiden kohdalla pois. Tässä tutkimuksessa tulosten luotettavuutta Memory for digits- testin osalta heikentää sen pienempi otoskoko verrattuna muihin testeihin.

Tutkimuksen yleistettävyyttä tutkimusolosuhteiden ulkopuolelle vaarantaa olosuhteiden ja käsittelyn vuorovaikutus, millä tarkoitetaan syy-seuraussuhteen kytkeytymistä juuri niihin olosuhteisiin, jotka ovat vallinneet tutkimuksen aikana (Moberg & Tuunainen 1989). Kuntoutusryhmän suoriutuminen saattoi olla monin tavoin olosuhteisiin sidoksissa, koska he olivat tutkimuksessa mukana joka koulupäivä kymmenen viikon ajan. Esimerkiksi sellaiset tekijät kuten muu koulutyö, tietoisuus tutkimuksessa mukana olemisesta tai tutkimuksen ja kuntoutuksen uutuus saattoivat vaikuttaa tuloksiin niin, ettei oppilaiden englannin kielen taitojen parantumisesta kuntoutuksen myötä voida tehdä yleistettäviä päätelmiä täysin luotettavasti. Mobergin ja Tuunaisen (1989) mukaan kasvatustapahtumassa on aina läsnä niin monia tekijöitä, ettei kaikkia voida täysin kontrolloida.

8 TULOKSET

Tulososiossa esitetään ensimmäiseksi kuntoutusryhmän testikohtaiset alku- ja loppumittausten keskiarvot (ka) ja keskihajonnat (kh), keskiarvojen välinen muutos mittauskertojen välillä (2.ka - 1.ka) ja parittaisten otosten t-testin tulokset (t:n arvo, df ja p:n arvo) (taulukko 1). Sen jälkeen esitetään samat tulokset kontrolliryhmiltä (taulukot 2 ja 3). Ryhmäkohtaisten tarkastelujen jälkeen verrataan ryhmien suorituksia toisiinsa. Ryhmämuutoksia havainnollistetaan varianssianalyysistä saatujen profiilikuvien avulla (kuviot 2-5). Lopuksi kuvaillaan kolmen kuntoutukseen osallistuneen oppilaan kehitystä peliprofiilien (kuviot 6-17), testitulosten ja englannin kielen arvosanojen valossa.

8.1. Kuntoutusryhmän kehittyminen

Taulukko 1. Kuntoutusryhmän tulokset.

	n	1. ka	1.kh	2.ka	2.kh	2.ka - 1.ka	t:n arvo	df	p:n arvo
Elision	14	9,93	3,81	12,00	4,06	2,07	-1,685	13	,116
Blending words	14	7,07	2,46	8,43	1,34	1,36	-1,961	13	,072*
Rapid digit naming	14	47,93	14,19	44,29	13,64	-3,64	1,891	13	,081*
Nonword repetition	14	9,57	3,30	10,57	3,30	1,00	-1,310	13	,213
Memory for digits	8	9,00	2,62	8,63	1,77	-,37	,629	7	,549
Passage comprehension	14	9,21	2,36	10,64	1,78	1,43	-2,162	13	,05**

*= viitteellisesti merkitsevä

**= tilastollisesti merkitsevä

Kuntoutusryhmän keskiarvot paranivat kaikilla muilla osa-alueilla, paitsi Memory for digits –testissä, jossa ryhmän keskiarvo laski 0,37 pisteen verran alku- ja loppumittauksen välillä. Ryhmä kehittyi kolmella osa-alueella joko tilastollisesti merkitsevästi tai lähes merkitsevästi. Blending words –testissä keskiarvojen ero alku- ja loppumittauksen välillä oli viitteellisesti merkitsevä (t= -1,961, df= 13, p= 0,072). Toisessa fonologista tietoisuutta mittaavassa Elision –testissä ero ei ollut merkitsevä

($p > 0,05$) vaikka keskiarvo nousikin 9,93 pisteestä 12 pisteeseen. Myös nimeämisen nopeutta mittaavassa Rapid digit naming –testissä kuntoutusryhmän kehitys oli viitteellisesti merkitsevää ($t = 1,891$, $df = 13$, $p = 0,081$). Fonologista muistia mittaavassa Nonword repetition- testissä ryhmä ei kehittynyt merkitsevästi ($p > 0,05$). Luetun ymmärtämistä mittaavassa Passage comprehension –testissä sen sijaan oppilaiden tulokset parantuivat tilastollisesti merkitsevästi ($t = -2,162$, $df = 13$, $p = 0,050$).

Kuntoutusryhmän tulokset osoittavat, että kuntoutus kehitti oppilaiden englannin kielen luetun ymmärtämisen taitoja. Tulokset viittaavat myös siihen, että kuntoutus vaikutti jossain määrin oppilaiden fonologiseen tietoisuuteen ja nimeämisen nopeuteen, koska Blending words- ja Rapid digit naming –testeissä oppilaat kehittivät viitteellisesti merkitsevästi.

8.2. Kontrolliryhmien kehittyminen

Taulukko 2. Heikkotasaisen kontrolliryhmän tulokset.

	n	1.ka	1.kh	2.ka	2.kh	2.ka - 1.ka	t:n arvo	df	p:n arvo
Elision	12	11,75	5,28	13,58	5,70	1,83	-1,260	11	,234
Blending words	12	6,92	3,34	7,42	3,58	,5	-,623	11	,546
Rapid digit naming	12	41,58	11,98	36,98	6,30	-4,60	2,238	11	,047**
Nonword repetition	12	9,58	2,78	10,17	1,80	,59	-1,074	11	,306
Memory for digits	9	8,89	1,90	8,78	1,40	-0,11	,286	8	,782
Passage comprehension	12	11,58	2,61	12,08	3,00	,5	-1,198	11	,256

*= viitteellisesti merkitsevä

**= tilastollisesti merkitsevä

Kontrolliryhmän loppumittausten tulokset eivät eronneet alkumittausten tuloksista merkitsevästi muilla osa-alueilla kuin nopean nimeämisen Rapid digit naming –testissä, jossa ryhmä kehittyi tilastollisesti merkitsevästi ($t = 2,238$, $df = 11$, $p = 0,047$). Vaikka muilla osa-alueilla muutokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä ($p > 0,05$), keskiarvot

kuitenkin parantuivat kaikissa testeissä, paitsi Memory for digits –testissä, jossa kuntoutusryhmän tavoin ryhmän keskiarvo laski hieman, 0,11 pisteen verran.

Taulukko 3. Normaalitasoisen kontrolliryhmän tulokset.

	n	1.ka	1.kh	2.ka	2.kh	2.ka- 1.ka	t:n arvo	df	p:n arvo
Elision	12	14,25	3,70	14,08	4,25	-,17	,340	11	,740
Blending words	12	9,25	3,44	10,08	3,65	,83	-1,219	11	,248
Rapid digit naming	13	31,77	6,41	28,80	6,15	-2,97	1,869	12	0,86*
Nonword repetition	13	11,00	2,48	12,46	2,82	1,46	-2,776	12	,017**
Memory for digits	13	9,85	2,28	10,69	2,87	,85	-1,677	12	,119
Passage comprehension	11	11,64	2,62	12,82	2,04	1,18	-3,135	10	,011**

*= viitteellisesti merkitsevä

**= tilastollisesti merkitsevä

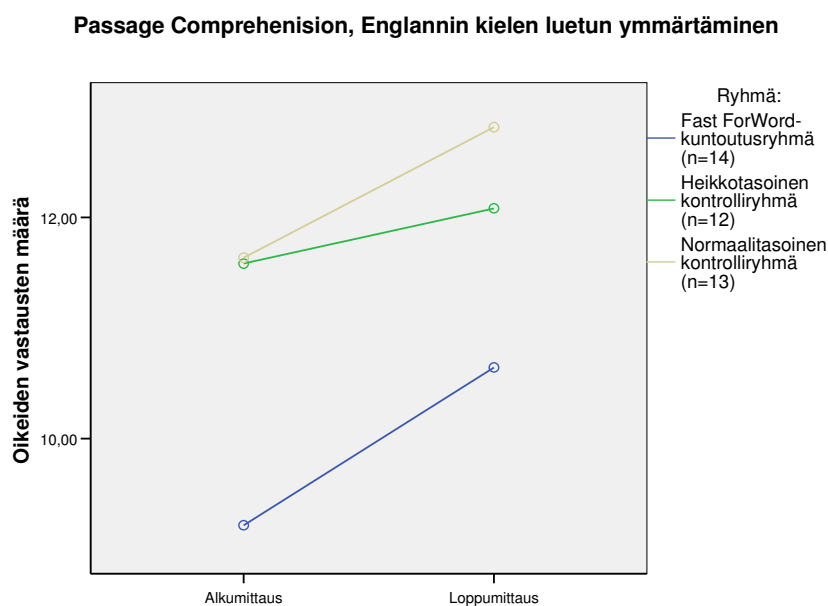
Normaalitasoisen kontrolliryhmän tulokset parantuivat alku- ja loppumittausten välillä kaikilla muilla alueilla paitsi Elision –testissä, jossa ryhmän tulos laski 0,17 pisteen verran. Toisessa fonologista tietoisuutta mittaavassa testissä, Blending words –testissä ryhmä ei myöskään kehittynyt merkitsevästi ($p > 0,05$). Sen sijaan Rapid digit naming –testissä ryhmä kehittyi lähes merkitsevästi ($t = 1,869$, $df = 12$, $p = 0,086$). Fonologisen muistin alueella, Nonword repetition- testissä ryhmä kehittyi tilastollisesti merkitsevästi ($t = -2,776$, $df = 12$, $p = 0,017$), mutta Memory for digits- testissä ei näkynyt samaa muutosta ($p > 0,05$). Luetun ymmärtämisessä, Passage comprehension- testissä, muutos oli tilastollisesti merkitsevä ($t = -3,135$, $df = 10$, $p = 0,011$).

8.3. Kuntoutusryhmän ja kontrolliryhmien tulosten vertailu testeittäin

Seuraavaksi arvioidaan tarkemmin ryhmien lähtötasojen, kehityksen ja lopputilanteen eroja. Kuvioissa 2-5 esitetään ryhmämuutokset englannin kielen luetun ymmärtämisessä ja kolmella eri fonologisten taitojen osa-alueella alku- ja loppumittausten välillä.

Kuvioista näkyy selvästi ryhmien lähtötasojen samanlaisuudet ja eroavaisuudet, muutoksen suunta eri ryhmien välillä ja ryhmien lopputilanne verrattuna toisiinsa.

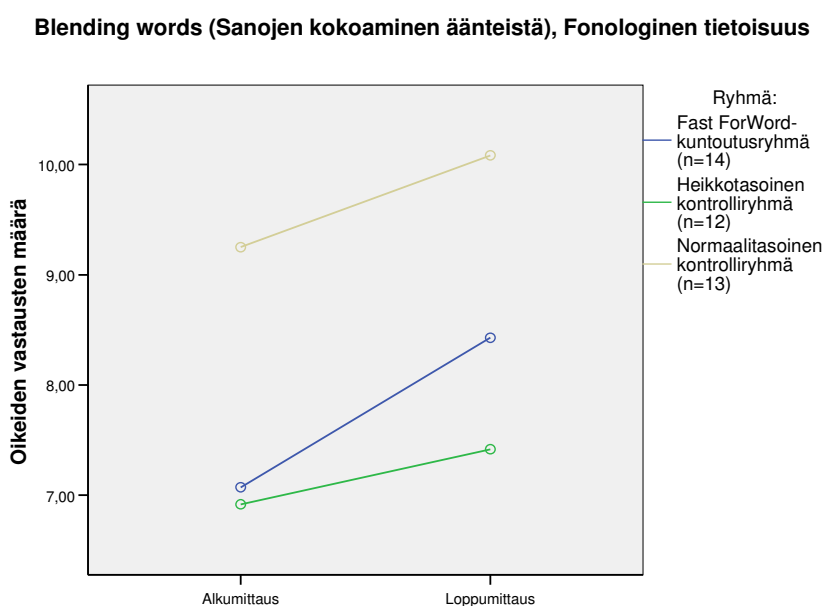
Passage Comprehension. Englannin kielen luetun ymmärtämisessä kuntoutusryhmän keskiarvo parani enemmän kuin kontrolliryhmillä, ja kuntoutusryhmälle kehitys englannin kielen luetun ymmärtämisessä olikin tilastollisesti merkitsevä ($p=0,05$). Myös hyvien lukijoiden kontrolliryhmässä oppilaiden taidot paranivat tilastollisesti merkitsevästi samalla osa-alueella ($p=0,011$). Heikkojen lukijoiden kontrolliryhmässä ei tapahtunut vastaavaa kehitystä. Kuntoutusryhmän taitotaso oli alkumittauksessa alhaisempi kuin kontrolliryhmien ja se pysyi alhaisempana vielä loppumittauksissakin mutta tuli silti lähemmäksi kontrolliryhmiä. (Kuvio 2)



Kuvio 2. Ryhmäerot englannin kielen luetun ymmärtämisessä.

Blending words. Myös fonologista tietoisuutta mittaavassa Blending words –testissä kuntoutusryhmän keskiarvo nousi enemmän kuin kontrolliryhmillä. Kuntoutusryhmän kehittyminen oli viitteellisesti merkitsevää ($p=0,072$). Vastaavanlaista kehitystä ei tapahtunut heikkotasoisessa kontrolliryhmässä eikä normaalitasoisessa kontrolliryhmässä ($p>0,05$ kummankin ryhmän osalta). Kuntoutusryhmällä ja

heikkotasoisella kuntoutusryhmällä oli lähes sama keskiarvo alkumittauksissa, mutta kuntoutusryhmän keskiarvo nousi kuitenkin enemmän, 1,36 pisteyksikön verran, siinä missä heikkotasaisen kontrolliryhmän keskiarvo nousi 0,5 pisteyksikön verran. Se meni näin heikkotasaisen kontrolliryhmän ohi ja tuli lähemmäksi normaalitasaisen kontrolliryhmän tasoa. (Kuvio 3)

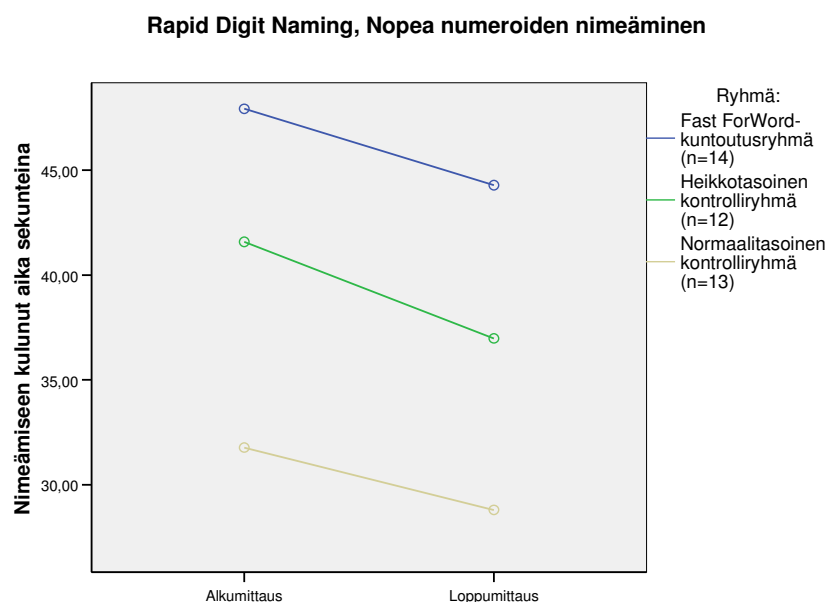


Kuvio 3. Ryhmämuutokset fonologisessa tietoisuudessa.

Elision. Toisessa fonologista tietoisuutta mittaavassa testissä, Elision-testissä, mikään ryhmä ei kehittynyt tilastollisesti merkitsevästi ($p > 0,05$ kaikkien ryhmien osalta). Kuntoutusryhmän keskiarvo nousi kuitenkin enemmän kuin kontrolliryhmillä, 2,07 pisteen verran, siinä missä heikkotasoisella kontrolliryhmällä pisteet nousivat 1,83 pisteen verran ja normaalitasoisella kontrolliryhmällä pisteet laskivat.

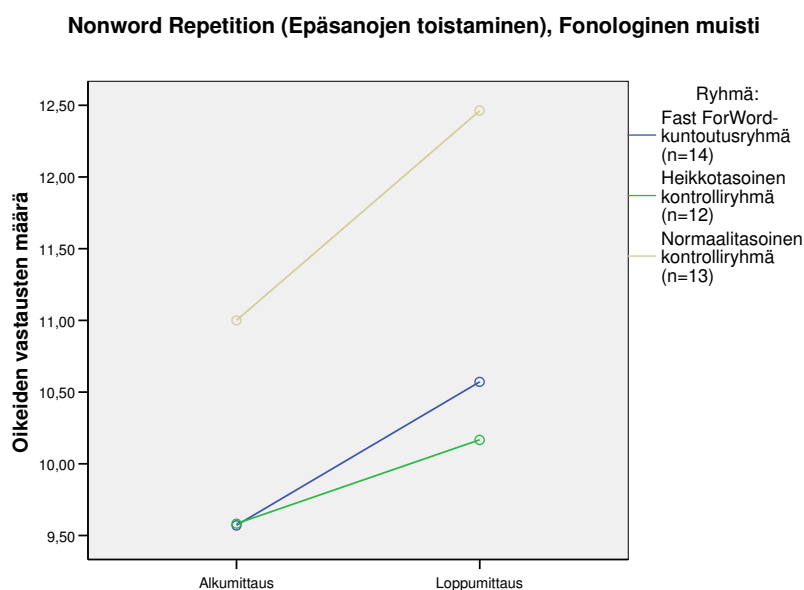
Rapid digit naming. Numeroiden nopean nimeämisen testissä kaikkien ryhmien suoritus tuli nopeammaksi, eli testin suorittamiseen kuluva aika lyheni. Kuntoutusryhmässä ja hyvien lukijoiden kontrolliryhmässä tapahtui viitteellisesti merkitsevää kehitystä (kuntoutusryhmä, $p = 0,081$; normaalitasainen kontrolliryhmä,

$p=0,086$). Heikkojen lukijoiden kuntoutusryhmässä oppilaiden taidot paranivat tilastollisesti merkitsevästi ($p=0,047$). (Kuvio 4.)



Kuvio 4. Ryhmämuutokset nimeämisen nopeudessa.

Nonword Repetition, Fonologisen muistin alueella, Nonword repetition- testissä ei tapahtunut tilastollisesti merkitsevää muutosta kuntoutusryhmän tai heikkotasoinen kontrolliryhmän osalta ($p>0,05$). Normaalitasoinen kontrolliryhmän fonologinen muisti parani tilastollisesti merkitsevästi ($p= 0,017$). Huomattavaa ryhmien välillä oli kuitenkin se, että vaikka kuntoutusryhmän ja heikkotasoinen ryhmän alkumittausten keskiarvot olivat lähes samat, kuntoutusryhmän keskiarvo nousi enemmän, 1,00 pisteyksikön verran, kun taas heikkotasoinen kontrolliryhmän keskiarvo nousi 0,59 pisteyksikön verran (Kuvio 5).



Kuvio 5. Ryhmämuutokset fonologisessa muistissa.

Memory for digits. Numeromuistia mittaavassa Memory for digits- testissä mikään ryhmä ei edistynyt tilastollisesti merkittävästi ($p > 0,05$ kaikkien ryhmien osalta).

8.3.1. *Yhteenvedo kuntoutusryhmän tuloksista verrattuna kontrolliryhmien tuloksiin*

Kuntoutusryhmän kehityksessä oli tilastollinen merkitsevyys luetun ymmärtämisen osa-alueella ja viitteellinen merkitsevyys kahdella osa-alueella, fonologisessa tietoisuudessa ja nopeassa nimeämisessä. Normaalitasoisen kontrolliryhmän kehityksessä oli tilastollinen merkitsevyys kahdella osa-alueella, luetun ymmärtämisessä ja fonologisessa muistissa, ja viitteellinen merkitsevyys nopeassa nimeämisessä. Heikkotasoinen kontrolliryhmä puolestaan kehittyi tilastollisesti merkitsevästi vain nopeassa nimeämisessä. Näin voidaan todeta, että kuntoutusryhmä paransi tuloksiaan lähes yhtä paljon kuin normaalitasoinen kontrolliryhmä ja enemmän kuin heikkotasoinen kontrolliryhmä.

Kuntoutusryhmä otti monella alueella suurempia kehityskaskelia kuin kontrolliryhmät, vaikka alkumittauksissa kuntoutusryhmän taso olikin kaikilla osa-alueilla alhaisempi

kuin normaalitasoisen kontrolliryhmän taso ja vaihtelevasti alhaisempi kuin heikkotasaisen kontrolliryhmän taso. Fonologisen tietoisuuden alueella ja englannin luetun ymmärtämisessä kuntoutusryhmä kehittyi pistemäärällisesti enemmän kuin kumpikaan kontrolliryhmistä. Kuntoutusryhmä kehittyi myös heikkotasaisista kontrolliryhmää enemmän Nonword repetition –testissä ja normaalitasoista kontrolliryhmää enemmän Rapid digit naming –testissä, kun verrataan ryhmien alku- ja loppumittausten pistemääriä.

Lopputilanteessa kuntoutusryhmä jäi kaikissa testeissä alhaisemmalle tasolle kuin normaalitasoinen kontrolliryhmä ja joissakin testeissä alhaisemmalle tasolle kuin heikkotasoinen kontrolliryhmä. Kuitenkin Blending words- ja Nonword- repetition –testeissä, joissa kuntoutusryhmän ja heikkotasaisen kontrolliryhmän taitotaso oli lähtötilanteessa sama, kuntoutusryhmä kehittyi yli heikkotasoinen kontrolliryhmän tason, vaikka tällä ei ollutkaan tilastollista merkitsevyyttä.

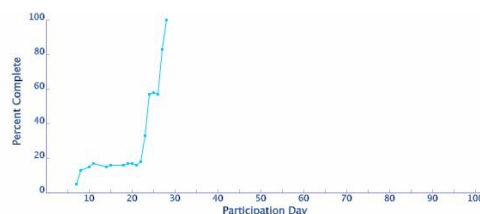
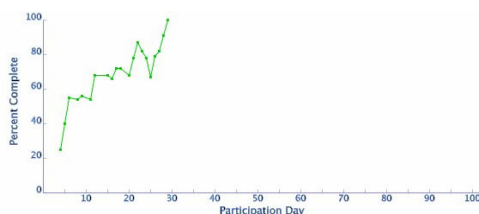
8.4. Fast ForWord- kuntoutuksen tuloksellisuuden arviointi kolmen oppilaan kohdalla

Kuvioissa 6-17 esitetään kolmen eri Fast ForWord –kuntoutukseen osallistuneen oppilaan kehitysprofiileja eri peleissä. He olivat saaneet ALLU –testin tasoluokituksiksi 1, 2 tai 3 ja englannin arvosanaksi kuntoutusta edeltävänä syksynä numeron 5 tai 6. Oppilaat valittiin lähempään tarkasteluun tässä tutkimuksessa siksi, että he kehittyivät peleissä ja hyötyivät kuntoutuksesta eri tavoin, vaikka he kaikki olivat kuntoutusta edeltävän syksyn englannin arvosanojen perusteella kuntoutusryhmän (ka=6,43) heikoimmasta päästä. Kyseiset kolme oppilasta valittiin myös sen perusteella, että he olivat saaneet ALLU –testissä eri tasoluokituksen.

Tarkasteltavaksi on valittu oppilaiden kehitys erityisesti niissä peleissä, joilla näyttäisi olevan yhteyttä heidän kehitykseensä tutkimuksessa mitatuilla fonologisten ja luetun ymmärtämisen taitojen osa-alueilla. Kuvioissa näkyy pelistä valmiiksi suhteessa kuntoutuspäivien määrään. Kehityskäyrien lisäksi tarkastellaan oppilaiden saamia pistemääriä alku- ja loppumittauksissa sekä englannin kielen arvosanoja ennen

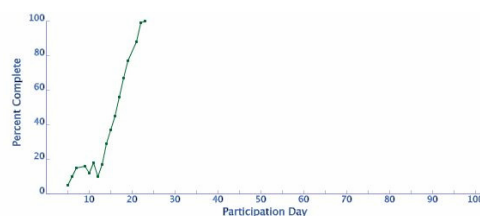
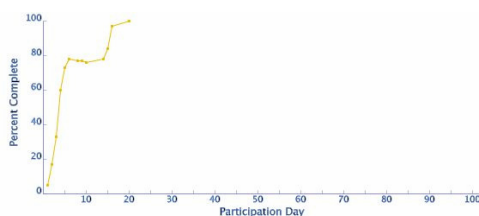
kuntoutusta syksyllä 2006, välittömästi kuntoutuksen jälkeen keväällä 2007 ja seuraavana syksyllä 2007.

8.4.1. *Oppilas 1.*



Kuvio 6. Phoneme Identification.

Kuvio 7. Phonic Words



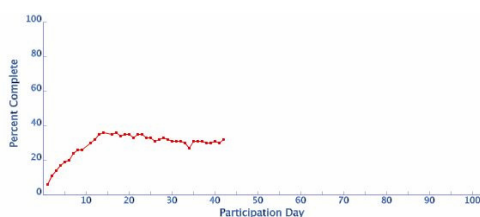
Kuvio 8. Block Commander.

Kuvio 9. Language Comprehension Builder.

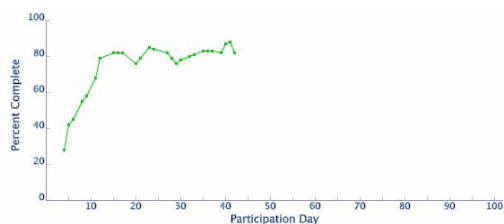
Oppilaan 1 kehitykselle eri peleissä näyttäisi olleen yhtenäistä melko nopea edistyminen. Kuvissa 6 ja 7 näkyy, että fonologisia taitoja harjoittavissa peleissä oppilaan kehityksessä oli pientä sahaavutta tai kehityksen pysähtymistä, mutta kehitys oli kuitenkin pääasiassa ylöspäin suuntaavaa ja nopeaa. Lausetason peleissä, jotka on esitetty kuvissa 8 ja 9, kehitys oli vastaavanlaista. Näissä peleissä oppilaalla oli yksi tasainen vaihe joko pelaamisen alku- tai loppuvaiheessa, mutta muuten taidot kehittyivät nopeasti. Oppilas suoritti vaadittavan 100 % tason kaikista peleistä 29 päivässä, mikä oli alle kuntoutusryhmän keskimääräisen suoritusajan (ka=36 päivää).

Oppilaan tulokset paranivat 1-3 pisteellä kaikilla mitatuilla osa-alueilla paitsi Elision ja Nonword repetition –testeissä, joissa hänen tuloksensa loppumittauksessa oli sama kuin alkumittauksessa. Kuntoutuksen loputtua tämän oppilaan englannin arvosana nousi yhden numeron verran kuntoutusta edeltävästä syksystä. Seuraavana syksynä hänen arvosanansa nousi edelleen yhdellä numerolla.

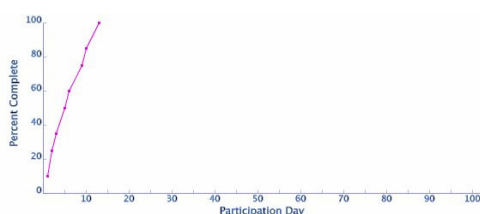
8.4.2. Oppilas 2.



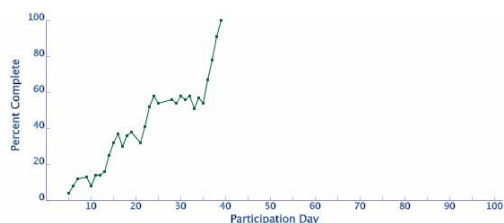
Kuvio 10. Circus Sequence.



Kuvio 11. Phoneme Identification.



Kuvio 12. Phonic Match.



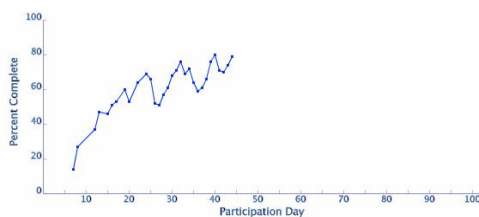
Kuvio 13. Language Comprehension Builder.

Oppilaan 2 suoriutumislle oli ominaista edestakaisin menevä tai pysähtyvä kehityksen suunta suurimmassa osassa peleissä. Kuvasta 10 voidaan huomata, että oppilaalla oli huomattavia vaikeuksia Circus Sequence –pelissä, jossa harjoitellaan kahden äänen korkeuden erottamista. Koska oppilas ei kehittynyt pelissä, hänellä oli todennäköisesti huomattavia auditiivisen erottelun ongelmia. Kuvat 11 ja 13 osoittavat, että oppilaalla oli vaikeuksia myös fonologisen tietoisuuden ja lauseiden ymmärtämisen tasolla. Mielenkiintoista on kuitenkin se, että äänne-erottelua ja fonologisen tiedon muistissa pitämistä harjoittavassa Phonic Match –pelissä oppilas kehittyi nopeaa vauhtia. Tämä näytti olevan tyypillistä koko kuntoutusryhmälle. Oppilas osallistui kuntoutukseen loppuun asti, mutta sai kokonaisuudesta valmiiksi 82 %.

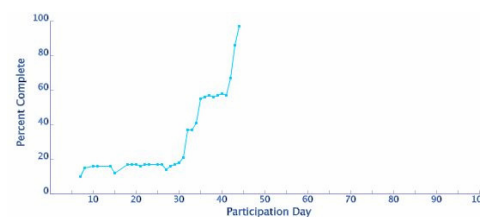
Oppilaan tulokset eri testeissä pysyivät samana tai laskivat 1-2 pisteellä alku- ja loppumittausten välillä kaikissa muissa paitsi Elision –testissä, jossa oppilaan suoritus parani jopa 9 pistettä. Memory for digits –testiä ei tehty oppilaalle alkumittauksissa, joten muutoksista sillä osa-alueella ei ole tietoa. Elision –testin tuloksen perusteella voidaan olettaa, että vaikka oppilaalla oli vaikeuksia peleissä, niiden antama harjoitus edisti kuitenkin hänen fonologisen tietoisuutensa kehittymistä. Yleisesti kuntoutusryhmä

kehittyi Elision –testissä huomattavasti vähemmän kuin tämä oppilas. Oppilaan englannin kielen arvosana ei noussut keväällä kuntoutuksen loputtua eikä seuraavana syksynä.

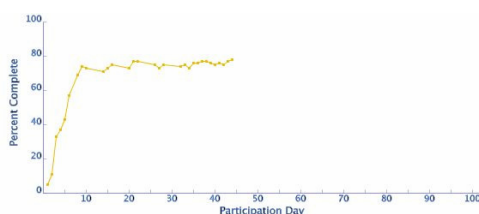
8.4.3. *Oppilas 3.*



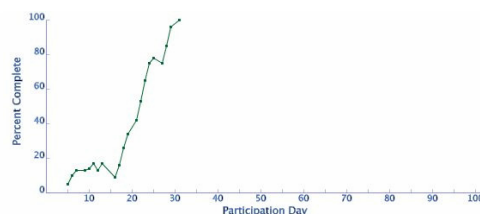
Kuvio 14. Old McDonald's Flying Farm.



Kuvio 15. Phonic Words.



Kuvio 16. Block Commander.



Kuvio 17. Language Comprehension Builder.

Oppilaan 3 kehitys eri peleissä oli vaihtelevaa samalla tavoin kuin oppilaalla 2. Fonologista tietoisuutta harjoittavissa peleissä oppilaan kehitys oli sahaavaa (kuvio 14) tai oppilaalla oli tasaisia jaksoja ennen kuin kehitys lähti kunnolla käyntiin (kuvio 15). Kuten kuvioista 16 ja 17 voidaan nähdä, kokonaisten lauseiden ymmärtämistä harjoittavista peleistä Language Comprehension Builder näyttäisi olleen oppilaalle helpompi kuin Block Commander, jossa oppilaan kehitys pysähtyi loppuvaiheessa tietylle tasolle. Tähän voi olla syynä esimerkiksi se, että Block Commander vaatii pelaajalta enemmän tarkkaavaisuutta ja sen vaativimmat kieliopilliset rakenteet saattavat olla oppilaille hankalampia kuin Language Comprehension Builder –pelissä.

Oppilas kehittyi huomattavasti fonologisen tietoisuuden ja luetun ymmärtämisen alueella. Hänen pisteensä Elision-, Blending words- ja Passage Comprehension –testeissä paranivat 4-8 pisteen verran. Nimeämisen nopeus kehittyi 8 sekunnilla.

Nonword repetition- testissä oppilas kuitenkin sai saman pistemäärän alku- ja loppumittauksessa. Memory for digits –testiä ei tehty oppilaalle alkumittauksissa. Oppilas pelasi pelejä koko kuntoutuksen ajan ja suoritti kokonaisuudesta 93 %. Hänen kaksi seuraavaa englannin kielen arvosanaansa kuntoutuksen jälkeen pysyivät samana kuin arvosana ennen kuntoutusta.

8.4.4. Kolmen oppilaan vertailua

Edellä esiteltyjen kolmen oppilaan suorituksissa on yhtenäisiä ja eriäviä piirteitä. Yhtenäistä heille näyttäisi olevan se, että kaikkien taidot kehittivät jossain määrin fonologisen tietoisuuden alueella, joko Elision tai Blending words –testissä. Vaikka oppilaiden kehitysprofiilit fonologista tietoisuutta kehittävässä pelissä olivat varsin erilaisia, kaikki hyötyivät peleistä kuitenkin jossain määrin.

Oppilaat 1 ja 3 kehittivät luetun ymmärtämisessä, mikä oli yleistä koko kuntoutusryhmälle. Oppilaalla 2 oli kolmesta esimerkkioppilaista eniten vaikeuksia Language Comprehension Builder –pelissä, joka kehittää kielen ymmärtämistä. Koska hänellä oli koko kuntoutusryhmästä eniten vaikeuksia Circus Sequence –pelissä, voi olla että hänen siinä ilmenneet auditiivisen prosessoinnin ongelmansa heikensivät kehittymistä muissa peleissä ja hyötymistä kuntoutuksesta ylipäätään. Vaikka oppilailla 2 ja 3 oli yhteneviä piirteitä, mm. sama kuntoutuksen kesto ja laskevia vaiheita pelikehityksessä, oppilas 3 kuitenkin näytti hyötynneen kuntoutuksesta enemmän. Tämä saattaa selittyä sillä, että hänellä ei ollut ongelmia Circus Sequence –pelissä, kuten oppilaalla 2.

Oppilaan 1 kehitys oli nopeampaa ja sujuvampaa kuin oppilaiden 2 ja 3. Hän ei kuitenkaan ottanut yhtä suuria harppauksia fonologisissa ja luetun ymmärtämisen taidoissa kuin oppilas 3. Silti oppilaan 1 englannin kielen arvosana nousi kuntoutuksen jälkeen jopa kahdella arvosanalla, joten on mahdollista, että kuntoutuksella saattoi olla kokonaisvaltaisia ja pitkäkestoisempia vaikutuksia hänen englannin kielen taitoihinsa kuin oppilaiden 2 ja 3 kohdalla.

9 POHDINTA

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko tietokoneperustaisella, kielellisiä taitoja kuntouttavalla Fast ForWord –ohjelmalla vaikutusta englannin kielen taitoihin oppilailla, joilla on todettu vaikeuksia englannin kielen oppimisessa ja äidinkielen lukemisessa. Englannin kielen mittareina oli viisi fonologisia taitoja mittaavaa CTOPP –testipaketin testiä ja yksi englannin kielen luetun ymmärtämistä mittaava testi WLPB-R-testipaketista. Tutkimuksen tulokset osoittivat, että Fast ForWord –kuntoutuksella oli vaikutusta kuntoutusryhmän oppilaiden luetun ymmärtämisen taitoihin englannin kielessä. Tulokset antoivat myös viitteitä siitä, että Fast ForWord –kuntoutuksella voisi olla vaikutusta heikosti lukevien ja englantia oppivien oppilaiden englannin kielen fonologisiin taitoihin.

9.1. Fast ForWord- ohjelman vaikutukset kuntoutusryhmän englannin kielen taitoihin

Kuntoutusryhmän tulosten parantuminen luetun ymmärtämisessä oli tilastollisesti merkitsevää. Ainakin tässä tutkimuksessa englannin kielen vaikeuksia omaavat oppilaat hyötyivät siis Fast ForWord Language –ohjelman tarjoamasta englannin ymmärtämisen harjoituksesta. Scientific Learning Corporation on raportoinut useista tutkimuksista, joissa yhdysvaltalaisen lasten luetun ymmärtämisen taidot ovat parantuneet Fast ForWord- pelien myötä (<http://www.scilearn.com/results/skill/reading/main=home#rc>). Myös Templen ja muiden (2003) sekä Gaabin ja muiden (2007) tutkimuksissa yhdysvaltalaiset dyslektiset lapset kehittivät erittäin merkitsevästi tässä tutkimuksessa käytettyä luetun ymmärtämisen testiä vastaavassa Passage Comprehension –testissä, joka kuuluu testipakettiin Woodcock-Johnson Reading Mastery Test- Revised (WJRM-T-R). Tutkimuksia erikielisten, englantia vieraan kielenä koulussa opiskelevien lasten luetun ymmärtämisen taitojen kehittymisestä ohjelman myötä näyttäisi olevan toistaiseksi niukasti.

Fast ForWord Language –peleistä erityisesti Block Commander ja Language Comprehension Builder kehittävät nimenomaan kielen ymmärtämistä, koska niissä

toimitaan kokonaisten lauseiden tasolla. Lauseet harjoittavat sanaston tuntemista ja kieliopillisten rakenteiden hallintaa. Myös Phonic Words ja Phonic Match- pelit saattoivat tässä tutkimuksessa opettaa oppilaille uusia sanoja, vaikka pelien pääasiallinen tarkoitus onkin äänne-erojen kuulemisen harjoittaminen samalta kuulostavissa sanoissa.

Oletettavasti edellä mainittujen pelien taso oli kaiken kaikkiaan 5. luokkalaisten oppilaille sopiva, koska he pystyivät pelaamaan pelejä varsin sujuvasti mutta samalla oppivat niistä myös jotain uutta. Alemmilla luokilla oleville oppilaille kokonaisia lauseita sisältäneet pelit olisivat todennäköisesti olleet liian vaikeita, koska ne vaativat vähintään englannin perussanaston ja perusrakenteiden osaamista, joita 3. tai 4. luokkalaiset, vasta englannin opiskelemisen aloittaneet oppilaat eivät välttämättä vielä hallitse. Vanhemmille oppilaille joidenkin tehtävien sanasto olisi puolestaan saattanut olla jo liian helppoa, ja vanhempien oppilaiden kohdalla motivaation ylläpitäminen melko pienille lapsille kehittyissä peleissä saattaisi muodostua hankalaksi.

Se, että oppilas ymmärtää lukemaansa, on tärkeä taito mutta ei kuitenkaan itsestäänselvyys oppilaille, joilla on kielellisiä vaikeuksia (Lehto 2006). Vieraan kielen opiskelussa ymmärtäminen on äidinkieleen verrattuna haasteellisempaa, koska pelkästään tekninen lukeminen vaatii normaalia enemmän ponnisteluja ja koska oppilas törmää jatkuvasti uusiin sanoihin, joiden merkitystä hän ei tiedä (Moilanen 2002). Luetun ymmärtämisen harjoittelu on siksi tärkeää, ja tämän tutkimuksen perusteella näyttäisi siltä, että Fast ForWord Language –peleistä olisi hyötyä suomalaislasten englannin kielen luetun ymmärtämisen harjoitteluun. Englannin kielen luetun ymmärtämiseen vaadittavat taidot, kuten sanojen ja rakenteiden ymmärtäminen, saavat varhaisessa vaiheessa suuren painoarvon suomalaisissa kouluissa, missä englannin opiskelu aloitetaan varhain, 3. tai 5. luokalla.

Kuntoutusryhmän tulokset olivat myös viitteellisesti merkitseviä kahdella fonologisten taitojen osa-alueella: fonologista tietoisuutta mittaavassa Blending words –testissä ja nopeaa nimeämistä mittaavassa Rapid digit naming –testissä. Fonologisten taitojen kehittymisestä Fast ForWord –ohjelman myötä on saatu tuloksia myös Templen ja muiden (2003) ja Gaabin ja muiden (2007) tutkimuksissa. Gaabin ja muiden (2007) tutkimuksessa yhdysvaltalaisen dyslektisten lasten fonologiset taidot paranivat

tilastollisesti erittäin merkitsevästi kaikilla samoilla CTOPP –testistön fonologisten taitojen osa-alueilla, joita mitattiin tässä tutkimuksessa. Templen ja muiden (2003) tutkimuksessa dyslektisten lasten nopean nimeämisen taito CTOPP –testistön Rapid digit naming –testillä mitattuna parantui merkitsevästi. Samoin kuin luetun ymmärtämisen tuloksia, myöskään tuloksia fonologisten taitojen kehittymisestä englantia vieraana kielenä opiskelevien lasten kohdalla näyttäisi olevan raportoitu toistaiseksi vähän.

Tutkimus antoi viitteitä siitä, että oppimisvaikeuksiset viidesluokkalaiset oppilaat saattaisivat hyötyä Fast ForWord –ohjelman antamasta fonologisten taitojen harjoituksesta, koska kuntoutusryhmän oppilaat kehittyivät fonologisen tietoisuuden ja nopean nimeämisen alueella viitteellisesti merkitsevästi. Peleistä moni keskittyikin fonologisen tietoisuuden kehittämiseen. Erityisesti Phoneme Identification, Old McDonald’s Flying Farm, Phonic Words ja Phonic Match tähtäävät äännetietoisuuden tarkentumiseen, koska kaikissa niistä oppilaan täytyy erottaa pieni äänteen muutos kahdessa samalta kuulostavassa tavussa tai sanassa. Nimeämisen harjoitusta sen sijaan ei sinällään saada mistään pelistä. Voi kuitenkin olla, että koska eri peleissä oppilaat joutuvat jatkuvasti hakemaan pitkäaikaisesta muististaan sanoja ja niiden merkityksiä, nimeämisen prosessi nopeutui tätä kautta.

Koska fonologiset taidot ovat kielenoppimisen taustalla vaikuttavia syvemmänasteisia taitoja, olisi mielenkiintoista tarkastella Fast ForWord –ohjelman vaikutusta fonologisiin taitoihin nuoremmilla oppilailta, jotka vasta aloittavat englannin kielen opiskelua. Englannin kielen fonologisten taitojen harjoittamisen aloittaminen englannin opiskelun alkuvaiheessa saattaisi tukea englannin äänne maailman hahmottamista ja näin tukea kielenoppimista tehokkaammin heti alusta lähtien.

9.2. Kuntoutusryhmän tulosten vertailu kontrolliryhmien tuloksiin

Kuntoutusryhmän sisällä tulokset paranivat tilastollisesti merkitsevimmin luetun ymmärtämisessä Fast ForWord- kuntoutuksen myötä. Samaa kehitystä ei näkynyt heikkojen lukijoiden kontrolliryhmässä, jolla oli samanlaisia vaikeuksia kuin kuntoutusryhmällä. Hyvien lukijoiden kontrolliryhmä puolestaan kehittyi myös

tilastollisesti merkitsevästi luetunymmärtämisen taidoissa. Tämä tutkimustulos on merkittävä, koska se viittaa siihen, että samalla kun normaalitasoinen kontrolliryhmä todennäköisesti oppi luetun ymmärtämisen taitoja englannin tunneilla, heikkotasoinen kontrolliryhmä ei oppinut luetun ymmärtämisen taitoja yhtä huomattavassa määrin. Koska kuitenkin kuntoutusryhmän tulokset paranivat tilastollisesti merkitsevästi, voidaan olettaa että tulosten paraneminen heidän kohdallaan oli kuntoutuksen ansiota. Samalla kuntoutus saattoi tukea kuntoutusryhmän oppilaiden englannin tunneilla tapahtuvaa oppimista.

Kuntoutusryhmä oli selvästi heikompi kaikilla mitatuilla osa-alueilla kuin normaalitasoinen kontrolliryhmä. Kuntoutusryhmän alkumittausten keskiarvot olivat kaikilla osa-alueilla heikommat kuin normaalitasoisella kontrolliryhmällä, ja tulokset jäivät loppumittauksissa edelleen alemmiksi. Huomattavaa on kuitenkin se, että kuntoutusryhmä selvästi kuroi lähemmäs kohti normaalitasoista kontrolliryhmää usealla osa-alueella, mikä oli nähtävissä kuvioissa 2-5.

Mielenkiintoista on myös vertailu kuntoutusryhmän ja heikkotasoinen kontrolliryhmän välillä. Alkumittauksissa kuntoutusryhmä ja heikkotasoinen kontrolliryhmä eivät olleet täysin samantasoisia, vaan jommankumman ryhmän keskiarvo oli vaihtelevasti parempi. Kuntoutusryhmä otti kuitenkin kaikissa muissa paitsi nopean nimeämisen ja numeromuistin alueella suurempia kehitysaskelia kuin heikkotasoinen kontrolliryhmä. Tässä tutkimuksessa erityisesti kuntoutusryhmän ja heikkotasoinen kontrolliryhmän keskiarvojen vertailu antoi hyödyllistä tietoa kuntoutuksen vaikutuksista kuntoutusryhmän englannin kielen taitoihin. Aiemmissa Fast ForWord –tutkimuksissa näyttäisi olevan käytetty varsin vähän kuntoutusryhmän ja kahden kontrolliryhmän asetelmaa. Tyypillistä on ollut kuntoutusryhmän vertaaminen vain joko heikkotasoiseen tai normaalitasoinen kontrolliryhmään.

9.3. Arviointia kuntoutuksen sopivuudesta yksilöille

Kolmen oppilaan yksilökohtainen arviointi peliprofiilien, mittaustulosten ja englannin arvosanojen perusteella paljasti, että yksilöiden kohdalla oli nähtävissä samoja piirteitä kuin koko kuntoutusryhmällä. Kolmesta oppilaasta kaksi kehittyi luetun

ymmärtämisessä, ja kaikki kolme oppilasta paransivat loppumittauksissa tulostaan joko Blending words- tai Elision –testissä, jotka mittaavat fonologista tietoisuutta. Fast ForWord –pelit tarjoavat paljon harjoitusta fonologisen tietoisuuden alueella, koska peleistä jopa neljä harjoittaa englannin kielen äänteiden tunnistamista ja äänne-erojen kuulemista samalta kuulostavissa englanninkielisissä sanoissa, joilla on eri merkitys. Tämän valossa tutkimustulos, jonka mukaan kuntoutusryhmä edistyi Blending words –testissä lähes tilastollisesti merkitsevästi ja Elision –testissä 2,07 pisteen verran, oli odotettava. Koska peleistä kaksi harjoittaa kielen ymmärtämistä, on todennäköistä, että myös englanninkielisten sanojen ja rakenteiden ymmärtäminen lisääntyy, mikä tapahtuikin koko ryhmän kohdalla, vaikkakaan ei kaikkien yksilöiden, kuten oppilaan 2 kohdalla.

Kolmesta oppilaasta ne kaksi, jotka edistyivät sekä fonologisen tietoisuuden että luetun ymmärtämisen testeissä, edistyivät myös Rapid digit naming –testissä, mikä oli yleistä koko kuntoutusryhmässä. Sen sijaan fonologista muistia mittaavassa Nonword repetition –testissä ei edistynyt kukaan kolmesta oppilaasta. Koko ryhmän tasolla kyseisessä testissä näkyi kehitystä verrattuna heikkotasoiseen kontrolliryhmään, mutta yksilöiden tasolla kehitystä tapahtui varsin vähän. Mielenkiintoista on kuitenkin se, että vaikka fonologisen muistin alueella ei tapahtunut merkittävää edistymistä, kaikki oppilaat edistyivät nopeasti fonologista muistia kehittävässä Phonic Match- pelissä, kuten oli havaittavissa esimerkiksi oppilaan 2 kohdalla kuvassa 12.

Oppilaalla 2 oli huomattavimpia vaikeuksia Circus Sequence –pelissä, jossa harjoitellaan auditiivista erottelua. Oppilaalla oli vaikeuksia muissakin peleissä, ja hänen tuloksensa paranivat vain yhdellä mitatulla osa-alueella. Tämä on yhtenevä huomio Friel-Pattin ja muiden (2001) tutkimuksen kanssa, jossa havaittiin että osaaminen Circus Sequence –pelissä ennustaa osaamista muissakin peleissä. Oppilaalla 2 oli alhaisempi ALLU –tulos ja englannin kielen arvosana kuin kahdella muulla esimerkkioppilaalla. Friel-Patti ja muut (2001) sekä Loeb ja muut (2001) havaitsivat, että heikoimmat oppilaat näyttäisivät hyötyvän Fast ForWord –ohjelmasta vähiten. Sama näyttäisi olevan totta kolmen esimerkkioppilaan kohdalla. ALLU –testin ja englannin arvosanan perusteella oppilaiden 1 ja 3 vaikeudet olivat lievempiä kuin oppilaan 2 vaikeudet, ja he

edistyivät englannin taidoissaan enemmän kuntoutuksen myötä. Koko ryhmän peliprofiileja tarkastelemalla voidaan huomata, että niiden oppilaiden, joiden ALLU – tulos oli 1 tai joiden englannin kielen arvosana oli ennen kuntoutusta 5 tai 6, kehitys eri peleissä oli sahaavampaa ja arvaamattomampaa kuin niiden, joiden taidot olivat alkuhetkellä paremmat. Yleistyksiä on kuitenkin mahdotonta tehdä, koska kuten Friel-Pattin ja muiden (2001) sekä Loebin ja muiden (2001) tapaustutkimuksissa on havaittu, Fast ForWord –ohjelman hyödyt näyttäisivät olevan erilaiset eri yksilöille.

9.4. Fast ForWord- kuntoutuksen mahdollisuudet erityisopetuksessa

Tämä tutkimus antoi ensimmäisiä vastauksia siihen, olisiko Fast ForWord –kuntoutuksesta hyötyä suomalaisille oppilaille, joilla on kielellisiä oppimisvaikeuksia. Koska lukemisen ja englannin kielen vaikeuksia omaavat oppilaat hyötyivät jossain määrin ohjelmasta, herää kysymys, voitaisiinko Fast ForWord –ohjelmaa hyödyntää erityisopetuksessa englannin oppimista tukevana tietokoneohjelmana.

Fast ForWord –kuntoutusohjelman kaltaisia, pitkäaikaista sitoutumista vaativia kielellisiä tietokoneohjelmia on tuskin tähän mennessä käytetty laajalti Suomen koulujen erityisopetuksessa. Fast ForWord:n käyttöönotto suomalaisissa kouluissa vaatisi ennen kaikkea sitoutumista sekä oppilaiden että opettajien taholta, koska pelien pelaaminen vaatii useita tunteja usean viikon ajan. Tämä tarkoittaa sitä, että oppilaat saattavat toistuvasti jäädä paitsi jonkun muun kouluaineen opetuksesta.

Etuja ohjelman käytössä kouluissa on kuitenkin sen motivoivuus ja monen oppilaan mahdollisuus pelata pelejä samanaikaisesti yhden aikuisen ohjauksessa. Vealen (1999) mukaan Fast ForWord –ohjelmassa hyödynnetty viimeisin teknologia ja animaatiot motivoivat oppilaita enemmän kuin perinteiset kieliterapian muodot. Tietokonepohjaisen ohjelman etuja Vealen mukaan ovat myös ohjelman tarjoamat oikeanlaiset auditiiviset ärsykkeet sekä auditiivisten ärsykkeiden yhdistäminen visuaaliseen tietoon, mikä tukee merkityksen rakentumista oppilaan mielessä.

Myös Palonevan (2006) mukaan tietokoneohjelmien käyttö yleisestikin erityisopetuksessa tarjoaa positiivisia oppimiskokemuksia erityisoppilaille.

Tietokoneohjelmien avulla saatavat runsaat toistot edistävät oppimista sellaisten oppilaiden kohdalla, jotka eivät ole motivoituneita harjoittelemaan itsenäisesti itselleen vaikeaa asiaa. Oppimisen todennäköisyys kasvaa, koska oppilas saa palautteen virheistään välittömästi ja joutuu etsimään niille syyn. Tämän tutkimuksen perusteella voidaan kuitenkin todeta, että motivoituneisuuden säilyminen useita toistoja vaativissa Fast ForWord –peleissä ei ollut itsestänselvyys kaikkien oppilaiden kohdalla, erityisesti niiden, joilla oli eniten ongelmia peleissä. Tämän vuoksi juuri aikuisen läsnäolo ja apu ovat tärkeitä ohjelman toteutuksessa. Koska ohjelma ei myöskään ole välttämättä paras apu kaikkien oppilaiden kielellisiin ongelmiin, yksilöllinen arviointi ohjelman sopivuudesta on aina tarpeen, kuten Gillam (1999) ja Veale (1999) esittävät.

9.5. Jatkotutkimusehdotuksia

Koska tutkimus osoitti, että Fast ForWord Language- ohjelmalla on vaikutusta oppimisvaikeuksisten suomalaislasten englannin kielen luetun ymmärtämisen taitoihin, tulevaisuudessa olisi hyödyllistä keskittyä tutkimaan ymmärtämisen taitojen kehittymistä yksityiskohtaisemmin ohjelman myötä. Myös Fast ForWord Language-ohjelman vaikutusta fonologisiin taitoihin olisi hyödyllistä tutkia lisää, koska oli havaittavissa, että ohjelmalla saattaisi olla vaikutusta suomalaislasten englannin kielen fonologisiin taitoihin. Vaikutus voisi olla huomattavampi suuremmassa koeryhmässä.

Fast ForWord Language –ohjelman toimivuutta olisi hyödyllistä tutkia myös eri-ikäisillä lapsilla. Toisaalta, kuten aiemmin on jo mainittu, erityisesti sanatason Fast ForWord Language –pelit vaikuttivat olevan melko sopivan tasoisia juuri 5. luokkalaisille suomalaisille oppilaille. Ne eivät olleet liian helppoja, koska ne toivat oppilaiden eteen uusia sanoja ja rakenteita, joita he eivät olleet aiemmin oppineet koulussa, mutta ne eivät olleet myöskään ylitsepääsemättömän vaikeita, koska oppilaat omaksuivat uudet sanat ja rakenteet melko vaivattomasti. Äännetason pelit sen sijaan saattaisivat toimia nuorempienkin lasten kohdalla, jolloin pelit herkistäisivät oppilaiden korvaa englannin äänne maailmalle jo varhaisemmassa vaiheessa. Ohjelman vaikutusta auditiivisen prosessoinnin tarkkuuteen olisi hyödyllistä tutkia lisää nuorilla oppilailla (ks. Niemi & Savonen 2007).

Koska Fast ForWord –tuotteita on kehitetty eri koulutasoille, tulevaisuudessa voitaisiin selvittää muidenkin kuin Fast ForWord Language –pelikokonaisuuden toimivuutta suomalaisilla oppilailla. Parhaillaan muita Fast ForWord –pelikokonaisuuksia koskevat tutkimukset antanevatkin lähitulevaisuudessa tietoa ohjelmien sopivuudesta suomalaisille oppilaille eri kouluasteilla.

LÄHTEET

Ahvenainen, O. & Holopainen, E. 2005. Lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet: teoreettista taustaa ja opetuksen perusteita. 2. muutettu ja täydennetty painos. Jyväskylä: Kirjapaino Oma Oy.

Aro, M. 2006. Miten kirjoitusjärjestelmä vaikuttaa lukemaan oppimiseen? Teoksessa M. Takala & E.Kontu (toim.) LUKI-vaikeudesta LUKI-taitoon. Helsinki: Yliopistopaino, 107–122.

Creswell, J. 2004. Research Design – Qualitative, quantitative and mixed methods approaches. Second Edition. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Démonet, J- F., Taylor, M. J. & Chaix Y. 2004. Developmental dyslexia. *Lancet* 363 (9419), 1451–1460.

Downey, D. M. & Snyder, L. E. 2001. Curricular Accommodations for College Students with Language Learning Disabilities. *Topics in Language Disorders* 21 (2), 55–67.

Friel-Patti, S., DesBarres, K. & Thibodeau, L. 2001. Case studies of children using Fast ForWord. *American Journal of Speech-Language Pathology* 10 (3), 203–215.

Friel-Patti, S., Loeb, D. F. & Gillam, R. B. 2001. Looking ahead: An introduction to five exploratory studies of Fast forWord. *American Journal of Speech-Language Pathology* 10 (3), 195–202.

Gaab, N., Gabrieli, J. D. E, Deutsch, G. K., Tallal, P. & Temple E. 2007. Neural correlates of rapid auditory processing are disrupted in children with developmental dyslexia and ameliorated with training: An fMRI study. *Restorative Neurology and Neuroscience* 25, 295–310.

Ganshow, L., Sparks, R. & Javorsky, J. 1998. Foreign language learning difficulties: An historical perspective. *Journal of Learning Disabilities* 31, 248–256.

Gillam, R. B. 1999. Computer-assisted language intervention using Fast ForWord: Theoretical and empirical considerations for clinical decision-making. *Language, Speech and Hearing Services in Schools* 30, 363 – 370.

Gillam, R. B., Loeb, D. F. & Friel-Patti, S. 2001. Looking back: A summary of five exploratory studies on Fast forWord. *American Journal of Speech-Language Pathology* 10 (3), 269–273.

Goswami, U. 2002. Phonology, reading development, and dyslexia: A cross-linguistic perspective. *Annals of Dyslexia* 52, 141–163.

Haapasalo, S. 2004. Oppimisvaikeudet työelämässä. Teoksessa R. Hämäläinen, R. Salin & A. Valkama (toim.) *Kromosomeista kaksoiskonsonantteihin: Lukibussin matkakirja*. Helsinki: Suomen Kuntaliitto, 129–140.

Hamada, M. & Koda, K. 2008. Influence of first language orthographic experience on second language decoding and word learning. *Language Learning* 58 (1), 1–31.

Halliday, L. F. & Bishop, D. V. M. 2006. Auditory frequency discrimination in children with dyslexia. *Journal of Research in Reading* 29, 213–228.

Halonen, M. 1999. Aikuinen oppimassa: Lukemisen ja kirjoittamisen harjoituksia oppimisvaikeuksista kärsiville aikuisille. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Hintikka, A-M. & Strandén, K. 1998. Tyhmästä ja laiskasta Einsteiniksi: Näin autat lukivaikeuksista. Helsingin seudun erilaiset oppijat ry, Hero. Helsinki: Opetushallitus.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 1997. *Tutki ja kirjoita*. 11. painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Johnson, B. & Christensen, L. 2004. *Educational research – quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Second edition. Pearson Education, Inc.

Kahn-Horwitz, J., Shimron, J. & Sparks, R.L. 2006. Weak and strong novice readers of English as a foreign language: Effects of first language and socioeconomic status. *Annals of Dyslexia* 56 (19), 161–185.

Kristiansen, I. 1992. Foreign language learning and nonlearning. Research bulletin No. 82. University of Helsinki, Department of Education.

Lehto, J. E. 2006. Tekstin ymmärtäminen ja sen vaikeus. Teoksessa M. Takala & E.Kontu (toim.) LUKI-vaikeudesta LUKI-taitoon. Helsinki: Yliopistopaino, 125–148.

Lindeman, J. 2000. Ala-asteen lukutesti: Käyttäjän käsikirja. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä

Loeb, D. F., Stoke, C. & Fey, M. E. 2001. Language changes associated with Fast ForWord-language: Evidence from case studies. *American Journal of Speech-Language Pathology* 10(3), 216–230.

Lundberg, I. 2002. Second language learning and reading with the additional load of dyslexia. *Annals of Dyslexia* 52, 165–187.

Lyon, G., Shaywitz, B. & Shaywitz, E. 2003. A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia* 53, 1–14.

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, No. 2, 184–220.

Lyytinen, H. & Lyytinen, P. 2006. Lukivaikeus ja sitä ennalta ehkäisevät toimet. Teoksessa M. Takala & E. Kontu (toim.) LUKI-vaikeudesta LUKI-taitoon. Helsinki: Yliopistopaino, 88 – 106.

Mertens, D. M. & McLaughlin, J. A. 2004. *Research and Evaluation Methods in Special Education*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Metsämuuronen, J. 2005. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Moberg, S. & Tuunainen, K. 1989. Erityispedagogiikan metodologinen perusta. Jyväskylä: Atena Kustannus.

Moilanen, K. 2002. Yli esteiden: Oppimisvaikeudet ja vieraat kielet. 1.– 2. painos. Helsinki: Tammi.

Niemi, L. & Savonen, L. 2007. Fast ForWord- kuntoutuksen vaikutus puheen havaitsemisen taitojen edistymiseen suomalaislapsilla, joilla on vaikeuksia lukemisessa ja englannin kielessä. Kandidaatin tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Psykologian laitos.

Paloneva, M–S. 2006. Tietokoneohjelmat lukemis- ja kirjoittamisvaikeuksien pedagogisen kuntoutuksen apuvälineinä. Teoksessa M. Takala & E.Kontu (toim.) LUKI-vaikeudesta LUKI-taitoon. Helsinki: Yliopistopaino, 47–62.

Peregoy, S. F. & Boyle, O. F. English learners reading English: What we know, what we need to know. *Theory into Practice* 39, No. 4, 237–247.

Pitkänen, K., Dufva, M., Harju, L. Latva, T. ja Taittonen, L. 2004. Oppimisvaikeudet ja opetus - Vieraat kielet. Teoksessa T. Ahonen, T. Siiskonen & T. Aro (toim.) *Sanat sekaisin? Kielelliset oppimisvaikeudet ja opetus kouluikässä*. Juva: WSOY, 81–98.

Scientific Learning Corporation 1999. Improved Language Skills by Children with Low Reading Performance who used Fast forWord Language. *MAPS for Learning: Product Report* 3 (1), 1–13.

Scientific Learning Corporation 2004. Improved Reading Achievement by Students in the Killeen Independent School District who used Fast forWord Products. *MAPS for Learning: Educator Reports* 8, No. 23, 1–8.

Scientific Learning Corporation 2005. Improved Reading Achievement by Students in Pocatello/Chubbuck School District 25 who used Fast forWord Products, Longitudinal Results. *MAPS for Learning: Educator Reports* 9 (38), 1–6.

Scientific Learning Corporation 2006. Improved English Language and Perceptual Skills by German Secondary School Students who used Fast forWord Products. MAPS for Learning: Educator Reports 10 (4), 1–6.

Silvén, M. 2006. Lukutaidon varhaiset ennustajat: puheen kehitys ja vuorovaikutus vanhempien kanssa. Teoksessa M. Takala & E.Kontu (toim.) LUKI-vaikeudesta LUKI-taitoon. Helsinki: Yliopistopaino, 47–62.

Sparks, R. L. 2001. Foreign language learning problems of students classified as learning disabled and non-learning disabled: Is there a difference? Topics in Language Disorders 21, 38–54.

Sparks, R. L, Patton, J., Ganschow, L., Humbach, N. & Javorsky, J. 2006. Native language predictors of foreign language proficiency and foreign language aptitude. Annals of Dyslexia 56, No. 1, 129–160.

Takala, M 2006. Mitä on dysleksia? Teoksessa M. Takala & E.Kontu (toim.) LUKI-vaikeudesta LUKI-taitoon. Helsinki: Yliopistopaino, 65–85.

Tallal, P. 2000. The science of literacy: From the laboratory to the classroom. Commentary. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 97(6), 2402–2404.

Temple, E., Deutsch, G. K., Poldrack, R. A., Miller, S. L., Tallal, P., Merzenich, M. M. & Gabrieli, J. D. E. 2003. Neural deficits in children with dyslexia ameliorated by behavioral remediation: Evidence from functional MRI. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 100 (5), 2860–2865.

Torppa, M., Tolvanen, A., Poikkeus, A-M., Eklund, K., Lerkkanen, M-K., Leskinen, E., Lyytinen, H. 2007. Reading development subtypes and their early characteristics. Annals of Dyslexia 57 (1), 3–32.

Troia, G. A. 2004. Migrant students with limited English proficiency – Can Fast ForWord Language Make a difference in their language skills and academic achievement? Remedial and special education 25 (6), 353–366.

Veale, T. 1999. Targeting temporal processing deficits through Fast ForWord: Language therapy with a new twist. *Language, Speech & Hearing Services in Schools* 30 (4), 353–362.

Wagner, R. K., Torgesen, J. K. & Rashotte, C. A. 1999. *Comprehensive Test of Phonological Processing (CTOPP)*. Austin, TX: PRO-Ed.

Woodcock, R. 1991. *Woodcock Language Proficiency Battery – Revised (WLPB-R)*. Riverside Publications.

Elektroniset lähteet:

Our Approach (2008). Scientific Learning Corporation (siteerattu 3.3.2008). Saatavissa <http://www.scilearn.com/our-approach/index.php>

Products: Fast ForWord Language (2008). Scientific Learning Corporation (siteerattu 20.2.2008). Saatavissa <http://www.scilearn.com/products/elementary-products/fast-forword-language/index.php>

Results: Scientifically Based Research (2008). Scientific Learning Corporation (siteerattu 25.5.2008). Saatavissa <http://www.scilearn.com/results/main=results>

Results: Reading Skills (2008). Scientific Learning Corporation (siteerattu 25.5.2008). Saatavissa <http://www.scilearn.com/results/skill/reading/main=home#rc>