

Annamaija Oksanen

Auditiivisen ja kielellisen
harjoittelun vaikutus kolmannella
luokalla olevien heikkojen
lukijoiden lukutaitoon



Annamaija Oksanen

Auditiivisen ja kielellisen harjoittelun
vaikutus kolmannella luokalla olevien
heikkojen lukijoiden lukutaitoon

Esitetään Jyväskylän yliopiston yhteiskuntatieteellisen tiedekunnan suostumuksella
julkisesti tarkastettavaksi yliopiston Agora-rakennuksen auditoriossa 3
syyskuun 1. päivänä 2012 kello 12.



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

JYVÄSKYLÄ 2012

Auditiivisen ja kielellisen harjoittelun
vaikutus kolmannella luokalla olevien
heikkojen lukijoiden lukutaitoon

Annamaija Oksanen

Auditiivisen ja kielellisen harjoittelun
vaikutus kolmannella luokalla olevien
heikkojen lukijoiden lukutaitoon



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

JYVÄSKYLÄ 2012

Editor

Aarno Laitila

Department of Psychology, University of Jyväskylä

Pekka Oksanen

Publishing Unit, University Library of Jyväskylä

Cover: Tuomas Oksanen, 5 years and Tiia Oksanen, 2 years

Picture by Jaakko Oksanen

URN:ISBN:978-951-39-4813-9

ISBN 978-951-39-4813-9 (PDF)

ISBN 978-951-39-4812-2 (nid.)

ISSN 0075-4625

Copyright © 2012, by University of Jyväskylä

Jyväskylä University Printing House, Jyväskylä 2012

ABSTRACT

Oksanen, Annamajja

Speech and non-speech training of reading impaired at 3rd grade and the assessment of training effects

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2012, 149 p.

(Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research,

ISSN 0075-4625; 443)

ISBN 978-951-39-4812-2 (nid.)

ISBN 978-951-39-4813-9 (PDF)

English summary

Diss.

This thesis evaluated the effects of two computer-aided interventions, speech and non-speech training. 13 Finnish children in the third grade of primary school participated in the non-speech training and 9 children participated in the speech training. The children had documented difficulties in reading and writing. Each child's training consisted of three different parts which were computer based auditory training, computer based auditory-visual training / decoding training and reading and writing training. The control group consisted of 13 reading-matched control children who were at the same class as the intervention children.

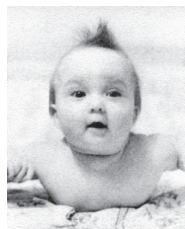
Assessing the impact of the training with regard to the three training periods. In the auditory-visual training period, the performance of the non-speech training group improved in the auditory-visual processing in comparison with the control group. In the reading and writing training period, two statistically important differences were identified. The first difference was perceived in the accuracy of reading in which the performance of the speech training group improved in comparison with the non-speech training group. Another difference was identified in the auditory attention in which the performance of the speech group improved in comparison with the non-speech training group. The results show that the training did not have an impact on the fluency of reading.

It was perceived that the children who benefited from the training had better phonological skills at the age of 4.5 years, better the skills of repeating a pseudo-word at the age of 3.5 years as well as better vocabulary than the children who did not benefit from the training.

Reading and writing impaired children may need support possibly throughout the entire primary school, as reading and writing problems require long-term skill training. The training needs to be long-term and intensive. Thus, at least a part of the training can be arranged by using computer-based training methods.

Keywords: dyslexia, familial risk, intervention, reading speed and accuracy, auditory processing, grapheme-phoneme correspondence, decoding, learning game, longitudinal study

- Author's address** Annamaija Oksanen
Department of Psychology
University of Jyväskylä, Finland
P.O. Box 35 (Agora)
FIN-40014 Jyväskylä, Finland
E-mail: annamaija.oksanen@jyu.fi
- Supervisors** Professor Heikki Lyytinen
Department of Psychology
University of Jyväskylä, Finland
- Docent Tuija Aro
Department of Psychology and Niilo Mäki Institute
University of Jyväskylä, Finland
- Professor Paavo H.T. Leppänen
Department of Psychology
University of Jyväskylä, Finland
- Reviewers** Professor Leena Holopainen
Department of Special Education
University of Eastern Finland, Finland
- Docent Tapio Korhonen
Department of Psychology
University of Turku, Finland
- Opponents** Professor Leena Holopainen
Department of Special Education
University of Eastern Finland, Finland



ESIPUHE

Viimeiset vuodet ovat olleet antoisaa aikaa. Kuluneiden vuosien aikana elämäni ovat kuuluneet väitöskirjan teko ja lasteni syntymät. Tätä esipuhetta kirjoitettaessa lapset ovat kasvaneet vauvoista iloisiksi leikki-ikäisiksi, ja väitöskirja on pientä viimeistelyä vaille valmis. Jotta tähän asti on päästy, on aika kiittää monia ihmisiä. Haluan erityisesti kiittää väitöskirjani pääohjaajaa professori Heikki Lyytistä, joka on suonut minulle tämän hienon mahdollisuuden tehdä väitöskirjani Suomen Akatemian rahoittamissa, Ihmisen kehitys ja sen riskitekijät- (1997–2005, nro 44858) sekä Oppiminen ja motivaatio (2006–2011, nro 213486) -huippututkimusyksiköissä. Olen saanut professori Heikki Lyytiseltä monia arvokkaita ja innovatiivisia neuvoja, joiden avulla olen päässyt väitöskirjaprosessissani eteenpäin. Kiitän myös suuresti professori Heikki Lyytistä rahoituksen järjestämisestä, jonka turvin olen saanut tehdä väitöskirjani loppuun saakka.

Suuri kiitos kuuluu vastaväittäjälleni professori Leena Holopaiselle ja esitarkastajalleni dosentti Tapio Korhoselle, jotka ovat kehittäväillä kommentteillaan vieneet väitöskirjaani eteenpäin merkittäväällä tavalla.

Erityinen kiitos kuuluu myös muille ohjausryhmäni jäsenille. Dosentti Tuija Aroa haluan kiittää hänen rohkaisevista kommentteistaan väitöskirjani eri vaiheissa ja hänen asiantuntemuksestaan kuntoutustutkimusten osalta. Dosentti Aro on saanut väitöskirjanteon tuntumaan hauskalta ja mielenkiintoiselta. Haluan kiittää myös ohjaajaani professori Paavo Leppästä hänen suuresta työpäntönsästä Tempo-ryhmän johtajana. Kiitokset menevät myös Tempo-ryhmän jäsenelle, filosofian tohtori Jarmo Hämäläiselle, jonka puoleen olen voinut aina kääntyä tutkimukseni pulmatilanteissa. Kiitän suuresti Jarmo Hämäläistä hänen ystävällisyydestään ja rohkaisevista kommentteistaan tutkimukseni eri vaiheissa. Kiitän myös muita Tempo-ryhmän jäseniä eli Anna-Leena Koposta, Sanna Pakarista, Riitta Pennalaa, Anna Kämäräistä ja lukuisia pro gradu -tutkielman tekijöitä suuresta avusta aineiston keräämisessä. Ilman tätä mittaavaa joukkoa näinkin työläs ja vaativa aineiston keruu ei olisi onnistunut.

Tätä väitöskirjaa ei olisi tehty ilman merkittävää taloudellista tukea. Haluan suuresti kiittää Jyväskylän yliopiston rehtoria, psykologian laitosta, yhteiskuntatieteellistä tiedekuntaa, Ihmisen kehitys ja sen riskitekijät- sekä Oppiminen ja motivaatio -huippututkimusyksiköitä sekä Emil Aaltosen säätiötä.

Haluan kiittää myös Ihmisen kehitys ja sen riskitekijät- sekä Oppiminen ja motivaatio -huippututkimusyksiköiden henkilökuntaa merkittävästä avusta väitöskirjatyöni eri vaiheissa. Kiitän suuresti Kenneth Eklundia, joka on uupumatta jaksanut neuvoa minua tilastotieteen kiemuroissa. Haluan kiittää Kirsti Eklundia hänen ihailtavasta tavastaan kannustaa minua epätoivon hetkillä. Kirsti Eklundin ovi on ollut aina auki, ja hänen kanssaan on ollut ilo jutella niin työaikana kuin työajan ulkopuolellakin. Kiitän suuresti myös jatko-opiskelijoille suunnatun Nyrkki-ryhmän nykyisiä ja entisiä jäseniä. Nyrkki-ryhmässä on näiden vuosien aikana virinnyt mielenkiintoisia ja antoisia keskusteluja, jotka ovat auttaneet väitöskirjani eteenpäin viennissä. Suuri kiitos ja kumarrus koko

huippututkimusyksiköiden, psykologian laitoksen ja yhteiskuntatieteellisen tiedekunnan henkilökunnalle. Ilman vankkumatonta apuanne, tukeanne ja kannustustanne väitöskirjani ei olisi valmistunut.

Suuri kiitos kuuluu myös vanhemmilleni Pirjo ja Risto Mattilalle, veljelleni Pekalle, hänen puolisolleen Elisalle sekä Liisa-mummolleni. Kiitän teitä kaikkia saamastani avusta näiden kiireisten, mutta antoisien vuosien aikana. Kiitän myös appivanhempiani Maija ja Pentti Oksasta sekä muita sukulaisiani ja ystäviäni siitä, että elämässäni on ollut muutakin hauskaa kuin väitöskirjan tekeminen.

Valtava kiitos kuuluu lapsilleni Tuomakselle ja Tiialle. Olette tuoneet elämäni aivan uudenlaista iloa, jota ammentamalla olen saanut väitöskirjani tehokkaasti valmiiksi. Erityinen kiitos kuuluu aviomiehelleni Jaakko Oksaselle, joka on myötäelänyt koko väitöskirjaprosessini ylä- ja alamäet.

Jyväskylässä 18.6.2012
Annamaija Oksanen

KUVIOT

KUVIO 1	Tutkimusasetelma.....	32
KUVIO 2	Auditiivisesti painottuneen harjoittelun jaksot ja niiden sisällöt ...	34
KUVIO 3	Kielellisesti painottuneen harjoittelun jaksot ja niiden sisällöt	40
KUVIO 4	Tommin ja kontrolliryhmän foneettisen keston, äänen keston ja äänen nousuajan havaitseminen sekä foneemisen pituuden erottelu, auditiivis-visuaalinen prosessointi ja lukemisen tarkkuus eri mittauspisteissä	80
KUVIO 5	Tommin ja kontrolliryhmän lukemisen sujuvuus, epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus, auditiivinen tarkkaavuus ja muisti eri mittauspisteissä	81
KUVIO 6	Timon ja kontrolliryhmän foneettisen keston, äänen keston ja äänen nousuajan havaitseminen sekä foneemisen pituuden erottelu, auditiivis-visuaalinen prosessointi ja lukemisen tarkkuus eri mittauspisteissä	83
KUVIO 7	Timon ja kontrolliryhmän lukemisen sujuvuus, epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus, auditiivinen tarkkaavuus ja muisti eri mittauspisteissä	84
KUVIO 8	Tiinan ja kontrolliryhmän foneettisen keston, äänen keston ja äänen nousuajan havaitseminen sekä foneemisen pituuden erottelu, auditiivis-visuaalinen prosessointi ja lukemisen tarkkuus eri mittauspisteissä	86
KUVIO 9	Tiinan ja kontrolliryhmän lukemisen sujuvuus, epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus, auditiivinen tarkkaavuus ja muisti eri mittauspisteissä	87
KUVIO 10	Tuulan ja kontrolliryhmän foneettisen keston, äänen keston ja äänen nousuajan havaitseminen sekä foneemisen pituuden erottelu, auditiivis-visuaalinen prosessointi ja lukemisen tarkkuus eri mittauspisteissä	89
KUVIO 11	Tuulan ja kontrolliryhmän lukemisen sujuvuus, epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus, auditiivinen tarkkaavuus ja muisti eri mittauspisteissä	90
KUVIO 12	Tarun ja kontrolliryhmän foneettisen keston, äänen keston ja äänen nousuajan havaitseminen sekä foneemisen pituuden erottelu, auditiivis-visuaalinen prosessointi ja lukemisen tarkkuus eri mittauspisteissä	92
KUVIO 13	Tarun ja kontrolliryhmän lukemisen sujuvuus, epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus, auditiivinen tarkkaavuus ja muisti eri mittauspisteissä	93
KUVIO 14	Tarjan ja kontrolliryhmän foneettisen keston, äänen keston ja äänen nousuajan havaitseminen sekä foneemisen pituuden erottelu, auditiivis-visuaalinen prosessointi ja lukemisen tarkkuus eri mittauspisteissä	95

KUVIO 15	Tarjan ja kontrolliryhmän lukemisen sujuvuus, epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus, auditiivinen tarkkaavuus ja muisti eri mittauspisteissä	96
KUVIO 16	Titan ja kontrolliryhmän foneettisen keston, äänen keston ja äänen nousuajan havaitseminen sekä foneemisen pituuden erottelu, auditiivis-visuaalinen prosessointi ja lukemisen tarkkuus eri mittauspisteissä	98
KUVIO 17	Titan ja kontrolliryhmän lukemisen sujuvuus, epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus, auditiivinen tarkkaavuus ja muisti eri mittauspisteissä	99
KUVIO 18	Tytin ja kontrolliryhmän foneettisen keston, äänen keston ja äänen nousuajan havaitseminen sekä foneemisen pituuden erottelu, auditiivis-visuaalinen prosessointi ja lukemisen tarkkuus eri mittauspisteissä	101
KUVIO 19	Tytin ja kontrolliryhmän lukemisen sujuvuus, epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus, auditiivinen tarkkaavuus ja muisti eri mittauspisteissä	102

TAULUKOT

TAULUKKO 1	Ryhmien kuvaukset lukutaidon, luku- ja kirjoitushäiriöriskin ja harjoitteluun osallistumisen suhteen	31
TAULUKKO 2	Harjoittelun eri mittausvaiheissa käytetyt arviointimenetelmät	55
TAULUKKO 3	Keskiarvot (ka) ja keskihajonnat (sd) sekä ryhmien väliset erot harjoitusryhmien lähtötasovertailussa	63
TAULUKKO 4	Keskiarvot, keskihajonnat ja ryhmien väliset erot harjoittelun vaikuttavuuden arvioinnissa kolmen harjoitusjakson osalta	65
TAULUKKO 5	Keskiarvot, keskihajonnat, hajonnat ja ryhmien väliset erot harjoittelun vaikuttavuuden arvioinnissa alkumittauksesta loppumittaukseen.....	70
TAULUKKO 6	Keskiarvot (ka) ja keskihajonnat (sd) sekä ryhmien väliset erot muutoksissa harjoitusjaksojen jälkeen loppumittauksesta seurantamittaukseen	73
TAULUKKO 7	Lapsen nimi, luku- ja kirjoitushäiriö, harjoituslinja ja auditiivisen prosessoinnin ongelma yksilöllisesti esitettynä .	75
TAULUKKO 8	Harjoitteluun osallistuneiden lasten kielellisten taitojen taso, suorituspulon taitojen taso ja yleinen kykytaso WISC-III-testillä mitattuna	76
TAULUKKO 9	Taitojen kehitys taitoalueittain tarkasteltuna auditiivisesti painottuneeseen harjoitteluun osallistuneilla lapsilla.....	77
TAULUKKO 10	Taitojen kehitys taitoalueittain tarkasteltuna kielellisesti painottuneeseen harjoitteluun osallistuneilla lapsilla.....	78
TAULUKKO 11	Keskiarvot ja -hajonnat sekä ryhmien väliset erot harjoittelusta hyötävien ja hyötymättömien suhteen eri ikävaiheissa ennen kouluikää (ryhmittelevänä muuttujana lukemisen tarkkuus).....	103
TAULUKKO 12	Keskiarvot ja -hajonnat sekä ryhmien väliset erot harjoittelusta hyötävien ja hyötymättömien suhteen eri ikävaiheissa ennen kouluikää (ryhmittelevänä muuttujana lukemisen sujuvuus)	104

SISÄLLYS

ABSTRACT
ESIPUHE
KUVIOT JA TAULUKOT
SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	13
1.1	Dysleksia	15
1.1.1	Dysleksian määrittely ja esiintyvyys	15
1.1.2	Dysleksian syyt	16
1.2	Kuntoutus	20
1.2.1	Auditiivisen prosessoinnin kuntoutus.....	20
1.2.2	Auditiivis-visuaalisen prosessoinnin ja dekodeauksen kuntoutus.....	22
1.2.3	Fonologisen tietoisuuden kuntoutus.....	23
1.2.4	Tietokoneen käyttö kuntoutuksessa	24
1.3	Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuskysymykset	25
2	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	27
2.1	Koehenkilöt.....	29
2.1.1	Harjoitusryhmien valintakriteerit.....	29
2.1.2	Harjoitusryhmien muodostaminen	29
2.1.3	Kontrolliryhmä	30
2.2	Tutkimusasetelma.....	31
2.3	Harjoittelujaksojen ajankohdat	33
2.4	Harjoitusjaksot	33
2.4.1	Auditiivisesti painottunut harjoittelu	34
2.4.2	Kielellisesti painottunut harjoittelu	40
2.5	Arviointimenetelmät	46
2.5.1	Valintakriteerien määrittelyssä käytetyt arviointimenetelmät.....	47
2.5.2	Harjoittelun vaikuttavuuden sekä harjoitusjaksojen jälkeen tapahtuneiden muutosten arvioinnin menetelmät	50
2.5.3	Arviointimenetelmät, joilla selvitettiin harjoittelusta hyötyvien ja hyötymättömien taustaa.....	56
2.6	Aineiston analysointi	59
3	TULOKSET.....	62
3.1	Harjoitusryhmien lähtötasovertailut	62
3.2	Harjoittelun vaikuttavuuden arviointi kolmen harjoitusjakson osalta	63
3.3	Harjoittelun vaikuttavuuden arviointi alkumittauksesta loppumittaukseen.....	69

3.4	Muutokset harjoitusjaksojen jälkeen loppumittauksesta seurantamittaukseen	72
3.5	Yksilötarkastelut	75
3.6.	Harjoittelusta hyötyvien ja hyötymättömien taitoerot eri ikävaiheissa ennen kouluikää	103
4	POHDINTA	105
	YHTEENVETO (SUMMARY).....	118
	LÄHTEET	121

1 JOHDANTO

Kansainvälisen Pisa-tutkimuksen (Programme for International Student Assessment) mukaan suomalaisnuorten lukutaito on OECD-maiden kärkitasoa. Suomalaiset lapset oppivatkin lukemaan ja kirjoittamaan nopeasti usein ensimmäisen kouluvuoden aikana (Pennala ym., 2010; Sulkunen ym., 2009; Lerkkanen ym., 2004b; Puolakanaho ym., 2004). Osa lapsista oppii lukemaan spontaanisti jo ennen formaalin opetuksen alkua. Nykyään noin kolmasosa ensimmäisen luokan aloittavista oppilaista on oppinut lukemaan spontaanisti (Lyytinen ym., 2007). Koulutulokkaiden lukutaitotestin perusteella on huomattu, että ensimmäisen luokan aloittavista oppilaista 27 % lukee sujuvasti, 34 % lukee sanoja ja 39 % ei vielä lue lainkaan (Lerkkanen ym., 2004a). Torpan ja muiden (2007b) tutkimuksessa on tarkasteltu tyypillisesti kehittyvien sekä familiaalisen eli suvuittain esiintyvän dysleksiariskin ryhmään kuuluvien lasten lukemaan oppimista ensimmäisen luokan alussa. Kontrolliryhmän lapsista 33 % oppi lukemaan oma-aloitteisesti koulun alkaessa. Hieman harvempi (22 %) niistä lapsista, joilla oli familiaalinen dysleksiariski, osasi lukea koulun alkaessa.

Esikouluikäisistä lapsista noin neljäsosa oppii lukemaan esikoulussa (Holopainen ym., 2000), ja heidän on havaittu olevan tarkkoja lukijoita. Myös kirjaintuntemus on suomalaisilla esikouluikäisillä lapsilla oikein hyvä. Keskimääräisesti esikouluikäiset lapset pystyvät nimeämään suurimman osan kirjaimista.

Kansainvälisissä tutkimuksissa on käynyt ilmi, että kielelliset piirteet vaikuttavat lukemisen tarkkuuteen ja nopeuteen. Suomen kieli on yksi säännöllisimmistä kirjoitusjärjestelmistä, jolloin yhtä kirjainta vastaa johdonmukaisesti yksi äänne (Lyytinen & Erskine, 2006). Poikkeuksen muodostaa /ng/-äänne, joka kirjoitetaan kahdella kirjaimella (Lyytinen & Lyytinen, 2006). Kirjainäännevastaavuuden säännönmukaisuus auttaa lasta oppimaan nopeasti kirjaimet ja niitä vastaavat äänteet sekä kirjainten ja äänteiden yhdistämisen (Lerkkanen ym., 2004a). Koska suomalaiset lapset oppivat nopeasti lukemaan, he pystyvät keskittymään luetun ymmärtämiseen, toisin kuin monien muiden kieliympäristöjen lapset (Lerkkanen ym., 2004b). Suomalaisten lasten on myös havaittu lukevan tarkasti sekä oikeita sanoja että epä sanoja. Tämä saattaa perustua kielen ominaisuuksien lisäksi siihen, että kouluissa lukemaan opettaminen

perustuu foneemien opettamiseen (Aro & Wimmer, 2003). Aron ja Wimmerin (2003) tutkimuksessa suomalaiset lapset kykenivät lukemaan epäsanoista 85–95 prosenttia oikein jo ensimmäisen kouluvuoden jälkeen. Epäsanoilla tarkoitetaan suomen kielen rakenteen mukaisia sanoja, joilla ei ole sisällöllistä merkitystä todellisessa kielenkäytössä. Englantilaiset lapset saavuttivat saman lukutarkkuuden vasta neljäntenä kouluvuotena. Tulokset osoittavat, että suomalaiset lapset oppivat kokoavan lukutaidon nopeasti ja että sen oppiminen on haastavaa erityisesti englannin kielessä. Englannin kielessä on monimutkainen foneemi-grafeemivastaavuus, mikä tuottaa vaikeuksia aloitteleville lukijoille.

Kaikille lukemaan oppiminen ei kuitenkaan ole helppoa. Suomessa on toteutettu laaja lukemis- ja kirjoittamishäiriön eli dysleksian tutkimushanke. Lapsen kielen kehitys -pitkittäistutkimuksessa (LKK-projekti) on seurattu noin sataa lasta, joilla on familiaalinen riski dysleksiaan. Lisäksi LKK-projektissa on seurattu noin sataa sellaista lasta, joilla ei ole familiaalista dysleksiariskiä. Näitä kahtasataa lasta on seurattu syntymästä yläkouluikänsä asti. LKK-projektissa saatujen tutkimustulosten mukaan familiaalisen riskin lapsista noin 40 prosentilla on ollut ongelmia lukutaidon oppimisessa. Viidennen luokan lopussa riskiryhmän lapsista neljänneksellä on edelleen vaikeuksia lukemisessa. Näillä lapsilla esiintyy tyypillisesti ongelmia lukemisen sujuvuudessa (Lyytinen ym., 2009).

Luku- ja kirjoitushäiriön riittävän aikaisen tunnistamisen sekä entistä tehokkaampien kuntoutusmenetelmien kehittämisen tarve tiedostetaan yhä selvemmin (Syrjälä & Lyytinen, 2004). Luku- ja kirjoitushäiriön erilaisia kuntoutusmenetelmiä on kirjallisuudessa esitetty runsaasti, mutta vain murto-osan vaikuttavuutta on tieteellisesti tutkittu (Snowling, 2000).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, kuinka kaksi harjoitusmenetelmää vaikuttaa kolmannella luokalla olevien lasten luku- ja kirjoitushäiriöön. Harjoitusryhmiin osallistuneet lapset olivat LKK-projektin lapsia, joilla oli familiaalinen eli suvuittain esiintyvä riski luku- ja kirjoitushäiriöön. Lisäksi mukana oli LKK-projektin ulkopuolisista luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä. Harjoittelu jaettiin kahteen erilaiseen linjaan, joista toinen oli auditiivisesti painottunut ja toinen kielellisesti painottunut harjoittelulinja. Näistä ensimmäiseen osallistuvien lasten harjoittelu koostui auditiivisesta, auditiivis-visuaalisesta sekä lukemisen ja kirjoittamisen harjoittelusta. Kielelliseen harjoitteluun osallistuvien lasten harjoittelu koostui auditiivisesta ja dekodeausen harjoittelusta sekä lukemisen ja kirjoittamisen harjoittelusta. Auditiivisessä harjoittelussa auditiivinen osuus koostui auditiivisistä äänistä ja perushavainto-toiminnoista, kun taas kielellisessä harjoittelussa osuus koostui puheääniteistä eli kielellisestä prosessoinnista. Kummallakin linjalla harjoittelu aloitettiin auditiivisesta prosessoinnista. Tämän jälkeen harjoittelun toisessa jaksossa harjoitettava ohjelma muuttui, ja auditiiviseen prosessointiin lisättiin visuaalinen komponentti. Viimeisessä harjoitusjaksossa harjoittelun painopiste oli lukemisessa ja kirjoittamisessa. Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjaksossa hyödynnettiin aikaisemmissa harjoitusjaksoissa opittuja taitoja.

1.1 Dysleksia

1.1.1 Dysleksian määrittely ja esiintyvyys

Dysleksia tarkoittaa luku- ja kirjoitushäiriötä. Kirjallisuudessa dysleksiasta käytetään rinnakkaisina termeinä nimityksiä lukivaikeus, kehityksellinen dysleksia, luku- ja kirjoitusvaikeus, lukemis- ja kirjoittamiskyvyn häiriö sekä luku- ja kirjoitushäiriö (Korhonen, 2002; TAKES, 1999; Ponsila, 1996). Dysleksialla tarkoitetaan vaikeutta saavuttaa yleistä kykytasoa vastaava lukutaito normaalista kouluopetuksesta ja hyvästä äyllisestä kehityksestä huolimatta (Lyon ym., 2003; Aro, 2001). Kyseisen diskrepanssi-määritelmän mukaan dysleksiassa lukutaidon ja yleisen kykytason välillä on havaittavissa selvä ero (Fletcher ym., 1992; Pennington ym., 1992). Dysleksia ilmenee lukemisen tarkkuudessa ja/tai lukemisen sujuvuudessa. Lukemisen tarkkuudella tarkoitetaan kykyä lukea oikein sanoja ja lauseita. Lukemisen sujuvuudella tarkoitetaan kykyä lukea riittävän nopeasti (Puolakanaho, 2007).

Kansainvälisen tautiluokitusjärjestelmän ICD-10:n (STAKES, 1999) mukaan oppimiskyvyn häiriöihin (F81) kuuluvat lukemiskyvyn häiriö (F81.0) ja kirjoittamiskyvyn häiriö (F81.1). Lukemiskyvyn häiriöllä tarkoitetaan lukutaidon kehittymisessä ilmenevää merkittävää vaikeutta, joka ei selity heikoilla kognitiivisilla kyvyillä, näön vajavuudella tai riittämättömällä koulunkäyntimahdollisuuksilla. Lukemiskyvyn häiriöön saattaa liittyä pulmia luetun ymmärtämisessä. Lukemiskyvyn häiriöön liittyy usein myös kirjoittamiskyvyn häiriö. ICD-10:n diagnostisten kriteerien mukaan lukemiskyvyn häiriö määritellään siten, että standardoiduilla testeillä arvioitu lukemissuoritus on vähintään 2 keskihajontaa (SD) alle kronologisen iän ja älykkyysosamäärän.

Dysleksian esiintyvyydestä on esitetty monia arvioita riippuen siitä, mitä määritelmiä ja mittareita on käytetty. Dysleksia on kaikkein yleisin oppimisvaikeus, ja sen piirteitä on mukana 80 prosentissa kaikista oppimisvaikeuksista (Lyon, 1995; Hurford ym., 1994). Noin 3–10 prosentilla ihmisistä on havaittu olevan spesifejä vaikeuksia lukemisessa huolimatta riittävästä älykkyudestä, koulutuksesta ja sosiaalisesta ympäristöstä (Taipale ym., 2003). Myös kielen erityispiirteillä on todettu olevan vaikutusta dysleksian esiintyvyyteen. Säännöllisissä ortografioissa, kuten suomen kielessä, noin 6 prosentilla on havaittu olevan vaikeuksia luku- ja kirjoitustaidon oppimisessa (Lyytinen & Erskine, 2006).

Dysleksian ilmenemiseen vaikuttavat osittain perintötekijät (Hannula-Jouppi ym., 2005). Dysleksian on havaittu olevan familiaalinen eli suvuittain esiintyvä häiriö; usein dyslektisen lapsen sisaruksella tai jommallakummalla vanhemmista on myös luku- ja kirjoitushäiriö (Vellutino ym., 2004; Gallagher ym., 2000). Useissa tutkimuksissa todetaan, että dysleksia on geneettisesti välitettävä (Hannula-Jouppi ym., 2005; Taipale ym., 2003). Eri tutkimuksissa on löydetty useita geenejä, joissa dysleksia mahdollisesti välittyy (Hannula-Jouppi ym., 2005; Taipale ym., 2003). Ensin tunnistettiin dysleksian kytkös kromosomiin 15 (Taipale ym., 2003). Tämän jälkeen geenitutkimuksessa on tunnis-

tettu uusi dysleksiaan liittyvä ehdokasgeeni, joka sijaitsee kromosomissa 3. Sillä näyttää olevan vaikutus dysleksian syntyyn (Hannula-Jouppi ym., 2005). Dysleksian perinnöllisyyden tutkiminen auttaa ymmärtämään häiriön syntymekanismia ja luonnetta entistä paremmin (Hannula-Jouppi ym., 2005).

1.1.2 Dysleksian syyt

Dysleksialle ei ole pystytty löytämään yhtä ainoaa selittävää tekijää. Syitä dysleksiaan on etsitty auditiivisesta prosessoinnista (Hämäläinen ym., 2012; Boets ym., 2008, 2006; Amitay ym., 2002; Schulte-Körne ym., 1999, 1998; Tallal ym., 1980), fonologisesta prosessoinnista (Grigorenko, 2001) ja nopeasta nimeämisestä (Kirby ym., 2010; Holopainen ym., 2001; Wolf & Bowers, 2000; Wolf ym., 2000).

Auditiivinen prosessointi. Auditiivinen prosessointi on puhtaasti kuuloradan toimintaa, joka ei ole sidoksissa kielellisiin merkityksiin. Kielellinen prosessointi liittyy aina puheäänteisiin, kuten sanoihin, tavuihin tai äänteisiin. Tässä tutkimuksessa kuuloinformaatio-käsitteen piiriin kuuluvat auditiivinen prosessointi ja kielellinen prosessointi. Kuuloinformaatio puolestaan tarkoittaa puheen elementtejä (äänne, tavu, sana ja epäsana) ja äänielementtejä (äänen kesto ja äänen nousuaika).

Auditiivisen prosessoinnin yhteyttä dysleksiaan tarkastellaan kolmen teorian kautta. Nämä teoriat ovat kausaalinen teoria, moderaattori-teoria ja rinnakkaisen esiintymisen teoria. Kausaaliset teoriat olettavat, että ongelmat auditiivisessa prosessoinnissa aiheuttavat dysleksian (Goswami 2011, 2002; Goswami ym., 2002; Tallal, 1980). Moderaattori-teorian mukaan auditiivisen prosessoinnin ongelmat eivät aiheuta dysleksiaa. Sen sijaan auditiivisen prosessoinnin ongelmat vaikuttavat dysleksian vakavuusasteeseen (Hämäläinen ym., 2008). Rinnakkaisen esiintymisen teoriat tukevat ajatusta, että kaikilla dyslektikoilla ei ole auditiivisen prosessoinnin ongelmia (Ramus, 2003).

Tallalin (1980) tutkimuksen mukaan luku- ja kirjoitushäiriöisten lasten ja sujuvasti lukevien lasten kyvyssä erottaa kaksi peräkkäistä auditiivista ärsyketä ei ollut merkitseviä eroja, kun auditiivinen ärsykesarja esitettiin hitaasti. Vasta kun auditiiviset ärsykkeet esitettiin nopeammin lyhentämällä niiden välisen tauon pituutta, luku- ja kirjoitushäiriöisten lasten suoritus huononi verrattuna sujuvasti lukevien lasten ryhmään. Tutkimuksessa todettiin, että luku- ja kirjoitushäiriöisillä lapsilla oli suuria vaikeuksia nopeiden äänten prosessoinnissa. Luku- ja kirjoitushäiriöisten lasten joukossa saattaa olla alaryhmä, joilla on pulmaa auditiivisessa prosessoinnissa (Leppänen ym., 2010).

Tilastollisesti merkitseviä eroja on havaittu myös heikkojen ja hyvien lukijoiden kesken auditiivisissa tehtävissä, joita ovat ajallisen järjestyksen huomiointi (temporal order judgement, TOJ) ja ajallisen prosessoinnin tarkkuus (temporal processing acuity, TPA) (Laasonen ym., 2001). Laasonen ja muiden (2000) tutkimuksessa todettiin, että luku- ja kirjoitushäiriöiset lapset suoriutuivat heikommin kuin kontrolliryhmän lapset nopeaa erottelukykyä vaativissa tehtävissä, jossa tarvittiin kahta aistikanavaa. Nämä aistikanavat ovat auditiivis-visuaalinen ja visuaalis-taktiilinen. Useaa aistikanavaa vaativa erottelu oli

luku- ja kirjoitushäiriöisillä lapsilla hitaampaa kuin yhtä aistikanavaa vaativa erottelu. Myös muiden äänten aspektien on havaittu olevan dyslektikoille ongelmallisia, kuten esimerkiksi rytmin tai korkeuden (Kujala ym., 2001). Luku- ja kirjoitushäiriöisten lasten ryhmä on saanut tilastollisesti heikompia tuloksia kuin kontrolliryhmä myös muissa auditiivisen prosessoinnin tehtävissä, joita ovat nousuaika ja keston erottelu (Richardson ym., 2004). Nousuajan havaitsemisesta on tehty joitakin tutkimuksia (Hämäläinen ym., 2008, 2007, 2005). Nousuajalla tarkoitetaan sitä, kuinka nopeasti ääni saavuttaa enimmäisvoimakkuutensa. Tutkimuksessa havaittiin, että hyvien ja heikkojen lukijoiden ryhmät erosivat toisistaan äänen nousuajan havaitsemisessa. Lisäksi äänen nousuajan havaitseminen oli yhteydessä lukutaitoon ja fonologisiin taitoihin (Hämäläinen ym., 2012).

Tutkimusten mukaan näyttää siltä, että osalla dyslektikoista on ongelmia foneemisen pituuden prosessoinnissa (Pennala ym., 2010; Richardson ym., 2003; Schulte-Körne ym., 1999, 1998; Richardson, 1998). Richardsonin (1998) LKK-projektin aineistoa käsitelleessä tutkimuksessa kuuden kuukauden ikäisillä riskivauvoilla havaittiin eroja geminaatta-konsonantin keston havaitsemisessa verrattuna kontrolliryhmän vauvoihin. Päänkääntökokeessa havaittiin, että riskiryhmän vauvoille konsonantin keston piti olla merkittävästi pidempi, jotta he havaitsivat sen pitkäksi. Samansuuntaisia tuloksia saatiin tutkittaessa lasten dyslektisiä vanhempia. Pennalan ryhmän (2010) LKK-aineistoa koskeneen tutkimuksen mukaan noin 30 prosentilla luku- ja kirjoitushäiriöisistä riskilapsista oli vaikeuksia erottaa foneeminen pituus toisella luokalla. Suomen kielessä sanojen foneemisella pituudella on tärkeä merkitys, sillä lähes samanlaiset sanat eroavat toisistaan tämän piirteen perusteella (Karlsson, 1994; Wiik, 1981). Tästä esimerkkinä ovat sanat *tili – tiili – tilli* tai *mato – matto*. Kaikilla luku- ja kirjoitushäiriöisillä lapsilla ei kuitenkaan ole ongelmia foneemisen pituuden erotte- lussa. Nämä edellä esitetyt behavioraalisten tutkimusten tulokset tukevat psykofysiologisten ERP-tutkimusten (event-related potentials) tuloksia (Leppänen ym., 2002).

Kaikilla dysleksikoilla ei ole heikkoutta foneemisen pituuden prosessoinnissa (Pennala ym., 2010). Boets ja muut (2006) eivät huomanneet tutkimuksessaan, että dysleksiariskiryhmän ja kontrolliryhmän välillä olisi ollut eroa auditiivista prosessointia vaativissa tehtävissä esikouluikäisillä lapsilla. Kritiikkiä erityisesti Tallalin tutkimuksia kohtaan ovat esittäneet Studdert-Kennedy ja Mody (1995). Heidän mukaansa lukemis- ja kirjoittamishäiriöisillä lapsilla on normaali auditiivisten ärsykkeiden hahmottamiskyky. Sen sijaan luku- ja kirjoitushäiriöisillä lapsilla on ongelmia puheen havaitsemisessa sekä vaikeuksia siirtää kielellistä syötettä fonologisiksi koodeiksi.

Auditiivisen prosessoinnin puutteiden ajatellaan haittaavan täsmällistä ja virheetöntä puheen havaitsemista, mikä vastaavasti myöhemmin häiritsee fonologisen tietoisuuden kehittymistä (Boets ym., 2008). Boetsin ryhmän (2006) tutkimuksessa tarkasteltiin auditiivisen prosessoinnin yhteyttä fonologisiin taitoihin viisivuotiailla lapsilla, joista osalla oli luku- ja kirjoitushäiriöriski. Yksilöllisesti tarkasteltuna dysleksiariskiryhmän lapset suoriutuvat auditiivisen proses-

soinnin tehtävistä heikommin kuin kontrolliryhmän lapset. Myös fonologisessa tietoisuudessa ja kirjaintietoisuudessa oli eroja kahden ryhmän välillä. Tällöin fonologisen tietoisuuden ja kirjaintietoisuuden tehtävissä dysleksiariskiryhmä menestyi huonommin kuin kontrolliryhmä. Tutkimuksessa todetaan, että auditiivinen prosessointi ennustaa fonologisia taitoja. Auditiivisen prosessoinnin taidot vaikuttavat puheen havaitsemiseen, mikä puolestaan vaikuttaa fonologiseen tietoisuuteen. Fonologisen tietoisuuden heikkous vaikuttaa puolestaan lukemisen ja kirjoittamisen taitojen kehittymiseen (Boets ym., 2008, 2006).

Fonologinen prosessointi. Dysleksiatutkimuksessa keskeisiä käsitteitä ovat fonologinen prosessointi, fonologinen tietoisuus ja foneeminen tietoisuus. Fonologista prosessointia tarkastelevassa kirjallisuudessa käsitteiden käyttö on moninaista. Käsitteet fonologinen prosessointi, fonologinen tietoisuus ja foneeminen tietoisuus voidaan erottaa omiksi termeikseen. Fonologisella prosessoinnilla tarkoitetaan äänteellisen tiedon käsittelyä. Fonologisella tietoisuudella tarkoitetaan kykyä ymmärtää kielen koostuvan sanaa pienemmistä yksiköistä eli tietoisuutta ja kykyä manipuloida puheen osia, kuten tavuja ja äänteitä. Foneemisella tietoisuudella tarkoitetaan yksittäisten äänteiden erottamista puheesta (Ehri ym., 2001). Foneemisen tietoisuuden ajatellaan siis olevan hieman kaapeampi käsite kuin fonologinen tietoisuus, kun taas vastaavasti fonologinen ja foneeminen tietoisuus ovat osa fonologista prosessointia (Ehri, 1998).

Monissa tutkimuksissa on todettu, että keskeistä dysleksiassa ovat ongelmat fonologisessa prosessoinnissa (Grigorenko, 2001; Holopainen ym., 2001, 2000). Torpan ryhmän (2007b) tutkimuksessa todetaan, että dysleksiariskiryhmään kuuluvilla lapsilla fonologisen tietoisuuden taso on keskiarvoisesti alempi tutkituissa ikävaiheissa (4,5 v., 5,5 v., 6,5 v.) kuin kontrolliryhmän lapsilla.

Fonologisen tietoisuuden ja lukemaan oppimisen ajatellaan kehittyvän vastavuoroisesti. Tämä pätee erityisesti ortografialtaan säännöllisessä suomen kielessä. Tällöin fonologiset taidot kehittyvät sekä ennen että jälkeen lukutaidon oppimisen (Aro ym., 1999). Fonologiset taidot ovat yhteydessä myös muihin lukemisen kannalta tärkeisiin taitoihin. Torpan ryhmän (2007b) tutkimuksessa havaittiin vastavuoroinen suhde fonologisten taitojen ja kielellisten taitojen välillä sekä fonologisten taitojen ja sanavaraston välillä (Torppa ym., 2007b).

Lerikkanen kollegoineen (2004a) on keskittynyt tutkimuksessaan foneemisen tietoisuuden ja lukutaidon kehittymiseen. Tutkimuksen mukaan foneemisen tietoisuus ennustaa myöhempää lukemista. Tutkimuksessa todetaan, että lukemisen harjoittelu vaikuttaa myöhemmin herkkyyteen havaita sanoissa esiintyviä äänteitä sekä foneemiseen tietoisuuteen. Ne lapset, jotka osaavat lukea, tulevat tietoisiksi puhutun ja kirjoitetun kielen foneemisista rakenteista.

Fonologisen prosessoinnin tasoa voidaan arvioida tehtävillä, joissa lasta ohjataan kiinnittämään huomiota äänteisiin. Alkuäänten nimeämisessä lasta pyydetään nimeämään sanan alkuääne, ja alkuäänten poistamisen tehtävissä lasta pyydetään poistamaan sanan alkuääne. Tällöin lapselta esimerkiksi kysytään, mikä sana jää, jos sanasta *Sari* poistetaan äänne /s/ (*Ari*). Äänteiden samankaltaisuuden tunnistamisessa lapsen tehtävänä on kertoa, mikä äänne on sama esimerkiksi sanoissa *pyörä*, *poika* ja *pallo*. Äänteiden luokittelussa lasta

pyydetään tunnistamaan joukkoon kuulumaton sana. Lapselta kysytään, mikä seuraavista sanoista ei kuulu joukkoon. Sanat ovat esimerkiksi *siili, hiili, kissa* (kissa). Äänteiden lukumäärän laskemisessa lapsen tehtävänä on laskea sanassa esiintyvien äänteiden lukumäärä. Sana sanotaan lapselle äänne kerrallaan. Lapsen tehtävänä on sanoa, kuinka monta äännettä on esimerkiksi sanassa /a/ /u/ /t/ /o/ (Ehri ym., 2001). Äänteiden yhdistämisessä lapsi kuulee sanan osissa (esimerkiksi *per-ho-nen, k-u-k-k-a*). Lapsen tehtävänä on sanoa, mikä sana osista muodostuu (Torppa ym., 2007b).

Fonologisen prosessoinnin tasoa voidaan myös arvioida tietokoneohjelmalla. LKK-projektissa on kehitetty fonologisen prosessoinnin arvioimista varten tietokonepohjainen ohjelma, jonka nimi on Heps Kups Land. Ohjelma sisältää neljä fonologisen prosessoinnin tehtävää: sanan osan tunnistaminen, tavun tunnistaminen, fonologisten yksiköiden yhdistäminen ja fonologisen yksikön jatkaminen. Esimerkiksi sanan osan tunnistamisessa tietokoneen näyttöön ilmestyy kolme kuvaa. Tämän jälkeen tietokoneelta kuuluu jokaisen kuvan nimi, esimerkiksi *lentokone - soutuvene - polkupyörä*. Lapselta kysytään, missä sanassa kuuluu *kone*. Lapsen tehtävänä on näyttää tietokoneelta kyseistä kuvaa, johon kysytty sana viittaa. Heps Kups Land -arviointimenetelmää käytetään 3,5-vuotiaiden lasten fonologisen prosessoinnin taitotason mittaamisessa. Arviointimenetelmällä voidaan mitata fonologisen prosessoinnin tasoa jo hyvissä ajoin, ennen kuin formaali lukemaan opettaminen alkaa. Tietokonepohjainen arviointimenetelmä tarjoaa motivoivan ympäristön pienten lasten kielellisten taitojen arviointiin (Puolakanaho ym., 2004, 2003).

Nopea nimeäminen. Dysleksiaan on etsitty selitystä myös nopean sarjallisen nimeämisen taidosta. Dysleksiaan on toistuvasti todettu liittyvän vaikeuksia nopeaa nimeämistä vaativissa tehtävissä, joissa pitää nopeasti nimetä visuaalinen ärsyke. Visuaaliset ärsykkeet ovat esimerkiksi esineitä, värejä, numeroita tai kirjaimia (Salmi, 2008; Ahonen ym., 1999). Useissa tutkimuksissa on noussut esille nopean nimeämisen merkitys lukemaan oppimisessa, erityisesti lukemisen sujuvuudessa transparenteissa kielissä (Kirby ym., 2010; Holopainen ym., 2001; Wolf & Bowers, 2000; Wolf ym., 2000). Nimeämisongelmat ovat osoittautuneet säännöllisissä ortografioissa, kuten suomen kielessä, merkittäväksi dysleksian selittäjäksi (Wimmer ym., 2000).

Dysleksiaan liittyviä muita vaikeuksia. Dysleksian yhteydessä esiintyy usein myös vaikeuksia tarkkaavaisuuden ylläpitämisessä (Huttunen ym., 2007; Gilger ym., 1992), matematiikassa (Koponen ym., 2007), vieraiden kielten oppimisessa (Lundberg, 2002; Sparks, 2001) sekä muistissa (Goswami, 2003). Lisäksi tutkimuksissa on havaittu, että kielelliseen kehitykseen saattaa liittyä motorisen kehityksen ongelmia (Viholainen ym., 2002, 2006). Varhaisten lukemaan ja kirjoittamaan oppimisen ongelmien on havaittu olevan yhteydessä motivationaaliseen emotionaaliseen haavoittuvuuteen koulun oppimistilanteissa. Ensimmäisellä luokalla koulussa olevilla lapsilla, joilla on ongelmia lukemaan ja kirjoittamaan oppimisessa, esiintyy motivationaalisen emotionaalista haavoittuvuutta kilpailutilanteissa: lasten tehtävääorientoitunut käyttäytyminen (esim. tehtävän parissa työskentely, annettujen ohjeiden seuraaminen) vähenee, jolloin heidän minän-

puolustuskeinonsa lisääntyvät (esim. välttelykäyttäytyminen, negatiiviset ilmaukset omasta suoriutumisestaan) (Poskiparta ym., 2003).

1.2 Kuntoutus

1.2.1 Auditiivisen prosessoinnin kuntoutus

Auditiivisen prosessoinnin kuntoutuksen vaikuttavuudesta on julkaistu vain vähän tutkimuksia. *Fast ForWord* on tietokonepohjainen kuntoutusmenetelmä, jonka vaikuttavuutta on tieteellisesti tutkittu (Pokorni ym., 2004; Friel-Patti ym., 2001; Marler ym., 2001; Gillam, 1999; Veale, 1999). *Fast ForWord* perustuu Tallalin tutkimustuloksiin, joiden mukaan dyslektikoiden on vaikea erotella auditiivisia nopeasti esitettyjä ärsykeitä (Tallal, 1980). *Fast ForWord* -kuntoutusohjelmassa harjoittelu tapahtuu ääni-, äänne-, tavu-, sana- ja lausetasolla. Äänitason harjoittelussa kehitetään auditiivisen prosessoinnin nopeutta ja tarkkuutta, jolloin lapsen tehtävänä on tunnistaa peräkkäin esitettyjen äänien korkeuserot. Äännetason harjoittelussa lapsen tehtävänä on havaita äänteen muuttuminen toiseksi äänneeksi ja erottaa äänneitä toisistaan. Tavutasoinen harjoittelu lapsen tehtävänä on tunnistaa äänisarjassa esiintyvä poikkeava tavu. Sanatason harjoittelussa lapsi etsii samalta kuulostavia sanoja sekä yhdistää kuulemiaan ja näkemäänsä sanoja. Lausetason harjoittelussa tehtävänä on toimia saatujen ohjeiden mukaisesti, jolloin lapsi valitsee erilaisista kuvista sen, joka vastaa hänen kuulemaansa lausetta (Pokorni ym., 2004; Friel-Patti ym., 2001; Marler ym., 2001; Gillam, 1999; Veale, 1999; <http://www.scilearn.com/products/>).

Fast ForWord -kuntoutusohjelma sisältää akustisesti muokattua puhetta. Lapsen edistyessä tehtävien teossa akustisesti muokattu puhe lähestyy ominaisuuksiltaan puheääntä, ja lopuksi ääni on luonnollinen puheääni (Gillam ym., 2008, 2001; Agnew ym., 2004; Friel-Patti ym., 2001; Veale, 1999). Ohjelma on myös adaptiivinen. Adaptiivisuus tarkoittaa sitä, että tehtävien vaikeustaso mukautuu yksilöllisesti lapsen omien taitojen mukaisesti. Adaptiivisuuden tarkoituksena on, että kukin lapsi saa noin 80 % tehtävistä oikein (Agnew ym., 2004; Tallal ym., 1998). *Fast ForWord* -kuntoutusohjelmaa on käytetty kielihäiriöisten lasten kuntoutuksessa (Gillam ym., 2008, 2001, 1999; Cohen ym., 2005; Veale, 1999) ja dyslektisten lasten kuntoutuksessa (Gaab ym., 2007; Temple ym., 2003).

Fast ForWord -kuntoutusohjelmaa on tutkittu kuntoutuksen vaikuttavuuden kannalta äidinkielenään englantia (Agnew ym., 2004; Loeb ym., 2001), espanjaa (Troia, 2004), saksaa (Strehlow ym., 2006) ja suomea puhuvilla lapsilla (Vilenius-Tuohimaa & Leppänen, 2008). Vaikuttavuustutkimuksia on tehty kielihäiriöisille lapsille (Gillam ym., 2008; Cohen ym., 2005; Loeb ym., 2001) ja dyslektisille lapsille (Gaab ym., 2007; Strehlow ym., 2006; Temple ym., 2003).

Agnew'n ja kollegoiden (2004) *Fast ForWord* -kuntoutusohjelmalla toteutettuun kuntoutustutkimukseen osallistui 8-vuotiaita lapsia, joiden äidinkieli oli englanti. Lapset osallistuivat kuntoutukseen siihen saakka, kunnes he saivat 90 %

oikein kuntoutusohjelmaan sisältyneiden seitsemän tehtävän osioista. Harjoittelujakso kesti neljästä kuuteen viikkoa. Tutkimustulosten mukaan kuntoutukseen osallistuvat lapset kehittivät auditiivisen keston havaitsemisen tehtävissä, mutta lukemisen taidot eivät parantuneet. Ainoastaan yhden lapsen suoritus epäsuorojen lukemisen tehtävässä parani hieman.

Troian (2004) Fast ForWord -kuntoutusohjelmalla toteutettuun tutkimukseen osallistui äidinkielenään espanjaa puhuvia kuudennella luokalla olevia lapsia. Kaikki tutkimukseen osallistuneet 191 lasta olivat maahanmuuttajaperheistä, ja he olivat asuneet Yhdysvalloissa keskiarvoisesti kuusi vuotta. Englantia lapsista puhui 18 % vähän tai ei lainkaan, 39 % kohtuullisesti ja 43 % sujuvasti. Tutkimuksessa oli kaksi ryhmää, jotka olivat kuntoutusryhmä ($n = 99$) ja kontrolliryhmä ($n = 92$). Kuntoutusta järjestettiin viitenä päivänä viikossa noin neljän viikon ajan. Tutkimustulosten mukaan kuntoutusohjelmasta hyötyivät merkittävästi vähän englantia puhuvat lapset. He kehittivät teknisessä luku-aidossa, sanantunnistamisessa ja ilmaisevassa kielitaidossa verrattuna kontrolliryhmän heikkoihin oppilaisiin.

Templen ryhmän (2003) ja Gaabin ryhmän (2007) Fast ForWord -kuntoutusohjelmalla toteutettuihin tutkimuksiin osallistui lapsia, joilla oli dysleksiadiagnosi. Kummassakin tutkimuksessa kuntoutuksen vaikuttavuutta tutkittiin sekä aivokuvantamismenetelmillä että behavioraalisilla menetelmillä. Kummassakin tutkimuksessa kuntoutus kesti kahdeksan viikkoa. Kummassakin tutkimuksessa oli nähtävissä positiivista vaikutusta sekä aivokuvantamisen että behavioraalisten testitulosten tasolla. Gaabin ryhmän (2007) tutkimuksessa todetaan, että kuntoutukseen osallistuneiden lasten aivoaktivaatio oli parantunut. Kummassakin tutkimuksessa kuntoutuksella oli positiivinen vaikutus lukuaitoon.

Vilenius-Tuohimaan ja Leppäsen (2008) tutkimuksessa tarkasteltiin Fast ForWord -kuntoutusohjelman sopivuutta ja vaikuttavuutta äidinkielenään suomea puhuvilla lapsilla, joilla oli vaikeuksia lukemisessa ja englannin kielen oppimisessa. Kuntoutukseen osallistuneet lapset olivat viidennellä luokalla, ja heidän äidinkieltensä oli suomi. Tutkimuksessa oli kolme ryhmää, jotka olivat harjoitusryhmä ($n = 14$), heikkojen lukijoiden kontrolliryhmä ($n = 12$) ja normaalitasoisten lukijoiden kontrolliryhmä ($n = 13$). Lapset osallistuivat 18–46 harjoituskertaan. Alustavien tutkimustulosten mukaan harjoitusryhmä edistyi tilastollisesti merkitsevästi auditiivisessa sanaerottelussa.

Fast ForWord -kuntoutusohjelmalla tehdyt kuntoutustutkimukset ovat saaneet myös kritiikkiä osakseen (Strong ym., 2011; Vilenius-Tuohimaa & Leppänen, 2008; Goswami & Ziegel, 2005; Gillam ym., 2001; Gillam 1999; Veale 1999). Kaikissa ei ole ollut kontrolliryhmää, joka olisi mahdollistanut kuntoutusryhmän ja kontrolliryhmän tulosten vertailun (Finn ym., 2005; Gillam ym., 2001). Kritiikkiä on myös kohdistettu niihin arviointimenetelmiin, joiden avulla Fast ForWord -kuntoutusohjelman vaikuttavuutta on mitattu. Tällöin kritiikki on kohdistunut kuntoutussisältöjen ja arviointimenetelmien samankaltaisuuteen (Veale, 1999).

1.2.2 Auditiiivis-visuaalisen prosessoinnin ja dekodauksen kuntoutus

Auditiiivis-visuaalisella prosessoinnilla tarkoitetaan kuullun ja nähdyn välisen yhteyden käsittelyä, jota tietokonepohjainen Audilex-ohjelma harjoituttaa (Karma, 2002). Karman (1989, 2002) mukaan Audilex-harjoitusohjelman teoreettisena perustana on auditiiivisen ja visuaalisen yhteyden ymmärtäminen ja vahvistaminen. Kuntoutusohjelma on suunniteltu drillaus-tyyppiseksi harjoitusohjelmaksi, jossa toistojen määrä nousee suureksi (Karma, 1989). Ohjelma on suunnattu lapsille, joilla on pulmia lukemisessa ja kirjoittamisessa. Audilexia voidaan käyttää myös alle kouluikäisten lasten kuntoutuksessa, sillä ohjelma ei sisällä kirjoitettua kieltä (Karma, 1989).

Audilex-kuntoutusohjelman avulla toteutetun harjoittelun vaikuttavuutta on tutkittu sekä elektrofysiologisten että behavioraalisten mittausten avulla. Behavioraalisten mittausten perusteella Audilex-ohjelmalla toteutettu kuntoutus on parantanut äänenerottelukykä sekä lukemisen tarkkuutta ja nopeutta. MMN-amplitudi on vahvistunut merkitsevästi kuntoutusryhmällä, mutta ei kontrolliryhmällä (Kujala ym., 2001).

Dekoodaus määritellään auditiiivis-visuaaliseksi integraatioksi, jossa kirjoitusmerkkejä käännetään erilaisiksi kielellisiksi yksiköiksi eli äänneiksi, tavuiksi, sanoiksi ja epäsanoinaiksi (Vellutino ym., 2004). Tässä tutkimuksessa dekodauksen harjoittelussa käytettiin tietokonepohjaista *Ekapeli*-kuntoutusohjelmaa. *Ekapeliä* on tutkittu kuntoutuksen vaikuttavuuden kannalta (Saine ym., 2011, 2010; Uusitalo-Malmivaara, 2009; Hintikka ym., 2008, 2005; Huemer ym., 2008; Syrjälä & Lyytinen, 2004) ja lasten motivaation kannalta (Ronimus, 2012). Vaikuttavuustutkimuksia on tehty sekä suomea että saksaa äidinkielenään puhuvilla lapsilla (Hintikka ym., 2008, 2005; Huemer ym., 2008). Suomenkielisten lasten *Ekapeli*-kuntoutuksen on todettu kehittävän kirjain-äännevas- taavuutta sellaisilla lapsilla, joilla on heikot lukemisen alkuvalmiustaidot, erityisesti heikko kirjaintietoisuus. Lisäksi lukutaidon tason kasvu on huomatta- vaa. Erityisesti ne lapset, joilla on tarkkaavaisuuden ongelmia, hyötyvät kun- toutukselta. Tietokonepohjaisen *Ekapeli*-kuntoutusohjelman pelaaminen vaatii tarkkaavaisuuden ja keskittymiskyvyn ylläpitoa. Tietokonepohjaista kun- toutukselta voidaan jopa nimittää ”tarkkaavaisuuden sieppaajaksi” (Hintikka ym., 2005).

Suomessa on tehty vaikuttavuustutkimuksia, jossa tietokonepohjainen *Ekapeli* on yksi kuntoutusmenetelmistä (Saine ym., 2011, 2010; Uusitalo-Malmivaara, 2009). Saineen ryhmän (2011, 2010) tutkimukseen osallistui ensimmäisellä luokalla olevia, äidinkielenään suomea puhuvia lapsia ($n = 166$), jotka jaettiin kahteen kuntoutusryhmään. Ensimmäinen ryhmä osallistui *Ekape- lillä* rikastettuun erityisopetukseen. Toinen kuntoutusryhmä osallistui perinteiseen erityisopetukseen, jossa ei käytetty tietokonepohjaisia kuntoutusmenetel- miä. *Ekapelillä* rikastettu erityisopetus paransi merkittävästi kirjaintuntemusta sekä lukemisen tarkkuutta ja sujuvuutta. Tietokonepohjainen *Ekapeli*-kuntou- tusmenetelmä on tärkeä ja motivoiva kuntoutusväline lapsille, joilla on heikot alkavan lukemisen taidot tai riski luku- ja kirjoitushäiriöön.

Huemerin ja kollegoiden (2008) Ekapeli-kuntoutustutkimukseen osallistui saksaa äidinkielenään puhuvia toisen ja neljännen luokan oppilaita. Tutkimuksessa verrattiin tietokonepohjaista Ekapeli-harjoittelua lapsen ja aikuisen väliseen kirjanlukutuokioon, jossa aikuinen toimi ohjaajana. Tutkimuksessa Ekapeli-harjoittelu paransi konsonanttiklustereita sisältäneiden sanojen lukemisen tarkkuutta ja nopeutta.

Uusitalo-Malmivaaran (2009) tutkimuksessa verrattiin kolmea harjoitusryhmää, jotka olivat Ekapeli-harjoitusryhmä, tavurytmiikka-harjoitusryhmä ja kotiaktivaatio-harjoitusryhmä. Tutkimuksen mukaan harjoitusryhmien väliset erot olivat pieniä. Tilastollinen ero ryhmien välille syntyi lauseiden lukemisessa ja tavunmanipulointitehtävässä. Kotiaktivaatio-harjoitteluun osallistuneet lapset menestyivät parhaiten lauseiden lukemisessa, kun taas tavurytmiikka-harjoitteluun osallistuneet lapset menestyivät heikoiten. Tavurytmiikka-harjoitteluun osallistuneet lapset menestyivät parhaiten tavumanipulaatiotehtävässä, kun taas kotiaktivaatio-harjoitteluun osallistuneet lapset menestyivät heikoiten samassa tehtävässä.

1.2.3 Fonologisen tietoisuuden kuntoutus

Tutkimukset osoittavat, että lukemisen ongelmiin liittyy fonologisen tietoisuuden ja fonologisen prosessoinnin vaikeuksia (Wagner & Torgesen, 1987). Useiden tutkimusten mukaan fonologista tietoisuutta voidaan parantaa erilaisilla harjoitteilla (Ketonen, 2010; Mäkinen, 2002; Habib ym., 2002; Ehri ym., 2001; Aro ym., 1999; Bus & van IJzendoorn, 1999; Poskiparta ym., 1999; Korkman & Peltomaa, 1993). Kokeellisten kuntoutustutkimusten vaikuttavuudesta on tehty kaksi laajaa meta-analyysii (Bus & van IJzendoorn, 1999; Ehri ym., 2001). Busin ja van IJzendoornin (1999) meta-analyysiin on koottu 51 kokeellista kuntoutustutkimusta. Kyseisessä meta-analyysissä on tarkasteltu, miten fonologinen kuntoutus edistää lukutaitoa. Tutkimustulosten mukaan fonologista tietoisuutta voidaan kehittää erityisillä harjoitteilla, joilla on myös vaikutusta lukutaidon kehittymiseen. Meta-analyysissä on havaittu fonologisen tietoisuuden kuntoutuksen olevan tehokkaampaa, kun siihen sisältyy kirjaimilla tapahtuvaa harjoittelua.

Ehrin ja muiden (2001) meta-analyysiin on valittu 52 kuntoutustutkimusta, joissa on tarkasteltu foneemisen tietoisuuden harjoittelun vaikutusta lukemisen taitoihin. Tutkimustulosten mukaan foneemisen tietoisuuden kuntoutuksella voidaan kehittää foneemisten taitojen hallintaa. Meta-analyysin mukaan eri tutkimuksissa foneemisen kuntoutuksen osa-alueita ovat esimerkiksi foneemien tunnistaminen, foneemien poistaminen sanasta, foneemien yhdistäminen sanaksi ja sanan jakaminen foneemeiksi. Meta-analyysin mukaan foneemisen tietoisuuden osa-alueista foneemien yhdistäminen sanaksi ja sanan jakaminen foneemeiksi ovat keskeisessä roolissa lukemaan ja kirjoittamaan opeteltaessa. Foneemien yhdistäminen auttaa lapsia dekodeamaan uusia, vieraita sanoja, kun taas sanan jakaminen foneemeiksi auttaa kirjoittamaan niitä. Foneemien yhdistäminen sanaksi ja sanan jakaminen foneemeiksi kehittää lasten lukutaitoa enemmän kuin muiden foneemisen tietoisuuden osa-alueiden mukaan ottaminen kuntoutukseen. Ehri ja muut (2001) korostavat, että kuntoutus on tehok-

kaampaa pienryhmissä kuin yksilöllisesti tai koululuokassa. Tätä perustellaan siten, että pienryhmä saattaa edistää keskittymistä ja motivaation saavuttamista sekä antaa mahdollisuuden havainnoimalla oppimiseen. Tulokset ovat samansuuntaisia Busin ja van IJzendoorin (1999) tutkimustulosten kanssa. Ehri kollegooneen (2001) toteaa Busin ja van IJzendoorin (1999) tavoin kuntoutuksen olevan tehokkaampaa, jos kuntoutuksessa käytetään kirjaimilla tapahtuvaa harjoittelua. Tällöin kirjainten yhdistäminen kuntoutukseen tuo merkittävän siirtovaiikutuksen lukemiseen ja kirjoittamiseen, sillä kummassakin pitää hallita kirjainäännevastaavuus.

Suomessa on tehty lukuisia tutkimuksia fonologisten taitojen kuntoutuksesta (Ketonen, 2010; Mäkinen, 2002; Aro ym., 1999; Poskiparta ym., 1999; Korkman & Peltomaa, 1993). Kuntoutustutkimuksiin osallistuneet lapset ovat pääasiassa olleet joko esikoulussa tai ensimmäisellä luokalla. Karvosen (2005) tutkimuksessa oli mukana lapsia, jotka olivat iältään 4–6-vuotiaita. Näiden tutkimusten tavoitteena on ollut fonologisen tietoisuuden vahvistaminen (Ketonen, 2010; Mäkinen, 2002; Aro ym., 1999; Poskiparta ym., 1999; Korkman & Peltomaa, 1993). Usein kuntoutus on järjestetty pienryhmässä (Mäkinen, 2002; Aro ym., 1999; Poskiparta ym., 1999; Korkman & Peltomaa 1993). Tutkimuksissa on todettu fonologisen tietoisuuden parantuvan kuntoutuksen myötä (Mäkinen, 2002; Aro ym., 1999; Poskiparta ym., 1999). Ketosen (2010) tutkimukseen osallistuneet lapset oppivat kuntoutuksen aikana kirjaimia ja niitä vastaavia äänteitä varsin nopeasti. Erityisesti kuntoutus tuki kirjainten, äänteiden ja alkuäänteiden oppimista. Aron ja muiden (1999) tutkimuksessa havaittiin joidenkin fonologisten taitojen kehittyvän ennen lukemaan oppimista. Esimerkki tällaisesta taidosta on tavun poistaminen sanasta. Kyseinen taito alkoi kehittyä 2–4 kuukautta ennen kuin lapsi oppi lukemaan. Sanan alkuäänten tunnistamisen taidot parantuivat puolestaan asteittain, kun lapset oppivat lukemaan. Tavun poistamisessa sanasta lapset suorittivat oikein kahdeksan tehtävää kymmenestä silloin, kun lapset hallitsivat peruslukutaidon. Alkuäänten poistamisen ja äänteiden yhdistämisen taidot näyttivät kehittyvän lukutaidon oppimisen jälkeenkin. Rytmin tunnistaminen ei ollut yhteydessä lukemaan oppimiseen. Tutkimuksessa painotetaan, että fonologisilla taidoilla ja lukemisella on vastavuoroinen suhde.

1.2.4 Tietokoneen käyttö kuntoutuksessa

Tietokonetta on käytetty 1990-luvulta lähtien kuntoutusvälineenä. Esimerkiksi auditiivisessa, auditiivis-visuaalisessa ja lukutaitojen kuntoutuksessa tietokoneen on havaittu olevan erinomainen apuväline. Tällöin tietokonepohjaiseen kuntoutukseen on mahdollista sisällyttää tietokonetekniikan tarjoamat korkeatasoiset äänet, tietokoneympäristön visuaaliset keinot sekä interaktiivisuus (Mioduser, Tur-Kaspa & Leitner, 2000).

Tietokonepohjaisella kuntoutuksella on monia etuja. Ensinnäkin se mahdollistaa auditiivisen materiaalin käytön kuntoutuksessa (Leppänen, Oksanen & Hämäläinen, 2004). Myös tehtävien ohjeet voidaan antaa puhutussa muodossa esimerkiksi kuulokkeiden kautta. Tämä mahdollistaa pelaamisen sellaisille

lapsille, jotka eivät osaa lukea (Reitsma & Wesseling, 1998). Toisena tietokonepohjaisen kuntoutuksen etuna voidaan pitää sitä, että se tarjoaa lapsille pelinomaisen ja kiinnostavan oppimisympäristön, mikä ylläpitää heidän motivaatiotaan pelaamisen ajan (Lyytinen, 2004; Leppänen, Oksanen & Hämäläinen, 2004; Barker & Torgesen, 1995). Kolmantena etuna on yksilöllinen oppiminen: lapsi voi edetä tehtävissä omassa tahdissaan (Nicolson ym., 2000). Neljäs etu on se, että palaute voidaan antaa välittömästi suorituksen aikana tai suorituksen jälkeen (van Daal & Reitsma, 2000; Lovett ym., 1994). Johdonmukainen palaute tukee lapsen oppimista, kehittää hänen itseluottamustaan ja ylläpitää motivaatiota (Mioduser, Tur-Kaspa & Leitner, 2000). Viidentenä etuna voidaan pitää tietokonepohjaisen kuntoutuksen tarjoamaa adaptiivista oppimisympäristöä, jossa ohjelma mukautuu palaajan taitotasoihin (van Daal & Reitsma, 2000). Tutkimusten kautta on havaittu, että adaptiivisuus mahdollistaa toistojen riittävyyden harjoiteltavassa taidossa ja tukee taitojen automatisoitumista (Hintikka ym., 2005; Mioduser, Tur-Kaspa & Leitner, 2000). Viimeisenä mainittavana etuna on se, että tietokonepohjainen kuntoutus tarjoaa lapselle mahdollisuuden itsenäiseen harjoitteluun. Tällöin kuntouttajan tai opettajan resursseja vapautuu muihin tehtäviin (Uusitalo-Malmivaara, 2009; Hintikka ym., 2005).

Ehrin ja muiden (2001) meta-analyysissä on esitelty seitsemän tutkimusta, joissa käytetään tietokonetta kuntoutusvälineenä (Wise, Ring & Olson, 2000, 1999; Reitsma & Wesseling, 1998; Barker & Torgesen, 1995; Hurford ym., 1994; Lovett ym., 1994; Uhry & Shepherd, 1993). Meta-analyysin tutkimuksen mukaan tietokone on tehokas väline, kun halutaan kuntouttaa foneemista tietoisuutta ja sitä kautta tukea lukutaidon kehittymistä. Sen sijaan tietokonepohjainen harjoittelu ei ole tehokas kirjoittamisen opettelussa.

1.3 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuskysymykset

Tämän tutkimuksen päätavoitteena oli selvittää kahden erilaisen harjoitusmuodon vaikuttavuutta heikosti lukevien, kolmannella luokalla olevien lasten lukutaitoon. Harjoitusmenetelmät olivat auditiivinen ja kielellinen harjoittelu. Kahden harjoitusmenetelmän vaikuttavuutta verrattiin kontrolliryhmän edistymiseen. Tavoitteena oli tutkimukseen osallistuneiden lasten lukunopeuden ja -sujuvuuden parantaminen enimmäkseen tietokonepohjaisten harjoitusmenetelmien avulla. Toiseksi tutkimuksessa seurattiin, mitä harjoitusryhmiin osallistuneiden taidoissa tapahtui tehostetun harjoittelun päätyttyä, eli arvioitiin, ovatko mahdolliset harjoitteluvaikutukset pysyviä. Kolmanneksi haluttiin selvittää, millaiset harjoittelusta hyötynneiden ja hyötymättömien taidot olivat olleet 2½-6½ vuoden iässä. Tutkimuksen pääoletuksena oli, että harjoittelu parantaa auditiivista ja auditiivis-visuaalista prosessointia, jotka puolestaan edistävät lukutaitoa.

Tutkimuskysymykset:

1. Parantaako auditiivisesti ja kielellisesti painottunut harjoittelu kolmannella luokalla olevien heikosti lukevien lasten lukemisen nopeutta ja tarkkuutta?
2. Ovatko mahdolliset harjoitteluvaikutukset pysyviä?
3. Millaiset ovat harjoittelusta hyötynneiden ja hyötymättömien taidot olleet eri ikävaiheissa ennen kouluikää?

2 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tutkimus toteutettiin Jyväskylän yliopiston psykologian laitoksen Tempo-projektissa, joka toimi osana Ihmisen kehitys ja sen riskitekijät -huippututkimusyksikön Lapsen kielen kehitys (LKK) -projektia.

Tempo-projekti osana LKK-projektia. Professori Paavo Leppäsen johtaman Tempo-projektin päätavoitteena oli selvittää kahden erilaisen harjoittelumenetelmän vaikuttavuutta; vaikutuksia arvioitiin behavioraalisilla arviointimenetelmillä sekä aivotutkimuksen (ERP, event-related potentials) menetelmin. Toisena tavoitteena oli kehittää tietokonepohjainen harjoitusmenetelmä alakouluikäisille lapsille, joilla oli vaikeuksia lukemisessa ja kirjoittamisessa. Kolmantena tavoitteena oli soveltaa kehitettyä tietokonepohjaista harjoitusmenetelmää kolmannella luokalla olevien lasten harjoitteluun.

LKK-projekti. LKK-projektin monitieteisessä tutkimushankkeessa on selvitetty geneettisesti välittyvän lukemisvaikeuden ennusmerkkejä sekä seuraamuksia. Vuonna 1992 alkaneeseen pitkittäistutkimukseen osallistuneiden perheiden valinta on tapahtunut kolmivaiheisesti. Ensimmäisessä vaiheessa 8 427 vanhempaa on täyttänyt lyhyen kyselylomakkeen Keski-Suomen läänin äitiysneuvoloissa ennen lapsen syntymää. Lyhyt kyselylomake sisälsi kolme kysymystä, jotka käsittelivät omakohtaisia kokemuksia lukemisen ja kirjoittamisen oppimisesta sekä suvussa mahdollisesti esiintyvistä lukemisen ja kirjoittamisen vaikeudesta (Lyytinen ym., 2008, 2006, 2004; Leinonen ym., 2001).

Perheiden valinnan toisessa vaiheessa 5 400:lle yhteystietonsa antaneelle vanhemmalle postitettiin laajempi kyselylomake, joista 3 146 vanhempaa palautti lomakkeen. Kyseisessä kyselylomakkeessa vanhemmilta tiedusteltiin omakohtaisia kokemuksia lukemisen ja kirjoittamisen vaikeuksista lapsuudessa sekä aikuisuudessa. Kyselylomakkeessa tiedusteltiin myös lähisukulaisten mahdollisista lukemisen ja kirjoittamisen vaikeuksista. Lisäksi kyselylomakkeessa kysyttiin vanhempien kiinnostusta kirjojen ja lehtien lukemiseen (Lyytinen ym., 2004).

Perheiden valinnan kolmannessa vaiheessa 410 vanhempaa osallistui strukturoituun haastatteluun ja yksilötesteihin (Lyytinen ym., 2004). Vanhemmille tehdyssä strukturoidussa haastattelussa kysyttiin lukemisen ja kirjoittamisen vaikeuksista koulussa ja siitä, miten nämä vaikeudet olivat sävyttäneet myöhempää elämää. Haastattelussa kysyttiin myös kouluaikaisista tukimuodoista ja selviytymiskeinoista. Lisäksi haastattelussa tiedusteltiin sitä, millaisia heidän lukemisen ja kirjoittamisen vaikeutensa ovat nykyään. Vanhemmille tehdyissä yksilötesteissä arvioitiin fonologisia, ortografisia ja lukemisen ja kirjoittamisen taitoja sekä muistia ja sensomotorisia taitoja. Lisäksi yksilötesteissä suoritettiin kognitiivisen tason arviointi standardoidulla Raven's Standard Progressive Matrices -testillä (Raven, Court & Raven, 1992). Strukturoitujen haastattelujen ja yksilötestien perusteella muodostettiin kaksi ryhmää. Riskiryhmään kuului 107 lasta, joiden vanhemmista vähintään toisella ja lisäksi jommankumman vanhemman lähisuvussa esiintyi lukemis- ja kirjoittamisvaikeutta. Verrokkiryhmään kuului 93 lasta, joiden perheissä ja suvuissa ei esiintynyt näitä ongelmia (Lyytinen ym., 2004).

LKK-projektissa seurattiin projektiin osallistuneiden lasten kehitystä heti syntymän jälkeen sekä yksilötestauksissa seuraavissa ikävaiheissa: 6 kk, 14 kk, 18 kk, 2 v, 2,5 v, 3,5 v, 4,5 v, 5,0 v, 5,5 v ja 6,5 v. Kouluiässä lapset osallistuivat luokilla 1-3 yksilötestauksiin 1-3 kertaa lukuvuodessa (Lyytinen ym., 1993). Lisäksi lapset osallistuivat luokilla 1-3 omassa luokassaan tehtyihin ryhmätestauksiin 1-2 kertaa lukuvuodessa. Myös opettaja ja erityisopettaja täyttivät havaintolomakkeita, joissa pyydettiin arvioimaan jokaista LKK-lastaa ja hänen luokkatovereitaan. Lisäksi LKK-projektissa on tehty erilaisia kuntoutusprojekteja (Ketonen, 2010; Salmi, 2008; Kairaluoma ym., 2007). Ketosen (2010) tutkimuksessa kuntoutuksen kohteena oli fonologinen tietoisuus, Salmen (2008) tutkimuksessa nimeämisen taidot ja Kairaluoman tutkimuksessa (2007) lukemisen taidot.

LKK-projektissa dysleksiakriteerin määrittelyssä käytettiin 2. luokan kesäkuun yksilötutkimuksen tuloksia. Kesäkuun yksilötutkimuksissa pääpaino oli lukemisen ja kirjoittamisen taitojen arvioinnissa. Kriteerien määrittelyssä käytettiin kaikkia kontrolliryhmän 93:a lasta. Kriteeriraja määriteltiin kontrolliryhmän persenttiarvojen perusteella. (Lyytinen ym., 2008; Puolakanaho ym., 2007.) Persenttiirajalla tarkoitetaan muuttujan arvoa, jonka alapuolelle jakaumassa jää tietty prosentti tapauksista (Ketonen, 2010). Lapsella katsottiin olevan dysleksia, jos hänen suorituksensa jäi alle 10. persenttiin. Persenttiirajat laskettiin tehtävittäin, joita oli kaiken kaikkiaan kahdeksan. Lukemisen ja kirjoittamisen oikeellisuutta mittaavia tehtäviä oli neljä: 3-4-tavuisten sanojen ja epäsanojen lukemisen oikeellisuus, tekstin lukemisen oikeellisuus, epäsanatekstin lukemisen oikeellisuus ja 4-tavuisten sanojen ja epäsanojen kirjoittamisen oikeellisuus. Lukemisen nopeutta mittaavia tehtäviä oli myös neljä: 3-4-tavuisten sanojen ja epäsanojen lukemisen nopeus, tekstin lukemisen nopeus, epäsanatekstin lukemisen nopeus ja *Lukilasse*-testistöön kuuluvan Luetut sanat -osatestin lukemisen nopeus (Pennala ym., 2010; Lyytinen ym., 2008; Hämäläinen ym., 2008; Puolakanaho ym., 2007). Dysleksiakriteeri täyttyi, jos lapsi jäi alle kontrolliryhmän 10. persenttiirajan tai oli täsmälleen rajalla joko a) kolmessa tehtävässä lukemisen

ja kirjoittamisen oikeellisuudessa, b) kolmessa tehtävässä lukemisen nopeudessa tai c) kahdessa lukemisen tarkkuuden ja kahdessa lukemisen sujuvuuden tehtävässä. Näiden kriteerien perusteella LKK-projektin riskiryhmän lapsista 38 (35,2 %) ja kontrolliryhmän lapsista 9 (9,8 %) täytti dysleksia-kriteerin (Hämäläinen ym., 2008).

2.1 Koehenkilöt

Tämän tutkimuksen osallistajat olivat kolmannella luokalla olevia lapsia, joilla oli vaikeuksia lukemisessa ja kirjoittamisessa. Tutkimukseen osallistui yhteensä 35 lasta, ja heidät jaettiin kolmeen eri ryhmään: 1. auditiivisen harjoittelun ryhmään ($n = 13$), 2. kielellisen harjoittelun ryhmään ($n = 9$) ja 3. luokkatovereista muodostettuun kontrolliryhmään ($n = 13$). Molempien harjoitusryhmien lapset olivat LKK-projektin lapsia, joilla oli familiaalinen riski dysleksiaan.

2.1.1 Harjoitusryhmien valintakriteerit

Harjoitusryhmään kuuluneiden lasten piti täyttää neljä valintakriteeriä, jotka olivat seuraavat:

- 1) riskiryhmään kuuluminen
- 2) heikko lukutaito
- 3) normaali kognitiivinen taso
- 4) normaali kuulo- ja näkökyky.

Ensimmäisenä valintakriteerinä oli riskiryhmään kuuluminen. Tässä tutkimuksessa nimenomaan haluttiin keskittyä niihin lapsiin, joiden suvussa esiintyi dysleksiaa. Lukutaidon arviointikriteerinä käytettiin standardoidun *Lukilasse*-testin Luetut sanat -osatestiä (Häyrinen, Serenius-Sirve & Korkman, 1999). Kyseisessä testissä harjoitusryhmään kuuluneiden lasten piti saada 0–7 standardipistettä. Lisäksi luku- ja kirjoitustaidon arviointikriteerinä käytettiin kesäkuun yksilötutkimuksessa suoriutumista, jolloin harjoitteluun osallistuvan lapsen tuloksen piti olla vähintään 1,5 keskihajontaa alle LKK-kontrolliryhmän ($n = 56$) keskiarvon vähintään yhdessä seuraavista tehtävistä: 3–4-tavuisten epäsanojen lukemisen oikeellisuus, 3–4-tavuisten epäsanojen lukemisen nopeus, tekstin lukemisen nopeus, tekstin lukemisen oikeellisuus, epäsanatekstin lukemisen nopeus ja 4-tavuisten epäsanojen kirjoittamisen oikeellisuus (ks. liitteet 1 ja 2).

Kognitiivista tasoa mitattiin standardoidulla WISC-III-testillä (Wechsler, 1997). Lapsen älykkyysosamäärän piti olla 80 tai enemmän. Neljäntenä valintakriteerinä oli normaali kuulo- ja näkökyky.

2.1.2 Harjoitusryhmien muodostaminen

Edellä esitetyt kriteerit täyttäneille lapsille ja heidän perheilleen lähetettiin kirje kaksi kuukautta ennen harjoittelun alkua. Kirjeessä tiedusteltiin perheen haluk-

kuutta osallistua intensiiviseen harjoitusohjelmaan. Lisäksi kirjeessä kerrottiin lyhyesti harjoittelun aikataulusta ja toteuttamistavoista. Noin kaksi viikkoa kirjeiden lähettämisen jälkeen lasten vanhempiin otettiin yhteyttä vielä puhelimitse. Yhteensä 30 perheestä 22 halusi osallistua kyseiseen harjoitusohjelmaan. Kahdeksan lapsen vanhemmat eivät kokeneet harjoitusohjelmaa tarpeelliseksi. Lisäksi 14 lasta olisi täyttänyt harjoittelun valintakriteerit, mutta lapset asuivat kaukana (esim. Helsingissä).

Näin ollen harjoitusryhmä muodostui 22 lapsesta. Tutkimuksen alussa heidän ikänsä vaihtelevat 8 vuoden 11 kuukauden ja 10 vuoden 4 kuukauden välillä. Harjoitusryhmiin kuului 13 tyttöä ja 9 poikaa. Kaikki harjoitteluun osallistuneet lapset kävivät suomenkielistä peruskoulua ja osallistuivat yleisopetukseen. Osa lapsista oli aikaisemmin osallistunut LKK-projektin järjestämään harjoitteluun. Seitsemän lasta oli osallistunut esikoulussa ollessaan nimeämistaitojen harjoitusohjelmaan (Salmi, 2008), ja viisi lasta oli osallistunut fonologisten taitojen harjoitusohjelmaan (Ketonen, 2010). Kaksi lasta oli osallistunut lukemistaitojen harjoitusohjelmaan ollessaan toisella luokalla (Kairaluoma, 2007). Kukaan harjoitteluun osallistuneista lapsista ei keskeyttänyt koko kevätlukukauden kestänyttä harjoittelua.

2.1.3 Kontrolliryhmä

Kontrolliryhmässä oli harjoitusryhmien lasten luokkatovereita ($n = 13$). Tällöin harjoitteluun osallistuneiden lasten kehitystä voitiin verrata samassa oppimisympäristössä olleiden lasten kehitykseen. Kontrolliryhmä muodostettiin siten, että harjoitteluun osallistuneiden lasten opettajia pyydettiin valitsemaan lapsen luokalta yksi lukipulmista kärsivä lapsi. Opettajaa pyydettiin kiinnittämään valinnassaan huomiota siihen, että lapsella olisi suhteellisen samanlaisia vaikeuksia lukemisessa ja kirjoittamisessa kuin harjoitteluun osallistuneella lapsella. Tämän jälkeen opettajan valitseman lapsen perheeseen otettiin yhteyttä siten, että opettaja postitti perheelle LKK-projektista lähetetyn kirjeen. Kirjeeseen oli liitetty lukemis- ja kirjoittamistaidon seurantatutkimuksen osallistumiskaavake, joka pyydettiin postittamaan vastauskuoressa LKK-projektiin.

Osallistumiskirje lähetettiin 22 perheelle, joista 13 perhettä halusi osallistua intensiiviseen seurantatutkimukseen. Yhdessä tutkimusperheessä oli kaksoiset, joista kumpikin halusi osallistua tutkimukseen. Tällöin tutkimukseen osallistui 14 lasta, joista yksi keskeytti seurannassa mukana olemisen. Lopulliseen luokkatovereista muodostettuun vertaisryhmään kuului 13 lasta. Luokkatovereista muodostettuun kontrolliryhmään kuuluneiden lasten ikä vaihteli 9 vuoden 0 kuukauden ja 9 vuoden 9 kuukauden välillä. Kontrolliryhmään kuului yksi tyttö ja 12 poikaa. Kaikki luokkatovereista muodostettuun kontrolliryhmään kuuluneet lapset olivat suomenkielisiä yleisopetuksen lapsia. Kontrolliryhmän lapset osallistuivat alkumittauksiin, ensimmäiseen ja toiseen välimittaukseen sekä loppumittaukseen. Tämän lisäksi kontrolliryhmän lapset osallistuivat kerran viikossa tapahtuneisiin aikasarjamittauksiin. Luokkatovereista muodostetun kontrolliryhmän lapset eivät siis saaneet harjoitusta, mutta neljä lasta osallistui koulun antamaan erityisopetukseen. Taulukossa 1 on esitetty

kuvaukset tutkimukseen osallistuneiden ryhmien lukutaidosta, luku- ja kirjoitushäiriöriskistä ja harjoitteluun osallistumisesta.

TAULUKKO 1 Ryhmien kuvaukset lukutaidon, luku- ja kirjoitushäiriöriskin ja harjoitteluun osallistumisen suhteen

Ryhmä	Heikko lukutaito	Suvussa esiintyvä luku- ja kirjoitushäiriöriski	Harjoittelu	N
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	13
Kielellisen harjoittelun ryhmä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	9
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	Kyllä	-	Ei	13

2.2 Tutkimusasetelma

Aiempi kehityshistoria. Auditiivisesti ja kielellisesti painottuneiden harjoitusryhmien lapset ovat osallistuneet ennen kouluikää LKK-projektissa tehtyihin yksilötutkimuksiin. Näiden yksilötutkimusten tuloksia on käytetty aiemman kehityshistorian tarkastelussa (kuvio 1).

Harjoittelun valintakriteerit. Harjoitusryhmiin kuuluneiden lasten luku- ja kirjoitustaito sekä kognitiivinen taso mitattiin LKK-projetissa tehdyissä yksilötutkimuksissa, joihin lapset osallistuivat ollessaan toisella luokalla koulussa (kuvio 1).

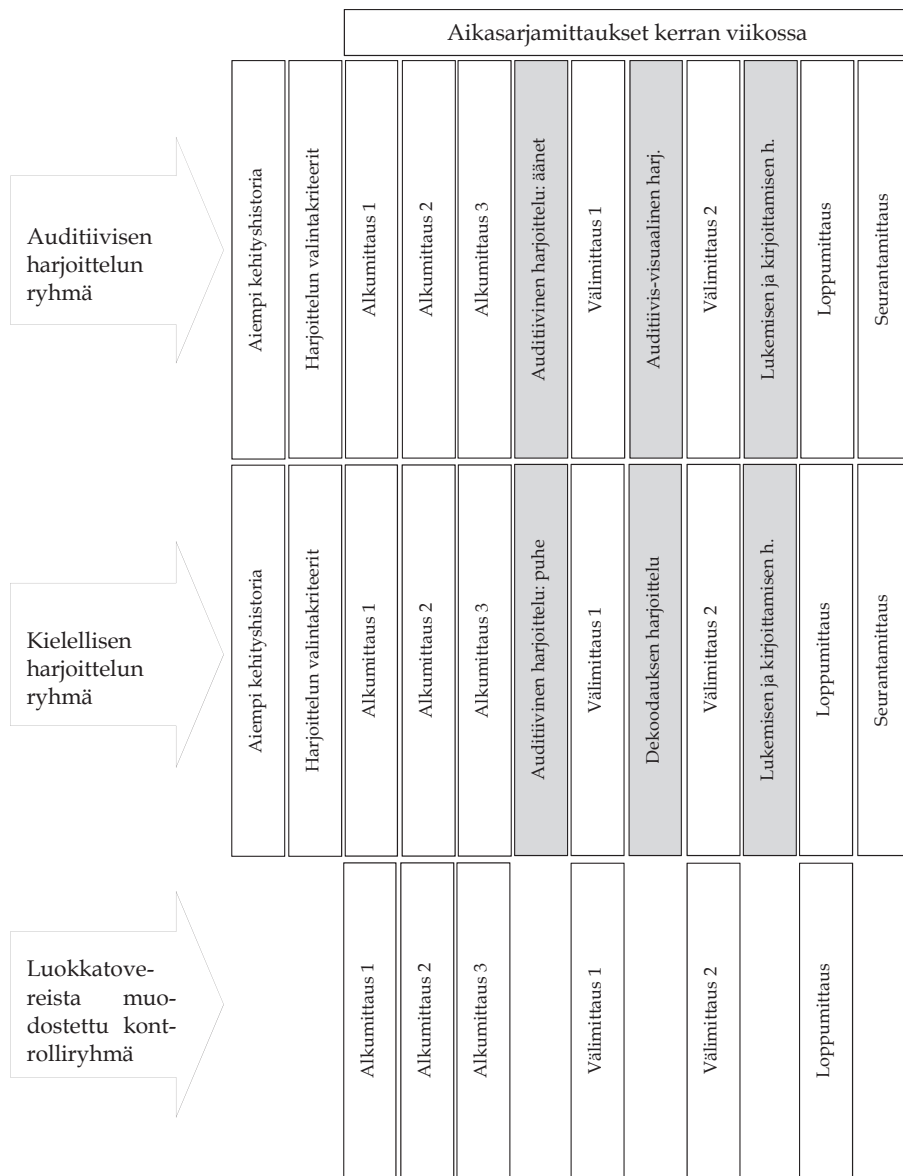
Mittaukset. Auditiivisesti ja kielellisesti painottuneet harjoitusryhmät osallistuivat ennen harjoittelun alkua kolmeen alkumittaukseen. Ensimmäisen harjoitusjakson jälkeen harjoitusryhmät osallistuivat ensimmäiseen välimittaukseen. Toisen harjoitusjakson jälkeen harjoitusryhmät osallistuivat toiseen välimittaukseen. Kolmannen harjoitusjakson jälkeen tehtiin loppumittaus. Viisitoista viikkoa loppumittauksen jälkeen oli vuorossa seurantamittaus (kuvio 1).

Harjoittelu. Harjoittelu koostui kolmesta harjoitusjaksosta. Ensimmäisen harjoitusjakson aikana kumpikin ryhmä keskittyi auditiivisen prosessoinnin harjoitteluun. Toisessa harjoitusjaksossa auditiivisesti painottuneen harjoittelun ryhmä harjoitteli auditiivis-visuaalista prosessointia ja kielellisen harjoittelun ryhmä dekodeausta äänteiden, tavujen, sanojen ja epäsanojen avulla. Kolmannessa harjoitusjaksossa molemmissa ryhmissä harjoiteltiin lukemista ja kirjoittamista. Tämä jakso toteutettiin kummassakin harjoitusryhmässä täysin samalla tavalla (kuvio 1).

Aikasarjamittaukset. Aikasarjamittausten tavoitteena oli saada selville auditiivisessä prosessoinnissa ja lukutaidossa tapahtuvia muutoksia. Auditiivisesti ja kielellisesti painottuneet harjoitusryhmät osallistuivat kerran viikossa tehtyi-

hin aikasarjamittauksiin ensimmäisestä alkumittauksesta loppumittaukseen. Myös seurantamittauksen yhteydessä tehtiin aikasarjamittaus (kuvio 1).

Luokkatoverista muodostettu kontrolliryhmä. Kontrolliryhmä osallistui kolmeen alkumittaukseen, ensimmäiseen ja toiseen välimittaukseen ja loppumittaukseen. Lisäksi luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä osallistui aikasarjamittauksiin, jotka toteutettiin kerran viikossa ensimmäisestä alkumittauksesta loppumittaukseen.



KUVIO 1 Tutkimusasetelma

2.3 Harjoittelujaksojen ajankohdat

Harjoittelu oli suunniteltu siten, että sen tuloksia voitiin tarkastella sekä yksilötutkimuksen että ryhmätutkimuksen keinoin. Yksilötarkastelun tavoitteena oli vertailla harjoitteluun osallistuneiden lasten tuloksia yksilöllisesti luokkatovereista muodostetun kontrolliryhmän tuloksiin. Ryhmätarkastelun tavoitteena oli vertailla kahta harjoitusryhmää kontrolliryhmään. Harjoitusryhmät toimivat toistensa kontrolleina, jolloin voitiin verrata molempien harjoitustapojen vaikuttavuutta. Lisäksi luokkatovereista muodostetun kontrolliryhmän avulla voitiin arvioida lasten spontaani kehittyminen.

Harjoitteluja tehtiin vuosina 2002–2005. Vuonna 2003 kahdeksan lasta osallistui harjoitteluun auditiivisella harjoituslinjalla. Vuonna 2004 harjoitteluun osallistui yhdeksän uutta lasta. Näistä lapsista viisi osallistui auditiiviseen harjoitteluun ja neljä kielelliseen harjoitteluun. Kyseisenä vuonna lapset oli jaettu kahteen harjoitusryhmään satunnaisesti. Vuonna 2005 harjoittelun aloitti viisi lasta, jotka kaikki osallistuivat kielelliseen harjoitteluun.

Alkumittausten ja harjoittelun alkamisen ajankohtia oli kolme jokaisena vuonna. Nämä alkumittausten ja harjoittelun ajankohdat porrastettiin alkamaan kahden viikon välein, jotta harjoittelu saatiin kokonaisuudessaan vietyä läpi kevätlukukauden aikana.

Vuosina 2002–2005 yhteensä 2–3 lasta osallistui viikoilla 50, 51 ja 1 alkumittauksiin. Viikolla 2 alkoi ensimmäinen harjoitusjakso, joka kesti kuusi viikkoa. Ensimmäinen välimittaus suoritettiin viikolla 8. Viikolla 9 ei ollut harjoittelua lainkaan, sillä silloin oli talviloma. Viikolla 10 alkoi toinen harjoitusjakso, joka kesti neljä viikkoa. Toinen välimittaus suoritettiin viikolla 14. Viimeinen eli kolmas harjoitusjakso alkoi viikolla 15, ja se kesti myös neljä viikkoa. Loppumittaus suoritettiin viikolla 19, ja seurantamittaus tehtiin syyslukukaudella 15 viikkoa loppumittauksen jälkeen eli viikolla 34.

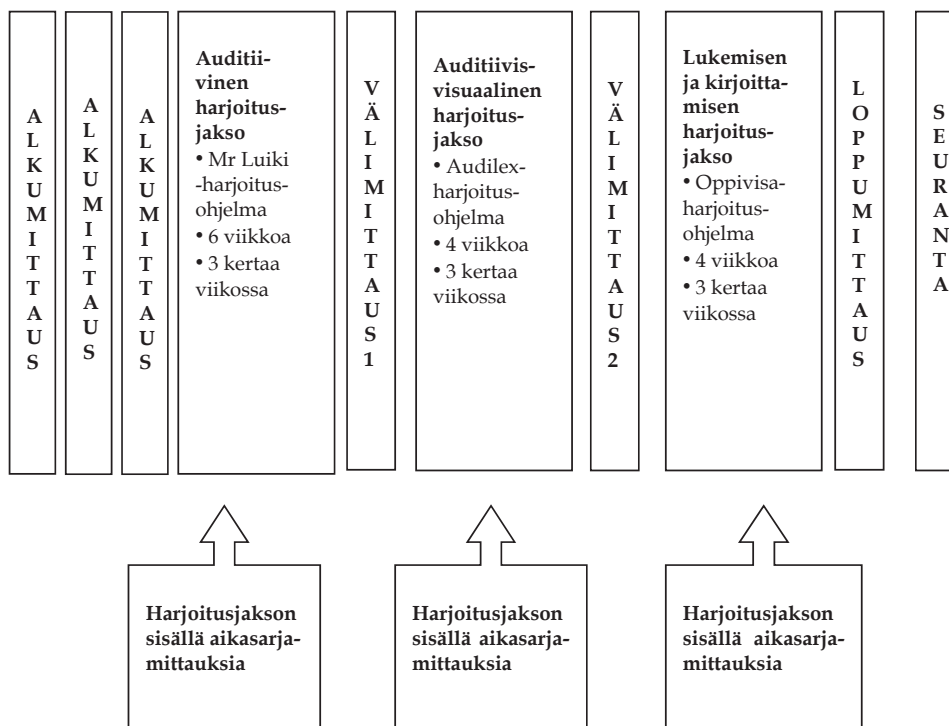
Ennen harjoittelun alkua tehtiin kolme aikasarjamittausa, joiden avulla haluttiin selvittää lukemisen ja auditiivisen prosessoinnin perustaso jokaiselta harjoitteluun osallistuvalla lapsella. Ensimmäinen aikasarjamittaus tehtiin kaikille harjoitteluun osallistuville lapsille samaan aikaan. Ensimmäinen aikasarjamittaus oli viikolla 50 riippumatta harjoittelun aloitusajankohdasta. Toinen yhteinen aikasarjamittaus tehtiin viikolla 1. Muiden aikasarjamittausten ajankohdat vaihtelivat ensimmäisen harjoitusjakson alkamisajankohdan mukaan. Aikasarjamittauksia tehtiin yhteensä 21.

2.4 Harjoitusjaksot

Auditiivisesti ja kielellisesti painottuneet harjoituslinjat koostuivat molemmat kolmesta peräkkäisestä jaksosta. Auditiivisesti painottuneen jakson harjoittelu koostui auditiivisesta, auditiivis-visuaalisesta sekä lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjaksoista. Kielellisesti painottuneeseen harjoitteluun osallistuneiden

lasten jaksot koostuivat auditiivisesta, dekodauksen sekä lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjaksoista. Harjoittelu aloitettiin harjoittelemalla auditiivista prosessointia. Seuraavassa harjoitusjaksossa tietokonepohjainen ohjelma vaihdettiin ja auditiiviseen prosessointiin lisättiin visuaalinen elementti, jolloin harjoiteltiin auditiivis-visuaalista prosessointia tai dekodauksista äänne-, tavu-, sana- tai epäsanatasolla. Viimeisessä harjoitusjaksossa siirryttiin harjoittelemaan huomattavasti monimutkaisempia taitoja eli lukemista ja kirjoittamista. Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjaksossa hyödynnettiin kahdessa ensimmäisessä harjoitusjaksossa opittuja taitoja, joita sovellettiin lukemisen ja kirjoittamisen harjoitteluun.

2.4.1 Auditiivisesti painottunut harjoittelu



KUVIO 2 Auditiivisesti painottuneen harjoittelun jaksot ja niiden sisällöt

Auditiivinen harjoitusjakso. Auditiivisesti painottuneen harjoittelun ensimmäisellä jaksolla keskityttiin auditiiviseen prosessointiin (kuvio 2), jota harjoiteltiin tietokonepohjaisella Mr. Luiki -harjoitusohjelmalla (Leppänen, Oksanen & Hämäläinen, 2004). Kyseinen harjoitusohjelma on kehitetty Tempo-projektissa. Harjoitusohjelma keskittyy harjoittamaan äänten kesto- ja nousuaikapiirteitä: puolet tehtävistä harjoittaa äänen kesto- ja nousuaikapiirteiden havaitsemista ja puolet äänten nousuaikojen havaitsemista. Harjoitusohjelman idea on äänen kesto- ja nousuaikojen harjoittaminen eri konteksteissa.

Mr. Luiki -harjoitusohjelman ääniärsykkeet ovat harmonisista siniäänistä koostuvia komplekseja ääniä. Kompleksisuudella tarkoitetaan tässä sitä, että äänissä on useita taajuuksia, ja harmonisella sitä, että ääni muodostuu yhdestä siniäänestä ja muista siniäänistä, jotka ovat ensimmäisen siniäänien kerrannaisia (esim. 1 000 Hz, 2 000 Hz, 3 000 Hz). Siniäänellä tarkoitetaan siniaalloista muodostuvaa ääntä.

Tietokonepohjainen harjoitusohjelma Mr. Luiki on suunniteltu seikkailupelinomaiseksi. Pelin päähenkilö Mr. Luiki seikkailee yhdessä Pipsa-hiiren kanssa erilaisissa pelinomaisissa kentissä. Motivaation ylläpitämiseksi tietokonepohjaiseen harjoituspeliin on rakennettu erilaisia palkkiojärjestelmiä. Jokaisesta suoritetusta osatehtävästä lapsi saa palkkioksi kartan palan. Tavoitteena on muodostaa kartan paloista kokonainen kartta, jonka avulla löydetään aarre. Jokaisessa osatehtävässä on myös numeerinen laskuri, josta saa selville oikeiden vastausten pistemäärän. Tehtävissä, joissa on erilaisia vaikeustasoja (huomioiminen, kategorisointi, erottelu, tunnistus, muistisarjat), ensimmäisellä ja toisella vaikeustasolla yhdestä onnistuneesta suorituksesta saa palkkioksi 100 pistettä. Kolmannella ja neljännellä vaikeustasolla yhdestä onnistuneesta suorituksesta saa 200 pistettä. Viidennellä, kuudennella ja seitsemännellä vaikeustasolla palkkio on 300 pistettä. Jokaisessa osatehtävässä Pipsa-hiiri käy kannustamassa pelaajaa enintään kolme kertaa. Nämä kannustukset tulevat, kun lapsi on vastannut oikein 30, 60 ja 90 kertaa. Pipsa-hiiri saattaa sanoa esimerkiksi: ”Mahtavaa”, ”Tosi hienoa” tai ”Hyvin menee”.

Mr. Luiki koostuu neljästä pelinomaisesta kentästä, jotka ovat kaupunki, aavikko, viidakko ja meri. Neljä kenttää eroaa toisistaan auditiivisten ärsykkeiden suhteen siten, että kaupunki-kentässä auditiiviset ärsykkeet koostuvat yhdestä äänestä, aavikko-kentässä kahdesta äänestä, viidakko-osuudessa kolmesta äänestä ja meri-osuudessa neljästä äänestä. Kussakin kentässä on 18 osatehtävää. Osatehtävinä ovat huomioiminen, huomioiminen kontekstissa, erottelu, tunnistus ja auditiivinen muisti. Tutkittavien lasten kanssa peliä pelattiin ennalta suunnitellussa järjestyksessä. Peli aloitettiin kaupunki-osion osiosta. Kun kaikki kaupunki-osion tehtävät oli tehty, siirryttiin aavikolle. Kolmantena osuutena oli viidakko ja neljäntenä eli viimeisenä meri.

Huomioiminen. Huomioimistehtävissä ääniärsykkeet tulivat jatkuvana sarjana. Kyseisessä tehtävässä lapsen piti tunnistaa pitkät ja lyhyet äänet tai nousuajat. Huomioimistehtävässä oli neljä osatehtävää. Ensimmäisessä ja toisessa osatehtävässä lapsen piti huomioida lyhyiden ääniärsykkeiden joukosta pitkät äänen kestot tai pitkät äänien nousuajat. Kolmannessa ja neljännessä osatehtävässä lapsen tuli kiinnittää huomiota lyhyisiin ääniärsykkeisiin (kesto ja nousu-aika) painamalla sovittua nappia kyseiset ärsykkeet kuultuaan. Standardiärsykkeiden määrä oli 2–6 ennen jokaista huomioitavaa kohdeärsykettä. Tehtävät olivat adaptiivisia, eli tehtävissä oli seitsemän vaikeustasoa. Ensimmäisellä vaikeustasolla ärsykkeiden väli (inter stimulus interval, ISI) oli 1 600 millisekuntia ja viimeisellä eli seitsemännellä tasolla 400 millisekuntia.

Jokainen tehtävä alkoi ensimmäiseltä vaikeustasolta. Seuraavalle vaikeustasolle pääsi, kun huomasi kolme kohdeärsykettä peräkkäin. Jos lapselle tuli

kaksi peräkkäistä virhettä, tehtävä helpottui yhdellä tasolla. Lapsella oli aikaa reagoida kohdeärsykkeisiin viidellä (tasot 1-5) ensimmäisellä tasolla 1 500 millisekuntia sekä kahdella viimeisellä tasolla (tasot 6-7) 1 000 millisekuntia.

Huomioiminen kontekstissa. Huomioiminen kontekstissa -tehtäväsarjassa ääniärsykkeet esitettiin jatkuvana sarjana. Kyseisessä tehtävässä lapsen piti tunnistaa pitkät ja lyhyet äänet tai nousuajat. Kun ääniärsykkeiden esittäminen nopeutui, ääniärsykkeet lyhenivät. Huomioiminen kontekstissa -tehtäväsarja koostui neljästä osatehtävästä. Ensimmäisessä ja toisessa osatehtävässä lapsen piti kiinnittää huomionsa äänen pitkiin kestopiirteisiin tai äänen pitkiin nousuaikapiirteisiin. Kolmannessa ja neljännessä osatehtävässä lapsen piti reagoida äänen lyhyisiin kestopiirteisiin tai äänen lyhyisiin nousuaikapiirteisiin. Jokainen osatehtävä oli adaptiivinen, ja tehtävissä oli seitsemän vaikeustasoa. Ensimmäisellä vaikeustasolla äänien välinen aika oli 1 600 millisekuntia. Äänien välinen aika lyheni siirryttäessä seuraaville vaikeustasoille. Vaikeimmalla eli seitsemännellä tasolla äänien välinen aika oli 400 millisekuntia. Lisäksi jokaisella vaikeustasolla äänien pituus lyheni, kun äänien välinen tempo nopeutui ja äänten välinen ero pieneni.

Huomioiminen-tehtävä ja huomioiminen kontekstissa -tehtävä alkoivat ensimmäiseltä vaikeustasolta. Jos lapsi hallitsi kyseisen vaikeustason, siirryttiin automaattisesti seuraavalle vaikeustasolle. Tehtävät loppuivat, kun lapsi oli saanut 99 ärsykettä oikein, aikaa oli kulunut tehtävän aloittamisesta kahdeksan minuuttia tai lapsi oli päässyt pelin viimeiselle vaikeustasolle, jossa hän oli vastannut viiteen peräkkäiseen huomioitavaan kohdeärsykkeeseen oikein.

Erottelu. Erottelutehtävässä lapsen piti tunnistaa, olivatko esitetyt ääniparit samanlaisia vai erilaisia. Erottelutehtävässä oli kaksi osatehtävää, joissa kummassakin esiintyi äänipareja. Ensimmäisessä osatehtävässä äänet erosivat toisistaan keston suhteen ja toisessa osatehtävässä nousuajan suhteen. Tehtävissä oli seitsemän vaikeustasoa. Ensimmäisellä vaikeustasolla ääniparit olivat äänen kestoltaan tai nousuajaltaan suhteellisen kaukana toisistaan. Esimerkiksi kestotehtävässä äänien pituudet olivat pitkän äänen osalta 300 millisekuntia ja lyhyen äänen osalta 230 millisekuntia. Seitsemännellä vaikeustasolla äänet erosivat toisistaan hyvin vähän. Esimerkiksi kestotehtävässä äänien pituudet olivat pitkän äänen osalta 300 millisekuntia ja lyhyen äänen osalta 290 millisekuntia.

Tehtävä alkoi ensimmäiseltä vaikeustasolta. Tehtävät loppuivat, kun lapsi oli saanut 99 oikeaa vastausta tai pelannut peliä kahdeksan minuuttia tai päässyt pelin viimeiselle tasolle, jossa hän oli vastannut viiteen peräkkäiseen huomioitavaan kohdeärsykkeeseen oikein.

Tunnistus. Tunnistustehtävässä lapsen piti tunnistaa 3-5 äänen sarjasta pitkät ja lyhyet äänet tai nousuajat. Tunnistustehtävä koostui neljästä eri osatehtävästä. Ensimmäisessä ja toisessa osatehtävässä lapsen piti tunnistaa äänen pitkät kestopiirteet tai äänen pitkät nousuaikapiirteet. Kolmannessa ja neljännessä osatehtävässä lapsen täytyi tunnistaa äänen lyhyet kestopiirteet tai äänen lyhyet nousuaikapiirteet. Ääniärsykkeet esiintyivät sarjoittain. Äänisarjoissa oli kolme, neljä tai viisi ärsykettä. Jokaisessa sarjassa esiintyi vain yksi tunnistettava ärsyke. Jokaisessa neljässä tehtävässä oli seitsemän vaikeustasoa. Esimerkik-

si pitkien äänien kestopiirre -tehtävässä äänien pituudet olivat ensimmäisellä vaikeustasolla pitkän äänen osalta 200 millisekuntia ja lyhyen äänen osalta 125 millisekuntia. Tällöin kyseinen sarja oli ääniärsykkeiden osalta esimerkiksi seuraavanlainen: 125–200–125 millisekuntia. Tehtävän vaikeutuessa pitkä ääni säilyi samanpituuisena (200 millisekuntia), kun taas lyhyen äänen kesto piteni 185 millisekuntiin (7. vaikeustaso). Tällöin kyseinen sarja saattoi olla esimerkiksi seuraavanlainen: 200–185–185 millisekuntia. Äänisarjoissa ärsykkeiden väli (ISI) oli 500 millisekuntia.

Tehtävä loppui, kun lapsi oli saanut 99 ärsykettä oikein, aikaa oli kulunut tehtävän aloittamisesta kahdeksan minuuttia tai lapsi oli päässyt pelin viimeiselle tasolle, jossa hän oli vastannut viiteen peräkkäiseen huomioitavaan kohdeärsykkeeseen oikein.

Auditiivinen muisti. Auditiivisessa muistitehtävässä lapsen piti luokitella äänet pitkiin ja lyhyisiin äänenkestoihin tai nousuaikoihin. Muistitehtävä koostui kahdesta erilaisesta tehtävästä. Ensimmäinen muistitehtävä oli äänisarjatehtävä, joka jakaantui kahteen osatehtävään. Ensimmäisessä osatehtävässä lapsen piti luokitella äänet niiden kestopiirteiden mukaan lyhyisiin ja pitkiin. Toisessa osatehtävässä lapsen piti luokitella äänet niiden nousuaikapiirteiden mukaan lyhyisiin ja pitkiin. Kummassakin osatehtävässä kuunneltiin ensin äänisarjat. Tämän jälkeen lapsen tehtävänä oli päättää, olivatko äänisarjoissa esiintyneet äänet pitkiä vai lyhyitä joko kestoltaan tai nousuajaltaan. Lopuksi äänet järjestettiin niiden pituuden mukaan. Äänten järjestäminen tapahtui siten, että hiirellä painettiin kunkin äänen visuaalista vastinetta, joka oli erimerkiksi meriosiossa hiekkarannalla oleva simpukka. Tämän jälkeen visuaalinen vastine (simpukka) siirrettiin hiirtä klikkaamalla sille varattuun paikkaan, joka oli esimerkiksi meri-osiossa hiekkarannalla oleva kori. Kummassakin osatehtävässä järjestettäviä ärsykejä oli kolme, neljä tai viisi.

Tehtävä alkoi kolmella ärsykkeellä. Jos lapsi hallitsi ensimmäisen vaikeustason kolmella ärsykkeellä, siirryttiin automaattisesti toiselle tasolle eli neljän ärsykkeen tasolle. Viimeisellä eli kolmannella vaikeustasolla oli viisi järjestettävää ärsykettä. Tehtävä loppui, kun lapsi oli saanut 99 oikeaa vastausta tai peliä oli pelattu kahdeksan minuuttia.

Toinen muistitehtävä oli muistipeli, joka jakaantui kahteen osatehtävään. Ensimmäisessä osatehtävässä pääpaino oli äänten kestojen havaitsemisessa ja toisessa osatehtävässä äänten nousuaikapiirteiden havaitsemisessa. Kummassakin osatehtävässä pelejä oli kolme. Pelit erosivat toisistaan korttien lukumäärän mukaan. Ensimmäisessä pelissä kortteja oli kahdeksan, toisessa kaksitoista ja kolmannessa kuusitoista. Muistipelissä lapsen tehtävänä oli etsiä korttiparit, joissa oli keskenään täsmälleen sama ääni. Lasta pyydettiin napsauttamaan hiirellä mitä tahansa korttia, jolloin hän kuuli korttia vastaavan äänen. Kun kahdessa peräkkäisessä kortissa esiintyi sama ääni, ne hävisivät näytöltä. Jos kortteissa oli eri äänet, ne kääntyivät takaisin nurinpäin. Harjoitus päättyi, kun kaikki parit oli löydetty ja kaikki kortit olivat hävinneet näytöltä.

Auditiivis-visuaalinen harjoitusjakso. Auditiivis-visuaalisessa harjoitusjaksossa vahvistettiin auditiivis-visuaalista prosessointia. Harjoittelu perustui

äänen keston, korkeuden ja voimakkuuden vaihteluihin (kuvio 2). Tämä harjoitusjakso toteutettiin professori Kai Karman (2002) kehittämällä tietokonepohjaisella Audilex-harjoitusohjelmalla. Audilex perustuu visuaalisiin ja auditiivisiin koodeihin. Ohjelma muodostuu kahdesta erilaisesta pelistä.

Pelin ensimmäisessä osassa tietokoneen näytölle ilmestyi kaksi erilaista kuviosarjaa, palikkajonoa. Seuraavaksi ohjelma soitti toista kuviosarjaa vastaavan melodian. Kuviosarja ja melodia etenivät vasemmalta oikealle. Pelaajan tehtävänä on valita se kuviosarja, joka vastasi kuultua melodiaa. Pelin toisessa osassa tietokoneen näytölle ilmestyi yksi kuviosarja. Muutaman sekunnin jälkeen tietokone soitti kyseistä sarjaa vastaavan melodian. Pelaajan tehtävänä oli seurata kuviosarjaa ja melodiaa vasemmalta oikealle sekä painaa sovittua tietokoneen näppäintä viimeisen sävelkuvioon kuuluvan elementin soittamisen kohdalla.

Kummassakin pelissä olevat kuviosarjat koostuivat 3–15:stä graafisesti esitetystä elementistä (palkista), jotka vaihtelivat äänen kestoltaan, sävelkorkeudeltaan ja äänen voimakkuudeltaan. Palautejärjestelmä oli samanlainen kummassakin pelissä. Audilex-tietokoneohjelma antoi palautetta suorituksesta jokaisen osatehtävän jälkeen. Oikeasta vastauksesta pelaaja sai yhden iloisen vihreän naaman. Lisäksi oikean vastauksen jälkeen pelin taustaväri muuttui. Väärän vastauksen jälkeen kuviosarja toistettiin, ja tietokone näytti oikean vastauksen. Pelissä I ja II lapsella oli valittavanaan erilaisia soittimia, joita olivat piano, trumpetti, klarinetti, koto, marimba sekä elektroninen soitin I ja II.

Jokainen harjoituskerta aloitettiin pelin standardiasetuksilla, jolloin äänen nopeus oli 1 000 millisekuntia ja soivan osan pituus eli äänten kesto 550 millisekuntia. Harjoituskerran aikana lapsella oli mahdollisuus säädellä äänen nopeutta 200:n ja 1 800 millisekunnin ja äänten kestoja 60:n ja 1 440 millisekunnin välillä. Jos lapsi valitsi pelatessaan liian helpon tai liian vaikean tason, kuntouttaja auttoi lasta pääsemään sopivalle tasolle. Jokaisella harjoitustunnilla pelin ensimmäistä osiota pelattiin yhden kerran ja pelin toista osiota kaksi kertaa. Jokaisesta peliä pelattiin kahdeksan minuuttia. Tällöin harjoitusta tuli yhteensä 24 minuuttia jokaisen harjoituskerran aikana.

Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso. Kolmannen eli lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakson tavoitteena oli kehittää teknisen lukemisen oikeellisuutta ja nopeutta sekä kirjoittamisen oikeellisuutta (kuvio 2). Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjaksolla käytettiin kynä-paperitehtäviä sekä tietokonepohjaista Oppivisa-harjoitusohjelmaa (Comp-Aid Oy, 2001). Oppivisa-harjoitusohjelman tavoitteena on erityisesti kehittää lukunopeutta ja luetun ymmärtämisen taitoja. Oppivisa sisältää noin 200 artikkelia, jotka käsittelevät eri aihepiirejä (esimerkiksi eläimet, hedelmät, historia, juhlapäivät, maat). Tekstit on jaoteltu kolmeen eri vaikeustasoon, jotka ovat helppo, keskivaikea ja vaikea.

Harjoituskertoja varten Oppivisasta valittiin 12 eläinaiheista artikkelia, joiden vaikeustaso oli vaikea tai keskivaikea. Jokaiselle harjoituskerralle oli siis valittu yksi eläinaiheinen artikkeli. Valitut artikkelit olivat pituudeltaan 2–5 sivua. Jokainen harjoituskerta koostui seuraavista tehtävistä: kirjoittaminen, visuaalinen tavuttaminen, auditiivinen tavuttaminen, lukeminen, sanan tunnis-

taminen, tekstin lukeminen tietokoneelta ja luetun ymmärtäminen. Kirjoittamistehtävä, visuaalinen tavuttaminen ja lukemistehtävä olivat ns. kynä-paperitehtäviä. Sanan tunnistaminen, tekstin lukeminen tietokoneelta ja luetun ymmärtäminen olivat tietokonepohjaisia tehtäviä, joissa käytettiin Oppivisa-harjoitusohjelmaa.

Kirjoittaminen. Kirjoittamistehtävään oli valittu sanoja Oppivisan teksteistä. Sanat oli jaoteltu kahteen eri luokkaan sanojen pituuden mukaan: helpompiin 2–4-tavuisiin sanoihin (esimerkiksi *elää, kyttyrä, turkki*) sekä vaikeampiin 3–5-tavuisiin sanoihin (esimerkiksi *kyttyräinen, autiomaassa, ruumiinmuotonsa*). Lapsen kirjoitustason mukaan valittiin joko helpompi tai vaikeampi sanalista. Sanalistan valitsi harjoittelusta vastannut ohjaaja. Kirjoittamistehtävässä lapselle sanottiin aina yksi sana kerrallaan, jonka jälkeen lapsi toisti sen ensin kokonaisena, sitten tavuttaen. Vasta tämän jälkeen siirryttiin sanan kirjoittamiseen: lapsi sanoi ensimmäisen tavun ja kirjoitti sen, sanoi toisen tavun ja kirjoitti sen jne. Kun kaikki sanan tavut oli käyty läpi, lapsi luki kirjoittamansa sanan. Lopuksi lapsen kirjoittamat sanat tarkistettiin yhdessä kuntouttajan kanssa vertaamalla lapsen kirjoittamia sanoja oikeaan malliin. Kirjoittamistehtävään käytettiin aikaa kullakin kuntoutuskerralla 15–20 minuuttia, jonka aikana lapset ehtivät kirjoittaa noin 5–15 sanaa.

Visuaalinen tavuttaminen. Visuaalisessa tavutustehtävässä lapsen tehtävänä oli tavuttaa sanat piirtämällä tavujen väliin pystyviivat. Visuaalista tavuttamistehtävää varten käsiteltävästä tekstistä oli valittu kymmenen pisintä ja vaikeinta sanaa (esimerkiksi *havumetsävyöhyke, kymmenlonkeroista, keskiaasialaiset*). Sanat koostuivat 3–7 tavusta ja 8–21 kirjaimesta.

Auditiivinen tavuttaminen. Auditiivisessa tavuttamistehtävässä käytettiin samoja sanoja kuin visuaalisessa tavuttamistehtävässä. Nämä kyseiset sanat tavutettiin auditiivisesti.

Lukeminen. Lukemistehtävässä kuntouttaja luki ennalta valitun tekstin ääneen paperilta. Lapsi seurasi tekstiä vieressä sormellaan. Tämän jälkeen lapsi ja harjoittelun ohjaaja lukivat tekstin yhdessä ääneen. Lopuksi lapsi luki tekstin itse.

Sanan tunnistaminen. Viimeisessä harjoittelujaksossa sanan tunnistamistehtävässä siirryttiin tietokonepohjaisiin tehtäviin, jolloin Oppivisa-ohjelmasta otettiin esille kuntoutuskerralla käsiteltävä teksti. Harjoittelun ohjaaja sanoi lapselle tekstissä esiintyviä sanoja, jotka lapsen piti etsiä tietokoneen näytöltä. Nämä sanat olivat sellaisia, joissa lapsella oli ollut vaikeuksia edellisessä harjoituksessa tekstiä lukiessaan.

Tekstin lukeminen tietokoneelta. Viidentenä tehtävänä oli tekstin lukeminen. Lapsi luki käsiteltävän tekstin tietokoneelta. Harjoittelun ohjaaja seurasi lukemista ja kirjasi mahdolliset virheet.

Luetun ymmärtäminen. Jokaisen tekstin lukemisen jälkeen lapsi vastasi 1–3:een tekstiä käsittelevään kysymykseen. Jokaiseen kysymykseen oli annettu valmiiksi kolme eri vastausvaihtoehtoa. Tämän jälkeen Oppivisa-ohjelmalla tehtiin yhteenveto lapsen tuloksista.

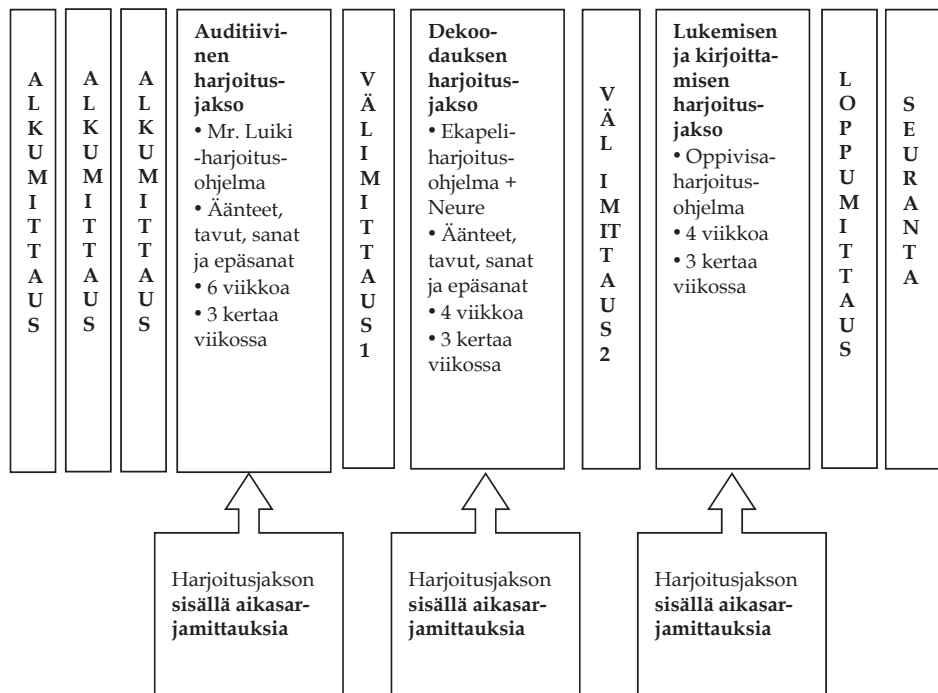
Harjoittelun kesto. Auditiivinen harjoitusjakso kesti kuusi viikkoa, ja harjoitustuokioita oli kolme kertaa viikossa. Harjoituskerroista kaksi pidettiin kou-

luilla, ja silloin harjoituskerran pituus oli noin 45 minuuttia. Kerran viikossa harjoittelu tapahtui yliopistolla, ja harjoituskerran pituus oli noin 60 minuuttia. Yliopistolla tapahtuneen harjoituskerran yhteydessä tehtiin aikasarjamittauksia, joihin kului noin 15 minuuttia. Harjoituskertoja oli yhteensä 18. Yhteensä harjoitteluun käytettiin aikaa noin 14 tuntia.

Auditiivis-visuaalinen harjoitusjakso kesti neljä viikkoa. Harjoituskerroista kaksi pidettiin kouluilla, ja harjoituskerta kesti noin 30 minuuttia. Kerran viikossa harjoiteltiin yliopistolla ja tehtiin aikasarjamittauksia, 50 minuuttia kerrallaan. Harjoituskertoja oli yhteensä 12. Yhteensä harjoitteluun käytettiin aikaa noin 6 tuntia.

Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso kesti neljä viikkoa. Harjoituskerroista kaksi, 45 minuutin mittaista, pidettiin samaan tapaan kouluilla, ja kolmas 60 minuutin mittainen sekä aikasarjamittaukset järjestettiin yliopistolla. Harjoituskertoja oli yhteensä 12. Yhteensä harjoitteluun käytettiin aikaa noin 9 tuntia. Kolmen peräkkäisen harjoitusjakson aikana jokainen lapsi harjoitteli kaiken kaikkiaan noin 29 tuntia.

2.4.2 Kielellisesti painottunut harjoittelu



KUVIO 3 Kielellisesti painottuneen harjoittelun jaksot ja niiden sisällöt

Auditiivinen harjoitusjakso. Kielellisesti painottuneen harjoittelun ensimmäinen jakso keskittyi auditiiviseen prosessointiin (kuvio 3), jota harjoitettiin tieto-

konepohjaisella Mr. Luiki -harjoitusohjelmalla (Leppänen, Oksanen & Hämäläinen, 2004). Kielellisesti painottuneessa harjoittelussa keskityttiin harjoitteluun vokaalin ja konsonantin foneemisen pituuden havaitsemista, havaitsemista kontekstissa, erottelua, tunnistamista ja muistia. Puolet tehtävistä harjoituttiin vokaalin pituuden prosessointia ja puolet konsonantin pituuden prosessointia. Auditiiiviset ärsykkeet olivat äänneitä, tavuja, sanoja ja epäsanomia.

Kielellisen harjoittelun ensimmäisessä jaksossa käytetyn Mr. Luiki -harjoituspelin ainoana erona auditiiivisessä harjoittelussa käytettyyn harjoituspeleihin verrattuna olivat auditiiiviset ärsykkeet, puheäänet. Visuaaliselta muodoltaan harjoituspeli oli täsmälleen samanlainen kummallakin harjoituslinjalla.

Auditiiivisten ärsykkeiden suhteen pelin neljä kenttää erosivat toisistaan siten, että kaupunki-kentässä auditiiiviset ärsykkeet olivat äänneitä, aavikkokentässä tavuja, viidakko-osuudessa sanoja ja meri-osuudessa epäsanomia. Jokaisessa neljässä kentässä oli erilaisia osatehtäviä, joita olivat huomioiminen, huomioiminen kontekstissa, erottelu, tunnistus ja muisti.

Peliä pelattiin ennalta suunnitellussa järjestyksessä. Peli aloitettiin kaupunki-osuudesta. Kun kaikki kaupunki-osion tehtävät oli tehty, siirryttiin aavikko-osuuteen. Kolmantena osuutena oli viidakko, ja viimeiseksi siirryttiin meri-osuuteen.

Huomioiminen. Huomioimistehtävässä harjoitettiin vokaalien ja konsonanttien foneemisen pituuden prosessointia. Lapsen tehtävänä oli ilmaista, milloin tietty auditiiivinen ärsyke esiintyi jatkuvassa äänivirrassa. Huomioimistehtävä koostui neljästä osatehtävästä, joissa kahdessa harjoitettiin vokaalin foneemisen pituuden prosessointia ja kahdessa konsonantin foneemisen pituuden prosessointia. Jokaisessa osatehtävässä oli seitsemän vaikeustasoa, ja auditiiivisten ärsykkeiden soittotempo nopeutui siirryttäessä vaikeimmille tasoille.

Huomioiminen kontekstissa. Huomioiminen kontekstissa -tehtäväsarjassa lapsen tehtävänä oli luokitella auditiiivisiä ärsykejä kahteen luokkaan: lyhyisiin vokaalien tai konsonanttien foneemisiin pituuksiin sekä pitkiin vokaalien ja konsonanttien foneemisiin pituuksiin. Tehtäväsarjassa oli neljä osatehtävää. Jokaisessa osatehtävässä puheärsykkeet esitettiin jatkuvana sarjana. Jokaisessa osatehtävässä oli seitsemän vaikeustasoa, ja puheärsykkeiden soittotempo nopeutui tehtävän vaikeutuessa: kun tempo nopeutui, auditiiivisten ärsykkeiden pituus lyheni.

Erottelu. Erottelutehtävässä lapsen piti tunnistaa esitettyjen auditiiivisten ärsykkeiden samanlaisuus tai erilaisuus. Erottelutehtävässä oli kaksi osatehtävää. Ensimmäisessä osatehtävässä harjoitettiin vokaalien foneemisen pituuden erottelua ja toisessa osatehtävässä konsonanttien foneemisen pituuden erottelua. Osatehtävissä oli seitsemän vaikeustasoa. Ensimmäisellä vaikeustasolla kaksi puheärsykettä oli selvästi erilaisia tai samanlaisia. Mitä enemmän lapsi antoi oikeita vastauksia ja mitä vaikeammaksi tehtävä muuttui, sitä samankaltaisemmiksi auditiiiviset ärsykkeet muuttuivat.

Tunnistus. Tunnistustehtävässä lapsen piti tunnistaa poikkeava auditiiivinen ärsyke kolmen, neljän tai viiden ärsykkeen äänisarjasta. Jokaisessa äänisarjassa esiintyi yksi erilainen ja tunnistettava auditiiivinen ärsyke. Tunnistustehtä-

vässä oli neljä osatehtävää. Kaksi osatehtävää keskittyi vokaalien foneemisen pituuden tunnistamiseen, ja kaksi osatehtävää harjaannutti konsonanttien foneemisen pituuden tunnistamista. Jokaisessa osatehtävässä oli seitsemän vaikeustaso. Tehtävän vaikeutuessa auditiivisten ärsykkeiden määrä lisääntyi. Lisäksi tehtävän vaikeutuessa auditiiviset ärsykkeet muuttuivat keskenään samankaltaisemmiksi, jolloin ärsykejä oli vaikeampi erottaa toisistaan. Äänisarjoissa auditiivisten ärsykkeiden esiintymisväli oli 500 millisekuntia.

Auditiivinen muisti. Auditiiviseen muistitehtävään kuului kaksi tehtävää. Ensimmäisessä oli äänisarjatehtävä, jossa lapsen tuli muistaa kuulemansa 3–5 puheärsykettä. Tämän jälkeen lapsen piti järjestää kuulemansa puheärsykkeet kahteen ryhmään. Auditiivisten ärsykkeiden jako kahteen ryhmään tapahtui vokaalin tai konsonantin foneemisen pituuden perusteella. Ryhmiin jakaminen tapahtui napsauttamalla hiirellä auditiivisten ärsykkeiden visuaalista vastetta ja siirtämällä se sille varattuun tilaan. Tehtävä alkoi kolmen ärsykkeen sarjasta. Kun lapsi hallitsi kyseisen tason, siirryttiin automaattisesti vaikeammalle tasolle eli neljän ärsykkeen sarjaan jne.

Toinen muistitehtävä oli muistipeli, jossa lapsen tuli tunnistaa samanlaiset puheäännet ja muodostaa niistä pareja. Muistipeli jakaantui kahteen osatehtävään. Ensimmäisessä osatehtävässä muistipelin auditiiviset ärsykkeet olivat foneettisilta kestoiltaan eripituisia vokaalifoneemeja, ja toisessa osatehtävässä auditiiviset ärsykkeet olivat vastaavanlaisia konsonanttifoneemeja. Kummassakin osatehtävässä lapsella oli valittavanaan kahdeksan, kaksitoista tai kuusitoista korttia.

Huomioimis-, erottelu-, tunnistus- ja muistisarjatehtävät loppuivat, kun lapsi oli saanut 99 ärsykettä oikein, aikaa oli kulunut tehtävän aloittamisesta kahdeksan minuuttia tai lapsi oli päässyt pelin viimeiselle tasolle, jossa hän oli tehnyt viisi peräkkäistä suoritusta oikein. Muistipelitehtävä loppui, kun kaikki muistipelissä esiintyneet korttiparit oli löydetty ja kaikki kortit olivat hävinneet näytöltä.

Dekoodauksen harjoitusjakso. Kielellisen harjoittelun toisen jakson pääpaino oli dekodauksen harjoittelussa (kuvio 3). Tässä yhteydessä dekodauksella tarkoitetaan kirjoitusmerkkien kääntämistä erilaisiksi kielellisiksi yksiköiksi eli äänneiksi, tavuiksi, sanoiksi ja epäsanatoiksi. Dekoodausta harjoiteltiin neljällä eri tasolla, äänne-, tavu-, sana- ja epäsanatasoilla. Kyseinen harjoitusjakso toteutettiin tietokonepohjaisella Ekapeli-harjoitusohjelmalla sekä Niilo Mäki Instituutissa kehitetyn Internet-välitteisen Neure-ohjelman avulla.

Ekapeli. Ekapeli-harjoitusohjelman tavoitteena on kehittää teknisen lukemisen sujuvoitumista äänne-, tavu-, sana- ja epäsanatasolla (Syrjälä & Lyytinen, 2000). Ekapelissä tietokoneen näytön yläreunaan ilmestyy 2–19 hitaasti putoavaa palloa. Tehtävästä riippuen jokaisen pallon sisällä on kirjain, tavu, sana tai epäsana. Pienen viiveen jälkeen lapsi kuulee yhden äänteen, tavun, sanan tai epäsanana, jolloin lapsen tehtävänä on yhdistää visuaalinen ja auditiivinen ärsyke toisiinsa. Tämä tapahtuu siten, että auditiivisen puheärsykkeen kuultuaan lapsi valitsee tietokoneen ruudulta oikean visuaalisen ärsykkeen (pallon) hiirellä napsauttamalla.

Ekapeli on adaptiivinen, eli pelin vaikeustaso määräytyy lapsen osaamistason mukaan (Lyytinen, 2004). Jokaisen pelin alussa pallojen määrä on kaksi. Oikeat vastaukset lisäävät pallojen määrää aina yhdeksään palloon asti. Mikäli lapsi yhdistää oikein visuaalisen ja auditiivisen ärsykkeen kolme kertaa peräkkäin, siirtyy visuaalinen ärsyke tietokoneen ruudulla näkyvälle hyllylle. Kun kuusi visuaalista ärsykettä on siirtynyt hyllylle, lapsi pääsee etenemään seuraavalle tasolle. Mikäli lapsi tekee virheitä, pallojen määrä vähenee. Lapsen vastatessa väärin kilpapelaaja eli hakkuri poimii oikean visuaalisen ärsykkeen. Väärän vastauksen jälkeen samaa ärsykettä kysytään uudelleen, mutta oikea ärsyke esiintyy erivärisenä kuin muut ärsykkeet. Tällä pyritään vahvistamaan oikean auditiivisen ja visuaalisen ärsykkeen assosiaatiota. Tietokone kertoo välittömästi, onko lapsen antama vastaus oikein vai väärin. Oikeasta vastauksesta tietokoneelta kuuluu erilainen palauteääni kuin väärästä vastauksesta.

Ekapelin ensimmäistä versiota muutettiin siten, että auditiiviset ja visuaaliset ärsykkeet vaihdettiin samoiksi, joita oli käytetty Mr. Luiki -pelissä kielellisellä harjoituslinjalla. Tällöin Ekapeliin lisättiin myös epäsanataso, jota alkupeleissä Ekapelissä ei ollut lainkaan. Uudistettu Ekapeli koostui kolmesta pelistä, joista jokaisessa oli viisi osatehtävää.

Ekapelin ensimmäisessä osiossa auditiiviset ärsykkeet olivat ääniteitä, ja visuaaliset ärsykkeet olivat kirjaimia ja tavuja. Ensimmäisen osatehtävän ärsykkeet muodostuivat lyhyistä äänteisistä (esim. /i/, /u/, /o/). Toisen osatehtävän ärsykkeisiin kuuluivat lyhytkestoiset ja pitkäkestoiset äänneet (esim. /i/, /ii/, /u/, /uu/). Kolmannen osatehtävän ärsykkeet muodostuivat tavuista, jotka olivat rakenteeltaan muotoa VK, VVK, KV, KVV (esim. *ik, iik, se, see*). Neljännen osatehtävän ärsykkeisiin kuuluivat tavut, jotka olivat rakenteeltaan muotoa KVVK, VVK, KVV (esim. *hiih, iik, kii*), ja viidennen osatehtävän ärsykkeisiin lukeutuivat yhdessä ne tavut, jotka esiintyivät vaikeustasoilla kolme ja neljä.

Ekapelin toisessa osiossa auditiiviset ja visuaaliset ärsykkeet olivat sanoja. Ensimmäisen osatehtävän ärsykkeet muodostuivat kaksitavuisista sanoista, joissa esiintyi kaksoisvokaali (esim. *aamu, eväät, kokeet*). Toisen osatehtävän ärsykkeisiin kuuluivat kaksitavuiset sanat, joissa esiintyi kaksoiskonsonantti (esim. *lotto, sappi, rikki*). Osatehtävissä 3–5 sanat olivat tehtävän mukaan kolmi- (esim. *tarkistaa, kohdella*), neli- (esim. *aamupäivä, kokoontua*) ja viisitavuisia (esim. *maanviljelijä, keskusyksikkö*). Jokaisessa tehtävässä esiintyi sanoja, joissa oli kaksoisvokaali tai -konsonantti.

Ekapelin kolmannessa osiossa auditiiviset ja visuaaliset ärsykkeet olivat epäsanajoja. Ensimmäisen osatehtävän ärsykkeisiin kuuluivat kaksitavuiset epäsanat, joissa esiintyi kaksoisvokaali (esim. *saave, hiihtu*). Toisen osatehtävän ärsykkeet muodostivat kaksitavuiset epäsanat, joissa esiintyi kaksoiskonsonantti (esim. *pikke, tuppe*). Osatehtävissä 3–5 epäsanat olivat tehtävän mukaan kolmi- (esim. *siitemi*), neli- (esim. *kiluraasa, veevitelä*) ja viisitavuisia (esim. *kaasalanata, keenaletasa*). Jokaisessa tehtävässä esiintyi epäsanajoja, joissa oli kaksoisvokaali tai -konsonantti.

Kielellisen harjoittelun toisessa harjoitusjaksossa etenemisjärjestys oli ennalta sovittu. Harjoittelu aloitettiin pelin ensimmäisestä osiosta, jolloin auditiiv-

viset ja visuaaliset ärsykkeet olivat äännteitä, kirjaimia ja tavuja. Seuraavaksi vuorossa oli pelin toinen osio, jossa ärsykkeet olivat sanoja. Lopuksi siirryttiin pelin kolmanteen osioon, jossa ärsykkeet olivat epäsanaja. Heikoimmat lukijat keskittyivät äänne- ja tavutason harjoituksiin. Edistyneemmät lukijat kävivät äänne- ja tavutason harjoitukset nopeasti läpi, ja pääpaino näiden lasten harjoittelussa oli sana- ja epäsanatasolla. Kuntouttaja päätti, minkä tason harjoituksia kukin harjoitteluun osallistunut lapsi teki.

Neure. Neure on Internet-välitteinen ohjelmakokonaisuus, joka on tarkoitettu oppimisvaikeuksien tutkimukseen ja kuntoutukseen. Tässä tutkimuksessa käytettiin Neuren tehtäviä, jotka olivat grafeemi-foneemivastaavuus, foneemi-grafeemivastaavuus, äänneiden yhdistäminen, äänneiden määrän erottelu, tavun tunnistus, tavun lukeminen ja tavumuistipeli. Seuraavassa on kuvattu harjoittelussa käytetyt tehtävät tarkemmin.

Grafeemi-foneemivastaavuus. Tehtävässä harjoiteltiin grafeemi-foneemivastaavuuden automatisoitumista. Kyseisessä tehtävässä tietokoneen näytölle ilmestyi tyttö ja neljä robottia. Tytöllä oli kädessään tyhjä paperilappu, jolle ilmestyi kirjaimia yksitellen. Lapsen tehtävänä oli robotteja kokeilemalla etsiä kirjainta vastaava äänne. Kun robottia napsautettiin hiirellä, se sanoi jonkin äänteen. Lapsen tehtävänä oli ensin kuunnella robottien sanomat äänneet ja sen jälkeen valita oikea robotti. Jos lapsi valitsi väärän robotin, se hävisi näytöltä ja lapsi sai yrittää uudestaan. Tehtävässä oli 15 harjoitusta.

Foneemi-grafeemivastaavuus. Tehtävässä vahvistettiin foneemi-grafeemivastaavuuden automatisoitumista. Kyseisessä tehtävässä tietokoneen näytölle ilmestyi kaloja onkiva poika. Pojan ongen päässä oli mato. Tietokoneen näytöllä oli myös kaloja, joissa oli kirjaimia. Tehtävässä lapsi kuunteli madon sanoman äänteen ja etsi sitä vastaavan kirjaimen. Tämä tapahtui siten, että lapsi napsautti hiirellä kalaa, jossa oletti kirjaimen olevan. Jos lapsi valitsi oikean kalan, se tarttui koukkuun ja siirryttiin seuraavaan tehtävään. Jos lapsi valitsi väärän kalan, kala hävisi näytöltä ja lapsi sai yrittää uudelleen. Tehtävässä oli yhteensä 15 harjoitusta.

Äänneiden yhdistäminen. Tehtävässä harjoiteltiin äänneiden yhdistämistä tavuksi. Kyseisessä tehtävässä tietokoneen näytölle ilmestyi neljä formula-autoa ja ruutulippu. Jokaisen auton rekisterikilvessä oli kirjainsarja. Pienen viiveen jälkeen tietokoneelta kuului yhden auton kirjainsarjaa vastaava tavu, joka sanottiin äänne kerrallaan. Lapsen tehtävänä oli etsiä oikea kirjainsarja neljästä vaihtoehdosta. Lapsi sai halutessaan kuunnella uudestaan tavun napsauttamalla ruutulippua. Autoissa rekisterikilvissä esiintyneet väärät kirjainsarjat olivat hyvin lähellä oikean vastauksen kirjainsarjaa. Väärät kirjainsarjat olivat esimerkiksi seuraavanlaisia: *suu*, *ruu* ja *soo*. Oikean tavun löydettyään ja valittuaan hiirellä oikean auton lapsi kuuli äännesarjan tavuna. Jos lapsi valitsi väärän auton, auto hävisi näytöltä ja lapsi sai yrittää uudestaan. Tehtävässä oli yhteensä 15 harjoitusta.

Äänneiden määrän erottelu. Tehtävässä harjoiteltiin erottelemaan kuullussa tavussa esiintyneiden äänneiden määrää ja etsittiin kuultua tavua vastaava kirjoitettu muoto. Kyseisessä tehtävässä lapsi kuunteli ensin tavun, jonka jälkeen

hänen piti painaa numeronäppäintä kuulemansa äänteiden määrän mukaan. Äänteitä oli kolme, neljä tai viisi. Tämän jälkeen tietokoneen näytölle ilmestyi puu, jonka latvassa istui orava. Puussa oli käpyjä, ja jokaisen kävyn sisällä oli tavu kirjoitettuna. Lapsen tehtävänä oli valita useiden kirjoitettujen tavujen joukosta kuulemansa tavu. Väärät vastausvaihtoehdot olivat tavurakenteiltaan hyvin lähellä oikean vastauksen tavurakennetta. Väärät tavut saattoivat olla esimerkiksi seuraavanlaisia: *veik, veit, veip ja viet*. Väärän vastauksen jälkeen kävyn sisällä oleva tavu hävisi, ja lapsi sai yrittää uudelleen. Oikean vastauksen jälkeen orava hyppäsi oikein valitun tavun päälle, ja ohjelma siirtyi seuraavaan tehtävään. Tehtävässä oli 15 harjoitusta.

Tavun tunnistus. Tehtävässä harjoiteltiin tavun tunnistamista ja esitetyn tavun yhdistämistä kirjoitettuun tavuun. Tehtävässä tietokoneen näytölle ilmestyi neljä leijaa ja iso nuotin kuva. Jokaisen leijan sisään oli kirjoitettu tavu. Tehtävän alussa lapsi kuuli tavun, ja hänen tehtävänä oli etsiä neljästä vastausvaihtoehdosta sitä vastaava kirjoitettu tavu ja napsauttaa leijan kuvaa. Jos lapsi vastasi väärin, leija hävisi näytöltä ja lapsi sai yrittää uudestaan. Jos vastaus oli oikea, muut leijat hävisivät näytöltä ja oikea leija lähti lentoon. Tehtävä koostui 15 harjoituksesta.

Tavun lukeminen. Tehtävässä harjoiteltiin tavujen lukemista ääneen. Kyseisessä tehtävässä tietokoneen näytöllä olivat pilvi, sammakko ja lumpeita. Pilveen ilmestyi tavu, jonka lapsi ensin luki. Kun lapsi oli lukenut tavun, kuntouttaja painoi hiiren näppäintä. Lapsen käyttämä lukuaika tallentui tietokoneelle. Tämän jälkeen tietokoneen näytölle ilmestyi Harjoittele-laatikko ja Jatka-laatikko. Jos lapsi luki tavun väärin, painettiin Harjoittele-laatikkoa. Näin tavun lukemista voitiin vielä harjoitella uudestaan. Jos lapsi luki tavun oikein, napsautettiin hiirellä Jatka-laatikkoa. Oikeasta vastauksesta näytöllä olevan lumpeen päälle ilmestyi lumpeenkukka. Tehtävä koostui 15 harjoituksesta.

Tavumuistipeli. Tehtävässä etsittiin korttipareja, joissa oli täsmälleen sama tavu. Kyseisessä tehtävässä tietokoneen näytölle ilmestyi 20 korttia ja raketti. Kun lapsi painoi hiirellä jotakin korttia, sen päälle ilmestyi tavu ja pienen viiveen jälkeen lapsi kuuli tavun luettuna. Jos korteissa oli eri tavut, ne kääntyivät takaisin nurinpäin. Kun molemmissa korteissa esiintyi sama tavu, ne hävisivät näytöltä. Lisäksi oikean vastauksen jälkeen rakettiin ilmestyi sana, jossa kyseinen tavu esiintyi. Harjoitus päättyi, kun kaikki korttiparit oli löydetty ja sanat ilmestyneet rakettiin. Lopuksi raketti lähti lentoon.

Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso. Kielellisesti painottuneen harjoittelun kolmas jakso keskittyi lukemisen ja kirjoittamisen harjoitteluun (kuvio 3). Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso toteutettiin täsmälleen samalla tavalla kuin auditiivisesti painottuneessa harjoittelussa (katso luku 2.4.1).

Harjoittelun kesto. Auditiivinen harjoitusjakso kesti kuusi viikkoa, ja harjoitustuokioita järjestettiin kolme kertaa viikossa. Harjoituskerroista kaksi pidettiin kouluilla, ja harjoituskerran pituus oli noin 45 minuuttia. Kerran viikossa harjoiteltiin yliopistolla, ja siellä harjoituskerran pituus oli noin 60 minuuttia. Yliopistolla tapahtuneen harjoituskerran yhteydessä tehtiin aikasarjamittauksia,

joihin aikaa kului noin 15 minuuttia. Harjoituskertoja oli yhteensä 18. Yhteensä harjoitteluun käytettiin aikaa noin 14 tuntia.

Dekoodauksen harjoitusjakso kesti neljä viikkoa. Kolmesta harjoituskerasta kaksi oli kouluilla, ja harjoituskerran pituus oli noin 30 minuuttia. Kerran viikossa harjoiteltiin yliopistolla, jossa tehtiin myös aikasarjamittauksia; harjoituskerta kesti noin 50 minuuttia. Harjoituskertoja oli yhteensä 12. Yhteensä harjoitteluun käytettiin aikaa noin kuusi tuntia.

Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso kesti neljä viikkoa. Harjoituskerroista kaksi 45 minuutin tuokiota pidettiin kouluilla ja yksi noin 60 minuutin pituinen yliopistolla, jossa tehtiin myös aikasarjamittauksia. Harjoituskertoja oli yhteensä 12. Yhteensä harjoitteluun käytettiin aikaa noin yhdeksän tuntia. Kolmen peräkkäisen harjoitusjakson aikana jokainen lapsi käytti harjoitteluun noin 29 tuntia.

2.5 Arviointimenetelmät

Seuraavassa on kuvattu arviointimenetelmät, joita käytettiin valintakriteerien määrittelyssä, tutkimusryhmien lähtötasovertailuissa, harjoittelun vaikuttavuuden arvioinnissa kolmen harjoitusjakson osalta, harjoittelun vaikuttavuuden arvioinnissa alkumittauksesta loppumittaukseen, muutoksien kuvaamisessa harjoitusjaksojen jälkeen ja yksilötarkasteluissa. Tämän lisäksi on kuvattu arviointimenetelmät, joilla tutkittiin harjoittelusta hyötyviä ja hyötymättömiä lapsia.

Kaikki arvioinnit suoritettiin yliopiston tiloissa rauhallisessa huoneessa kahden kesken tutkittavan lapsen kanssa. Harjoitusohjelmaviikoilla ainoastaan aikasarjamittaukset käytiin tekemässä koululla kontrolliryhmään kuuluneiden lasten kanssa. Kaikki yliopistolla toteutetut testaustilanteet tallennettiin myös videonauhalle, ja erilaiset lukutehtävät ja lapsen nopeita suullisia vastauksia vaatineet tehtävätilanteet nauhoitettiin C-kasetille tai tietokoneelle kuulokemikrofonin välityksellä. Kaikissa kuuntelutehtävissä käytettiin yliopiston korkealaatuisia kalibroituja kuulokkeita. Myös testaajalla oli kuulokkeet, jotta ärsykkeiden laatua ja kuuluvuutta voitiin kontrolloida tarkasti. Lapsille annettiin myös erilaisia palkkioita testaamisen jälkeen, ja pitempikestoisilla mittauskerroilla lapsille tarjottiin ruoka yliopiston ravintolassa.

2.5.1 Valintakriteerien määrittelyssä käytetyt arviointimenetelmät

1) Auditiiivinen prosessointi

Foneemisen pituuden erottelu. Auditiiivista prosessointia mitattiin foneemisen pituuden erottelutehtävällä tietokonepohjaisen Cognitive Workshop -testistön avulla (Seymour, 1995). Kyseisessä testissä lapselle esitettiin kaksi epäsanaa korvakuulokkeista. Lapsen tehtävänä oli ilmoittaa jokaisen epäsanaparin jälkeä, olivatko ne samanlaisia vai erilaisia. Kymmenessä epäsanaparissa ärsykkeet olivat identtiset ja kahdessa toista ne olivat erilaiset foneemisen pituuden osalta. Tehtävässä oli siis yhteensä 22 epäsanaparia. Testissä käytetyt epäsanat koostuivat 2–4 tavusta ja 5–12 kirjaimesta. Tehtävässä oli kolme harjoitusepäsanaparia, jotka testaaaja kävi läpi yhdessä lapsen kanssa. Harjoitusepäsanapareista kaksi oli helpotettua ja yksi vaikea. Harjoitusosiota käytiin niin kauan läpi, kunnes lapsi sai niistä oikeat vastaukset ja oli ymmärtänyt tehtävänannon oikein. Varsinaisessa tehtävässä lapsi sai jokaisesta oikeasta vastauksesta yhden pisteen, eli maksimipistemäärä oli 22.

2) Auditiiivis-visuaalinen prosessointi

Auditiiivis-visuaalinen prosessointi. Auditiiivis-visuaalista prosessointia mitattiin tietokonepohjaisella Audilex-testillä, josta käytettiin osaa 2. Audilexin osat testissä tietokoneen näytölle ilmestyi ensin yksi visuaalinen kuviosarja. Seuraavaksi lapsi kuuli tietokoneelta kuviosarjaa vastaavan äänisarjan. Äänisarjassa ja kuviosarjassa oli yhtä monta osaa. Lapsen piti seurata kuviosarjan rytmiä ja palkkeja näytöltä, ja hänen piti painaa tietokoneen näppäintä täsmälleen viimeisen kuvion ja äänen kohdalla. Kyseisessä testissä äänen nopeus oli 300 millisekuntia ja soivan osan pituus eli äänten kesto 550 millisekuntia. Harjoitusosio koostui kolmesta tehtävästä ja testi 20 tehtävästä. Jokaisesta oikeasta vastauksesta lapsi sai yhden pisteen. Testin maksimipistemäärä oli 20.

3) Lukeminen

Epäsanojen lukeminen. Epäsanojen lukemisen tarkkuutta ja sujuvuutta mitattiin tietokonepohjaisella Cognitive Workshop -testistöllä (Seymour, 1995). Ensimmäisessä tehtävässä lasta pyydettiin lukemaan tietokoneen näytöllä yksitellen esitettyjä kolmitavuisia epäsanajoja (esimerkiksi *viepere*, *horreli*, *peenako*), ja toisessa tehtävässä lapsen piti lukea nelitavuisia epäsanajoja (esimerkiksi *köylämönsi*, *hiemakkola*, *numpariili*) mahdollisimman tarkasti ja nopeasti. Kummankin tehtävän kolmessa sanassa esiintyi kaksoisvokaali ja kolmessa sanassa kaksoiskonsonantti, mutta neljässä sanassa ei ollut kaksoisvokaalia tai -konsonanttia. Lukemisen oikeellisuuden ratkaisi testaaaja painamalla hiiren vasenta näppäintä vastauksen ollessa väärä ja hiiren oikeaa näppäintä vastauksen ollessa oikea. Kummassakin tehtävässä luettavia epäsanajoja oli kymmenen. Jokaisesta täysin oikein luetusta epäsanasta lapsi sai yhden pisteen. Tällöin kahden tehtävän maksimipistemäärä oli yhteensä 20.

Tietokonepohjaisen Cognitive Workshop -ohjelman (ks. Seymour, 1995) avulla pystyttiin mittaamaan lukunopeudesta reaktioaika (reaction time) ja ääntöaika (production time). Reaktioajalla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa aikaa, joka jäi tietokoneen näytöllä esitetyn kohdeärsyksen (sanan tai epäsanon) päättymisen ja koehenkilön suullisen vastauksen alkamisen väliin. Ääntöajalla tarkoitetaan kohdeärsyksen ääntämisen aloittamisesta lopettamiseen kuluvaa aikaa. Yksittäisen ärsyksen lukunopeus muodostui reaktioajan ja ääntöajan yhteenlasketusta summasta. Kolme- ja nelitavuisten epäsanon lukutehtävistä laskettiin lukunopeuden keskiarvot kummastakin tehtävästä erikseen, ja laskennassa huomioitiin vain oikein luetut ärsykkeet. Näistä kahdesta keskiarvosta laskettiin lopullinen lukunopeus. Kyseisen keskiarvomuuttujan Cronbachin alfa -kerroin oli 0.935.

Sanalistan lukeminen. Sanalistan lukemisen nopeutta ja tarkkuutta mitattiin standardoidulla Lukilasse-testillä (Häyrinen, Serenius-Sirve & Korkman, 1999). Luettavien sanojen osatesti sisälsi vaikeutuvassa järjestyksessä 90 sanaa. Lapsen tehtävänä oli lukea kahdessa minuutissa mahdollisimman monta sanaa tarkasti ja nopeasti. Jokaisesta aikarajan puitteissa oikein luetusta sanasta annettiin yksi piste. Jos lapsi korjasi tekemänsä virheen, luettu sana luokiteltiin oikeaksi. Osatestin maksimipistemäärä oli 90. Lukilasse-testistön manuaalin mukaan Luettavien sanojen osatestin Cronbachin alfa -kerroin on 0.968. (Häyrinen, Serenius-Sirve & Korkman, 1999).

Tekstin lukeminen. Tekstin lukemisen tarkkuutta ja sujuvuutta mitattiin tekstin lukemisella. Lapsen tehtävänä oli lukea 124-sanainen Antin isoisästä kertova teksti mahdollisimman nopeasti ja tarkasti. Lukemiseen kulunut aika oli sujuvuus-mittana ja lukemisen oikeellisuus tarkkuus-mittana.

Epäsanatekstin lukeminen. Epäsanatekstin lukemisen tarkkuutta ja nopeutta mitattiin epäsanatekstin lukemisella. Lapsen tehtävänä oli lukea 19 epäsanasta koostuva teksti mahdollisimman nopeasti ja tarkasti. Lukemiseen kulunut aika oli sujuvuus-mittana ja lukemisen oikeellisuus tarkkuus-mittana.

4) Kirjoittaminen

Epäsanon kirjoittaminen. Epäsanon kirjoittamisen oikeellisuutta mitattiin tietokonepohjaisella testillä Cognitive Workshop -ohjelman avulla (Seymour, 1995). Ensimmäisessä epäsanon kirjoittamisen tehtävässä lapsi kuuli nelitavuisen epäsanon (esimerkiksi *moinipuuli*, *lantureeli*) korvakuulokkeista kaksi kertaa peräkkäin. Tämän jälkeen lapsi kirjoitti kuulemansa epäsanon paperille. Halutessaan lapsi saattoi pyytää epäsanon toistamista vielä kaksi kertaa peräkkäin. Yhteensä ärsyksen saattoi kuulla neljä kertaa. Toinen epäsanon kirjoittamistehtävä oli muutoin samanlainen, mutta epäsanon ei enää toistettu. Kummassakin kirjoittamistehtävässä sanat luokiteltiin joko oikeiksi tai vääriksi. Sana luokiteltiin oikeaksi, jos se oli kirjoitettu täysin oikein. Sana luokiteltiin vääräksi, jos sanasta puuttui yksi tai useampi kirjain, sanaan oli lisätty yksi tai useampi kirjain, kirjain oli korvattu toisella kirjaimella, kirjaimet olivat väärässä järjestyksessä tai kirjaimen suuntaus oli väärä (kirjainreversaali). Kirjoitettavia epäsanon oli yhteensä kaksitoista (6 + 6). Jokaisesta täysin oikein kirjoitetusta

epäsanasta annettiin yksi piste. Testin maksimipistemäärä oli 12. Kyseisen arviointimenetelmän Cronbachin alfa -kerroin on 0.799.

5) Kognitiivinen taso

Kognitiivisen tason mittaus suoritettiin standardoidulla WISC-III-testillä (Wechsler, 1995), joka koostui kielellisen osan ja suoritusosan osatesteistä. Kielellisen osan osatestit olivat seuraavat: Samankaltaisuudet, Laskutehtävät, Sanavarasto, Yleinen käsityskyky ja Numerosarjat. Suoritusosan osatestit olivat puolestaan seuraavat: Kuvien täydentäminen, Merkkikoe B, Kuutiotehtävät ja Kokoamistehtävät.

Samankaltaisuudet. Konkreettista ja abstraktia ajattelua sekä päättelykykyä mitattiin Samankaltaisuudet-osatestillä. Kyseisessä osatestissä lapselle sanottiin kaksi käsitettä (esimerkiksi *omena, banaani*). Lapsen tehtävänä oli selittää käsitteiden samankaltaisuus (esimerkiksi "Omena ja banaani ovat hedelmiä"). Osatesti koostui 20 käsiteparista. Testin tekeminen lopetettiin neljän peräkkäisen väärän vastauksen jälkeen.

Laskutehtävät. Matemaattista kyvykkyyttä mitattiin Laskutehtävät-osatestillä. Kyseisessä osatestissä lapselle esitettiin suullisesti laskutehtäviä. Lapsen tehtävänä oli ratkaista laskutehtävät ja kertoa vastaus suullisesti. Osatesti sisälsi 24 laskutehtävää. Testin tekeminen lopetettiin kolmen peräkkäisen väärän vastauksen jälkeen.

Sanavarasto. Kielellistä sujuvuutta ja sanatietoutta mitattiin Sanavarasto-osatestillä. Kyseisessä osatestissä lapselle esitettiin suullisesti sanoja (esimerkiksi: "Mikä on *jänishousu*?"). Lapsen tehtävänä oli kuvailla esitettyjen sanojen merkitys (esimerkiksi "Jänishousu on henkilö, joka pelkää"). Osatesti sisälsi 32 sanaa. Testin tekeminen lopetettiin neljän peräkkäisen väärän vastauksen jälkeen.

Yleinen käsityskyky. Sosiaalisten tilanteiden ymmärtämistä mitattiin Yleinen käsityskyky -osatestillä. Kyseisessä osatestissä lapselle esitettiin jokapäiväisiä tilanteita koskevia kysymyksiä. Lapsen tehtävänä oli kertoa suullisesti vastaus. Osatesti sisälsi 18 kysymystä. Testin tekeminen lopetettiin kolmen peräkkäisen väärän vastauksen jälkeen.

Numerosarjat. Lyhytkestoista kielellistä muistia mitattiin Numerosarjat-osatestillä. Siinä lapselle esitettiin suullisesti numerosarjoja. Osatestin ensimmäisessä osassa lapsen tehtävänä oli toistaa numerosarjat suullisesti samassa järjestyksessä. Osatestin toisessa osassa lapsen tehtävänä oli toistaa kuulemansa numerosarjat päinvastaisessa järjestyksessä. Osatesti alkoi kahden numeron sarjasta ja päättyi kahdeksan numeron sarjaan.

Kuvien täydentäminen. Lapsen kykyä tunnistaa tuttuja esineitä ja niissä esiintyvien puuttuvien yksityiskohtien havaitsemista mitattiin Kuvien täydentäminen -osatestillä. Lapselle esitettiin kuvia, ja lapsen tehtävänä oli tunnistaa kuvista puuttuva osa. Osatesti sisälsi 30 kuvaa. Testin tekeminen lopetettiin viiden peräkkäisen väärän vastauksen jälkeen.

Merkkikoe B. Visuomotoristen taitojen tasoa mitattiin Merkkikoe B -osatestillä. Lapsen tehtävänä oli piirtää numeron alla olevaan laatikkoon nume-

roa vastaava symbolinen merkki. Lapsella oli aikaa kyseisen osatestin tekemiseen maksimissaan 120 sekuntia.

Kuutiotehtävät. Avaruudellista hahmottamiskykyä ja visuomotorista koordinaatiota mitattiin Kuutiotehtävät-osatestillä. Lapsen piti rakentaa kuvioiduista kuutioista annetun mallin mukainen geometrinen kuvio. Osatesti sisälsi 12 tehtävää. Testin tekeminen lopetettiin kahden peräkkäisen väärän vastauksen jälkeen.

Kokoamistehtävät. Havaitsemiskykyä ja visuomotorista koordinaatiota mitattiin Kokoamistehtävät-osatestillä. Osatesti sisälsi kuusi palapeliä. Lapsen tehtävänä oli koota palapelit. Kyseisessä testissä tehtiin kaikki palapelit.

WISC-III-testin (Wechsler, 1995) manuaalin mukaan kielellisen osa-alueen Cronbachin alfa -kerroin on 0.680. Suoritus-osan Cronbachin alfa -kerroin on 0,670 ja koko testin 0.760.

2.5.2 Harjoittelun vaikuttavuuden sekä harjoitusjaksojen jälkeen tapahtuneiden muutosten arvioinnin menetelmät

Pääpaino harjoittelun vaikuttavuuden tutkimisessa oli auditiivisen prosessoinnin, auditiivis-visuaalisen prosessoinnin, lukemisen ja kirjoittamisen arvioinnissa. Lisäksi arvioitiin tarkkaavuutta, muistia ja fonologista prosessointia.

1) Auditiivinen prosessointi

Auditiivinen diskriminaatio: foneettisen keston, äänen keston ja äänen nousuajan havaitseminen.

Aikasarjatehtävät. Lapsen kykyä tunnistaa auditiivisten ärsykkeiden samanlaisuus tai erilaisuus mitattiin tietokonepohjaisella diskriminaatio-testeillä (McArthur & Bishop, 2004). Auditiivisia diskriminaatio-testejä oli kolme, ja niiden avulla mitattiin foneettisen keston havaitsemista, äänen keston havaitsemista ja äänen nousuajan havaitsemista. Kyseisissä testeissä tietokoneen näytölle ilmestyi kolme dinosaurusta, joista kaksi sanoi samanlaisen sanan tai äänen ja kolmas sanoi erilaisen. Lapsen tehtävänä oli päättää, mikä dinosaurus sanoi erilaisen sanan tai äänen. Testi oli adaptiivinen: Jos lapsi havaitsi, mikä dinosaurus oli sanonut erilaisen sanan tai äänen, tietokone vaikeutti tehtävää. Jos lapsi valitsi väärän dinosauruksen, tietokone helpotti tehtävää. Jokaisessa tehtävässä kunkin lapsen tulos ilmoitettiin kynnyсарvona (threshold). Kynnyсарvolla tarkoitetaan tasoa, jossa lapsi vielä pystyi erottamaan auditiivisten ärsykkeiden välisen eron. Mitä pienempi kynnyсарvo oli, sitä tarkempi lapsen erottelukyky oli. Lasten kynnyсарvot sijoittuivat 1:n ja 20:n välille.

Foneemisen pituuden erottelu. Foneemisen keston erottelua mitattiin tietokonepohjaisella Cognitive Workshop -testillä. Kyseinen testi on kuvattu tarkemmin luvussa 2.5.1. Testi suoritettiin alkumittauksessa, molemmissa välimitauksissa, loppumittauksessa ja seurantamittauksessa.

2) Auditiiivis-visuaalinen prosessointi

Auditiiivis-visuaalinen prosessointi. Auditiiivis-visuaalista prosessointia mitattiin tietokonepohjaisella Audilex-testillä. Kyseinen testi on kuvattu tarkemmin luvussa 2.5.1. Testi suoritettiin kaikissa viidessä mittausvaiheessa.

3) Lukeminen

Nopeasti esitettyjen sanojen lukeminen. Lukemisen tarkkuutta ja sujuvuutta sekä sanan nopeaa tunnistamista mitattiin tietokonepohjaisella Pedafon-arviointimenetelmällä (Kultti-Lavikainen, 2004). Nopeasti esitettyjen sanojen lukeminen -osatehtävässä tietokoneen ruudulla välähti sana 80 millisekunnin ajan. Lapsen tehtävänä oli lukea se ääneen. Tehtävä koostui neljästä harjoitusosiesta ja 18 testiosiesta. Jokaisesta oikein luetusta sanasta lapsi sai yhden pisteen. Maksimipistemäärä oli 18. Kyseinen testi suoritettiin kaikissa viidessä mittausvaiheessa.

Sanalistan lukeminen. Lukemisen tarkkuutta ja sujuvuutta mitattiin standardoidun Lukilasse-testin Luetut sanat -osatestillä (Häyrinen, Serenius-Sirve & Korkman, 1999). Kyseinen testi on kuvattu tarkemmin luvussa 2.5.1. Sanalistan lukeminen -osatestiä käytettiin alku-, loppu- ja seurantamittauksessa. Testiä ei käytetty ensimmäisessä ja toisessa välimittauksessa, jotta lapset eivät olisi oppineet sanalistaan ulkoa. Lukilasse-testistön manuaalin mukaan Luettavien sanojen osatestin Cronbachin alfa -kerroin on 0.972. (Häyrinen, Serenius-Sirve & Korkman, 1999.)

Epäsanalistan lukeminen. Lukemisen tarkkuutta ja sujuvuutta mitattiin epäsanalistan lukemisella. Testi koostui 20 epäsanasta, jotka olivat pituudeltaan 3–5-tavuisia ja 8–15-kirjaimisia (esim. *veinny*, *pirkkenaakkos*). Lapsen tehtävänä oli lukea epäsanoina koostuva lista mahdollisimman nopeasti ja virheettömästi. Jokaisesta täysin oikein luetusta sanasta lapsi sai yhden pisteen. Maksimipistemäärä oli 20. Epäsanalistasta oli tehty neljä rinnakkaista testiversiota, jotta lapset eivät olisi oppineet sanoja ulkoa. Jokaista viittä mittauspistettä varten oli oma epäsanalistansa. Ainoastaan ensimmäistä laadittua epäsanalistaan käytettiin sekä alku- että seurantamittauksessa.

Sanojen erottaminen toisistaan. Sanan tunnistamista mitattiin Sanaketju-testin osatestillä, jonka nimi oli Erotta sanat toisistaan (Nevala & Lyytinen, 2000). Kyseinen osatesti koostui 50:stä yhteen kirjoitetusta sanasta, jotka olivat kymmenellä rivillä. Sanaketjuissa esiintyneet sanat olivat perusmuodossa, ja ne muodostuivat 1–4 tavusta ja 4–12 kirjaimesta. Testissä lapsen tehtävänä oli erottaa sanaketjuissa esiintyneet sanat toisistaan vetämällä niiden väliin pystyviiva. Kyseinen testi muodostui esimerkki- ja harjoitteluosiesta sekä varsinaisesta testiosiesta. Aikaa testiosion tekemiseen oli 80 sekuntia. Jokaisesta oikeaan kohtaan piirretystä viivasta lapsi sai yhden pisteen. Testin maksimipistemäärä oli 40. Kyseistä testiä käytettiin kaikissa viidessä mittauspisteessä. Sanaketju-testin manuaalin mukaan Sanojen erottaminen toisistaan -osatestin Cronbachin alfa-kerroin on 0.720 (Nevala & Lyytinen, 2000).

Kirjoitusvirheiden etsiminen. Sanan ortografista hahmottamista mitattiin Sanaketjutestin Etsi kirjoitusvirheet -osatestillä (Nevala & Lyytinen, 2000). Kyseinen osatesti koostui 52 sanasta, joista puolessa oli kirjoitusvirhe ja loput oli kirjoitettu oikein. Sanat oli kirjoitettu kymmenelle riville, ja ne muodostuivat 1–5 tavusta ja 3–13 kirjaimesta. Lapsen tehtävänä oli vetää pystyviiva löytämänsä kirjoitusvirheen päälle. Kyseinen testi muodostui esimerkki- ja harjoitteluosiota sekä varsinaisesta testiosiota. Aikaa testiosion tekoon oli 80 sekuntia. Jokaisesta oikeaan kohtaan piirretystä viivasta lapsi sai yhden pisteen. Testin maksimipistemäärä oli 26. Testiä käytettiin kaikissa viidessä mittauspisteessä. Sanaketjutestin manuaalin mukaan Kirjoitusvirheiden etsimisen osatestin Cronbachin alfa -kerroin on 0.830 (Nevala & Lyytinen, 2000).

Tekstin lukeminen. Teknisen lukemisen oikeellisuutta ja nopeutta mitattiin tekstin lukemisella. Tekstinlukutehtävässä käytettiin kahta samanlaista tekstiä, joista toinen kertoi haisunäädästä ja toinen laiskiaisesta (Holopainen, 1996). Haisunäätä-tekstiä käytettiin alkumittauksissa sekä toisessa välimittauksessa, laiskiaisesta kertovaa tekstiä käytettiin puolestaan ensimmäisessä välimittauksessa. Tekstit olivat aiheeltaan, rakenteeltaan, sisällöltään ja kielellisiltä elementeiltään samanlaisia. Kummassakin tekstissä esiintyvien sanojen ja lauseiden pituus oli keskimäärin sama. Haisunäätä-teksti koostui 183 sanasta ja laiskiaisesta kertova teksti 187 sanasta (Holopainen, 1996). Lapsen tehtävänä oli lukea teksti mahdollisimman nopeasti ja virheettömästi. Aikaa lukemiseen oli kolme minuuttia.

Aikasarjatehtävä: Epäsanatekstin lukeminen. Lukemisen tarkkuutta ja nopeutta mitattiin epäsanatekstin lukemisella. Epäsanateksti koostui 38 epäsanasta, joissa oli 1–5 tavua ja 3–12 kirjainta. Epäsanatekstistä oli 11 rinnakkaista versiota, jotka oli muokattu grafeemeja vaihtamalla. Rinnakkaisversioita käytettiin, jotta lapset eivät olisi oppineet tekstiä ulkoa. Lapsen tehtävänä oli lukea epäsanateksti mahdollisimman nopeasti ja virheettömästi. Lapsella oli tekstin lukemiseen kolme minuuttia aikaa.

4) Kirjoittaminen

Sanojen kirjoittaminen. Standardoidun Lukilasse-testin Sanojen kirjoittaminen -osatestillä (Häyrinen, Serenius-Sirve & Korkman, 1999) mitattiin sanojen kirjoittamisen tarkkuutta. Lapsen tehtävänä oli kirjoittaa kaksitoista sanaa ja kolme lausetta. Lauseet muodostuivat kolmesta sanasta. Sanat sanottiin lapselle vain kerran ja lauseet kaksi kertaa. Jokaisesta oikein kirjoitetusta sanasta lapsi sai kaksi pistettä. Jos sanasta puuttui i:n tai j:n piste tai yhdyssana oli virheellinen, lapsi sai yhden pisteen. Jos sana oli väärin kirjoitettu, lapsi ei saanut pistettä. Osatestin maksimipistemäärä oli 42. Kyseistä testiä käytettiin alku-, loppu- ja seurantamittauksessa. Testiä ei käytetty välimittauksissa, jotta lapset eivät olisi oppineet sanoja ulkoa. Lukilasse-testistön manuaalin mukaan Sanojen kirjoittaminen -osatestin Cronbachin alfa -kerroin on 0.870 (Häyrinen, Serenius-Sirve & Korkman, 1999).

Epäsanojen kirjoittaminen. Epäsanojen kirjoittamisen oikeellisuutta mitattiin epäsanojen kirjoittamisen tehtävällä. Tehtävä muodostui kymmenestä

epäsanasta, jotka olivat 3–6-tavuisia ja 8–16-kirjaimisia (esim. *keinnerä, korppelaakkos*). Lapsen tehtävänä oli kirjoittaa kymmenen epäsanaa, jotka sanottiin lapselle yksitellen. Sanoja ei toistettu. Jokaisesta täysin oikein kirjoitetusta sanasta lapsi sai yhden pisteen. Testin maksimipistemäärä oli 10. Jotta lapset eivät olisi oppineet kirjoitettavia epäsanajoja ulkoa, käytettiin arviointikerroilla epäsanalistan neljää rinnakkaisversiota. Jokaista viittä mittauspistettä varten oli oma epäsanalistansa. Ainoastaan ensimmäistä laadittua epäsanalistaa käytettiin sekä alku- että seurantamittauksessa.

5) Tarkkaavuus

Auditiivinen tarkkaavuus. Lapsen kykyä ylläpitää auditiivista tarkkaavaisuutta ja reagointia kuullun ärsykkeen mukaisesti mitattiin standardoidulla Nepsy-testistön Auditiivinen tarkkaavuus ja vastaustavan vuorottelu -osatestillä (Korkman, Kirk & Kemp, 1998). Kyseisestä osatestistä käytettiin ensimmäistä tehtävää (auditiivinen tarkkaavuus). Auditiivinen tarkkaavuus -osatesti muodostui 180 sanasta, jotka kuuluivat kasettinauhurilta yksi kerrallaan. Testissä lapsen piti poimia eriväristen neliöiden joukosta punainen neliö kuullessaan nauhurilta ärsykesanan *punainen* ja laittaa se rasiaan. Kun lapsi kuuli minkä tahansa toisen sanan (esim. *sininen, pala, ota, keltainen*), hänen ei pitänyt tehdä mitään. Kyseinen testi koostui harjoitusosioista ja varsinaisesta testiosioista. Harjoitusosio tehtiin siten, että testaja luki 12 sanasta koostuvan sanalistan, jossa esiintyi kaksi kertaa kohdesana *punainen*. Testiosio muodostui 180 sanasta, jolloin kohdesana *punainen* esiintyi kaikkiaan 30 kertaa. Lapsi sai kaksi pistettä, jos hän laittoi punaisen neliön rasiaan ennen seuraavan sanan esittämistä. Yhden pisteen sai, jos laittoi punaisen neliön rasiaan sillä aikaa, kun nauhaltä kuului yksi tai kaksi seuraavaa sanaa. Testin maksimipistemäärä oli 60. Kyseistä testiä käytettiin kaikissa viidessä mittauspisteessä. Nepsy-testistön manuaalin mukaan Auditiivinen tarkkaavuus -osatestin Cronbachin alfa -kerroin on 0.770. (Korkman, Kirk & Kemp, 1998.)

6) Muisti

Muisti: numerosarjat. Lyhytkestoista kielellistä muistia mitattiin standardoidulla WISC-III-testin Numerosarjat-osatestillä (Wechsler, 1997). Kyseinen testi on kuvattu luvussa 2.5.1. Osatestiä käytettiin viidessä eri mittauspisteessä. WISC-III-testistön manuaalin mukaan osatestin Cronbachin alfa -kerroin on 0.570 (Wechsler, 1997).

Muisti: lauseiden toistaminen. Lapsen kykyä painaa mieleen ja toistaa piteneviä ja vaikeutuvia lauseita mitattiin Nepsy-testistön Lauseiden toistaminen -osatestillä (Korkman, Kirk & Kemp 1998). Kyseisessä tehtävässä lapselle sanottiin lause yhden kerran ja hänen tehtävänsä oli toistaa se mahdollisimman tarkasti. Osatestin pistemäärä koostui oikein toistettujen lauseiden lukumäärästä seuraavasti: Täysin oikein toistetusta lauseesta sai kaksi pistettä. Jos yhdessä lauseessa tuli enintään kaksi virhettä, pisteitä tuli yksi. Jos yhdessä lauseessa virheitä oli kolme tai enemmän, lapsi ei saanut yhtään pistettä. Tehtävä keskey-

tettiin, jos lapsi ei saanut neljästä peräkkäisestä tehtävästä yhtään pistettä. Tehtävän maksimipistemäärä oli 34. Kyseistä osatestiä käytettiin alkumittauksessa ja loppumittauksessa. Nepsy-testistön manuaalin mukaan Lauseiden toistaminen -osatestin Cronbachin alfa -kerroin on 0.890 (Korkman, Kirk & Kemp, 1998).

Muisti: merkityksettömien sanojen toistaminen. Lapsen kykyä painaa mieleen ja toistaa merkityksettömiä sanoja mitattiin standardoidulla Nepsy-testistön Merkityksettömien sanojen toistaminen -osatestillä (Korkman, Kirk & Kemp, 1998). Osatesti koostui 16 merkityksettömästä sanasta, joissa oli 1-6 tavua (esim. *nas, ustrupiini*). Lapsi kuuli yhden merkityksettömän sanan ääninauhalla kerran, ja hänen tehtävänsä oli toistaa se mahdollisimman tarkasti. Osatestin pistemäärä koostui oikein toistettujen merkityksettömien sanojen määrästä seuraavasti: täysin oikein toistetusta merkityksettömästä sanasta sai yhden pisteen. Väärin toistetusta sanasta ei saanut yhtään pistettä. Tehtävä keskeytettiin, jos lapsi sai neljästä peräkkäisestä tehtävästä nolla pistettä. Tehtävän maksimipistemäärä oli 16. Kyseistä osatestiä käytettiin alku-, loppu- ja seurantamittauksessa. Nepsy-testistön manuaalin mukaan Merkityksettömien sanojen toistaminen -osatestin Cronbachin alfa -kerroin on 0.710. (Korkman, Kirk & Kemp, 1998.)

7) Fonologinen prosessointi

Fonologinen prosessointi. Fonologista prosessointia mitattiin tietokonepohjaisen Cognitive Workshop -ohjelmiston Common Unit Task -testillä (Seymour, 1995). Kyseisessä testissä lapsi kuuli tietokoneelta 15 epäsanaparia. Lapsen tehtävänä oli havaita kahdessa epäsanassa esiintynyt yhteinen osa. Epäsanapareissa esiintynyt yhteinen osa oli yksi äänne (esim. *hirattu, vänkki*). Testissä lasta pyydettiin käyttämään vastausta antaessaan nimenomaan äännettä. Oikeaksi vastaukseksi hyväksyttiin kuitenkin myös kirjaimen nimi. Tehtävä koostui kolmesta harjoituksesta ja viidestätoista testiosiosta. Maksimipistemäärä oli 15. Kyseistä testiä käytettiin kaikissa viidessä mittauspisteessä.

Edellä kuvattujen arviointimenetelmien käyttö eri mittausvaiheissa on esitetty taulukossa 2.

TAULUKKO 2 Harjoittelun eri mittausvaiheissa käytetyt arviointimenetelmät

Tehtävä	Alku- mittaus	Väli- mittaus 1	Väli- mittaus 2	Loppu- mittaus	Seuranta- mittaus	Aika- sarja- mittaus
Auditiivinen prosessointi						
Auditiivinen diskriminaatio: foneettisen keston havaitseminen	X	X	X	X	X	X
Auditiivinen diskriminaatio: äänen keston havaitseminen	X	X	X	X	X	X
Auditiivinen diskriminaatio: äänen nousuajan havaitseminen	X	X	X	X	X	X
Foneemisen pituuden erottelu	X	X	X	X	X	
Auditiivis-visuaalinen prosessointi						
Auditiivis-visuaalinen prosessointi	X	X	X	X	X	
Lukeminen ja kirjoittaminen						
Nopeasti esitettyjen sanojen lukeminen	X	X	X	X	X	
Sanalistan lukeminen	X			X	X	
Epäsanalistan lukeminen	X	X	X	X	X	
Tekstin lukeminen	X	X	X	X	X	
Epäsanatekstin lukeminen	X	X	X	X	X	X
Erota sanat toisistaan	X	X	X	X	X	
Etsi kirjoitusvirheet	X	X	X	X	X	
Kirjoittaminen						
Sanojen kirjoittaminen	X			X	X	
Epäsanojen kirjoittaminen	X	X	X	X	X	
Tarkkaavuus						
Auditiivinen tarkkaavuus	X	X	X	X	X	
Muisti						
Numerosarjat	X	X	X	X	X	
Lauseiden toistaminen	X			X		
Merkityksettömien sanojen toistaminen	X			X	X	
Fonologinen prosessointi						
Fonologinen prosessointi	X	X	X	X	X	

2.5.3 Arviointimenetelmät, joilla selvitettiin harjoittelusta hyötyvien ja hyötymättömien taustaa

Harjoittelusta hyötyvien ja hyötymättömien lasten eri ikävaiheiden taitoja tarkasteltiin seuraavien arviointimenetelmien avulla:

Puheen ymmärtäminen, 2,5 v. Puheen ymmärtämisen taitoa 2,5 vuoden iässä mitattiin Reynell Developmental Language Scales -testistöön kuuluvalla verbaalisen ymmärtämisen asteikko A:n avulla (RDLS; Reynell & Huntley, 1987). Kyseisessä testissä lapsen tehtävänä oli toimia suullisesti annettujen ohjeiden mukaisesti. Osatesti koostui kymmenestä osiosta. Testin tekeminen aloitettiin osiosta 2. Osioissa 2–4 arvioitiin esineen nimen tunnistamista (esim. "Missä on auto?"). Osio 5 liittyi ohjeen noudattamiseen (esim. "Pane nukke tuolille"). Osiossa 6 arvioitiin käyttötarkoituksen tunnistamista (esim. "Näytä, millä voi keittää"). Osioissa 7–10 arvioitiin luokittelua ja lukukäsitteitä vaativien toiminnallisten ohjeiden noudattamista (esim. "Pane kolme lyhyttä kynää laatikkoon"). Jokainen osio sisälsi 4–12 tehtävää. Testin tekemistä jatkettiin vähintään 8. osioon asti. Jos lapsi suoritti 8. osion tehtävistä puolet oikein, siirryttiin osioon 9. Jos lapsi suoritti sen tehtävistä puolet oikein, siirryttiin viimeiselle eli 10. tasolle. Testi sisälsi 67 tehtävää. Kustakin oikein suoritusta tehtävästä sai yhden pisteen, joten testin maksimipistemäärä oli 67. Kyseisen testistön manuaalin mukaan Puheen ymmärtäminen -osatestin Cronbachin alfa -kerroin on 0.900 (Reynell & Huntley, 1987).

Epäsanojen toistaminen, 3,5 v. Epäsanan toistamista 3,5 vuoden iässä mitattiin Nepsy-testistöön kuuluvalla Merkityksettömien sanojen toistaminen -osatestillä (Korkman, Kirk & Kemp, 1998). Kyseisessä osatestissä lapsen tehtävänä oli toistaa merkityksettömiä sanoja, jotka esitettiin ääninauhalta. Osatesti koostui harjoitusosiosta ja varsinaisesta testiosiosta. Harjoitusosio tehtiin siten, että testaaja luki lapselle yhden harjoitussanan (esim. *putti*), ja lapsen tehtävänä oli toistaa kyseinen epä sana. Kun lapsi oli ymmärtänyt tehtävän sisällön, siirryttiin testiosaan. Testiosa muodostui 16 epäsanasta (esim. *seitu, saaloppi, vörellytti*). Jos lapsi toisti epäsanana oikein, hän sai yhden pisteen. Jos hän teki virheen mutta korjasi sen spontaanisti ennen seuraavan ärsyksen esittämistä, annettiin suorituksesta yksi piste. Lapsen väärästä vastauksesta ei annettu pistettä. Testin maksimipistemäärä oli 16. Nepsy-testistön manuaalin mukaan Epäsanojen toistaminen -osatestin Cronbachin alfa-kerroin on 0.710 (Korkman, Kirk & Kemp, 1998).

Fonologiset taidot, 4,5 v ja 5,5 v. Fonologisia taitoja 4,5 vuoden ja 5,5 vuoden iässä mitattiin identifikaatiotestillä, synteesitestillä ja segmentointitestillä (Puolakanaho ym., 2003). Tietokonepohjaisessa identifikaatiotestissä näytölle ilmestyi kolme kuvaa yksi kerrallaan. Välttömästi jokaisen kuvan ilmestymisen jälkeen tietokoneelta esitettiin auditiivisesti kuvan nimi (esim. *kukka*). Tämän jälkeen kolme kuvaa olivat näkyvillä tietokoneen näytöllä. Esimerkiksi osiossa 2 tietokoneen ruudulla esiintyneet kolme kuvaa olivat *kukka, tutti* ja *kuppi*. Tämän jälkeen lapselta kysyttiin, missä kuvassa esiintyi ääni /*tut*/. Lapsi vastasi kysymykseen painamalla kyseistä kuvaa tietokoneen näytöllä. Lapsi saattoi myös

antaa vastauksensa suullisesti sanomalla esineen nimen (esim. *tutti*). Testin maksimipistemäärä oli 18.

Tietokonepohjaisessa synteesi-testissä lapsi kuuli kuulokkeista sanan yksi tavu kerrallaan. Sana sanottiin segmenteissä (esim. *ka-me-li*). Jokaisen segmentin välissä oli 750 millisekunnin tauko. Lapsen tehtävänä oli sanoa, mikä kokonainen sana segmenteistä muodostui. Testin ensimmäisessä osassa segmenteistä koottava sana muodostui kahdesta sanasta (esim. *virta-hepo*), toisessa osassa tavuista (esim. *per-ho-nen*), ja kolmannessa osassa sana muodostui tavuista ja äänneistä (esim. *aa-s-i*). Testi muodostui 2 harjoitusosioista ja 12 testiosioista. Testin maksimipistemäärä oli 12.

Segmentointitestissä lapselle näytettiin esineen kuva kuvakortilta (esim. *nalle*). Tämän jälkeen lapselle sanottiin esineen nimi (esim. "Tämä on *nalle*"). Tämän jälkeen lasta pyydettiin sanomaan sana kahdessa osassa (*nal-le*). Testi koostui 2 harjoitustehtävästä ja 14 varsinaisesta tehtävästä. Testin maksimipistemäärä oli 14. Fonologisten taitojen osalta Cronbachin alfa -kerroin 4,5 vuoden iässä oli 0.527 ja 5,5 vuoden iässä 0.743.

Kirjainten nimeäminen, 3,5 v, 4,5 v ja 5,5 v. Kirjainten nimeämistä 3,5 vuoden, 4,5 vuoden ja 5,5 vuoden iässä mitattiin siten, että lapselle esitettiin kirjaimia kirjainkorteilta yksi kirjain kerrallaan. Lapsen tehtävänä oli ilmoittaa kirjaimen nimi. Testi muodostui 23 kirjaimesta. Kirjaimista puuttuivat *c, w, x, z ja q*. Kirjainten esittäminen aloitettiin oman etunimen ensimmäisestä kirjaimesta. Tämän jälkeen kirjaimet esitettiin neljänä 5–6 kirjaimen sarjana yksi kirjain kerrallaan. Kolmessa ensimmäisessä kirjainsarjassa esiintyi sekä vokaaleja että konsonantteja (esim. *a, s, i, k, e, m*). Viimeisessä kirjainsarjassa esiintyivät vierasperäiset kirjaimet (*g, b, d, f*) ja vokaaleista vaikein kirjain *y*. Mikäli lapsi onnistui nimeämään kirjainsarjasta oikein vähintään yhden kirjaimen nimen tai kirjaimen äänteen, siirryttiin seuraavaan kirjainsarjaan. Lapsi sai yhden pisteen, mikäli hän tiesi esitetyn kirjaimen nimen. Mikäli lapsi ilmoitti kirjaimen äänteen tai väärin kirjaimen nimen, hän ei saanut pistettä. Testin maksimipistemäärä oli 23.

Sanavarasto, 5,5 v. Sanavarastoa mitattiin 5,5 vuoden iässä Peabody Picture Vocabulary Test-Revised -testillä (PPVT-R; Dunn & Dunn, 1981), Bostonin nimentätestillä (Kaplan ym., 1983) ja Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence-Revised -testistöön kuuluvalla Sanavarasto-osatestillä (WPPSI-R; Wechsler, 1995). PPVT-R-testi ja WPPSI-R-testistön Sanavarasto-osatesti tehtiin lasten ollessa 5 vuoden ikäisiä. Bostonin nimeämistesti tehtiin lasten ollessa 5,5 vuoden ikäisiä.

PPVT-R-testi (Dunn & Dunn, 1981) muodostui 166 taulusta, joissa jokaisessa oli neljä kuvaa. Kyseisessä testissä lapselle sanottiin sana ja lapsen tehtävänä oli miettiä, mihin neljästä kuvasta se liittyi. Lasta pyydettiin sanomaan kuvan numero tai osoittamaan kuvaa, johon sana parhaiten hänen mielestään liittyi. Testi koostui kolmesta harjoitusosioista ja varsinaisista testiosioista. Testi lopetettiin, kun kahdeksan tehtävän aikana lapsi oli epäonnistunut kuudessa tehtävässä. Jokaisesta oikeasta vastauksesta lapsi sai yhden pisteen. Testin maksimipistemäärä oli 166.

Bostonin nimentätesti (Kaplan ym., 1983) koostui 60 kuvasta, jotka esitettiin lapselle yksitellen. Lapsen tehtävänä oli sanoa, mitä kuvat esittivät. Vastausaika lapsella oli 20 sekuntia yhtä kuvaa kohti. Jos lapsi oli havainnut kuvan väärin tai ei tunnistanut sitä, hänelle annettiin semanttinen vihje. Esimerkiksi jos lapsi tunnisti kuvassa esiintyneen sienen sateenvarjoksi, hänelle sanottiin: "Ei, se on syötävää." Jos lapsi ei vastannut lainkaan tai vastaus oli väärä, hänelle annettiin foneeminen vihje. Kyseisessä testissä foneeminen vihje oli kohdesanan ensimmäinen tavu. Oikeaksi vastaukseksi hyväksyttiin kohdesanojen äänteelliset yksinkertaistumat (esim. *viknsi* – *sfinksi*), samaa tarkoittavat sanat (esim. *vuode* – *sänky*) ja osa slangi-sanoista (*skitta* – *kitara*). Tehtävä keskeytettiin kuuden peräkkäisen väärän vastauksen jälkeen. Kokonaispistemäärä muodostui ilman semanttista tai foneemista vihjettä annettujen oikeiden vastausten ja semanttisten vihjeiden jälkeen annettujen oikeiden vastausten lukumäärästä. Testin maksimipistemäärä oli 60.

WPPSI-R-testistön (Wechsler, 1995) Sanavarasto-osatesti koostui kahdesta osasta. Ensimmäisessä osassa oli kolme kuvatehtävää, joissa lapsen piti nimetä kuvassa esiintynyt esine. Toinen osa koostui 29 kielellisestä tehtävästä, joissa lapsen tehtävänä oli selittää suullisesti sanan merkitys (esim. "Mikä on *sateenvarjo*?"). Kyseisen osatestin teko lopetettiin neljän peräkkäisen epäonnistumisen jälkeen. Kuvatehtävissä oikeasta vastauksesta sai yhden pisteen, ja kuvatehtävien maksimipistemäärä oli siis kolme. Kielellisissä tehtävissä oikeasta vastauksesta sai 0–2 pistettä. Vastauksesta annettiin kaksi pistettä, jos siitä saattoi päätellä, että kyseinen sana kuului lapsen aktiiviseen sanavarastoon (esim. sana oli kohdesanan synonyymi tai sanan yläkäsite). Vastauksesta annettiin puolestaan yksi piste, jos siitä saattoi päätellä, että sana kuului lapsen passiiviseen sanavarastoon (esim. sanan epätarkka synonyymi tai sanan liian yleinen määrittely). Vastauksesta ei annettu pistettä, jos se oli selvästi väärä. Kielellisten tehtävien maksimipistemäärä oli 60, ja koko osatestin maksimipistemäärä oli 63. Sanavarastoa mittaavien osatestien Cronbachin alfa -kerroin oli 0.797.

Nopea nimeäminen, 5,5 v ja 6,5 v. Nopeaa nimeämistä 5,5 ja 6,5 vuoden iässä mitattiin Värien nopea nimeäminen -osatestillä ja Esineiden nopea nimeäminen -osatestillä. Testit kuuluivat Nopean sarjallisen nimeämisen testistöön (Ahonen, Tuovinen & Leppäsaari, 1999). Värien nimeämisen osatestissä lapselle esitettiin erivärisistä värineliöistä muodostuva kuvataulu. Värineliössä esiintyneitä värejä oli viisi: musta, punainen, keltainen, vihreä ja sininen. Esineiden nimeämistehtävässä lapselle esitettiin kuvataulu, jossa oli auton, talon, kalan, kynän ja pallon kuvia. Kummassakin osatehtävässä nimettävät kohteet olivat kuvataululla satunnaisessa järjestyksessä. Kummassakin osatehtävässä nimettäviä kohteita oli yhteensä 50 viidellä eri rivillä. Ennen testien aloittamista lapsen kanssa käytiin läpi nimettävät kohteet. Tämän jälkeen lasta pyydettiin nimeämään kaikki kuvataulussa esiintyneet nimettävät kohteet mahdollisimman tarkasti ja nopeasti. Kummassakin tehtävässä tehtävään kulunut aika mitattiin sekuntikellolla. Nopean nimeämisen tehtävistä muodostettiin yhdistelmämuuttuja laskemalla keskiarvo värien ja esineiden nimeämiseen kuluneesta ajasta.

Työmuisti, 3,5 v sekä 5v ja 5,5 v. Työmuistia mitattiin Numerosarjat-osatestillä ja Nepsyn Ohjeiden ymmärtäminen -osatestillä (Korkman, Kirk & Kemp, 1998). Numerosarjat-osatesti tehtiin lasten ollessa 3,5-vuotiaita ja 5-vuotiaita. Ohjeiden ymmärtäminen -osatesti tehtiin lasten ollessa 3,5-vuotiaita ja 5,5-vuotiaita.

Numerosarjat-osatesti muodostui kuudesta tasosta ja jokainen taso kolmesta numerosarjasta. 3,5 vuoden iässä ensimmäisen tason numerosarjassa oli vain yksi numero (esim. 3). Toisen tason numerosarjat muodostuivat kahdesta numerosta (esim. 4-2) ja kolmannen tason numerosarjat kolmesta numerosta (esim. 3-1-4) jne. Numerosarjat viiden vuoden iässä muodostuivat ensimmäisellä tasolla kahdesta numerosta (esim. 4-2), toisella tasolla kolmesta numerosta (esim. 3-1-4) jne. Jokaisella tasolla testaaaja luki numerosarjan ääneen pitäen numeroiden välissä yhden sekunnin tauon. Lapsen tehtävänä oli toistaa numerosarjat testaaajan juuri sanomassa järjestyksessä. Kun lapsi oli toistanut kaksi numerosarjaa oikein, siirryttiin seuraavalle tasolle, mutta jos kaksi meni väärin, tehtävä päättyi. Jos lapsi toisti numerosarjoista toisen oikein, hänelle esitettiin kolmas numerosarja, ja jos se meni oikein, siirryttiin seuraavalle tasolle. Jos sarja meni väärin, tehtävä päättyi. Jokaisesta oikein toistetusta numerosarjasta lapsi sai yhden pisteen. Numerosarjat-osatestin maksimipistemäärä oli 12.

Ohjeiden ymmärtäminen -osatestissä lapsen tehtävänä oli kuunnella kielelliset ohjeet ja reagoida niihin. Lapselle esimerkiksi sanottiin: "Näytä minulle iso pupujussi." Lapsen tehtävänä oli näyttää pupujusseja sisältävästä taulusta iso pupujussi. Tehtävä keskeytettiin neljän peräkkäisen epäonnistumisen jälkeen. Testin maksimipistemäärä oli 28. Nepsy-testistön manuaalin mukaan 3,5- ja 5,5-vuotiaille tarkoitetun Ohjeiden ymmärtäminen -osatestin Cronbachin alfa-kerroin on 0.748 (Korkman, Kirk & Kemp, 1998).

2.6 Aineiston analysointi

Aineistoa tarkasteltiin ryhmä- ja yksilötasolla. Ryhmätason tarkasteluja olivat tutkimusryhmien lähtötasovertailut, harjoittelun vaikuttavuuden arviointi kolmen harjoitusjakson aikana, harjoittelun vaikuttavuuden arviointi alkumittauksesta loppumittaukseen, harjoitusjaksojen jälkeen tapahtuneet muutokset (loppu- ja seurantamittaus) sekä harjoittelusta hyötyneiden ja hyötymättömien erot eri ikävaiheissa ennen kouluikää. Ryhmätason tarkasteluissa tilastollisena menetelmänä käytettiin parametritonta Kruskal-Wallis testia, sillä ryhmien otoskoot olivat erisuuruisia, käsiteltävä aineisto oli pieni ja jakaumat olivat vinoja. Post hoc -tarkastelu suoritettiin LSD-testillä. Kruskal-Wallis testin tulokset olivat kuitenkin yhteneviä varianssianalyysin kanssa. Kaikissa tilastollisissa testeissä alfa-arvona käytettiin 0.08:aa pienen otoskoon takia.

Gain-muuttuja. Harjoittelun vaikuttavuuden arvioinneissa, harjoitusjaksojen jälkeen tapahtuneissa muutoksissa ja yksilötarkasteluissa käytettiin Gain-muuttujaa. Käytettäessä parametritonta Kruskal-Wallis testia pystyttiin Gain-muuttujan avulla tarkastelemaan kahden ryhmän muutoksen erilaisuutta kah-

den mittapisteen välillä. Tällöin tarkastelun kohteena olleesta lopputilanteesta tai tuloksista vähennettiin alkutilanteen tulos. Kutakin taitoaluetta tarkasteltiin erikseen. Tällöin kustakin taidosta tutkittiin sitä, kuinka paljon kukin niistä oli muuttunut tarkasteltavana ajanjaksona. Gain-muuttuja laskettiin jokaiselle yksilölle erikseen. Ryhmätarkasteluissa arvioinnin kohteena olleiden ryhmien järjestykselukusummien keskiarvoja verrattiin toisiinsa. Koska kahden ryhmän välisiä ryhmävertailuja tehtiin useita, merkitsevyyden arvioinneissa käytettiin Bonferroni-korjausta, jotta vältettäisiin satunnaisten ryhmäerojen tulkitseminen tilastollisesti merkitseviksi.

Keskiarvomuuttujat. Keskiarvomuuttujat muodostettiin lukemisen tarkkuudesta, lukemisen sujuvuudesta ja muistista. Lukemisen tarkkuuden keskiarvomuuttuja muodostettiin viidestä tehtävästä, jotka olivat epäsanallisten lukeminen, nopeasti esitettyjen sanojen lukeminen, tekstin lukeminen, sanojen erottaminen toisistaan ja kirjoitusvirheiden etsiminen. Kyseisen keskiarvomuuttujan Cronbachin alfat olivat 0.73–0.80. Lukemisen sujuvuuden keskiarvomuuttuja muodostettiin kahdesta tehtävästä, jotka olivat epäsanallisten lukeminen ja tekstin lukeminen. Keskiarvomuuttujan Cronbachin alfat olivat 0.70–0.83. Muistin keskiarvomuuttuja muodostettiin Lauseiden toistaminen -osatestistä ja Merkityksettömien sanojen toistaminen -osatestistä. Kyseisen testin Cronbachin alfa alkumittauksen osalta oli 0.760 ja loppumittauksen osalta 0.563. Keskiarvomuuttujan tulos ilmoitettiin z-pisteiden keskiarvona.

Keskiarvomuuttujat muodostettiin käyttäen osatehtävien z-pisteitä, joiden laskemiseen käytettiin kaikkien kuntoutushankkeeseen osallistuneiden koehenkilöiden keskiarvoja ja hajontatietoja alkumittauspisteestä. Osatehtävien z-pisteiden käytöllä varmistettiin, että kunkin osatehtävän skaala ja painoarvo keskiarvomuuttujassa oli sama. Mitä pienempi z-pisteiden keskiarvo oli, sitä heikompi oli tulos.

Aikasarjat. Harjoittelun vaikuttavuuden arviointia varten tehdyistä aikasarjamittauksista kutakin kolmea harjoitusjaksoa tarkasteltiin erikseen. Ensin tarkasteltiin harjoittelun vaikuttavuutta ensimmäisen eli auditiivisen harjoitusjakson osalta. Ennen ensimmäisen harjoitusjakson alkua aikasarjamittauksia tehtiin kolme kertaa eli kolmessa eri mittauspisteessä. Aikasarjamittauksista valittiin kolmas aikasarjamittauspiste, joka toimi samalla ensimmäisen harjoitusjakson alkumittauspisteinä. Kolmannen aikasarjamittauspisteiden valinta perustui siihen, että lapsen testitulos saattoi parantua ensimmäisestä mittauspisteestä kolmanteen mittauspisteeseen. Tämä perustuu ajatukseen siitä, että testit saattoivat tulla tutuiksi lapsille. Auditiivisen harjoitusjakson loppumittauspisteinä toimi kymmenes aikasarjamittauspiste (ensimmäinen välimittaus), joka tehtiin ensimmäisen harjoitusjakson jälkeen.

Toiseksi tarkastelun kohteena oli auditiivis-visuaalinen harjoitusjakso ja dekodauksen harjoitusjakso. Toisen harjoitusjakson alkumittauspisteinä toimi kymmenes aikasarjamittauspiste (ensimmäinen välimittaus) ja loppumittauspisteinä toimi 15:s aikasarjamittauspiste (toinen välimittaus).

Kolmanneksi harjoittelun vaikuttavuutta tarkasteltiin lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakson osalta. Tällöin alkumittauspisteinä toimi 15:s aikasar-

jamittauspiste (toinen välimittaus) ja loppumittauspisteenä 20:s aikasarjamittauspiste (loppumittaus).

Harjoittelusta hyötyvien ja hyötymättömien erot eri taidoissa ennen kouluikää. Kyseisessä tarkastelussa tutkittiin, millaisia taitoja lukemisen tarkkuudessa parhaiten edistyneellä 25 prosentilla ($n = 5$; hyötyjillä) ja toisaalta samassa taidossa vähiten edistyneellä 25 prosentilla ($n = 5$; hyötymättömillä) oli ollut ennen kouluikää. Samalla tavalla tarkasteltiin lukemisen sujuvuudessa parhaiten ja vähiten edistyneiden varhaistaitoja. Tarkastelussa oletuksena oli, että hyötyjät olisivat lähtötaitoiltaan parempia kuin hyötymättömät (p -arvon puolitus).

Yksilötarkastelut. Yksilötarkasteluihin valittiin kahdeksan lasta. Yksilötarkastelussa käytettiin z -pisteitä, jolloin pystyttiin suoraan tutkimaan, kuinka suuri yksilön muutos oli verrattuna kontrolliryhmässä tapahtuneeseen keskimääräiseen muutokseen. Kontrolliryhmänä käytettiin luokkatovereista muodostettua vertaisryhmää. z -pisteet laskettiin suhteessa kontrolliryhmän keskiarvoon ja -hajontaan. Kaskihajonnalla tarkoitetaan otoksen arvojen poikkeamaa keskiarvosta. Yksilötarkastelu oli kolmiportainen: lapsen suoritus parantui, pysyi samalla tasolla tai huononi. Lapsen suorituksen katsottiin paranevan tai huononevan, jos suorituksessa tapahtui vähintään yhden keskihajonnan suuruisen muutos harjoittelun aikana.

3 TULOKSET

3.1 Harjoitusryhmien lähtötasovertailut

Harjoitusryhmien lähtötasovertailussa oli mukana kaksi ryhmää: auditiivisen harjoittelun ryhmä (AH) ja kielellisen harjoittelun ryhmä (KH). Harjoitusryhmien lähtötaidot olivat pääosin samanlaiset. Ryhmien välillä havaittiin kaksi tilastollisesti merkitsevää eroa. Ensimmäinen tilastollisesti merkitsevä ero oli tekstin lukemisen tarkkuudessa ($\chi^2(1) = 5.951, p = 0.015$). Auditiivisen harjoittelun ryhmässä tekstin lukemisen tarkkuus oli korkeammalla lähtötasolla kuin kielellisen harjoittelun ryhmässä. Toinen tilastollisesti merkitsevä ero oli epäsanatekstin lukemisen tarkkuudessa ($\chi^2(1) = 4.320, p = 0.038$). Auditiivisen harjoittelun ryhmässä epäsanatekstin lukemisen tarkkuus oli korkeammalla lähtötasolla kuin kielellisen harjoittelun ryhmässä. Taulukossa 4 on kuvattu keskiarvot ja -hajonnat sekä Kruskal-Wallis testillä selvitettyt ryhmien väliset erot taitoalueittain. Järjestyslukusummien keskiarvot taitoalueittain ja ryhmittäin on kuvattu liitteessä 3.

TAULUKKO 3 Keskiarvot (ka) ja keskihajonnat (sd) sekä ryhmien väliset erot harjoitusryhmien lähtötasovertailussa

Taitoalue	Audiitiivisen harjoittelun ryhmä (n = 13)		Kielellisen harjoittelun ryhmä (n = 9)		Ryhmien väliset erot		
	ka	sd	ka	sd	df	χ^2	p
Audiitiivinen prosessointi							
Foneemisen pituuden erottelu (oikeiden vastausten määrä)	16.77	3.11	17.67	4.06	1	0.65	0.42
Audiitiivis-visuaalinen prosessointi							
Audiitiivis-visuaalinen prosessointi (oikeiden vastausten määrä)	7.23	4.23	5.22	4.38	1	1.38	0.24
Lukeminen							
Epäsanojen lukemisen tarkkuus (oikeiden vastausten määrä)	12.38	4.54	9.67	4.36	1	1.99	0.16
Epäsanojen lukemisen sujuvuus (keskiarvo yksittäisen epäsanon lukemiseen kuluneesta ajasta)	4.83	1.49	5.69	3.24	1	0.25	0.62
Sanalistan lukemisen tarkkuus ja sujuvuus (standardipisteet)	5.54	1.13	4.56	1.67	1	2.37	0.12
Tekstin lukemisen tarkkuus (oikeellisuusprosentti)	90.32	7.71	78.04	12.30	1	5.95	0.02
Tekstin lukemisen sujuvuus (luettuja sanoja minuutissa)	33.19	10.83	33.81	14.71	1	0.06	0.82
Epäsanatekstin lukemisen tarkkuus (oikeellisuusprosentti)	70.45	21.44	49.12	20.89	1	4.32	0.04
Epäsanatekstin lukemisen sujuvuus (luettuja sanoja minuutissa)	18.49	6.00	20.09	8.72	1	0.16	0.69
Kirjoittaminen							
Epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus (oikeiden vastausten määrä)	2.77	1.92	2.56	1.81	1	0.41	0.52
Kognitiivinen taso (älykkyydosamäärä)							
Älykkyydosamäärä: kielellinen osa	95.85	7.71	91.00	13.63	1	0.88	0.35
Älykkyydosamäärä: suoritusosa	99.69	10.57	98.78	14.05	1	0.04	0.84
Älykkyydosamäärä: koko testi	97.15	8.15	94.33	12.25	1	0.54	0.46

3.2 Harjoittelun vaikuttavuuden arviointi kolmen harjoitusjakson osalta

Harjoittelun vaikuttavuuden arvioinnissa oli mukana kolme ryhmää, jotka olivat audiitiivisen harjoittelun ryhmä (AH), kielellisen harjoittelun ryhmä (KH) ja luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä (LMK). Harjoitusjaksot olivat audiitiivinen harjoitusjakso, audiitiivis-visuaalinen / dekodauksen harjoitusjakso sekä lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso.

Audiitiivis-visuaalisessa prosessoinnissa audiitiivis-visuaalisessa / dekodauksen harjoitusjaksossa ryhmien välillä oli tilastollisesti melkein merkitsevä

ero ($\chi^2(2) = 5.571, p = 0.062$). Post hoc -tarkastelun mukaan auditiivisen harjoittelun ryhmän suoritus parantui verrattuna kontrolliryhmään (LSD-testi, $p = 0.07$). Muut ryhmävertailut eivät tältä osin olleet merkitseviä.

Lukemisen tarkkuudessa lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjaksossa oli nähtävissä harjoitusryhmien välinen tilastollisesti merkitsevä ero ($\chi^2(2) = 7.965, p = 0.019$). Post hoc -tarkastelun mukaan kielellisen harjoittelun ryhmän suoritus parantui verrattuna auditiivisen harjoittelun ryhmään (LSD-testi, $p = 0.02$). Sen sijaan kumpikaan harjoitusryhmistä ei eronnut kontrolliryhmästä.

Auditiivisessa tarkkaavuudessa lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjaksossa oli nähtävissä harjoitusryhmien välinen tilastollisesti merkitsevä ero ($\chi^2(2) = 6.523, p = 0.038$). Post hoc -tarkastelun mukaan kielellisen harjoittelun ryhmän suoritus parantui verrattuna auditiivisen harjoittelun ryhmään (LSD-testi, $p = 0.04$). Sen sijaan kumpikaan harjoitusryhmistä ei eronnut kontrolliryhmästä. Taulukossa 5 on kuvattu keskiarvot ja -hajonnat sekä Kruskal-Wallis testillä selvitetty ryhmien väliset erot taitoalueittain. Järjestyslukusummien keskiarvot harjoittelun vaikuttavuuden arvioinnissa kolmen harjoitusjakson osalta on kuvattu liitteessä 4.

TAULUKKO 4 Keskiarvot, keskihajonnat ja ryhmien väliset erot harjoittelun vaikuttavuuden arvioinnissa kolmen harjoitusjakson osalta

Taitoalue	Audiitiivinen harjoitusjakso							Audiitiivis-visuaalinen / dekodauksen harjoitusjakso						Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso							
	Alkumittaus		Välimittaus 1		Ryhmien väliset erot			Välimittaus 1		Välimittaus 2		Ryhmien väliset erot		Välimittaus 2		Loppumittaus		Ryhmien väliset erot			
	ka	sd	ka	sd	df	χ^2	p	ka	sd	ka	sd	df	χ^2	p	ka	sd	ka	sd	df	χ^2	p
Audiitiivinen prosessointi																					
Audiitiivinen diskriminaatio: foneettisen keston havaitseminen (kynnysarvot)																					
Audiitiivisen harjoittelun ryhmä (n = 13)	4.31	1.92	4.41	1.90	2	1.39	0.50	4.41	1.90	3.93	1.24	2	0.14	0.93	3.93	1.24	4.43	2.90	2	1.37	0.50
Kielellisen harjoittelun ryhmä (n = 9)	5.60	3.57	3.57	1.62				3.57	1.62	6.28	5.47				6.28	5.47	4.67	3.03			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä (n = 13)	3.59	1.88	2.97	1.11				2.97	1.11	3.01	1.24				3.01	1.24	2.63	1.14			
Audiitiivinen diskriminaatio: äänen keston havaitseminen (kynnysarvot)																					
Audiitiivisen harjoittelun ryhmä	5.55	3.72	4.64	3.45	2	1.12	0.57	4.64	3.45	4.29	2.09	2	2.29	0.32	4.29	2.09	4.72	2.02	2	0.40	0.82
Kielellisen harjoittelun ryhmä	4.01	1.94	4.56	3.15				4.56	3.15	4.02	3.49				4.02	3.49	3.64	2.50			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	4.28	2.09	3.51	1.58				3.51	1.58	3.56	1.22				3.56	1.22	3.51	0.99			
Audiitiivinen diskriminaatio: äänen nousujan havaitseminen (kynnysarvot)																					
Audiitiivisen harjoittelun ryhmä	11.22	4.76	6.55	3.89	2	2.53	0.28	6.55	3.89	6.60	4.72	2	1.85	0.40	6.60	4.72	5.54	4.37	2	3.23	0.20
Kielellisen harjoittelun ryhmä	13.55	4.41	10.59	4.08				10.59	4.08	8.52	6.12				8.52	6.12	8.16	5.01			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	10.49	2.78	5.54	2.58				5.54	2.58	4.80	2.93				4.80	2.93	5.25	1.63			

Taitoalue	Audiitiivinen harjoitusjakso								Audiitiivis-visuaalinen/ dekooodauksen harjoitusjakso								Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso							
	Alkumittaus		Välimittaus 1		Ryhmiä väliset erot				Välimittaus 1		Välimittaus 2		Ryhmiä väliset erot				Välimittaus 2		Loppumittaus		Ryhmiä väliset erot			
	ka	sd	ka	sd	df	χ^2	p	ka	sd	ka	sd	df	χ^2	p	ka	sd	ka	sd	df	χ^2	p			
Foneemisen pituuden erottelu (oikeiden vastausten määrä)																								
Audiitiivisen harjoittelun ryhmä	17.00	2.00	18.00	2.65	2	1.56	0.46	18.00	2.65	17.85	1.82	2	1.08	0.58	17.85	1.82	18.54	1.61	2	2.71	0.26			
Kielellisen harjoittelun ryhmä	18.56	2.60	20.33	2.18				20.33	2.18	20.22	2.05				20.22	2.05	19.67	2.29						
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	18.00	2.26	18.50	2.08				18.50	2.08	18.92	2.81				18.92	2.81	19.33	1.23						
Audiitiivis-visuaalinen prosessointi (oikeiden vastausten määrä)																								
Audiitiivisen harjoittelun ryhmä	12.54	3.80	13.08	4.13	2	0.26	0.88	13.08	4.13	16.15	2.08	2	5.57	0.06	16.15	2.08	14.85	3.00	2	1.04	0.60			
Kielellisen harjoittelun ryhmä	10.78	3.90	11.33	3.20				11.33	3.20	13.67	2.00			LMK<AH	13.67	2.00	13.22	2.95						
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	12.58	3.53	14.00	4.11				14.00	4.11	13.92	3.75				13.92	3.75	13.17	4.15						
Lukeminen																								
Lukemisen tarkkuus (z-pisteistä laskettu keskiarvo)																								
Audiitiivisen harjoittelun ryhmä	-0.15	0.48	-0.14	0.52	2	0.20	0.91	-0.14	0.52	-0.07	0.55	2	1.00	0.61	-0.07	0.55	-0.22	0.50	2	7.97	0.02			
Kielellisen harjoittelun ryhmä	-0.59	0.62	-0.64	0.77				-0.64	0.77	-0.62	0.77				-0.62	0.77	-0.45	0.69			AH<KH			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	-0.09	0.67	-0.11	0.58				-0.11	0.58	-0.14	0.59				-0.14	0.59	-0.11	0.63						

Taitoalue	Audiitiivinen harjoitusjakso								Audiitiivis-visuaalinen/ dekoodauksen harjoitusjakso							Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso						
	Alkumittaus		Välimittaus 1		Ryhmiä väliset erot				Välimittaus 1		Välimittaus 2		Ryhmiä väliset erot			Välimittaus 2		Loppumittaus		Ryhmiä väliset erot		
	ka	sd	ka	sd	df	χ^2	p	ka	sd	ka	sd	df	χ^2	p	ka	sd	ka	sd	df	χ^2	p	
Lukemisen sujuvuus (z-pisteistä laskettu keskiarvo)																						
Audiitiivisen harjoittelun ryhmä	-0.49	0.67	-0.44	0.65	2	1.47	0.48	-0.44	0.65	-0.42	0.54	2	0.24	0.89	-0.42	0.54	-0.41	0.57	2	1.66	0.44	
Kielellisen harjoittelun ryhmä	-0.44	0.61	-0.29	0.89				-0.29	0.89	-0.44	1.06				-0.44	1.06	-0.45	0.63				
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	-0.25	0.75	-0.26	0.70				-0.26	0.70	-0.17	0.66				-0.17	0.66	-0.21	0.64				
Epäsanatekstin lukemisen tarkkuus (oikeellisuusprosentti)																						
Audiitiivisen harjoittelun ryhmä	79.08	12.06	83.75	11.83	2	3.60	0.17	83.75	11.83	79.83	12.73	2	0.98	0.61	79.83	12.73	83.4	9.17	2	2.46	0.29	
Kielellisen harjoittelun ryhmä	60.50	16.69	65.50	16.86				65.50	16.86	64.75	20.84				64.75	20.84	68.2	18.3				
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	80.89	9.44	78.89	11.41				78.89	11.41	81.00	13.42				81.00	13.42	78.1	13.3				
Epäsanatekstin lukemisen sujuvuus (luettuja sanoja minuutissa)																						
Audiitiivisen harjoittelun ryhmä	22.71	5.33	26.55	6.50	2	1.96	0.38	26.55	6.50	29.77	6.74	2	0.94	0.63	29.77	6.74	32.5	7.64	2	3.28	0.19	
Kielellisen harjoittelun ryhmä	27.06	11.78	28.79	8.43				28.79	8.43	32.03	10.46				32.03	10.46	35.7	12.8				
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	25.90	6.24	30.42	7.82				30.42	7.82	33.61	9.80				33.61	9.80	38.2	11.3				

Taitoalue	Auditiivinen harjoitusjakso								Auditiivis-visuaalinen/ dekooodauksen harjoitusjakso								Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso					
	Alkumittaus		Välimittaus 1		Ryhmiä väliset erot				Välimittaus 1		Välimittaus 2		Ryhmiä väliset erot				Välimittaus 2		Loppumittaus		Ryhmiä väliset erot	
	ka	sd	ka	sd	df	χ^2	p	ka	sd	ka	sd	df	χ^2	p	ka	sd	ka	sd	df	χ^2	p	
Kirjoittaminen																						
Epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus (oikeiden vastausten määrä)																						
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	3.08	2.50	3.92	2.77	2	0.21	0.90	3.92	2.77	4.15	2.64	2	0.98	0.61	4.15	2.64	5.00	2.80	2	1.43	0.49	
Kielellisen harjoittelun ryhmä	2.89	2.89	3.33	3.97				3.33	3.97	4.00	3.67				4.00	3.67	3.67	3.32				
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	4.00	2.55	4.62	2.50				4.62	2.50	4.38	2.02				4.38	2.02	4.31	3.04				
Tarkkaavuus																						
Auditiivinen tarkkaavuus (oikeiden vastausten määrä)																						
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	43.6	7.01	50.15	7.07	2	2.76	0.25	50.15	7.07	52.69	5.62	2	1.64	0.44	52.69	5.62	52.69	5.82	2	6.52	0.04	
Kielellisen harjoittelun ryhmä	41.2	13.93	43.33	8.08				43.33	8.08	48.56	6.29				48.56	6.29	53.22	4.30			KH<AH	
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	44.0	7.81	46.25	6.97				46.25	6.97	48.83	6.25				48.83	6.25	51.17	7.74				
Muisti																						
Muisti: numerosarjat (standardipisteet)																						
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	8.77	2.62	8.46	2.18	2	2.77	0.25	8.46	2.18	8.69	1.75	2	0.26	0.88	8.69	1.75	9.62	2.26	2	2.75	0.25	
Kielellisen harjoittelun ryhmä	7.56	1.81	7.89	1.83				7.89	1.83	8.00	2.78				8.00	2.78	7.22	2.11				
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	8.77	2.89	7.77	3.03				7.77	3.03	8.38	2.93				8.38	2.93	8.08	2.75				
Fonologinen prosessointi (oikeiden vastausten määrä)																						
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	6.77	4.19	7.31	3.12	2	0.21	0.90	7.31	3.12	8.31	3.59	2	1.19	0.55	8.31	3.59	9.31	3.47	2	0.74	0.69	
Kielellisen harjoittelun ryhmä	4.44	2.92	5.33	3.12				5.33	3.12	6.89	4.73				6.89	4.73	6.89	4.76				
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	6.08	3.70	7.33	3.00				7.33	3.00	7.67	3.47				7.67	3.47	7.83	5.01				

3.3 Harjoittelun vaikuttavuuden arviointi alkumittauksesta loppumittaukseen

Harjoittelun vaikuttavuuden arvioinnissa alkumittauksesta loppumittaukseen oli mukana kolme ryhmää, jotka olivat auditiivisen harjoittelun ryhmä (AH), kielellisen harjoittelun ryhmä (KH) ja luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä (LMK). Harjoittelun vaikuttavuutta arvioitiin vertaamalla harjoitusryhmien kehitystä luokkatovereista muodostetun kontrolliryhmän kehitykseen kaikkien kolmen harjoitusjakson aikana.

Epäsanatekstin lukemisen tarkkuudessa ryhmien välillä havaittiin tilastollisesti melkein merkitsevä ero ($\chi^2(2) = 5.789, p = 0.055$). Post hoc -tarkastelun mukaan kielellisen harjoittelun ryhmän suoritus parantui verrattuna kontrolliryhmään (LSD-testi, $p = 0.06$). Harjoitusryhmät eivät eronneet toisistaan, eikä auditiivisen harjoittelun ryhmä eronnut kontrolliryhmästä.

Lauseiden ja merkityksettömien sanojen toistamisessa (muisti) harjoitusryhmien välillä havaittiin tilastollisesti merkitsevä ero ($\chi^2(2) = 6.003, p = 0.050$). Post hoc -tarkastelun mukaan auditiivisen harjoittelun ryhmän suoritus parantui verrattuna kielellisen harjoittelun ryhmään (LSD-testi, $p = 0.08$). Sen sijaan kumpikaan harjoitusryhmä ei eronnut kontrolliryhmästä. Taulukossa 6 on kuvattu keskiarvot ja -hajonnat sekä Kruskal-Wallis testillä selvitetty ryhmien väliset erot taitoalueittain. Liitteessä 5 on kuvattu järjestyslukusummien keskiarvot harjoittelun vaikuttavuuden arvioinnissa alkumittauksesta loppumittaukseen.

TAULUKKO 5 Keskiarvot, keskihajonnat, hajonnat ja ryhmien väliset erot harjoittelun vaikuttavuuden arvioinnissa alkumittauksesta loppumittaukseen

Taitoalue, ryhmä	Alkumittaus		Loppumittaus		Ryhmien väliset erot		
	ka	sd	ka	sd	df	χ^2	p
Auditiivinen prosessointi							
Auditiivinen diskriminaatio: foneettisen keston havaitseminen (kynnysarvot)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä (n = 13)	4.31	1.92	4.43	2.90	2	1.12	0.57
Kielellisen harjoittelun ryhmä (n = 9)	5.60	3.57	4.67	3.03			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä (n = 13)	3.59	1.88	2.63	1.14			
Auditiivinen diskriminaatio: äänen keston havaitseminen (kynnysarvot)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	5.55	3.72	4.72	2.02	2	0.25	0.88
Kielellisen harjoittelun ryhmä	4.01	1.94	3.64	2.50			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	4.28	2.09	3.51	0.99			
Auditiivinen diskriminaatio: äänen nousuajan havaitseminen (kynnysarvot)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	11.22	4.76	5.54	4.37	2	0.41	0.81
Kielellisen harjoittelun ryhmä	13.55	4.41	8.16	5.01			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	10.49	2.78	5.25	1.63			
Foneemisen pituuden erottelu (oikeiden vastausten määrä)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	17.00	2.00	18.54	1.61	2	0.19	0.91
Kielellisen harjoittelun ryhmä	18.56	2.60	19.67	2.29			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	18.00	2.26	19.33	1.23			
Auditiivis-visuaalinen prosessointi (oikeiden vastausten määrä)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	12.54	3.80	14.85	3.00	2	1.01	0.60
Kielellisen harjoittelun ryhmä	10.78	3.90	13.22	2.95			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	12.58	3.53	13.17	4.15			
Lukeminen							
Lukemisen tarkkuus (z-pisteistä laskettu keskiarvo)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	-0.15	0.48	-0.22	0.50	2	2.17	0.34
Kielellisen harjoittelun ryhmä	-0.59	0.62	-0.45	0.69			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	-0.09	0.67	-0.11	0.63			

Taitoalue, ryhmä	Alkumittaus		Loppumittaus		Ryhmien väliset erot		
	ka	sd	ka	sd	df	χ^2	p
Lukemisen sujuvuus (z-pisteistä laskettu keskiarvo)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	-0.49	0.67	-0.41	0.57	2	0.27	0.87
Kielellisen harjoittelun ryhmä	-0.44	0.61	-0.45	0.63			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	-0.25	0.75	-0.21	0.64			
Lukemisen tarkkuus ja sujuvuus (standardipisteet)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	4.69	1.84	6.23	1.92	2	0.37	0.83
Kielellisen harjoittelun ryhmä	3.78	1.78	5.11	2.42			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	5.00	2.24	6.54	2.56			
Epäsanatekstin lukemisen tarkkuus (oikeellisuusprosentti)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	79.08	12.06	83.42	9.17	2	5.79	0.06
Kielellisen harjoittelun ryhmä	60.50	16.69	68.25	18.39		LMK	<KH
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	80.89	9.44	78.11	13.30			
Epäsanatekstin lukemisen sujuvuus (luetut sanat minuutissa)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	22.71	5.33	32.54	7.64	2	0.89	0.64
Kielellisen harjoittelun ryhmä	27.06	11.78	35.73	12.88			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	25.90	6.24	38.23	11.36			
Kirjoittaminen							
Sanojen kirjoittamisen tarkkuus (standardipisteet)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	4.69	1.84	6.23	1.92	2	0.89	0.64
Kielellisen harjoittelun ryhmä	3.78	1.79	5.11	2.42			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	5.00	2.24	6.54	2.26			
Epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus (oikeiden vastausten määrä)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	3.08	2.50	5.00	2.80	2	3.37	0.19
Kielellisen harjoittelun ryhmä	2.89	2.89	3.67	3.32			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	4.00	2.55	4.31	3.04			

Taitoalue, ryhmä	Alkumittaus		Loppumittaus		Ryhmiä väliset erot		
	ka	sd	ka	sd	df	χ^2	p
Tarkkaavuus							
Auditiivinen tarkkaavuus (oikeiden vastausten määrä)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	43.62	7.01	52.69	5.82	2	1.47	0.48
Kielellisen harjoittelun ryhmä	41.22	13.93	53.22	4.30			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	44.08	7.81	51.17	7.74			
Muisti							
Muisti: numerosarjat (standardipisteet)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	8.77	2.62	9.62	2.26	2	1.55	0.46
Kielellisen harjoittelun ryhmä	7.56	1.81	7.22	2.11			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	8.77	2.89	8.08	2.75			
Muisti: lauseiden ja merkityksettömien sanojen toistaminen (keskiarvo standardipistemäärästä)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	7.31	3.87	10.23	2.53	2	6.00	0.05
Kielellisen harjoittelun ryhmä	7.06	3.47	7.39	3.28		KH< AH	
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	5.08	3.21	5.54	3.26			
Fonologinen prosessointi (oikeiden vastausten määrä)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	6.77	4.19	9.31	3.47	2	1.28	0.53
Kielellisen harjoittelun ryhmä	4.44	2.92	6.89	4.76			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	6.08	3.70	7.83	5.01			

3.4 Muutokset harjoitusjaksojen jälkeen loppumittauksesta seurantamittaukseen

Harjoitusjaksojen jälkeen tapahtuneita muutoksia tarkasteltiin taitoalueittain loppu- ja seurantamittauksen välillä. Tarkastelussa oli mukana kolme ryhmää, jotka olivat auditiivisen harjoittelun ryhmä (AH), kielellisen harjoittelun ryhmä (KH) ja luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä (LMK). Auditiivisen harjoittelun ryhmän ja kielellisen harjoittelun ryhmän osalta taulukossa 7 on ilmoitettu loppumittauksen ja seurantamittauksen keskiarvot ja -hajonnat kustakin taitoalueesta. Luokkatovereista muodostetun kontrolliryhmän osalta on ilmoitettu loppumittauksen keskiarvo ja -hajonta taitoalueittain. Ryhmiä välinen vertailu on tehty auditiivisen harjoittelun ryhmän ja kielellisen harjoittelun

ryhmän välillä Kruskal-Wallis testillä. Epäsanatekstin lukemisen sujuvuudessa ryhmien välillä havaittiin tilastollisesti melkein merkitsevä ero ($\chi^2(1) = 3.550$, $p = 0.060$). Kielellisen harjoittelun ryhmän osalta havaittiin lievää loppumittauksesta seurantamittaukseen, kun taas auditiivisen harjoittelun ryhmän suoritus pysyi samalla tasolla. Liitteessä 6 on kuvattu järjestyslukusummien keskiarvot loppumittauksesta seurantamittaukseen tapahtuneissa muutoksissa taitoalueittain ja ryhmittäin

TAULUKKO 6 Keskiarvot (ka) ja keskihajonnat (sd) sekä ryhmien väliset erot muutoksissa harjoitusjaksojen jälkeen loppumittauksesta seurantamittaukseen

Taitoalue, ryhmä	Loppumittaus		Seurantamittaus		Ryhmien väliset erot		
	ka	sd	ka	sd	df	χ^2	p
Auditiivinen prosessointi							
Auditiivinen diskriminaatio: foneettisen keston havaitseminen (kynnysarvot)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä (n = 13)	4.43	2.90	5.54	3.82	1	0.11	0.74
Kielellisen harjoittelun ryhmä (n = 9)	4.67	3.03	6.99	6.74			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä (n = 13)	2.63	1.14	-	-			
Auditiivinen diskriminaatio: äänen keston havaitseminen (kynnysarvot)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	4.72	2.02	5.80	3.38	1	0.40	0.53
Kielellisen harjoittelun ryhmä	3.64	2.50	5.59	3.40			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	3.51	0.99	-	-			
Auditiivinen diskriminaatio: äänen nousuajan havaitseminen (kynnysarvot)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	5.54	4.37	8.69	4.75	1	0.03	0.87
Kielellisen harjoittelun ryhmä	8.16	5.01	11.55	6.56			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	5.25	1.63	-	-			
Foneemisen pituuden erottelu (oikeiden vastausten määrä)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	18.54	1.61	17.92	2.06	1	0.38	0.54
Kielellisen harjoittelun ryhmä	19.67	2.29	19.56	3.32			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	19.33	1.23	-	-			
Auditiivis-visuaalinen prosessointi (oikeiden vastausten määrä)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	14.85	3.00	15.46	2.07	1	0.45	0.50
Kielellisen harjoittelun ryhmä	13.22	2.95	13.89	3.02			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	13.17	4.15	-	-			
Lukeminen							
Lukemisen tarkkuus (z-pisteistä laskettu keskiarvo)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	-0.22	0.50	0.13	0.64	1	2.68	0.10
Kielellisen harjoittelun ryhmä	-0.45	0.69	-0.39	0.93			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	-0.11	0.63	-	-			
Lukemisen sujuvuus (z-pisteistä laskettu keskiarvo)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	-0.41	0.57	0.17	0.74	1	0.01	0.92
Kielellisen harjoittelun ryhmä	-0.45	0.63	-0.11	1.37			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	-0.43	0.58	-	-			

Taitoalue, ryhmä	Loppumittaus		Seurantamittaus		Ryhmiä väliset erot		
	ka	sd	ka	sd	df	χ^2	p
Lukemisen tarkkuus ja sujuvuus (standardipisteet)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	6.23	1.92	6.77	1.69	2	0.37	0.83
Kielellisen harjoittelun ryhmä	5.11	2.42	6.11	2.62			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	6.54	2.56	-	-			
Epäsanatekstin lukemisen tarkkuus (oikeellisuusprosentti)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	83.42	9.17	78.69	14.73	1	0.00	0.97
Kielellisen harjoittelun ryhmä	68.25	18.39	64.00	18.64			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	78.11	13.30	-	-			
Epäsanatekstin lukemisen sujuvuus (luetut sanat minuutissa)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	32.54	7.64	32.86	7.13	1	3.55	0.06
Kielellisen harjoittelun ryhmä	35.73	12.88	31.29	10.19			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	38.23	11.36	-	-			
Kirjoittaminen							
Sanojen kirjoittamisen tarkkuus (standardipisteet)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	9.85	2.23	9.15	3.51	1	0.84	0.36
Kielellisen harjoittelun ryhmä	8.67	2.55	7.00	3.81			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	8.46	2.26	-	-			
Epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus (oikeiden vastausten määrä)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	5.00	2.80	5.54	1.85	1	0.33	0.57
Kielellisen harjoittelun ryhmä	3.67	3.32	4.56	3.61			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	4.31	3.04	-	-			
Tarkkaavuus							
Auditiivinen tarkkaavuus (oikeiden vastausten määrä)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	52.69	5.82	54.62	3.82	1	1.41	0.24
Kielellisen harjoittelun ryhmä	53.22	4.30	52.11	3.72			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	51.17	7.74	-	-			
Muisti							
Muisti: numerosarjat (standardipisteet)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	9.62	2.26	9.38	2.26	1	0.04	0.84
Kielellisen harjoittelun ryhmä	7.22	2.11	7.11	1.62			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	8.08	2.75	-	-			
Muisti: merkityksettömien sanojen toistaminen (standardipisteet)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	10.31	2.29	9.85	3.89	1	1.16	0.28
Kielellisen harjoittelun ryhmä	6.67	4.12	4.44	4.30			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	3.62	3.73	-	-			
Fonologinen prosessointi (oikeiden vastausten määrä)							
Auditiivisen harjoittelun ryhmä	9.31	3.47	8.69	2.63	1	0.42	0.52
Kielellisen harjoittelun ryhmä	6.89	4.76	7.11	4.34			
Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	7.83	5.01	-	-			

3.5 Yksilötarkastelut

Yksilötarkasteluun valittiin kahdeksan lasta. Kaikilla lapsilla oli ongelmia lukemisessa. Lapsista Tommi, Timo, Tiina ja Tuula osallistuivat auditiivisesti painottuneeseen harjoitteluun. Lapsista Taru, Tarja, Titta ja Tytti osallistuivat kielellisesti painottuneeseen harjoitteluun. Alkumittausten perusteella Tommilla, Tiinalla, Tarulla ja Titalla oli pulmia auditiivisessa prosessoinnissa. Kummastakin harjoitusryhmästä valittiin yksilötarkasteluun neljä lasta, joista kahdella oli alkumittausten perusteella pulmia auditiivisessa prosessoinnissa ja kahdella ei ollut. Lapsella todettiin olevan auditiivista pulmaa, jos hänen suorituksensa oli alkumittauksissa 1,5 keskihajontaa heikompi kuin luokkatovereista muodostetulla kontrolliryhmällä vähintään kolmessa auditiivisessä tehtävässä kuudesta mahdollisesta. Nämä kuusi auditiivista tehtävää olivat foneettisen keston havaitseminen, äänen keston havaitseminen, äänen nousuajan havaitseminen, foneemisen pituuden erottelu, frekvenssimodulaation havaitseminen ja amplitudimodulaation havaitseminen (ks. taulukko 7).

TAULUKKO 7 Lapsen nimi, luku- ja kirjoitushäiriö, harjoituslinja ja auditiivisen prosessin ongelma yksilöllisesti esitettynä

Harjoitteluun osallistunut lapsi	Luku- ja kirjoitus-häiriö	Auditiivisesti painottunut harjoituslinja	Kielellisesti painottunut harjoituslinja	Auditiivisen prosessin ongelma
Tommi	Kyllä	X		X
Timo	Kyllä	X		
Tiina	Kyllä	X		X
Tuula	Kyllä	X		
Taru	Kyllä		X	X
Tarja	Kyllä		X	
Titta	Kyllä		X	X
Tytti	Kyllä		X	

Yksilötarkastelu: yleinen kykytaso. Kaikilla kahdeksalla harjoitteluun osallistuneella lapsella yleinen kykytaso oli yli 80 WISC-III-testillä mitattuna. Tarulla ja Titalla oli selvä ero kielellisten taitojen ja auditiivisten taitojen välillä: kielelliset taidot jäivät huomattavasti heikommiksi kuin auditiiviset taidot, mikä saattaa viitata laaja-alaisempaan kielelliseen vaikeuteen (ks. taulukko 8).

TAULUKKO 8 Harjoitteluun osallistuneiden lasten kielellisten taitojen taso, suorituspuolen taitojen taso ja yleinen kykytaso WISC-III-testillä mitattuna

Harjoitteluun osallistunut lapsi	Kielellisten taitojen taso	Suorituspuolen taitojen taso	Yleinen kykytaso
Tommi	95	87	90
Timo	112	112	112
Tiina	87	85	86
Tuula	99	115	106
Taru	73	94	83
Tarja	97	109	102
Titta	72	97	83
Tytti	105	116	110

Yksilötarkastelu: harjoittelun aikainen positiivinen muutos. Lasten taitoalueiden parantuminen kolmen harjoittelujakson aikana oli yksilöllistä. Vähiten positiivista muutosta tapahtui Timolla, sillä hänen taitonsa parantuivat vain neljällä taitoalueella. Positiivisia muutoksia tapahtui alkumittauksesta ensimmäiseen välimittaukseen foneemisen pituuden erottelussa ja epäsanatekstin lukemisessa. Positiivista muutosta tapahtui myös ensimmäisestä välimittauksesta toiseen välimittaukseen lukemisen tarkkuudessa.

Eniten taidot vahvistuivat Tuulalla, jolla muutoksia oli yhteensä kahdeksalla alueella. Positiivisia muutoksia oli alkumittauksesta ensimmäiseen välimittaukseen lukemisen sujuvuudessa, epäsanatekstin lukemisen sujuvuudessa ja auditiivisessa tarkkaavuudessa. Lisäksi parantumista tapahtui ensimmäisestä välimittauksesta toiseen välimittaukseen foneemisen pituuden erottelussa ja lukemisen tarkkuudessa. Toisesta välimittauksesta loppumittaukseen parani kolme taitoaluetta: lukemisen sujuvuus, muisti ja fonologinen prosessointi. Taulukoista 9 ja 10 ilmenee alueittain auditiivisesti painottuneeseen ja kielellisesti painottuneeseen harjoitteluun osallistuneiden lasten taitojen kehitys.

TAULUKKO 9 Taitojen kehitys taitoalueittain tarkasteltuna auditiivisesti painottuneeseen harjoitteluun osallistuneilla lapsilla

Taitoalue	Tommi			Timo			Tiina			Tuula		
	Auditiivisen prosessoinnin ongelma			Ei auditiivisen prosessoinnin ongelmaa			Auditiivisen prosessoinnin ongelma			Ei auditiivisen prosessoinnin ongelmaa		
	1-2	2-3	3-4	1-2	2-3	3-4	1-2	2-3	3-4	1-2	2-3	3-4
Auditiivinen prosessointi												
Auditiivinen diskriminaatio: foneettisen keston havaitseminen	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Auditiivinen diskriminaatio: äänen keston havaitseminen	----	++	0	0	0	-	0	-	+	0	0	0
Auditiivinen diskriminaatio: äänen nousuajan havaitseminen	0	0	0	0	0	0	+	0	+	0	0	0
Foneemisen pituuden erottelu	0	0	0	+	0	0	-	0	+	0	+	0
Auditiivis-visuaalinen prosessointi												
Auditiivis-visuaalinen prosessointi	0	++	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
Lukeminen												
Lukemisen tarkkuus	0	0	0	0	+	-	0	0	0	-	+	-
Lukemisen sujuvuus	0	0	++	0	0	-	0	0	0	+	-	+
Epäsanatekstin lukemisen sujuvuus	++	0	+	++	0	0	0	0	0	++	----	0
Kirjoittaminen												
Epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus	0	0	++	0	0	0	0	+	-	0	0	0
Tarkkaavuus												
Auditiivinen tarkkaavuus	0	0	0	0	0	0	+	0	0	+	0	0
Muisti												
Numerosarjat	0	0	0	-	+	0	0	-	0	0	-	+
Fonologinen prosessointi												
Fonologinen prosessointi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	++
Positiivinen muutos: taito-alueiden määrä	1	3	3	2	2	0	2	1	3	3	2	2
Positiivinen muutos: keskihajontojen määrä	2	5	5	3	2	0	2	1	3	4	2	4

1-2 = alkumittaus - ensimmäinen välimittaus, 2-3 = ensimmäinen välimittaus - toinen välimittaus, 3-4 = toinen välimittaus - loppumittaus

+ / ++ / +++ = yhden / kahden / kolmen tai useamman keskihajonnan suuruinen parannus verrattuna luokkatovereista muodostetun kontrolliryhmän keskihajontaan, 0 = ei muutosta

- / -- = yhden / kahden keskihajonnan suuruinen heikentyminen verrattuna kontrolliryhmän keskihajontaan

TAULUKKO 10 Taitojen kehitys taitoalueittain tarkasteltuna kielellisesti painottuneeseen harjoitteluun osallistuneilla lapsilla

Taitoalue	Taru			Tarja			Titta			Tytti			
	Audiitiivisen prosessoinnin ongelma			Ei audiitiivisen prosessoinnin ongelmaa			Audiitiivisen prosessoinnin ongelma			Ei audiitiivisen prosessoinnin ongelmaa			
	1-2	2-3	3-4	1-2	2-3	3-4	1-2	2-3	3-4	1-2	2-3	3-4	
Audiitiivinen prosessointi													
Audiitiivinen diskriminaatio: foneettisen keston havaitseminen	0	---	0	-	0	0	++	0	0	0	0	0	0
Audiitiivinen diskriminaatio: äänen keston havaitseminen	--	0	+	-	0	+	0	0	0	0	0	0	0
Audiitiivinen diskriminaatio: äänen nousuajan havaitseminen	0	0	0	0	0	+	+	0	0	0	0	0	++
Foneemisen pituuden erottelu	++	-	0	0	-	0	+	0	0	0	0	0	0
Audiitiivis-visuaalinen prosessointi													
Audiitiivis-visuaalinen prosessointi	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0
Lukeminen													
Lukemisen tarkkuus	0	0	+++	-	++	0	0	0	0	0	0	0	++
Lukemisen sujuvuus	-	-	+++++	+	0	0	0	-	0	0	+	--	0
Epäsanatekstin lukemisen sujuvuus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	++
Kirjoittaminen													
Epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
Tarkkaavuus													
Audiitiivinen tarkkaavuus	-	+	0	0	0	+	++++	0	++	0	0	0	0
Muisti													
Numerosarjat	0	0	0	0	+	0	0	0	-	0	0	0	0
Fonologinen prosessointi													
Fonologinen prosessointi	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0	+	-	0
Positiivinen muutos: taito-alueiden määrä	1	2	4	1	2	3	4	1	1	2	2	2	2
Positiivinen muutos: keskihajontojen määrä	2	2	10	1	3	3	8	1	2	2	3	4	4

1-2 = alkumittaus - ensimmäinen välimittaus, 2-3 = ensimmäinen välimittaus - toinen välimittaus,
3-4 = toinen välimittaus - loppumittaus

+ / ++ / +++ = yhden / kahden / kolmen tai useamman keskihajonnan suuruinen parannus verrattuna luokkatovereista muodostetun kontrolliryhmän keskihajontaan, 0 = ei muutosta

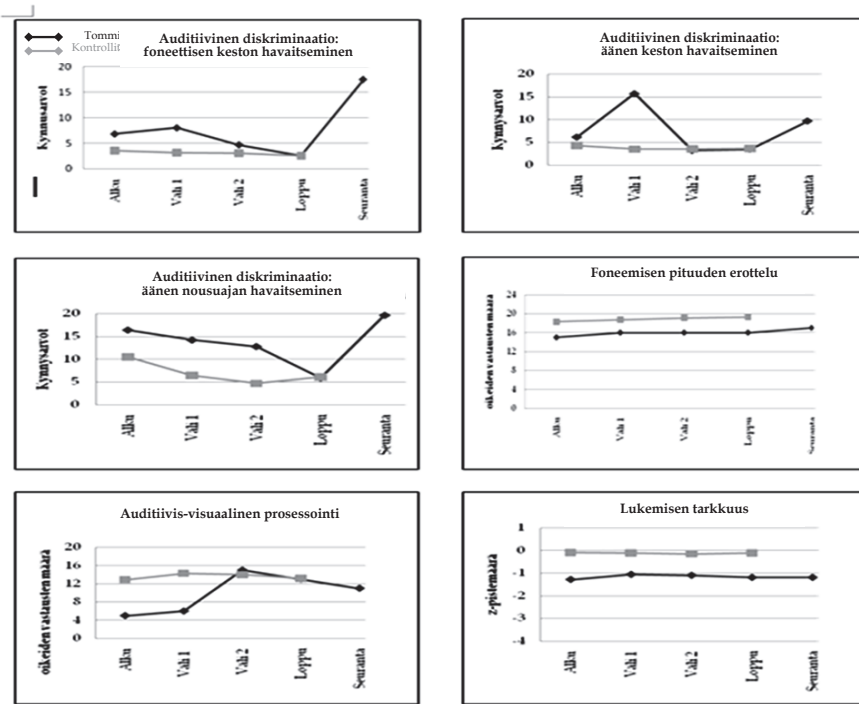
- / -- = yhden / kahden keskihajonnan suuruinen heikentyminen verrattuna kontrolliryhmän keskihajontaan

Yksilötarkastelu kahdeksan lapsen osalta. Yksilötarkastelussa tutkitaan harjoitteluun osallistuneiden lasten eri taitoalueiden kehitystä kaikissa viidessä mittauspisteessä ja kontrolliryhmän osalta neljässä eri mittauspisteessä. Tarkasteltavat taitoalueet vastasivat harjoittelujen sisältöjä.

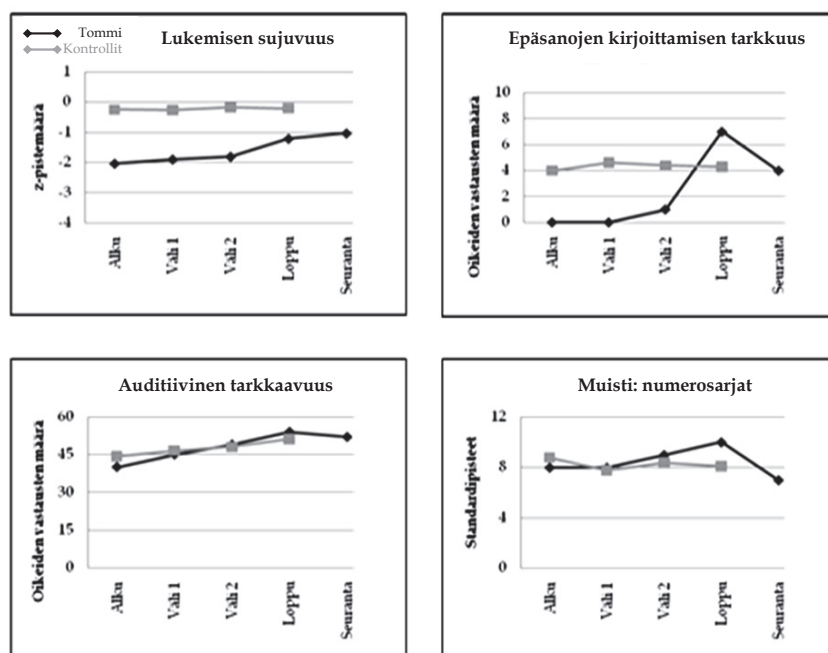
Tommi. Tommi osallistui auditiivisesti painottuneeseen harjoitteluun, ja hänellä havaittiin auditiivisen prosessoinnin ongelmia.

Tommin tulokset. Tommi edistyi harjoittelun aikana vähintään keskihajonnan verran foneettisessa ja äänen keston havaitsemisessa, auditiivis-visuaalisessa prosessoinnissa, lukemisen sujuvuudessa, epäsanatekstin lukemisen sujuvuudessa ja epäsanojen kirjoittamisen tarkkuudessa (taulukko 10). Foneettisen keston havaitsemisessa ja äänen nousuajan havaitsemisessa Tommin suoritus parantui alkumittauksesta loppumittaukseen niin, että hän saavutti kontrolliryhmän tason. Auditiivis-visuaalisessa prosessoinnissa Tommin suoritus parantui kaksi keskihajontaa ensimmäisen ja toisen välimittauksen välillä ja päätyi kontrolliryhmän tasolle. Lukemisen tarkkuus pysyi lähes samalla tasolla alkumittauksesta seurantamittaukseen, ja se jäi noin yhden keskihajonnan verran kontrolliryhmän tason alapuolelle jokaisessa mittauspisteessä. Sen sijaan lukemisen sujuvuus parantui kaikissa viidessä mittauspisteessä. Lukemisen sujuvuudessa tapahtui kahden keskihajonnan verran paranemista toisesta välimittauksesta loppumittaukseen. Epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus parantui toisesta välimittauksesta loppumittaukseen ja kehittyi kontrolliryhmää paremmaksi. Auditiivisessä tarkkaavuudessa Tommin ja kontrolliryhmän suoriutuminen oli hyvin samanlainen, ja kummallakin suoritus parantui alkumittauksesta loppumittaukseen (kuviot 4 ja 5 sekä liite 7).

Yhteenveto Tommin tuloksista. Harjoittelun valintakriteerien perusteella Tommilla oli auditiivisen prosessoinnin ongelmia. Erityistä vaikeutta Tommille tuotti harjoittelun alussa äänen nousuajan havaitseminen, mutta taito parantui alkumittauksesta loppumittaukseen kontrolliryhmän tasolle. Kuitenkin on todettava, että harjoittelun loputtua äänen nousuajan havaitseminen heikkeni jälleen. Lukeminen muuttui sujuvammaksi, mutta ei niinkään tarkentunut. Lisäksi kirjoittamisen tarkkuus parantui.



KUVIO 4 Tommin ja kontrolliryhmän foneettisen keston, äänen keston ja äänen nousujan havaitseminen sekä foneemisen pituuden erottelu, auditiivis-visuaalinen prosessointi ja lukemisen tarkkuus eri mittauspisteissä

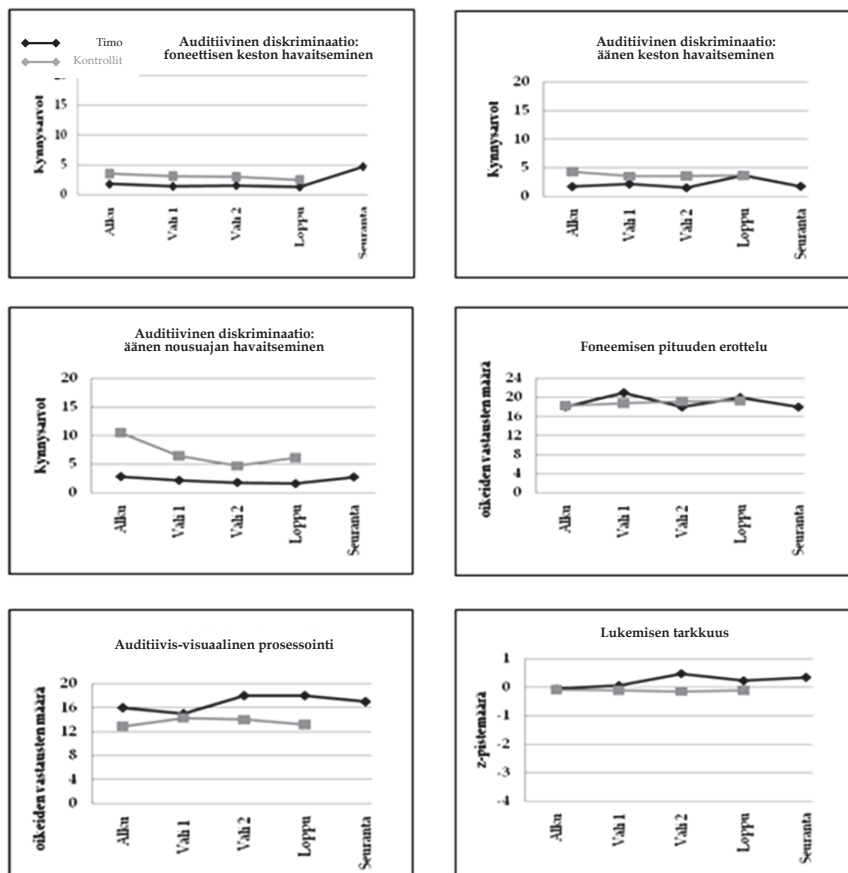


KUVIO 5 Tommin ja kontrolliryhmän lukemisen sujuvuus, epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus, auditiivinen tarkkaavuus ja muisti eri mittauspisteissä

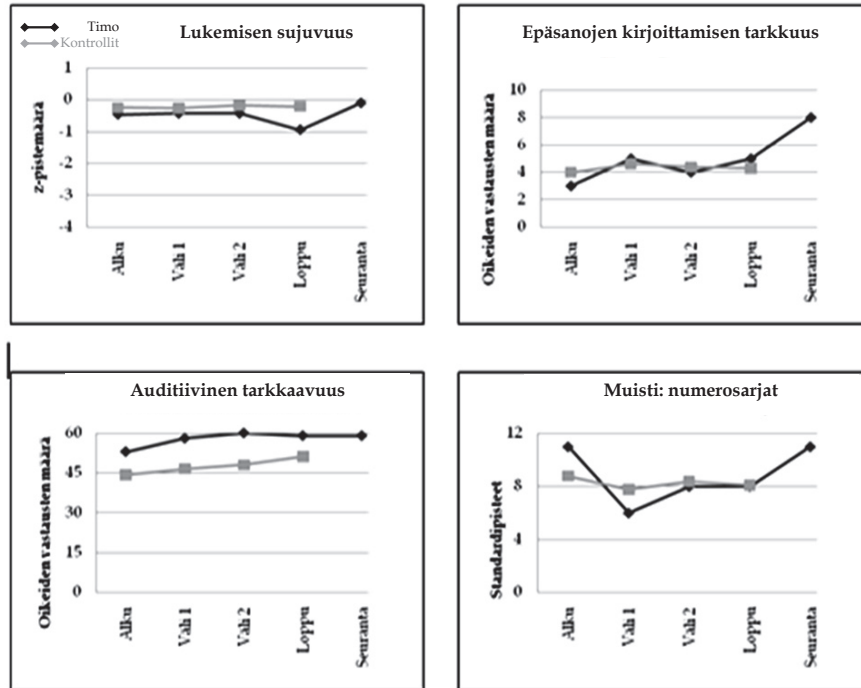
Timo. Timo osallistui auditiivisesti painottuneeseen harjoitteluun. Timolla ei ollut auditiivisen prosessoinnin ongelmaa.

Timon tulokset. Timo edistyi harjoittelun aikana vähintään keskihajonnan verran foneemisen pituuden erottelussa, lukemisen tarkkuudessa, epäsanatekstin lukemisen sujuvuudessa ja muistissa (taulukko 10). Timolla foneettisen keston havaitseminen, äänen keston havaitseminen ja äänen nousuajan havaitseminen olivat alkumittausvaiheessa paremmalla tai samalla tasolla kuin kontrolliryhmällä. Foneemisen pituuden erottelussa Timon suoritus parantui yhden keskihajonnan verran alkumittauksesta ensimmäiseen välimittaukseen. Lukemisen tarkkuus parantui ensimmäisestä välimittauksesta toiseen välimittaukseen. Sen sijaan lukemisen sujuvuudessa ei tapahtunut kehitystä. Muisti kehittyi yhden keskihajonnan verran ensimmäisestä välimittauksesta toiseen välimittaukseen, jolloin Timo saavutti siinä kontrolliryhmän tason (kuviot 6 ja 7 sekä liite 7).

Yhteenveto Timon tuloksista. Harjoittelun valintakriteerien perusteella Timolla ei ollut auditiivisen prosessoinnin ongelmia. Tämä näkyi erityisesti auditiivisen diskriminaation taidoissa, jotka olivat samalla tai paremmalla tasolla kuin kontrolliryhmällä. Harjoittelu vaikutti lukemisen tarkkuuteen, mutta ei lukemisen sujuvuuteen. Timon vahvuus oli auditiivinen tarkkaavuus: taito saavutti lähes maksimipistemäärän ensimmäisessä ja toisessa välimittauksessa, loppumittauksessa ja seurantamittauksessa. Lisäksi Timon auditiivisen tarkkaavuuden taso oli jokaisessa mittauspisteessä korkeammalla tasolla kuin kontrolliryhmän.



KUVIO 6 Timon ja kontrolliryhmän foneettisen keston, äänen keston ja äänen nousuajan havaitseminen sekä foneemisen pituuden erottelu, auditiivis-visuaalinen prosessointi ja lukemisen tarkkuus eri mittauspisteissä

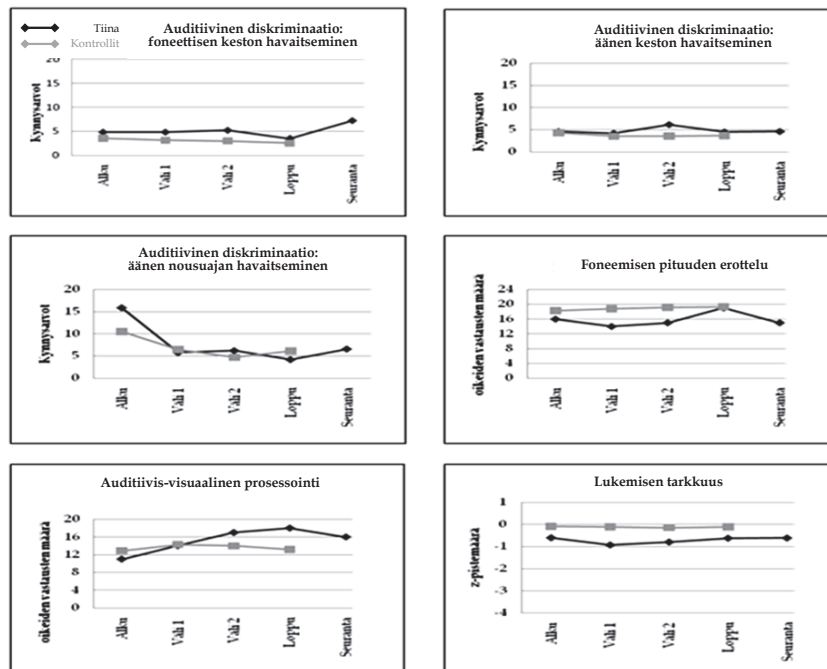


KUVIO 7 Timon ja kontrolliryhmän lukemisen sujuvuus, epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus, auditiivinen tarkkaavuus ja muisti eri mittauspisteissä

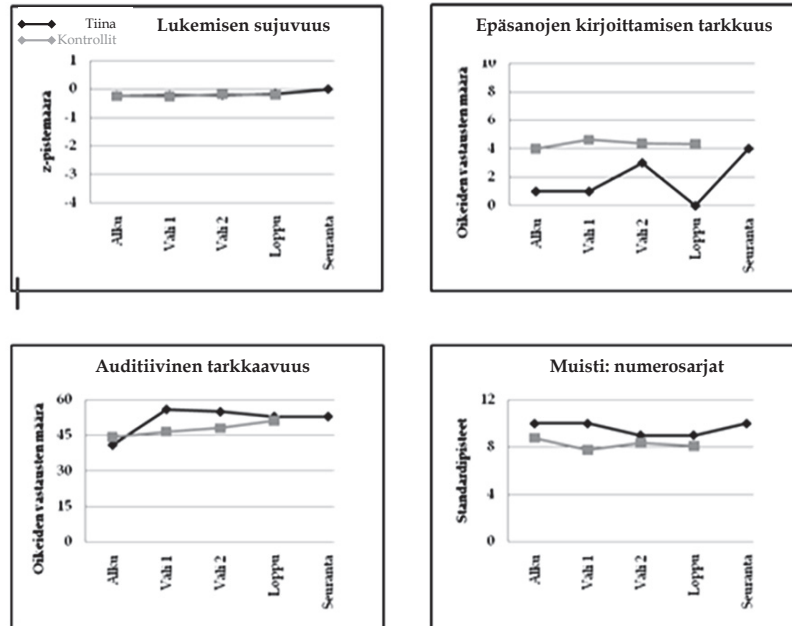
Tiina. Tiina osallistui auditiivisesti painottuneeseen harjoitteluun. Tiinalla oli havaittavissa auditiivisen prosessoinnin ongelmia.

Tiinan tulokset. Tiina edistyi harjoittelun aikana vähintään keskihajonnan verran äänen keston havaitsemisessa, äänen nousuajan havaitsemisessa, foneemisen pituuden erottelussa, epäsanojen kirjoittamisen tarkkuudessa ja auditiivisessä tarkkaavuudessa (taulukko 10). Alkumittausten perusteella Tiinalle tuotti vaikeuksia äänen nousuajan havaitseminen. Taito parantui alkumittauksesta ensimmäiseen välimittaukseen mennessä kontrolliryhmän tasolle. Tiinan auditiivis-visuaalisen prosessoinnin taso kehittyi alkumittauksesta loppumittaukseen. Alkumittauksessa se oli alle kontrolliryhmän tason, mutta saavutti sen jo ensimmäisessä välimittauksessa. Toisessa välimittauksessa ja loppumittauksessa Tiinan auditiivis-visuaalinen prosessointi oli kehittynyt kontrolliryhmää paremmaksi. Lukemisen tarkkuus jäi kontrolliryhmän tason alapuolelle jokaisessa mittauspisteessä. Lukemisen sujuvuuden taso pysyi lähes samana alkumittauksesta seurantamittaukseen, ja se oli kontrolliryhmään verrattuna samantasoista. Alkumittauksessa auditiivisen tarkkaavuus oli kontrolliryhmää heikompi, kun taas toisessa välimittauksessa se oli tullut kontrolliryhmää paremmaksi. Tiinan auditiivinen tarkkaavuus kehittyi alkumittauksesta loppumittaukseen yhden keskihajonnan verran. (Kuviot 8 ja 9 sekä liite 7.)

Yhteenveto Tiinan tuloksista. Harjoittelun valintakriteerien perusteella Tiinalla oli auditiivisen prosessoinnin ongelmia. Tiinalle tuotti alkumittauksissa vaikeuksia äänen nousuajan havaitseminen. Taito vahvistui alkumittauksesta ensimmäiseen välimittaukseen mennessä niin, että se saavutti kontrolliryhmän tason. Loppumittauksessa Tiina havaitsi äänen nousuajan paremmin kuin kontrolliryhmä. Myös foneemisen pituuden erottelu kehittyi, mutta lukemisen tarkkuus ja sujuvuus eivät juurikaan.



KUVIO 8 Tiinan ja kontrolliryhmän foneettisen keston, äänen keston ja äänen nousujan havaitseminen sekä foneemisen pituuden erottelu, auditiivis-visuaalinen prosessointi ja lukemisen tarkkuus eri mittauspisteissä

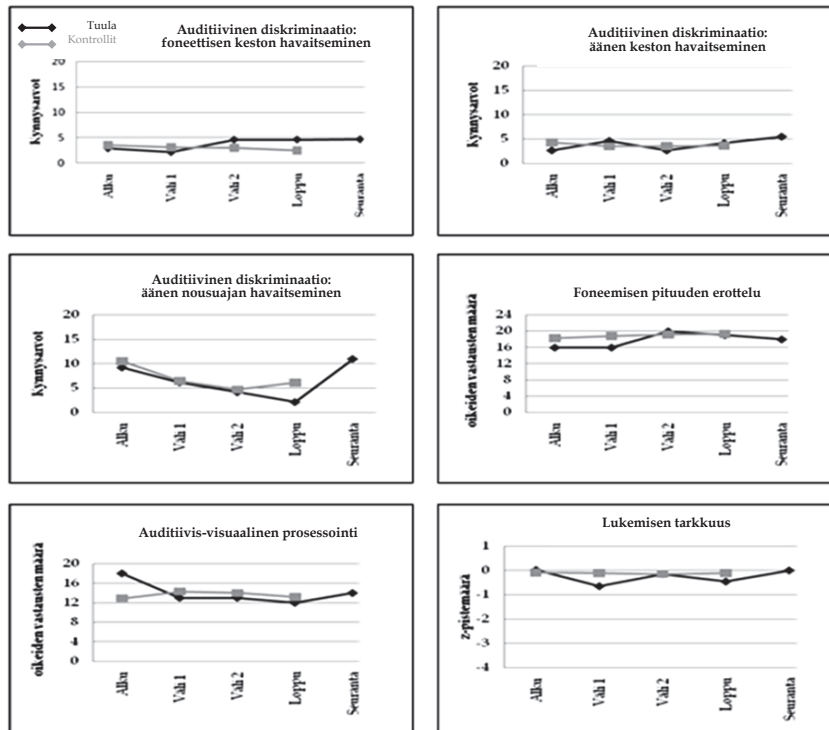


KUVIO 9 Tiinan ja kontrolliryhmän lukemisen sujuvuus, epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus, auditiivinen tarkkaavuus ja muisti eri mittauspisteissä

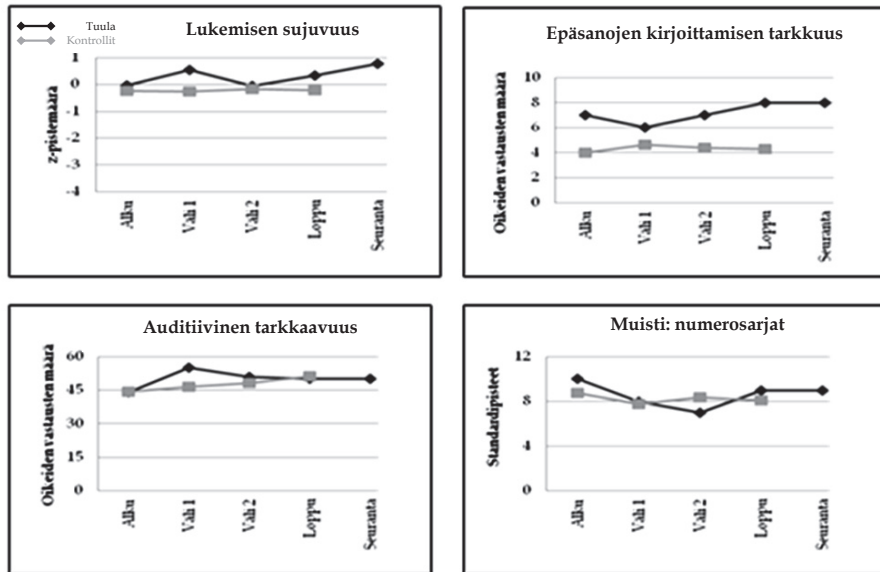
Tuula. Tuula osallistui auditiivisesti painottuneeseen harjoitteluun, eikä hänellä ollut havaittavissa auditiivisen prosessoinnin ongelmia.

Tuulan tulokset. Tuula edistyi harjoittelun aikana vähintään keskihajonnan verran foneemisen pituuden erottelussa, lukemisen tarkkuudessa ja sujuvuudessa, epäsanatekstin lukemisen sujuvuudessa, auditiivisessa tarkkaavuudessa, muistissa ja fonologisessa prosessoinnissa (taulukko 10). Äänen nousujan havaitseminen parani alkumittauksesta loppumittaukseen. Myös kontrolliryhmällä äänen nousujan havaitseminen parantui alkumittauksesta toiseen välimittaukseen. Foneemisen pituuden erottelussa Tuulan suoritus jäi kontrolliryhmän tason alapuolelle alkumittauksessa ja ensimmäisessä välimittauksessa. Tuulalla tapahtui tässä taidossa yhden keskihajonnan verran paranemista ensimmäisestä välimittauksesta toiseen välimittaukseen, jolloin Tuula saavutti kontrolliryhmän tason. Auditiivinen tarkkaavuus edistyi keskihajonnan verran alkumittauksesta ensimmäiseen välimittaukseen, jolloin Tuulan suoritus oli paremmalla tasolla kuin kontrolliryhmän (kuviot 10 ja 11 sekä liite 7).

Yhteenveto Tuulan tuloksista. Harjoittelun valintakriteerien perusteella Tuulalla ei ollut auditiivisen prosessoinnin ongelmia. Auditiivisessa diskriminaatiossa Tuula ja kontrolliryhmä suoriutuivat eri mittausvaiheissa samantasoisesti. Tuulan suoritus lukemisen tarkkuudessa ja sujuvuudessa vaihteli mittauskerrasta toiseen.



KUVIO 10 Tuulan ja kontrolliryhmän foneettisen keston, äänen keston ja äänen nousujan havaitseminen sekä foneemisen pituuden erottelu, auditiivis-visuaalinen prosessointi ja lukemisen tarkkuus eri mittauspisteissä

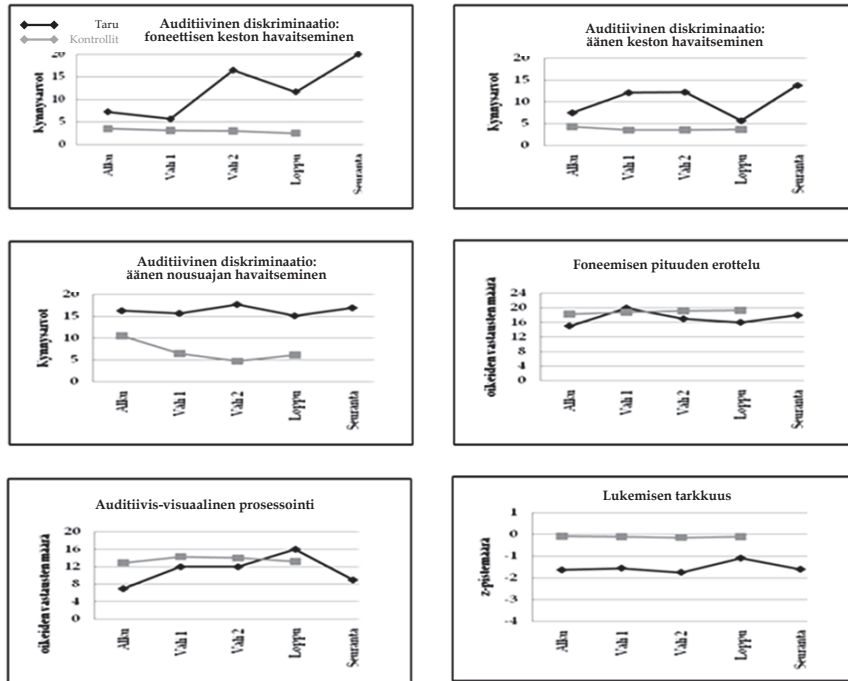


KUVIO 11 Tuulan ja kontrolliryhmän lukemisen sujuvuus, epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus, auditiivinen tarkkaavuus ja muisti eri mittauspisteissä

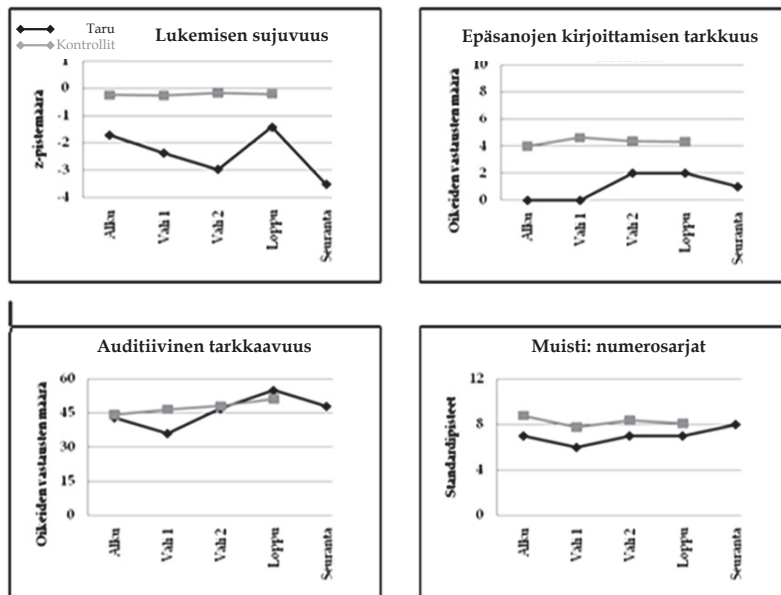
Taru. Taru osallistui kielellisesti painottuneeseen harjoitteluun, ja hänellä oli havaittavissa auditiivisen prosessoinnin ongelmia.

Tarun tulokset. Taru edistyi harjoittelun aikana vähintään keskihajonnan verran äänen keston havaitsemisessa, foneemisen pituuden erottelussa, auditiivis-visuaalisessa prosessoinnissa, lukemisen tarkkuudessa ja sujuvuudessa, epäsanojen kirjoittamisen tarkkuudessa ja auditiivisessä tarkkaavuudessa (taulukko 11). Foneemisen pituuden erottelu parantui alkumittauksesta ensimmäiseen välimittaukseen, ja Taru saavutti siinä kontrolliryhmän tason. Auditiivis-visuaalinen prosessointi parantui alkumittauksesta loppumittaukseen; loppumittauksessa Tarun auditiivis-visuaalinen prosessointi oli paremmalla tasolla kuin kontrolliryhmän. Lukemisen tarkkuus parantui toisesta välimittauksesta loppumittaukseen. Lukemisen tarkkuus ja sujuvuus heikkenivät kuitenkin loppumittauksesta seurantamittaukseen. Lukemisen tarkkuuden taso ja lukemisen sujuvuuden taso jäivät kontrolliryhmän tason alapuolelle jokaisessa mittausvaiheessa. Epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus parantui ensimmäisestä välimittauksesta toiseen välimittaukseen mutta jäi kuitenkin kontrolliryhmän tason alapuolelle. Auditiivinen tarkkaavuus parantui ensimmäisestä välimittauksesta loppumittaukseen kontrolliryhmän tasolle (kuviot 12 ja 13 sekä liite 7).

Yhteenveto Tarun tuloksista. Harjoittelun valintakriteerien perusteella Tarulla oli auditiivisen prosessoinnin ongelmia. Erityistä vaikeutta Tarulle tuotti äänen nousuajan havaitseminen, ja se olikin kontrolliryhmää heikompaa jokaisessa mittauspisteessä. Myös foneettisen keston ja äänen keston havaitseminen oli heikompaa kuin kontrolliryhmässä jokaisessa mittauspisteessä. Tarun auditiivisen prosessoinnin ongelmat olivat havaittavissa erityisesti auditiivisen diskriminaation taidoissa. Harjoittelu paransi foneemisen pituuden erottelua. Tarulla oli selvä ero kielellisten taitojen ja suoritusosan taitojen välillä WISC-III-testillä mitattuna: kielelliset taidot jäivät huomattavasti heikommiksi kuin suoritusosan taidot (taulukko 9). Tämä saattaa viitata laaja-alaisempaan kielelliseen ongelmaan. Kielelliset pulmat näkyivät lukemisen tarkkuudessa ja sujuvuudessa. Lukemisen tarkkuuden ja sujuvuuden taso oli jokaisessa mittauspisteessä alempi kuin kontrolliryhmässä.



KUVIO 12 Tarun ja kontrolliryhmän foneettisen keston, äänen keston ja äänen nousujan havaitseminen sekä foneemisen pituuden erottelu, auditiivis-visuaalinen prosessointi ja lukemisen tarkkuus eri mittauspisteissä

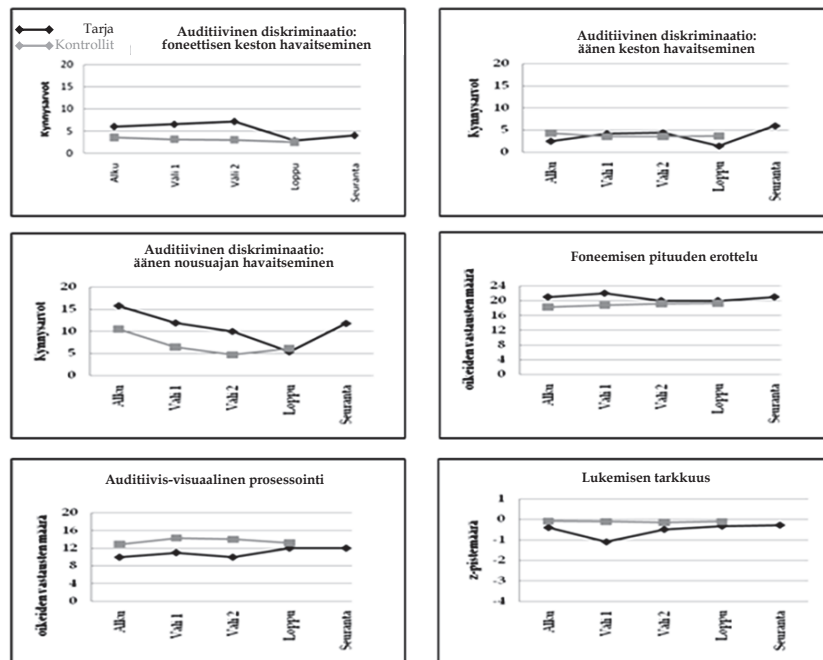


KUVIO 13 Tarun ja kontrolliryhmän lukemisen sujuvuus, epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus, auditiivinen tarkkaavuus ja muisti eri mittauspisteissä

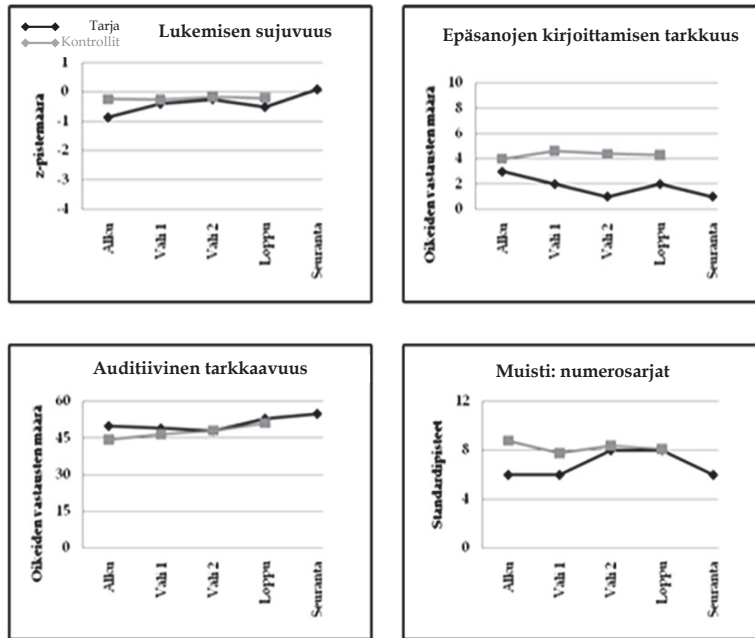
Tarja. Tarja osallistui kielellisesti painottuneeseen harjoitteluun, eikä hänellä ollut havaittavissa auditiivisen prosessoinnin ongelmia.

Tarjan tulokset. Tarja edistyi harjoittelun aikana vähintään keskihajonnan verran äänen keston havaitsemisessa, äänen nousuajan havaitsemisessa, lukemisen tarkkuudessa ja sujuvuudessa, auditiivisessa tarkkaavuudessa ja muistissa (taulukko 11). Äänen keston havaitsemisessa tapahtui yhden keskihajonnan verran paranemista toisesta välimittauksesta loppumittaukseen. Äänen nousuajan havaitseminen kehittyi alkumittauksesta loppumittaukseen, jolloin Tarjan äänen nousuajan havaitsemisen taso saavutti kontrolliryhmän tason. Lukemisen tarkkuus parantui kaksi keskihajontaa ensimmäisestä välimittauksesta toiseen välimittaukseen. Lukemisen sujuvuudessa tapahtui yhden keskihajonnan verran paranemista alkumittauksesta ensimmäiseen välimittaukseen, jolloin Tarja saavutti kontrolliryhmän tason. Auditiivinen tarkkaavuus vahvistui yhden keskihajonnan verran toisesta välimittauksesta loppumittaukseen, jolloin Tarjan ja kontrolliryhmän lukemisen tarkkuuden taso olivat samat. Muistin osalta paranemista tapahtui yhden keskihajonnan verran ensimmäisestä välimittauksesta toiseen välimittaukseen, jolloin Tarjan taso saavutti kontrolliryhmän tason (kuviot 14 ja 15 sekä liite 7).

Yhteenveto Tarjan tuloksista. Harjoittelun valintakriteerien perusteella Tarjalla ei ollut auditiivisen prosessoinnin ongelmia. Kuitenkin on todettava, että alkumittauksen perusteella äänen nousuajan havaitseminen tuotti Tarjalle vaikeuksia. Taito parantui alkumittauksesta loppumittaukseen ja saavutti kontrolliryhmän tason. Lukeminen muuttui sujuvammaksi. Tarjan vahvuutena oli foneemisen pituuden erottelu, jossa hän saavutti kattoarvon ensimmäisessä välimittauksessa.



KUVIO 14 Tarjan ja kontrolliryhmän foneettisen keston, äänen keston ja äänen nousujan havaitseminen sekä foneemisen pituuden erottelu, auditiivis-visuaalinen prosessointi ja lukemisen tarkkuus eri mittauspisteissä

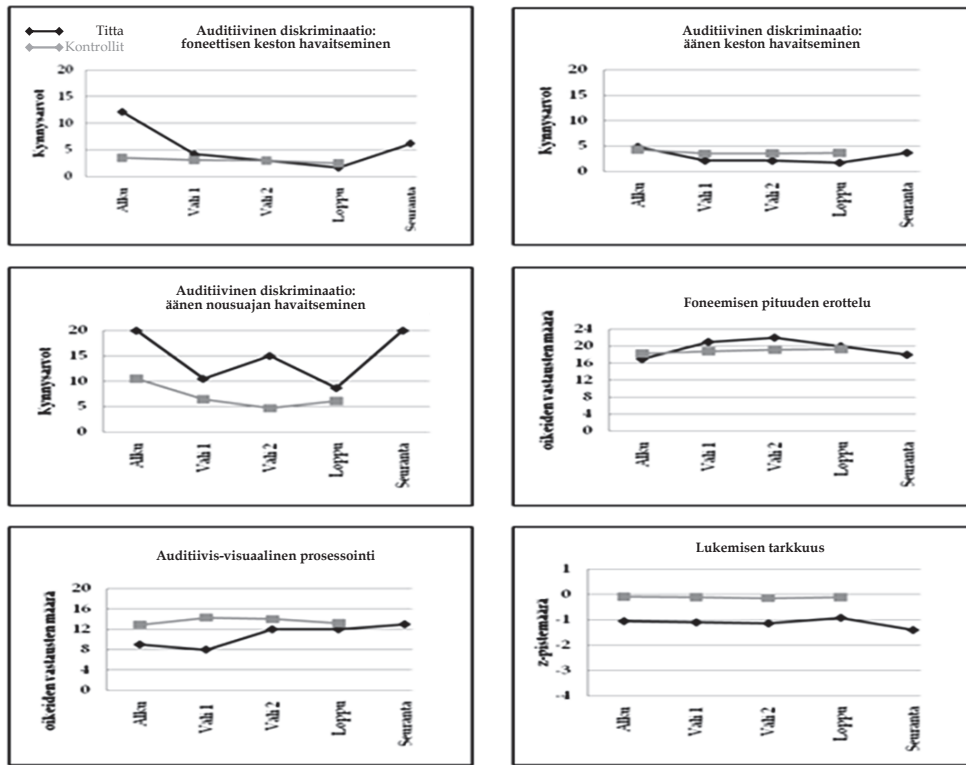


KUVIO 15 Tarjan ja kontrolliryhmän lukemisen sujuvuus, epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus, auditiivinen tarkkaavuus ja muisti eri mittauspisteissä

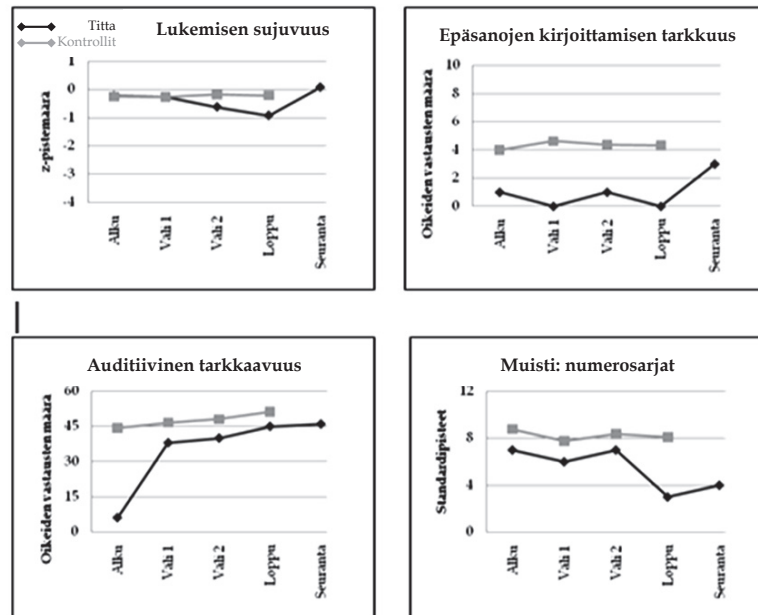
Titta. Titta osallistui kielellisesti painottuneeseen harjoitteluun, ja hänellä oli havaittavissa auditiivisen prosessoinnin ongelmia.

Titan tulokset. Titta edistyi harjoittelun aikana vähintään keskihajonnan verran foneettisen keston havaitsemisessa, äänen nousuajan havaitsemisessa, foneemisen pituuden erottelussa, auditiivis-visuaalisessa prosessoinnissa ja auditiivisessä tarkkaavuudessa (taulukko 11). Foneettisen keston havaitseminen parantui kahden keskihajonnan verran alkumittauksesta ensimmäiseen välimittaukseen, jolloin Titta saavutti kontrolliryhmän tason. Myös äänen nousuajan havaitseminen tarkentui yhden keskihajonnan verran alkumittauksesta ensimmäiseen välimittaukseen. Se jäi kuitenkin kontrolliryhmän tason alapuolelle jokaisessa mittauspisteessä. Foneemisen pituuden erottelussa tapahtui yhden keskihajonnan verran paranemista alkumittauksesta ensimmäiseen välimittaukseen. Foneemisen pituuden erottelu oli Titalla parempaa kuin kontrolliryhmällä ensimmäisessä ja toisessa välimittauksessa sekä loppumittauksessa. Toisessa välimittauksessa Titta saavutti testin enimmäispisteet. Auditiivis-visuaalisessa prosessoinnissa tapahtui yhden keskihajonnan verran paranemista ensimmäisestä välimittauksesta toiseen välimittaukseen. Lukemisen tarkkuus pysyi lähes samalla tasolla alkumittauksesta loppumittaukseen saakka. Auditiivinen tarkkaavuus parantui alkumittauksesta seurantamittaukseen: neljän keskihajonnan verran alkumittauksesta ensimmäiseen välimittaukseen ja kahden keskihajonnan verran toisesta välimittauksesta loppumittaukseen. Kuitenkin auditiivisen tarkkaavuuden taso jäi kontrolliryhmän tason alapuolelle jokaisessa mittauspisteessä (kuviot 16 ja 17 sekä liite 7).

Yhteenveto Titan tuloksista. Harjoittelun valintakriteerien perusteella Titalla oli auditiivisen prosessoinnin ongelmia. Erityistä vaikeutta Titalle tuotti äänen nousuajan havaitseminen. Taito parantui alkumittauksesta ensimmäiseen välimittaukseen mutta jäi kuitenkin huonommaksi kuin kontrolliryhmän taso. Äänen nousuajan havaitseminen palasi alkutasolle seurantamittauksessa. Titalla oli selvä ero kielellisten taitojen ja suorituspuolen taitojen välillä WISC-III-testillä mitattuna: kielelliset taidot jäivät huomattavasti heikommiksi kuin auditiiviset taidot (taulukko 9). Tämä saattaa viitata siihen, että Titalla olisi auditiivisen prosessoinnin vaikeuden lisäksi laajempaa kielellistä ongelmaa. Titan lukemisessa ei tapahtunut juurikaan muutosta.



KUVIO 16 Titan ja kontrolliryhmän foneettisen keston, äänen keston ja äänen nousujan havaitseminen sekä foneemisen pituuden erottelu, auditiivis-visuaalinen prosessointi ja lukemisen tarkkuus eri mittauspisteissä

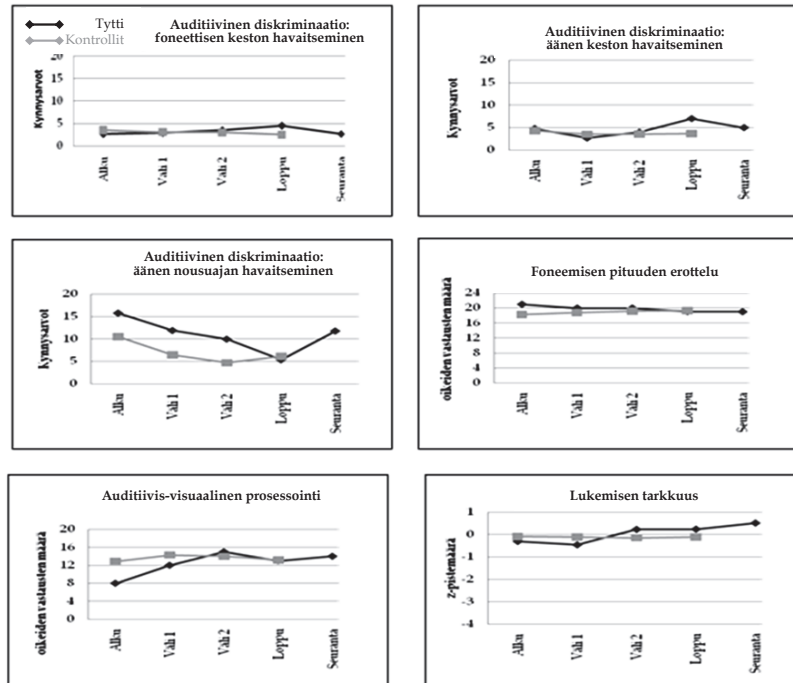


KUVIO 17 Titan ja kontrolliryhmän lukemisen sujuvuus, epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus, audiitiivinen tarkkaavuus ja muisti eri mittauspisteissä

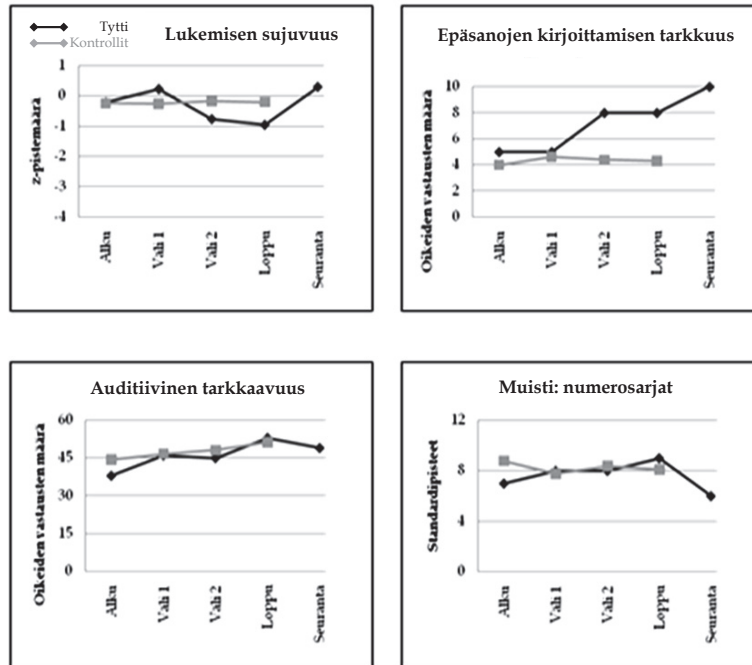
Tytti. Tytti osallistui kielellisesti painottuneeseen harjoitteluun, eikä hänellä ollut havaittavissa auditiivisen prosessoinnin ongelmaa.

Tytin tulokset. Tytti edistyi harjoittelun aikana vähintään keskihajonnan verran äänen nousujan havaitsemisessa, lukemisen tarkkuudessa ja sujuvuudessa, epäsanatekstin lukemisen sujuvuudessa, epäsanojen kirjoittamisen tarkkuudessa ja fonologisessa prosessoinnissa (taulukko 11). Äänen nousujan havaitsemisessa tapahtui paranemista alkumittauksesta loppumittaukseen, joista tilastollisesti merkitsevä parantumisen oli havaittavissa toisesta välimittauksesta loppumittaukseen. Äänen nousujan havaitsemisessa Tytti saavutti loppumittauksen osalta kontrolliryhmän tason. Lukemisen tarkkuus kehittyi kahden keskihajonnan verran ensimmäisestä välimittauksesta toiseen välimittaukseen. Tytin lukemisen tarkkuus oli toisessa välimittauksessa ja loppumittauksessa paremmalla tasolla kuin kontrolliryhmällä. Myös lukemisen sujuvuudessa tapahtui yhden keskihajonnan verran kehitystä alkumittauksesta ensimmäiseen välimittaukseen. Epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus edistyi alkumittauksesta seurantamittaukseen, ja tilastollisesti merkitsevästi se parani ensimmäisestä välimittauksesta toiseen välimittaukseen (kuviot 18 ja 19 sekä liite 7).

Yhteenveto Tytin tuloksista. Harjoittelun valintakriteerien perusteella Tytillä ei ollut auditiivisen prosessoinnin ongelmia. Alkumittauksessa erityistä vaikeutta tuotti kuitenkin äänen nousujan havaitseminen. Taito parantui alkumittauksesta loppumittaukseen ja saavutti kontrolliryhmän tason. Harjoittelun loputtua äänen nousujan havaitseminen heikkeni ensimmäisen välimittauksuloksen tasolle. Tytin lukemistarkkuus parantui, ja se oli toisessa välimittauksessa ja loppumittauksessa parempi kuin kontrolliryhmällä. Lukemisen sujuvuuden taso vaihteli eri mittauspisteissä verrattuna kontrolliryhmään.



KUVIO 18 Tytin ja kontrolliryhmän foneettisen keston, äänen keston ja äänen nousujan havaitseminen sekä foneemisen pituuden erottelu, auditiivis-visuaalinen prosessointi ja lukemisen tarkkuus eri mittauspisteissä



KUVIO 19 Tytin ja kontrolliryhmän lukemisen sujuvuus, epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus, auditiivinen tarkkaavuus ja muisti eri mittauspisteissä

3.6 Harjoittelusta hyötöyvien ja hyötymättömien taitoerot eri ikävaiheissa ennen kouluikää

Tarkastelussa verrattiin harjoittelusta hyötöyneiden ja hyötymättömien taitoja eri ikävaiheissa ennen kouluikää. Ryhmittelevinä muuttujina käytettiin lukemisen tarkkuutta ja sujuvuutta. Kun ryhmittelevänä muuttujana oli lukemisen tarkkuus, ryhmien välillä havaittiin tilastollisesti merkitsevä ero fonologisessa taidossa 4,5 vuoden iässä ($\chi^2(1) = 4.81, p = 0.03$; taulukko 11). Tulokset on esitetty z-pistemäärinä. Harjoittelusta hyötöyvien järjestyslukusummien keskiarvot olivat pääasiassa korkeammat eri ikävaiheissa ennen kouluikää verrattuna harjoittelusta hyötymättömiin lapsiin (liite 9).

TAULUKKO 11 Keskiarvot ja -hajonnat sekä ryhmien väliset erot harjoittelusta hyötöyvien ja hyötymättömien suhteen eri ikävaiheissa ennen kouluikää (ryhmittelevänä muuttujana lukemisen tarkkuus)

Taidot	Hyötöyvät (n = 5)		Hyötymättömät (n = 5)		Ryhmien väliset erot		
	Ka	Sd	Ka	Sd	df	χ^2	p
Puheen ymmärtäminen, 2,5 v	-0.10	0.41	-0.51	0.52	1	1.60	0.21
Epäsanan toistaminen, 3,5 v	0.49	1.23	-1.01	1.49	1	2.83	0.09
Fonologiset taidot, 4,5 v	-0.08	0.25	-0.52	0.28	1	4.81	0.03
Fonologiset taidot, 5,5 v	-0.64	0.63	-0.42	0.61	1	0.10	0.75
Kirjainten nimeäminen, 3,5 v	-0.43	0.33	-0.24	0.67	1	0.19	0.66
Kirjainten nimeäminen, 4,5 v	-0.79	0.31	-0.92	0.44	1	1.91	0.17
Kirjainten nimeäminen, 5,5 v	-1.03	0.77	-0.97	1.38	1	0.10	0.75
Sanavarasto, 5,5 v	-0.23	1.32	-0.53	0.69	1	0.10	0.75
Nopea nimeäminen, 5,5 v	-0.97	0.86	-1.02	2.07	1	0.88	0.35
Nopea nimeäminen, 6,5 v	-1.04	0.78	-1.30	0.43	1	0.88	0.35
Työmuisti, 3,5 v	-0.46	0.91	-0.60	0.82	1	0.04	0.83
Työmuisti, 5,5 v	-0.40	0.54	-0.88	0.27	1	2.81	0.09

Kun ryhmittelevänä muuttujana oli lukemisen sujuvuus, ryhmien välillä havaittiin tilastollisesti melkein merkitseviä eroja epäsanana toistamisessa 3,5 vuoden iässä ($\chi^2(1) = 3.19, p = 0.07$) ja sanavarastossa 5,5 vuoden iässä ($\chi^2(1) = 3.15, p = 0.08$; taulukko 12). Järjestyslukusummien keskiarvot on kerrottu liitteessä 9.

TAULUKKO 12 Keskiarvot ja -hajonnat sekä ryhmien väliset erot harjoittelusta hyötävien ja hyötymättömien suhteen eri ikävaiheissa ennen kouluikää (ryhmittelevänä muuttujana lukemisen sujuvuus)

Taidot	Hyötävät (n = 5)		Hyötymättömät (n = 5)		Ryhmien väliset erot		
	Ka	Sd	Ka	Sd	df	χ^2	p
Puheen ymmärtäminen, 2,5 v	-0.58	0.40	-0.44	0.87	1	1.35	0.25
Epäsanana toistaminen, 3,5 v	0.14	0.72	-0.97	0.77	1	3.19	0.07
Fonologiset taidot, 4,5 v	-0.05	0.79	-0.89	0.76	1	2.46	0.12
Fonologiset taidot, 5,5 v	-0.21	0.90	-1.17	0.89	1	2.46	0.12
Kirjainten nimeäminen, 3,5 v	-0.60	0.00	-0.46	0.30	1	1.00	0.32
Kirjainten nimeäminen, 4,5 v	-0.82	0.41	-0.61	0.59	1	0.18	0.67
Kirjainten nimeäminen, 5,5 v	-0.86	0.98	-0.91	1.12	1	0.01	0.92
Sanavarasto, 5,5 v	0.01	0.80	-1.04	0.87	1	3.15	0.08
Nopea nimeäminen, 5,5 v	-1.83	1.53	-1.23	1.58	1	0.54	0.47
Nopea nimeäminen, 6,5 v	-2.00	0.97	-1.68	2.94	1	1.84	0.18
Työmuisti, 3,5 v	0.14	0.85	-1.04	0.82	1	1.86	0.17
Työmuisti, 5,5 v	-0.55	0.81	-1.29	1.12	1	0.91	0.34

4 POHDINTA

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin, miten auditiivisesti ja kielellisesti painottuneet harjoitteluohjelmat vaikuttivat lukutaitoon kolmasluokkalaisilla heikoilla lukijoilla, joilla oli familiaalinen dysleksiariski. Lisäksi tutkimuksessa tarkasteltiin harjoittelusta hyötyneiden ja hyötymättömien lasten varhaistaitojen yhteyttä lukemisen tarkkuuteen ja sujuvuuteen. Tutkimustuloksia tarkasteltiin sekä ryhmätasoisesti että yksilötasoisesti. Harjoitteluun osallistuneiden lasten taitojen kehitystä verrattiin luokkatovereista muodostettuun heikkojen lukijoiden kontrolliryhmään. Tutkimuksessa oletettiin, että harjoittelu parantaa auditiivista ja auditiivis-visuaalista prosessointia, joiden harjoittelu taas oletuksen mukaan parantaa lukutaitoa.

Päälöydökset

Harjoitusjaksojen aikaisen harjoittelun vaikuttavuuden tarkastelu. Tutkimuksen pää tavoitteena oli selvittää, parantaako auditiivisesti tai kielellisesti painottunut harjoittelu lukemisen nopeutta ja tarkkuutta kolmannen luokan oppilailla, joilla on lukemisen ongelmia sekä familiaalinen riski dysleksiaan.

Auditiivisen harjoittelun lähtökohtana olivat kausaaliset auditiiviset teorit. Niissä oletetaan, että kuulonvarainen harjoittelu parantaa auditiivista prosessointia ja tätä kautta lukemisen taidot kehittyvät (Goswami ym., 2002; Tallal ym., 1996). Kuntoutuksen ensimmäisen jakson jälkeen auditiivisen prosessoinnin ei havaittu parantuneen ryhmätasoisesti tarkasteltuna. Yksilötasoisesti tarkasteltuna nähtiin paranemista niissä auditiivisen prosessoinnin taidoissa, joissa lähtötaso oli heikko. Muutokset auditiivisen prosessoinnin taidoissa eivät vaikuttaneet lukutaitoon. Sen sijaan ne olivat yhteydessä auditiiviseen tarkkaavuuteen. Tämän perusteella kausaalinen teoria ei saanut tukea. Moderaattori-hypoteesin perusteella muutosta olisi ollut sekä auditiivisissa taidoissa että lukutaidoissa. Moderaattori-hypoteesikaan ei saanut tukea tässä tutkimuksessa. Vaikuttaisi siltä, että rinnakkaisen esiintymisen teoria saa tukea, sillä muutokset auditiivisen prosessoinnin taidoissa eivät olleet yhteydessä muutoksiin lukutaidossa.

Auditiivis-visuaalinen prosessointi oli ryhmätasoisesti tarkasteltuna kehittynyt ensimmäisestä välimittauksesta toiseen. Auditiivisen harjoittelun ryhmän auditiivis-visuaalisen prosessoinnin taso parantui auditiivis-visuaalisessa harjoitusjaksossa verrattuna kontrolliryhmään. Samanaikaisesti ryhmätasolla ei näkynyt muutoksia missään muissa taidoissa. Yksilötasoisesti tarkasteltuna auditiivis-visuaalisessa harjoitusjaksossa paranivat kahden lapsen suoritukset, ja yhdellä lapsella parantuminen oli nähtävissä lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjaksossa. Samaan aikaan viidellä lapsella tapahtui positiivista muutosta luku- tai kirjoitustaidossa. Näiden lasten auditiivis-visuaalinen prosessointi ei kuitenkaan kehittynyt. Koska muutos auditiivis-visuaalisissa taidoissa ei ole yhteydessä samanaikaiseen lukutaidon parantumiseen, tämän harjoitusjakson vaikuttavuudesta ei saatu selkeää näyttöä.

Kujalan työryhmän (2001) tutkimuksessa Audilex-harjoittelu aiheutti plastisia muutoksia neuroverkkoihin, mikä paransi äänenerottelukykyä. Samassa tutkimuksessa havaittiin myös merkittävää paranemista erityisesti lukemisen tarkkuudessa, mutta myös sujuvuudessa. Kujalan tulos ei ollut yhteneväinen tässä esitetyn tutkimuksen kanssa. Erilaiset tulokset saattoivat johtua siitä, että Kujala käytti ainoastaan Audilex-harjoitusohjelmaa, kun taas tässä tutkimuksessa käytettiin useita erilaisia harjoitusmenetelmiä. Lisäksi Kujalan tutkimuksessa lapset olivat seitsemänvuotiaita.

Lukemisen tarkkuus parantui sekä ryhmä- että yksilötasolla. Kielellisen harjoittelun ryhmän lukemisen tarkkuus parantui viimeisen harjoitusjakson aikana. Yksilötasoisesti tarkasteltuna lukemisen tarkkuus parantui neljällä lapsella kahdeksasta. Kielellisen harjoittelun ryhmän lähtötaso lukemisen tarkkuudessa oli heikompi kuin toisella harjoitusryhmällä. Kielellisen harjoittelun ryhmän lukemisen tarkkuuden parantuminen voi johtua joko kuntoutuksen sisällöistä tai lähtötasosta. Tulosten perusteella voidaan todeta, että harjoittelussa olisi syytä käyttää kielellisiä ärsykeitä. Tämän tutkimuksen kanssa samansuuntaisia tuloksia todettiin Uusitalo-Malmivaaran (2009) ja Kairaluoman ja muiden (2007) tutkimuksissa, joissa lukeminen kehittyi merkitsevästi alkumittauksesta loppumittaukseen. Saineen ja muiden (2010) tutkimuksessa Ekapeli-harjoitusta saaneet lapset kehittivät merkittävästi kirjaintuntemuksessa ja luku-tarkkuudessa.

Toinen ero havaittiin auditiivisessä tarkkaavuudessa, jolloin kielellisen harjoittelun ryhmän suoritus parantui verrattuna auditiivisen harjoittelun ryhmään.

Lukemisen sujuvuuden ei havaittu parantuneen ryhmätasoisesti tarkasteltuna. Yksilötason tarkasteluissa kaikkiaan kahdeksasta lapsesta neljän lukemisen sujuvuus parani. Yksilötason tarkastelujen perusteella harjoittelun voidaan todeta vaikuttaneen sekä lukemisen tarkkuuteen että lukemisen sujuvuuteen alkumittauksesta loppumittaukseen.

Harjoittelun vaikuttavuuden arviointi alkumittauksesta loppumittaukseen. Kielellisen harjoittelun ryhmä hyötyi harjoittelusta kaikkien kolmen jakson ajan lukemisen tarkkuudessa, sillä ryhmän suoritus parantui epäsanatekstin lukemisen tarkkuudessa. Lukemisen sujuvuudessa ei tapahtunut tilastollisesti merkitsevää kehitystä kummassakaan harjoitusryhmässä.

Muistin osalta auditiivisen harjoittelun ryhmän suoritus parani verrattuna kielellisen harjoittelun ryhmään alkumittauksesta loppumittaukseen. Kummasakin ryhmässä harjoiteltiin ensimmäisen harjoitusjakson aikana sarjallista lyhytkestoista muistia. Kummassakin ryhmässä muistitehtävän harjoittelun in- struktiot olivat keskenään samanlaiset. Muistin harjoittelu erosi ainoastaan ärsykkeiden laadussa: auditiivisen harjoittelun ryhmässä käytetyt ärsykkeet oli- vat ääniä, kun taas kielellisesti painottuneella harjoitusryhmällä käytettiin ään- teitä, tavuja, sanoja ja epäsanvoja. Ääniärsykkeiden prosessointi on haastavam- paa, koska niihin ei liity kielellistä merkitystä tai tukea. Tästä syystä auditiivi- nen harjoitusryhmä saattoi hyötyä muistin harjoittelemisesta enemmän.

Muutokset harjoitusjaksojen jälkeen loppumittauksesta seurantamittaukseen. Tutki- muksen toisena tavoitteena oli selvittää, ovatko mahdolliset harjoitteluvaiku- tukset pitkäkestoisia. Tarkastelun kohteena olivat auditiivisen ja kielellisen har- joittelun ryhmät. Kontrolliryhmä ei osallistunut seurantamittaukseen. Seuran- tamittauksen avulla haluttiin tutkia, mitä harjoitusryhmiin osallistuneiden lasten taidoissa tapahtui tehostetun harjoittelun päätyttyä.

Loppumittauksen ja seurantamittauksen välillä harjoitusryhmät kehittyi- vät eri tavoin epäsanatekstin lukemisen sujuvuudessa. Auditiivisen harjoittelun ryhmän suoritus pysyi samalla tasolla, mutta kielellisen harjoittelun ryhmän suoritus heikkeni. Kielellisen harjoittelun ryhmän suoritus siis parantui alku- mittauksesta loppumittaukseen ja heikkeni loppumittauksesta seurantamitta- ukseen. Kielellisen harjoittelun ryhmän tulos oli seurantamittauksessa kuiten- kin parempi kuin alkumittauksessa. Suoritustason heikkeneminen loppumitta- uksesta seurantamittaukseen saattoi kertoa taidon huononemisesta tai heijastel- la suoritustason vaihtelua. Yksilöllisesti tarkasteltuna taidot saattoivat heiken- tyä harjoittelun loputtua. Tästä esimerkkinä olivat auditiivisen diskriminaation taidot. Myös Ketosen (2010) tutkimuksessa kolmen lapsen taitojen havaittiin harjoittelun loputtua heikenneen. Tässä tutkimuksessa loppu- ja seurantamitta- uksen tulosten vertailussa ei ryhmien välillä havaittu olevan eroja muilla taito- alueilla.

Harjoittelusta hyötyvien ja hyötymättömien erot eri taidoissa ennen kouluikää. Tutki- muksen kolmantena tavoitteena oli selvittää, millaiset harjoittelusta hyötyvien ja hyötymättömien taidot olivat olleet ennen kouluikää. Taidoista merkittä- vimmat olivat fonologiset taidot, epäsanajan toistaminen ja sanavarasto. Harjoit- telusta hyötyivät ne lapset, joilla nämä taidot olivat olleet vahvat jo aiemmin. Tämän tutkimuksen tavoin myös Wolf kollegoineen (2000c) on todennut fono- logisten ongelmien heikentävän harjoittelun vaikutusta. Salmen (2008) tutki- muksessa harjoittelun tuloksellisuutta heikensivät tarkkaavuuden ongelmat, laaja-alaiset kielelliset vaikeudet ja nimeämistaitojen vaikeudet.

Harjoittelun vaikuttavuuteen liittyvät tekijät

Tutkimuksessa nousi esiin kysymys siitä, mitkä seikat vaikuttavat muutoksen syntyyn. Uusitalo-Malmivaaran (2009) mukaan sellaisia ovat harjoitteiden koh- distuminen lukemaan oppimisen kannalta oikeisiin asioihin, lasten motivaation

säilyttäminen, lapsen ja kuntouttajan välinen vuorovaikutus sekä harjoittelun riittävä intensiteetti. Tässä tutkimuksessa harjoitussisältöjen valinta perustui aikaisempiin kuntoutustutkimuksiin. Niiden perusteella oli saatavilla tietoa Audilex-harjoitusohjelman ja Ekapeli-harjoitusohjelman vaikutuksesta lukutaitoihin. Lisäksi auditiivisesti painottuneen harjoitusjakson sisällöt perustuivat Tallalin ja muiden (1998, 1980) tutkimuksiin auditiivisen prosessoinnin ja luku- ja kirjoitushäiriön yhteydestä.

Motivaatio-aspektiin kiinnitettiin huomiota sekä harjoittelun sisältöjä että tietokonepohjaisia harjoitusohjelmia suunniteltaessa. Ensimmäisessä harjoitusjaksossa käytetty Mr. Luiki -peli rakennettiin seikkailupelinomaiseksi, jotta lasten oppimismotivaatio pysyisi yllä. Lisäksi muut tietokonepohjaiset ohjelmat suunniteltiin mahdollisimman kiinnostaviksi, jotta negatiivisia emootioita ei syntyisi. Negatiiviset emootiot, esimerkiksi ikävystyminen, voivat olla haitallisia oppimisen kannalta. Yksi keino välttää negatiivisten emootioiden ilmene- mistä on pitää harjoituskerrat riittävän lyhyinä (Ronimus, 2011). Näin toimittiin myös tässä tutkimuksessa. Esimerkiksi auditiivis-visuaalisessa harjoittelussa yksi harjoituskerta piti sisällään kolme peliä, joista jokainen kesti kahdeksan minuuttia.

Harjoittelussa oli tärkeää myös lapsen ja kuntouttajan välinen vuorovaiku- tus. Uusitalo-Malmivaara (2009) toteaa, että kuntouttajan vaikutus tietokone- pohjaisissa harjoitusmenetelmissä ei välttämättä ole yhtä suuri kuin harjoitte- lussa ilman tietokonetta. Kuntouttajan vaihtumisen ei pitäisi vaikuttaa pelaami- sen edistymiseen. Tässä tutkimuksessa jokaisen lapsen harjoittelusta vastasi sama kuntouttaja.

Harjoittelun intensiteettiin kiinnitettiin tutkimuksen suunnitteluvaiheessa huomiota. Harjoittelu järjestettiin siten, että lapsi ei väsyisi liikaa sen aikana. Tässä tutkimuksessa harjoittelu tapahtui kolme kertaa viikossa. Yliopiston har- joituskerrat pyrittiin järjestämään aamulla ennen koulun alkua tai iltapäivällä koulun jälkeen. Iltaisin harjoittelua ei juurikaan järjestetty, jotta lapset eivät vä- syisi liikaa. Ennen harjoittelun alkua lasten opettajille korostettiin, että lapsi ei mielellään saisi osallistua harjoitteluun äidinkielen tai englannin tunnin aikana.

Harjoittelun lopputuloksiin saattoivat vaikuttaa monet seikat, esimerkiksi lasten taidot ennen harjoittelun alkua sekä pulmat lukemisessa ja kirjoittamises- sa. Myös vanhempien positiivinen asenne harjoittelua kohtaan oli tärkeää, sillä heidän lapselleen antama tuki ja kannustus saattoivat vaikuttaa harjoittelun lopputulokseen. Uusitalo-Malmivaaran (2009) mukaan tuloksiin vaikuttavat lisäksi esimerkiksi koululaiseksi kasvamisen ja lukemisen opetteluun käynnis- tyminen. Lapsen kognitiiviset ja sosioemotionaaliset taipumukset, perhe ja koko elämäntilanne sekä luokassa annettava opetus saattavat myös vaikuttaa harjoit- telun lopputulokseen (Uusitalo-Malmivaara, 2009).

Monissa tutkimuksissa lukutaidon kehittämissyrykimyksissä on käytetty yksittäistä menetelmää. Tällainen menetelmä on esimerkiksi Ekapeli (Saine ym., 2010; Uusitalo-Malmivaara, 2009). Tässä tutkimuksessa käytettiin useita erilai- sia tietokonepohjaisia menetelmiä, jolloin lukemisen tarkkuuden ja auditiivisen tarkkaavuuden parantuminen saattoi olla kolmen peräkkäisen harjoitusjakson

yhdysvaikutuksen tulosta. Toisena vaihtoehtona on se, että lukemisen tarkkuus ja auditiivinen tarkkaavaisuus parantuivat toisen (dekoodauksen harjoitusjakso) ja kolmannen harjoitusjakson (lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso) yhdysvaikutuksesta. Kolmas vaihtoehto on, että lukemisen tarkkuutta ja auditiivista tarkkaavuutta vahvisti pelkästään kolmas eli lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso. Näiden taitojen parantuminen näkyi loppumittauksessa. Lukemisen tarkkuus ja auditiivinen tarkkaavuus saattavat näin ollen vaatia kehittyäkseen pidemmän ajanjakson.

Auditiivisen tarkkaavuuden parantumiseen saattoi vaikuttaa kielellisillä ärsykeillä toteutettu tietokonepohjainen harjoittelu. Hintikka kollegoineen (2005) onkin todennut, että tietokonepohjaista harjoitusohjelmaa voi jopa nimittää ”tarkkaavaisuuden sieppaajaksi”. Tietokonepohjaisessa harjoitusohjelmassa pelaajan täytyy jatkuvasti keskittyä ja pitää yllä tarkkaavaisuutta (Hintikka ym., 2005).

Mitkä tekijät voivat vaikuttaa onnistuneeseen harjoitteluun?

Harjoittelun yksilöllistäminen. Tutkimusten (Aro & Ahonen, 2003; Ahonniska-Assa, 2000; Lamminmäki ym., 1997) mukaan harjoittelun vaikuttavuuden tutkiminen ryhmittäin ei välttämättä tuo esiin kaikkia yksilöllisiä muutoksia, joita harjoittelulla on mahdollisesti saavutettu. Yksilötarkastelun perusteella voidaan todeta, että eri lasten taidot kehittyivät harjoittelun aikana yksilöllisesti eri tavoin. Myös muissa kuntoutustutkimuksissa harjoittelun vaikutuksen on todettu olevan yksilöllistä (Ketonen, 2010; Salmi, 2008).

Kaikille lapsille ei sovi samanlainen harjoittelu. Eri tutkimuksessa on löydetty lapsia, joiden taidot eivät opetuksesta ja kuntoutuksesta huolimatta kehity. Heistä on käytetty nimeä haastavat lapset (Ketonen, 2010), opetusta hylkivät oppilaat (Niemi, 2007), oppimista ”vastustavat” lapset (Niemi, 2007), vähän kehittyneet lapset (Karvonen, 2005) tai hankalasti kuntoutettavat lapset (Salmi, 2008). Näille lapsille yksilöllinen harjoittelu olisi voinut tuottaa parempia tuloksia. Esimerkiksi Habibin ryhmän (2002) fonologisen prosessoinnin kuntoutuksessa lapsilla, jotka eivät hyötäneet harjoittelusta, saattoi olla luku- ja kirjoitushäiriön lisäksi lyhytkestoisien kielellisen muistin ja tarkkaavaisuuden suuntaamisen ongelmia. Tällaisille lapsille on tunnusomaista, että he oppivat harjoiteltavia taitoja vain vähän, vaikka he osallistuisivat intensiiviseen harjoitteluun (Salmi, 2008).

Lasten ikä. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden mukaan lukeminen ja kirjoittaminen ovat taitoja, joiden oppiminen kuuluu koulun ensimmäisen ja toisen vuosiluokan tärkeimpiin tavoitteisiin. Kolmannella luokalla lukemisen painopiste muuttuu tekstin ymmärtämisen suuntaan (Opetushallitus, 2004). Tässä tutkimuksessa havaittiin, että osalla harjoitteluun osallistuneista kolmannen luokan lapsista oli puutteita peruslukutaidossa, heidän lukemisensa oli hidasta ja lukemisessa esiintyi virheitä. Heikko lukutaito aiheutti pulmia monissa oppiaineissa. Tällaiset lapset tarvitsivat harjoitusta lukemisen perustaitojen kohentamiseksi. Tässä tutkimuksessa esiin nousi kuitenkin kysymys, oli-

siko harjoittelu ollut vaikuttavampaa, jos se olisi suunnattu ensimmäisellä tai toisella luokalla oleville lapsille. Tutkimusten mukaan harjoittelu tulisi suorittaa mahdollisimman varhaisessa ikävaiheessa suurimman hyödyn saavuttamiseksi (Bus & van Ijzendoorn, 1999; Tallal ym., 1996). Osalla kolmannella luokalla olevista lapsista, jotka osallistuiivat tähän tutkimukseen, oli suuria pulmia lukemisessa ja kirjoittamisessa. Saattaa olla, että nämä lapset tarvitsisivat koko peruskoulun ajan tehostettua tai erityistä tukea, kuten uudessa perusopetuslaissa on asetettu (Opetushallitus, 2009).

Koehenkilöiden valinta. Käytetyillä arviointimenetelmillä havaittiin harjoitusryhmien välillä vain kaksi eroa. Auditivisen harjoittelun ryhmän tekstin lukemisen ja epäsanatekstin lukemisen tarkkuus olivat korkeammalla lähtötasolla kuin kielellisen harjoittelun ryhmässä. Voidaankin arvioida, että harjoitusryhmät olivat alkutaidoiltaan riittävän samanlaiset.

Tutkimusryhmien koko ja sukupuolijakauma. Tutkimukseen osallistui kaksi harjoitusryhmää ja kontrolliryhmä. Auditiviseen harjoitusryhmään kuului 13 lasta, kielelliseen harjoitusryhmään 9 lasta ja luokkatovereista muodostettuun kontrolliryhmään 13 lasta. Harjoitus- ja kontrolliryhmät olivat pienet, mihin vaikutti osaltaan eräiden vanhempien kieltäytyminen osallistumasta tutkimukseen. Salmi (2008) ja Hintikka kollegoineen (2005) korostavatkin, että tutkimustuloksiin on suhtauduttava varovaisesti, jos tutkimukseen osallistuu pieni joukko lapsia. Tutkittavien määrän vähäisyyteen oli tässä tutkimuksessa useita syitä, esimerkiksi vanhemmat eivät pitäneet harjoittelua tarpeellisena lapselleen tai arvelivat, että lapsi ei jaksaisi osallistua intensiiviseen ja pitkäkestoiseen harjoitusohjelmaan. Lisäksi vanhemmat arvelivat, että kuntoutus aiheuttaa koulussa kiusaamista. Myös kuljetusongelmat osoittautuivat ylivoimaisiksi osalle vanhemmista yliopistolla tapahtuvan tutkimuskäyntikerran takia.

Kahteen harjoitusryhmään kuului 13 tyttöä (59 %) ja 9 (41 %) poikaa. Kontrolliryhmään kuului yksi tyttö (8 %) ja 12 (92 %) poikaa. Kahdessa harjoitusryhmässä enemmistö oli tyttöjä, kun taas kontrolliryhmässä enemmistö oli poikia. Korhosen (1995) mukaan poikien osuus luku- ja kirjoitushäiriöisistä lapsista on kaksi- tai jopa viisinkertainen tyttöihin nähden. Tässä tutkimuksessa pojat olivat aliedustettuja kahdessa harjoitusryhmässä ja yliedustettuja kontrolliryhmässä. Sukupuolijakauma kahdessa harjoitusryhmässä ja kontrolliryhmässä olisi saattanut olla toisenlainen, jos kaikki potentiaaliset ehdokkaat olisivat lähteneet tutkimukseen mukaan. Vaikkakin sukupuolijakauma oli erilainen kontrolliryhmissä ja harjoitusryhmissä, lukutaidon alkutaso oli riittävän samanlainen. Harjoittelun tehokkuuteen vaikuttaa todennäköisesti enemmän lukutaidon taso kuin sukupuoli.

Harjoittelun kesto. Harjoittelu kesti yhteensä 14 viikkoa. Harjoitustuokioita pidettiin kolmena päivänä viikossa 30–60 minuuttia kerrallaan. Harjoittelun kokonaiskestoksi tuli yhteensä 29 tuntia. Tallalin ja muiden (1996) tutkimuksessa harjoittelu kesti neljä viikkoa. Harjoittelu toteutettiin intensiivisesti viitenä päivänä viikossa 4–5 tuntia kerrallaan. Tällöin harjoittelun kokonaiskestoksi tuli

yhteensä 80–100 tuntia. Ehrin ryhmän (2001) kuntoutustutkimusten meta-analyysin mukaan parhaat tulokset saavutettiin harjoittelussa, joka kesti 5–18 tuntia. Tässä tutkimuksessa harjoitteluun käytetty aika olisi voinut olla pidempi. Erityisesti ensimmäinen harjoitusjakso (auditiivinen harjoitusjakso) olisi voinut olla pidempi, sillä auditiivisen prosessoinnin paraneminen saattoi vaatia enemmän aikaa kuin vain kuusi viikkoa. Esimerkiksi Schäfflerin ja muiden (2004) tutkimuksessa auditiivisen harjoittelun vaikutus nähtiin kuitenkin jo 100–150 minuutin jälkeen. Kyseisessä tutkimuksessa harjoiteltiin vain viittä auditiivisen prosessoinnin osa-aluetta, kun taas tässä tutkimuksessa osa-alueita oli huomattavasti enemmän.

Käytetyt arviointimenetelmät. Harjoitusryhmien lähtötasovertailuissa käytettiin arviointimenetelmiä, jotka mittasivat auditiivista prosessointia, auditiivis-visuaalista prosessointia, lukemista, kirjoittamista ja kognitiivista tasoa. Tutkimuksessa haluttiin myös varmistua siitä, että harjoitusryhmien kognitiivisessa tasossa ei ollut eroa. Harjoittelun valintakriteerien mukaan harjoitusryhmään kuuluneiden lasten älykkyysosamäärän piti olla 80 tai enemmän.

Harjoittelun vaikuttavuuden arvioinnissa käytetyt arviointimenetelmät valittiin harjoittelun sisältöjen mukaan. Auditiivisessä jaksossa harjoiteltiin auditiivista prosessointia ja auditiivista muistia. Tästä syystä harjoittelun vaikuttavuuden arvioinnissa mitattiin näitä taitoja. Auditiivis-visuaalisessa / dekodauksen jaksossa harjoiteltiin auditiivis-visuaalista prosessointia. Tästä syystä harjoittelun vaikuttavuuden arvioinnissa mitattiin kyseistä taitoa. Kolmannessa jaksossa harjoiteltiin lukemista ja kirjoittamista, jolloin harjoittelun vaikuttavuuden arvioinnissa mitattiin puolestaan näitä taitoja. Myös auditiivisen tarkkaavuuden tasoa arvioitiin, sillä luku- ja kirjoitushäiriöön saattaa liittyä ongelmia tarkkaavaisuudessa (Huttunen-Scott ym., 2007, 2008). Harjoittelun vaikuttavuuden arvioinnissa mitattiin myös fonologisen prosessoinnin tasoa, sillä tutkimuksissa on havaittu yhteys auditiivisen ja fonologisen prosessoinnin välillä. Tällöin auditiivinen prosessointi ennustaa fonologisia taitoja (Boets ym., 2008, 2006). Harjoittelun aikana arviointimenetelmiä käytettiin viidessä eri mittausvaiheessa. Eri mittausvaiheet olivat alkumittaus, ensimmäinen ja toinen välimittaus, loppumittaus sekä seurantamittaus. Arviointimenetelmien käytön tavoitteena oli saada selville luku- ja kirjoitustaidoissa tapahtunut muutos. Lisäksi haluttiin saada selville, miten harjoittelu on mahdollisesti muuttanut auditiivista ja auditiivis-visuaalista prosessointia.

Harjoitusjaksojen jälkeen tapahtuneiden muutosten selvittämiseksi tehtiin seurantamittauksia, joissa tarkasteltiin samoja taitoalueita kuin harjoittelun vaikuttavuuden tarkastelussa. Arviointimenetelmien valintaan vaikuttivat harjoittelun sisällöt. Arviointimenetelmien käyttämisen avulla haluttiin tarkastella, mitä taidoille tapahtui harjoittelun jälkeen.

Alkumittauksessa, kummassakin välimittauksessa (I ja II), loppumittauksessa ja seurantamittauksessa käytettiin useampaa eri arviointimenetelmää kuin tässä tutkimusraportissa on kuvattu. Tutkimuksessa nousi esille kysymys, olivatko arviointikerrat liian pitkiä. Erityisesti huomio kiinnittyi loppumittauk-

seen, joka kesti taukoineen noin 3–4 tuntia. Loppumittaus olisi pitänyt jakaa kahdelle arviointikerralle. Mittauksen pituus saattoi vaikuttaa tuloksiin siten, että lapset väsyivät eikä heidän optimaalinen suoritustasonsa tullut esille.

Aikasarjamittauksia tehtiin kerran viikossa. Niiden avulla haluttiin saada selville, milloin ja mitkä taidot alkoivat mahdollisesti kehittyä harjoittelun aikana. Aikasarjamittauksissa käytetyt tehtävät olivat auditiivista diskriminaatiota mittaavat kolme tehtävää ja epäsanatekstin lukemisen tehtävä. Epäsanatekstin lukemisen on todettu olevan vaikeaa dyslektikoille, sillä heillä saattaa olla puutteelliset dekodauksen taidot (Rack, Snowling & Olson, 1992). Lisäksi epäsanatekstin käyttöä puoltaa tutkimustulos, jonka mukaan heikoilla lukijoilla on taipumusta arvata loppuosa pitkistä sanoista (Kairaluoma ym., 2007). Tässä tutkimuksessa esiin nousi kysymys, tehtiinkö aikasarjamittauksia liian usein. Kyllästyivätkö tutkimukseen osallistuneet lapset kerran viikossa toistettuihin aikasarjamittauksiin? Testauskertojen aikana oli havaittavissa kyllästymistä, joka ilmeni haluttomuutena tehdä mittauksia. Tämän perusteella voidaan miettiä, olisiko aikasarjamittauksia pitänyt tehdä joka toinen viikko.

Harjoittelun sisällöt. Jokaisen lapsen harjoittelu koostui kolmesta peräkkäisestä harjoitusjaksosta. Tässä tutkimuksessa harjoittelu aloitettiin alemman tason kognitiivisesta prosessoinnista. Toisessa jaksossa siirryttiin harjoittelemaan ylemmän tason kognitiivista prosessointia, ja kolmannessa jaksossa aiemmin opitut kognitiivisen prosessoinnin taidot tuotiin lukemisen kontekstiin.

Auditiivisessa harjoitusjaksossa harjoiteltiin auditiivista prosessointia tietokonepohjaisella harjoitusohjelmalla. Ensimmäisen harjoitusjakson sisällöksi valittiin auditiivinen prosessointi, sillä aikaisempien tutkimusten mukaan osalla heikoista lukijoista oli nähtävissä auditiivisen prosessoinnin vaikeutta (Schulte-Körne ym., 1999, 1998; Tallal ym., 1996; Tallal, 1980). Tallal (1980) on esittänyt näkemyksen, jonka mukaan hyvillä lukijoilla ja heikoilla lukijoilla ei ole eroja auditiivisessa prosessoinnissa, jos auditiiviset ärsykkeet esitetään hitaasti. Kun auditiiviset ärsykkeet esitetään nopeasti lyhentämällä niiden esiintymisväliä, heikkojen lukijoiden on havaittu tekevän huomattavasti enemmän virheitä kuin hyvien lukijoiden. Tallalin (1980) tutkimustulosten pohjalta osa tämän tutkimuksen auditiivisen harjoitusjakson harjoitteista (huomioiminen ja huomioiminen kontekstissa) oli suunniteltu adaptiivisiksi siten, että taitojen kehittyessä ärsykkeiden esiintymisväliä lyhennettiin.

Toisessa harjoitusjaksossa harjoittelun sisällöt olivat auditiivisesti painottuneella linjalla auditiivis-visuaalinen prosessointi ja kielellisesti painottuneella linjalla dekodauksen harjoittelu. Toisella harjoitusryhmällä auditiivis-visuaalinen prosessointi valittiin jakson sisällöksi, sillä aikaisemmissa tutkimuksissa oli havaittu, että dysleksian taustalla saattaa olla ongelmia auditiivis-visuaalisessa prosessoinnissa (Karma, 1989, 2002). Kyseisessä harjoitusjaksossa käytettiin tietokonepohjaista Audilex-harjoitusohjelmaa, jonka pelaamisen on aikaisemman tutkimuksen perusteella havaittu parantavan lukutaitoa (Kujala ym., 2001).

Kielellisesti painottuneen linjan toisen harjoitusjakson sisällöksi valittiin dekodauksen harjoittelu, sillä sen on todettu tuottavan positiivisia tuloksia

lukemisen taitojen suhteen (Kairaluoma ym., 2007). Kyseisessä harjoitusjaksossa käytettiin tietokonepohjaisia harjoitusohjelmia, jotka olivat Neure ja Ekapeli. Neuren ja Ekapelin tavoitteena oli harjoituttaa dekoodausta ja sitä kautta kehittää lukemisen sujuvoitumista. Ekapelin vaikuttavuudesta on saatu tutkittua tietoa (Saine ym., 2011, 2010; Uusitalo-Malmivaara, 2009; Hintikka ym., 2008, 2005; Huemer ym., 2008; Syrjälä & Lyytinen, 2004). Lisäksi Neuren ja Ekapelin käyttöä tuki se, että kyseiset harjoitusohjelmat ovat ilmaisia ja vapaasti saatavilla Internetistä. Tällöin myös esimerkiksi opettajat ja erityisopettajat pystyvät käyttämään omassa työssään näitä ohjelmia.

Kolmannessa eli lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjaksossa pääpaino oli lukemisen harjoittelussa. Lisäksi jaksossa harjoiteltiin kirjoittamista. Jakson sisältöjen valinnassa käytettiin avuksi aikaisempia tutkimuksia, joiden mukaan erilaiset lukutaitojen harjoitukset ovat kehittäneet lukemistaitoja (Uusitalo-Malmivaara, 2009; Kairaluoma ym., 2007). Jaksossa käytettiin tietokonepohjaista Oppivisa-harjoitusohjelmaa. Kyseistä ohjelmaa kokeiltiin ensimmäistä kertaa tieteellisessä tutkimuksessa tässä tutkimuksessa.

Tietokone harjoittelun apuvälineenä. Monissa kuntoutustutkimuksissa tietokonepohjainen kuntoutusohjelma on ollut ainoa tai pääasiallinen kuntoutusmenetelmä (Huemer ym., 2008; Vilenius-Tuohimaa & Leppänen, 2008; Hintikka ym., 2005; Kujala ym., 2001; Karma, 1999, 1989). Samoin tässä tutkimuksessa harjoittelu tapahtui lähes yksinomaan tietokonepohjaisilla menetelmillä, minkä ansiosta lapsen yksilöllinen taitotaso pystyttiin ottamaan huomioon. Tällöin tehtäviä tehtiin uudelleen, jos ne olivat lapselle vaikeita. Lisäksi tietokonepohjaiset kuntoutusmenetelmät tukevat lapsen motivaatiota esimerkiksi positiivisen palautteen muodossa. Tässä tutkimuksessa käytetyissä tietokonepohjaisissa harjoitusmenetelmissä palaute voitiin antaa välittömästi pelaajan suorituksen jälkeen. Annettu palaute oli jatkuvaa ja johdonmukaista. Sainen ja muiden (2010, 2011) mukaan tietokonepohjaiset oppimishjelmat tarjoavat lapselle ympäristön, jossa uuden taidon oppiminen on hauskaa. Tietokonepohjainen menetelmä voi olla myös taloudellisempi kuin traditionaalisemmat menetelmät. Tietokonepohjaisen harjoitusmenetelmän tarkoituksena on, että lapsi voi työskennellä yksilöllisesti ja itsenäisesti, jolloin esimerkiksi opettajan resursseja vapautuu muualle (Uusitalo-Malmivaara, 2009; Hintikka ym., 2005).

Yhtenä perusteena tietokonepohjaisten harjoitusmenetelmien käytölle olikin tarkkaavaisuuden suuntaamisen vahvistaminen. Uusitalo-Malmivaaran (2009) tutkimuksessa korostetaan, että tietokonepohjainen harjoitusohjelma pystyy hyvin suuntaamaan levottoman lapsen tarkkaavaisuuden harjoitettavaan asiaan. Uusitalo-Malmivaara (2009) toteaa tutkimuksessaan tarkkaavaisuuden ongelmista kärsivien kehittyneen lukemisessa muita heikommin ensimmäisellä luokalla. Tässä tutkimuksessa käytetyn Ekapelin on osoitettu sopivan sellaisille lapsille, joilla on tarkkaavaisuuden suuntaamisen ongelmia. Hintikan ja muiden (2005) tutkimuksessa tärkeä tulos oli se, että ne lapset, joilla oli tarkkaavaisuuden ongelmia, hyötyivät tietokonepohjaisesta harjoittelusta. Kyseinen harjoittelu tarjosi lyhyitä harjoituskertoja (noin 10 min) sekä riittävän

määrän toistoja opeteltaessa harjoittelun kohteena olleita taitoja. Lisäksi tietokonepohjainen harjoitusohjelma antoi välittömästi visuaalista palautetta. Tämä tuki tarkkaavaisuuden säilymistä ja ylläpitoa (Hintikka ym., 2005). Tässä tutkimuksessa nousi esiin kysymys, missä määrin suorituksen parantuminen saattoi selittyä lapsen tarkkaavuuden parantumisella.

Tutkimuksen luotettavuus

Koehenkilöiden valinta. Tutkimuksessa haluttiin keskittyä lapsiin, jotka kuuluivat dysleksian riskiryhmään. Harjoitusryhmään kuuluneet lapset olivat LKK-projektissa mukana olleita lapsia, joiden kehitystä on seurattu ja arvioitu heidän syntymästään lähtien. Tällöin voitiin varmistua siitä, että harjoitusryhmän lapsilla oli merkittäviä lukemisen ja kirjoittamisen vaikeuksia.

Tutkimuksen luotettavuutta saattaa heikentää luokkatovereista muodostetun, opettajien valitseman kontrolliryhmän heterogeenisyys. Kontrolliryhmällä oli suhteellisen samanlaisia ongelmia lukemisessa ja kirjoittamisessa kuin harjoitteluun osallistuneilla lapsilla. Harjoitteluun osallistuneiden lasten opettajat valitsivat kontrolliryhmän lapset. Näistä lapsista kenelläkään ei ollut diagnosoitu dysleksiaa, joten kyseinen ryhmä saattoi olla heterogeeninen lukemisvaikeuden suhteen. Lisäksi kontrolliryhmän lapsilla saattoi olla lievemmät lukemisen ja kirjoittamisen ongelmat. Taidoista ei nimittäin ollut mahdollista saada niin laaja-alaisia taustatietoja kuin LKK-projektin lapsista.

Metodit. Tutkimuksen luotettavuutta paransi se, että lasten harjoitteluun käytetty aika oli lähes sama kaikilla lapsilla. Lapset käyttivät harjoitteluun aikaa yhteensä 28–29 tuntia. Maksimiharjoitusaika oli 29 tuntia. Esimerkiksi lasten ollessa sairaana harjoituskertoja siirrettiin seuraavalle viikolle.

Tutkimuksen luotettavuutta saattoi heikentää myös se, että tietokonepohjaista Mr. Luiki -harjoitusohjelmaa käytettiin ensimmäistä kertaa tässä tutkimuksessa. Kyseinen harjoitusohjelma saattoi kaatua kesken osatehtävän, jolloin tehtävä piti käynnistää uudelleen. Tämä tarkoitti sitä, että lapsi joutui aloittamaan osatehtävän teon alusta. Tämä saattoi olla lapsesta turhauttavaa ja heikentää motivaatiota.

Tässä tutkimuksessa osa arviointimenetelmistä oli standardoituja (Nepsy, Lukilasse ja WISC-III). Tällöin voitiin varmistua, että arviointimenetelmillä mitattiin juuri niitä taitoja, joita oli tarkoituskin mitata. Lisäksi tutkimuksen luotettavuutta pyrittiin nostamaan mittaamalla samaa ilmiötä usealla arviointimenetelmällä. Esimerkiksi lukutaitoa mitattiin usealla eri mittarilla. Tutkimuksen ongelmaksi saattoi muodostua se, että lasten suoritustaso vaihteli eri arviointikerroilla. Suoritustason vaihteluun saattoi olla erilaisia syitä kuten väsymys. Suoritustaso vaihteli erityisesti aikasarjamittauksissa.

Osasta arviointimenetelmistä oli käytettävissä rinnakkaisversioita. Tekstin lukemisessa käytettiin tekstiä, josta oli olemassa rinnakkaisversio (Holopainen, 2003). Kummatkin tekstit olivat eläinaiheisia, ja tekstit olivat samanlaisia rakenteeltaan, sisällöltään ja kielellisiltä elementeiltään. Kummassakin tekstissä esiintyvien sanojen ja lauseiden pituus oli keskimäärin sama. Holopaisen (2003) mukaan tekstit olivat reliabiliteettilukujen perusteella selkeästi yhdenmukaiset.

Epäanalistan lukemisessa, epäsanatekstin lukemisessa ja epäsanojen kirjoittamisessa oli käytettävissä rinnakkaisia versioita, ja ne muodostettiin grafeemeja vaihtamalla. Rinnakkaisversioita käytettiin, jotta lapset eivät olisi oppineet testien sisältöjä ulkoa. Ilman rinnakkaisversioiden käyttöä lasten suoritusten paraneminen olisi saattanut johtua arviointimenetelmien tutuksi tulemisesta eikä niinkään harjoittelusta.

Muut luotettavuutta vähentävät tekijät. Tutkimuksen luotettavuutta saattoi heikentää koulujen tarjoamat tilat, joita käytettiin harjoittelussa ja luokkatovereista muodostetun kontrolliryhmän arvioinnissa aikasarjamittausten osalta. Osassa kouluista harjoitteluun ja arviointiin käytetyt tilat olivat pieniä ja ahtaita. Lisäksi harjoittelun ja arvioinnin aikana koulun käytävästä saattoi kuulua muiden lasten ääniä, jolloin lapsen keskittyminen saattoi häiriintyä.

Kehittämisehdotukset ja jatkotutkimusmahdollisuudet

Tässä tutkimuksessa luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä ei osallistunut seurantamittaukseen. Syynä tähän oli lähinnä resurssien puute. Tällöin harjoitusjaksojen jälkeen tapahtuneita muutoksia tarkasteltiin ainoastaan kahden harjoitusryhmän osalta, sillä luokkatovereista muodostetusta kontrolliryhmästä ei ollut saatavilla seurantamittauksen tuloksia. Tulosten mukaan kahden harjoitusryhmän välillä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja eri taitoalueissa loppumittauksesta seurantamittaukseen.

Lukemisen ja kirjoittamisen vaikeuksien seulontaan on viime vuosina kiinnitetty yhä enemmän huomiota. Suomessa kehitettyjä yksilötestejä ovat Lukilasse (Häyrynen ym., 1999.), Luku- ja kirjoitushäiriöiden seulontamenetelmä nuorille ja aikuisille (Holopainen ym., 2004) ja Lukemis- ja kirjoittamistaitojen yksilötestistö nuorille ja aikuisille (Nevala ym., 2006). Lisäksi 2011 julkaistiin LUKIVA – Lukivalmiuksien arviointimenetelmä 4-5-vuotiaille lapsille (Puolakanaho ym., 2011). Suomessa on kehitetty myös ryhmätesti Allu eli Ala-asteen lukutesti (Lindeman, 2000).

Käytettäessä eri mittausvaiheessa täsmälleen samaa arviointimenetelmää vaarana on, että harjoittelun vaikuttavuus syntyy arviointimenetelmän oppimisesta eikä varsinaisesta harjaantumisesta. Lisäksi tässä tutkimuksessa huomattiin, että auditiivista prosessointia mittaavia standardoituja arviointimenetelmiä ei ole Suomessa saatavissa lainkaan. Yhtenä jatkotutkimusaiheena olisikin kehittää standardoitu testistö diagnosoinnin apuvälineeksi psykologeille, puheterapeuteille ja opettajille. Standardoidulla testistöllä saataisiin selville lapsen lukemisen, kirjoittamisen ja auditiivisen prosessoinnin taso suhteutettuna hänen kronologiseen ikäänsä. Tulevaisuudessa kehitettäviä standardoituja arviointimenetelmiä olisi tarkoitus kehittää tietokonepohjaisiksi. Yhtenä mahdollisuutena olisi kehittää arviointimenetelmät sellaisiksi, joita voisi käyttää Internetin välityksellä. Motivoivat ja mahdollisesti pelinomaiset tietokonepohjaiset arviointimenetelmät saisivat aikaan sen, että lapset suorittaisivat arvioinnin alusta loppuun. Puolakanahon ja ryhmän (2003) tutkimuksessa kehitettiin tietokonepohjainen Heps Kups Land -arviointimenetelmä fonologisen prosessoinnin arviointia varten. Kyseisellä arviointimenetelmällä arvioitiin 3,5-vuotiaiden fonolo-

logisen prosessoinnin tasoa. Tutkimuksessa todettiin, että lapset pystyivät helposti ja innostuneesti toimimaan tietokonepohjaisesti esitettyjen ohjeiden mukaisesti. Lisäksi lapset suorittivat tehtävät loppuun saakka.

Arviointimenetelmien kehittämisen tavoitteena olisi tunnistaa ne lapset, joille lukutaidon hankkiminen on haastava tehtävä ja jotka tarvitsevat siihen apua. Lyytisen ja muiden (2008) mukaan dysleksiariskiryhmään kuuluvat lapset täytyy tunnistaa mahdollisimman aikaisin, jotta heille voidaan tarjota soveltuvaa apua riittävän ajoissa.

Toisena jatkotutkimusmahdollisuutena olisi tehdä tätä tutkimusta vastaava tutkimus, jossa harjoittelu aloitettaisiin lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjaksoilla. Toisena jaksena olisi auditiivis-visuaalinen / dekodauksen harjoitusjakso ja kolmantena auditiivinen harjoitusjakso. Tällöin lähdettäisiin liikkeelle lukemisesta ja kirjoittamisesta ja edettäisiin auditiivis-visuaalisen prosessoinnin / kirjan-äännevastaavuuden kautta auditiivisiin harjoitteisiin. Tällöin voitaisiin tarkastella, mikä harjoitusjaksojen järjestys olisi optimaalinen.

Kolmantena jatkotutkimusmahdollisuutena olisi tutkia foneemisen pituuden ongelmia. Dysleksiatutkimuksessa ei vielä tarkasti tunneta suomen kielessä esiintyviä foneemisen pituuden ongelmia eikä etenäkään sitä, miten ne voitettaisiin. Tietokonepohjaisessa Ekapeli-kuntoutusohjelmassa on suunniteltu harjoituskokonaisuus foneemisen pituuden harjoittamiseen. Siinä käytetään minimipariharjoitusta, joka keskittyy suomen kielen tyyppisiin kesto- ja äännevariaatioihin. Tutkimus olisi kokeellinen interventio, jossa harjoiteltaisiin foneemisia pituuksia ja johon osallistuisi esikoulu- ja alakouluikäisiä lapsia.

Neljäntenä jatkotutkimusmahdollisuutena olisi yksilöllisempien harjoitusmenetelmien kehittäminen ja niiden vaikuttavuuden tutkiminen. Tässä tutkimuksessa kävi ilmi, että kumpikaan käytetyistä harjoitusmuodoista ei ollut sellainen, jossa kaikkien lasten yksilölliset taipumukset olisivat tulleet riittävästi huomioiduksi. Tämä havainto puoltaa yksilöllisesti räätälöidyn harjoittelun käyttöä. Uusitalo-Malmivaaran (2009) mukaan jotkut lapset kypsyvät hitaammin kuin toiset ja oppimisen muut lähtökohdat ovat joillakin lapsilla heikommät kuin toisilla.

Johtopäätökset

Jaksoittain tarkasteltuna auditiivisen harjoittelun ryhmä hyötyi auditiivis-visuaalisen prosessoinnin harjoittelusta: toisessa harjoitusjaksossa auditiivis-visuaalisen prosessoinnin taidot paranivat. Kielellisen harjoittelun ryhmä hyötyi lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjaksosta. Kielellisen harjoittelun ryhmän lukemisen tarkkuus parantui viimeisen harjoitusjakson aikana. Lisäksi kyseisen harjoitusryhmän auditiivisessä tarkkaavuudessa havaittiin parantumista lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakson aikana.

Kolmen harjoitusjakson yhteistarkastelussa huomattiin, että kielellisen harjoittelun ryhmä hyötyi harjoittelusta lukemisen tarkkuuden suhteen. Sen sijaan lukemisen sujuvuudessa ei tapahtunut kehitystä kummassakaan harjoitusryhmässä. Auditiivisen harjoittelun ryhmä hyötyi harjoittelusta siten, että suoritukset muistitehtävissä paranivat.

Harjoittelusta hyötyneillä lapsilla havaittiin olevan paremmat kielelliset taidot verrattuna niihin lapsiin, jotka eivät hyötäneet harjoittelusta. Kielellisistä taidoista esille nousivat erityisesti fonologiset taidot.

Auditiivista prosessointia harjaannuttava Mr. Luiki -harjoitusohjelma oli suunniteltu tätä tutkimusta varten. Kyseistä harjoitusohjelmaa ei ole tällä hetkellä yleisesti saatavissa. Sen sijaan Audilex- ja Oppivisa-harjoitusohjelmat ovat saatavissa. Internet-pohjaiset ohjelmat Ekapeli ja Neure ovat myös saatavissa. Tässä kuvatun kolmesta jaksosta koostuvan harjoittelun toinen ja kolmas harjoitusjakso on siis mahdollista toteuttaa. Juuri nämä harjoitusjaksot todettiin toimiviksi ja vaikuttaviksi.

Standardoitu Lukilasse-testistö ja Sanaketjutesti antoivat tärkeää tietoa lasten luku- ja kirjoitustaidon tasosta. Standardoidulla WISC-III-arviointimenetelmällä saatiin tarkka kuva lasten kognitiivisista taidoista. Esimerkiksi psykologien on mahdollista käyttää edellä kuvattuja arviointimenetelmiä lasten eri taitojen arviointiin ja saada näin arvokasta tietoa mietittäessä lapsen tarvetta tehostetulle harjoittelulle.

Luku- ja kirjoitushäiriöstä kärsivät lapset saattavat tarvita tukea mahdollisesti koko peruskoulun ajan, sillä vaikeudet vaativat pitkäkestoista ja intensiivistä taitojen harjoittelua. Harjoittelu pitää kohdentaa siten, että lapselle syntyy myönteisiä oppimiskokemuksia ja lapsen motivaatio ja oppimisen ilo säilyvät. Tällöin ainakin osa harjoittelusta voidaan järjestää tietokonepohjaisia harjoitusmenetelmiä käyttäen.

YHTEENVETO (SUMMARY)

Speech and non-speech training of reading impaired at 3rd grade and the assessment of training effects.

This thesis evaluated the effects of two computer-aided interventions, speech and non-speech training. 13 Finnish children in the third grade of primary school participated in the non-speech training and 9 children participated in the speech training. The children had documented difficulties in reading and writing and were participants in the Jyväskylä Longitudinal Study of Dyslexia (JLD). The children had normal IQ. It was also ensured that the children had no additional hearing or sight difficulties.

The control group consisted of 13 reading-matched control children who were at the same class as the intervention children. Reading-matched control children also had difficulties in reading and writing. These children received the assessments only and no intervention. The ability of these children to read was at an equivalent level to the training children.

The training of each child who participated in the training consisted of three training periods. The training of those children who participated in the non-speech training consisted of auditory training period, auditory-visual training period, and reading and writing training period. The training of those children who participated in the speech training consisted of auditory training period, decoding training period, and reading and writing training period. The training was initiated by practicing auditory processing. In the next training period, a visual element was added in the auditory processing in order to practice auditory-visual processing or decoding on a sound, syllable, word or pseudo-word level. In the last training period, considerably more complex skills, i.e. reading and writing, was practiced. In the reading and writing training period, the skills learned during the first two training periods were utilized and applied in practicing reading and writing.

Computer based auditory training lasted for six weeks, computer based auditory-visual training / decoding training lasted for four weeks and reading and writing training lasted for four weeks. Each week two training sessions were carried out at school and on session the children came to the university. All training was done one-to-one.

Assessing the impact of the training with regard to the three training periods. When assessing the impact of the training with regard to the three training periods, it was perceived that the groups developed differently in different skill areas during the three training periods. In the auditory-visual training period, the performance of the non-speech training group improved in the auditory-visual processing in comparison with the control group.

In the reading and writing training period, two statistically important differences were identified. The first difference was perceived in the accuracy of reading in which the performance of the speech training group improved in comparison with the non-speech training group. Another difference was identi-

fied in the auditory attention in which the performance of the speech group improved in comparison with the non-speech training group. The results show that the training did not have an impact on the fluency of reading.

Assessing the impact of training from the baseline measurement until the post-intervention measurement. Based on the results, it can be concluded that the speech training group has benefited from the training in terms of the accuracy of reading. Consequently, the performance of the speech training group improved in the accuracy of reading a pseudo-word text. There was no statistically important development in the speed of reading in either of the training groups.

In terms of memory, the performance of the non-speech training group improved in comparison with the speech training group between the baseline measurement and the post-intervention measurement. Based on the results, it could be concluded that the non-speech training group benefited from the memory training.

Changes after the training periods from the post-intervention measurement until the follow-up measurement. The purpose of the follow-up measurement was to study what happened with the skills of the children who participated in the training groups after the intensified training was finished. The aim was to find out if the possible effects of training were permanent. A difference that was perceived between the speech and non-speech training groups between the post-intervention measurement and the follow-up measurements related to the fluency of reading a pseudo-word text. The performance of the non-speech group remained on the same level. Conversely, a slight decrease in the performance of the speech training group was perceived between the post-intervention measurement and the follow-up measurement. Thus, the performance of the speech training group improved between the post-intervention measurement and the follow-up measurement, but decreased between the post-intervention measurement and the follow-up measurement with regard to the fluency of reading the pseudo-word text. Nonetheless, the result of the speech group was better in the follow-up measurement than in the baseline measurement. The decrease in the level of performance between the post-intervention measurement and the follow-up measurement may have reflected deterioration in the skill in question or a variation in the level of performance.

Individual assessments. Eight children were chosen for an individual assessment. Each of these children had difficulties in reading. Children Tommi, Timo, Tiina, and Tuula participated in the non-speech training. Children Taru, Tarja, Titta, and Tytti participated in the speech training. Based on the baseline measurement, Tommi, Tiina, Taru, and Titta had difficulties in auditory processing. Four children out of both the training groups were chosen for individual assessment two of whom had problems in auditory processing and two of whom did not have problems in auditory processing based on the baseline measurements.

The positive change in different skill areas perceived during the children's training was individual. Timo had the smallest number of positive changes. Timo's number of positive changes was 4. Between the baseline measurement

and the first inter-intervention measurement Timo's positive changes were perceived in separating the phonemic duration and reading the pseudo-word text. Between the first inter-intervention measurement and the second inter-intervention measurement, Timo's positive changes were perceived in the accuracy of reading. Tuula, on the other hand, had the biggest number of positive changes. Tuula's number of positive changes was in total 9. Between the baseline measurement and the first inter-intervention measurement Tuula's positive changes were perceived in the fluency of reading, reading the pseudo-word text, and auditory attention. Between the first inter-intervention measurement and the second inter-intervention measurement, there was a positive change in separating phonemic duration and the accuracy of reading. In addition, there was a positive change between the second inter-intervention measurement and the post-intervention measurement in four skill areas: perceiving the sound duration, fluency of reading, memory, and phonological processing.

The differences of those who did and did not benefit from the training in different skills before school age. It was perceived that the children who benefited from the training had better phonological skills at the age of 4.5 years, better the skills of repeating a pseudo-word at the age of 3.5 years as well as better vocabulary than the children who did not benefit from the training.

Reading and writing impaired children may need support possibly throughout the entire primary school, as reading and writing problems require long-term skill training. The training needs to be long-term and intensive. The training also needs to be focused so that the child's motivation and joy of learning is preserved. Thus, at least a part of the training can be arranged by using computer-based training methods.

LÄHTEET

- Agnew, J.A., Dorn, C. & Eden, G. (2004). Effect of intensive training on auditory processing and reading skills. *Brain and Language*, 88, 21-25.
- Ahonen, T., Tuovinen, S. & Leppäsaari, T. (1999). Nopean sarjallisen nimeämisen testi. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti ja Haukkarannan koulu.
- Ahonniska-Assa, J. (2000). Analyzing change in repeated neuropsychological assessment. Jyväskylän yliopisto. Psykologian väitöskirjatyö.
- Amitay, S., Ben-Yehudah, G., Banai, K. & Ahissar, M. (2002). Disabled readers suffer from visual and auditory impairments but not from a specific magnocellular deficit. *Brain*, 125, 2272-2285.
- Aro, M., Aro, T., Ahonen, T., Räsänen, T., Hietala, A. & Lyytinen, H. (1999). The development of phonological abilities and their relation to reading acquisition: Case studies of six finish children. *Journal of learning disabilities*, 32, 457-463.
- Aro, M. & Wimmer, H. (2003). Learning to read: English in comparison to six more regular orthographies. *Applied Psycholinguistics*, 24, 621-635.
- Aro, T. & Ahonen, T. (2003). Tutkiva ammattikäytännön kehittäminen. Teoksessa T. Ahonen & T. Aro (toim), *Oppimisvaikeudet, kuntoutus ja opetus yksilöllisen kehityksen tukena*. 3. painos. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Barker, T. & Torgesen, J. (1995). An evaluation of computer-assisted instruction in phonological awareness with below average readers. *Journal of Educational Computing Research*, 13, 89-103.
- Benasich, A.A. & Tallal, P. (2002). Infant discrimination of rapid auditory cues predicts later language impairment. *Behavioural Brain Research*, 136, 31-49.
- Boets, B., Wouters, J., van Wieringen, A., De Smedt, B. & Ghesquiére, P. (2008). Modelling relations between sensory processing, speech perception, orthographic and phonological ability, and literacy achievement. *Brain and Language* 106, 29-40.
- Boets, B., Wouters, J., van Wieringen, A. & Ghesquiére, P. (2006). Auditory temporal information processing in preschool children at family risk for dyslexia: Relations with phonological abilities and developing literacy skills. *Brain & Language*, 97, 64-79.
- Bus, A.G. & van IJzendoorn, M.H. (1999). Phonological awareness and early reading: A meta-analysis of experimental training studies. *Journal of Educational Psychology*, 91, 403-414.
- Cohen, W., Hodson, A., O'Hare, A., Boyly, J., Durrani, T., McCartney, E., Matthey, M., Naftalin, L. & Watson, J. (2005). Effects of computer-based intervention through acoustically modified speech (Fast ForWord) in severe mixed receptive-expressive language impairment: outcomes from a randomized controlled trial. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48, 715-729.
- De Jong, P.F. (1998). Working memory deficits of reading disabled children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 70, 75-96.

- Dunn, L.M. & Dunn, L.M. (1981). *Peabody Picture Vocabulary Test-Revised (PPVT-R)*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Ehri, L.C. (1998). Grapheme-phoneme knowledge is essential for learning to read words in English. Teoksessa J.L. Metsala & L.C. Ehri (toim), *Word recognition in beginning literacy*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 3–40.
- Ehri, L.C., Nunes, S.R., Willows, D.M., Schuster, B.V., Yaghoub-Zadeh, Z. & Shanahan, T. (2001). Phonemic awareness instruction helps children learn to read: Evidence from the national reading panel's meta-analysis. *Reading Research Quarterly*, 36, 250–287.
- Finn, P., Bothe, A.K. & Bramlett, R.E. (2005). Science and pseudoscience in communication disorder: Criteria and applications. *American Journal of Speech Language Pathology*, 14, 172–186.
- Fletcher, J.M., Francis, D.J., Rourke, B.P., Shaywitz, S.E. & Shaywitz, B.A. (1992). The validity of discrepancy-based definitions of reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 555–561.
- Friel-Patti, S., DesBarres, K. & Thibodeau, L. (2001). Case studies of children using Fast ForWord. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 10, 203–215.
- 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.
- Gallagher, A., Frith, U. & Snowling, M.J. (2000). Precursors of literacy delay among children at genetic risk of dyslexia. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, 203–213.
- Gilger, J.W., Pennington, B.F. & DeFries, J.C. (1992). A twin study of the etiology of comorbidity: attention-deficit hyperactivity disorder and dyslexia. *Journal of American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 31, 343–348.
- 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 of Fast ForWord. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 10, 269–273.
- Gillam, R.B., Loeb, D.F., Hoffman, L.M., Bohman, T., Champlin, C.A., Thibodeau, L., Widen, J., Brandel, J. & Friel-Patti, S. (2008). The efficacy of Fast ForWord Language intervention in school-age children with language impairment: A randomized controlled trial. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51, 97–119.
- Goswami, U. (2002). Phonology, reading, development, and dyslexia: A cross-linguistic perspective. *Annals of Dyslexia*, 52, 141–163.
- Goswami, U. (2003). Why theories about developmental dyslexia require developmental designs. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 534–540.

- Goswami, U. (2011). A temporal sampling framework for developmental dyslexia. *Trends in Cognitive Sciences*, 1, 3–10.
- Goswami, U., Thomson, J., Richardson, U., Stainthorp, R., Hughes, D., Rosen, S. & Scott, S.K. (2002). Amplitude envelope onsets and developmental dyslexia: A new hypothesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99, 10911–10916.
- Goswami, U. & Ziegel, J.C. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: A psycholinguistic grain size theory. *Psychological Bulletin*, 131, 3–29.
- Grigorenko, E.L. (2001). Developmental dyslexia: An update on genes, brains, and environments. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42, 91–125.
- Habib, M., Rey, V., DaVaure, V., Camps, R., Espesser, R., Joly-Pottuz, B. & Demonet, J.-F. (2002). Phonological training in children with dyslexia using temporally modified speech : a three-step pilot investigation. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 37, 289–308.
- Hannula-Jouppi, K., Kaminen-Ahola, N., Taipale, M., Eklund, R., Nopola-Hemmi, J., Kääriäinen, J. & Kere, J. (2005). The axon guidance receptor gene *ROBO1* is a candidate gene for developmental dyslexia. *PLoS Genetics*, 1(4): e50.
- Hari, R. & Kiesilä, P. (1996). Deficit of temporal auditory processing in dyslexic adults. *Neuroscience Letters*, 205, 138–140.
- Hintikka, S., Aro, M. & Lyytinen, H. (2005). Computerized training of the correspondences between phonological and orthographic units. *Written Language & Literacy*, 8, 155–178.
- Hintikka, S., Landerl, K., Aro, M. & Lyytinen, H. (2008). Training reading fluency: is it important to practice reading aloud and is generalization possible? *Annals of Dyslexia*, 58, 59–79.
- Holopainen, E. (1996). Peruskoulun kolmasluokkalaisten kuullun ja luetun tekstin ymmärtämisstrategiat ja ymmärtämisvaikeudet. (Reading and listening comprehension strategies and comprehension difficulties in third class pupils of comprehensive school). Research reports 59. Department of special education. University of Jyväskylä.
- Holopainen, L., Ahonen, T. & Lyytinen, H. (2001). Predicting delay in reading achievement in a highly transparent language. *Journal of Learning Disabilities*, 34, 401–413.
- Holopainen, L., Ahonen, T., Tolvanen, A. & Lyytinen, H. (2000). Two alternative ways to model the relation between reading accuracy and phonological awareness at preschool age. *Scientific Studies of Reading*, 4, 77–100.
- Holopainen, L., Kairaluoma, L., Nevala, J., Ahonen, T. & Aro, M. (2004). Luki-vaikeuksien seulontamenetelmä nuorille ja aikuisille. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Huemer, S., Landerl, K., Aro, M. & Lyytinen, H. (2008). Training reading fluency among poor readers of German: many ways to the goal. *Annals of Dyslexia*, 58, 115–137.

- Hurford, D., Johnston, M., Nepote, P., Hampton, S., Moore, S., Neal, J., Mueller, A., McGeorge, K., Huff, L., Awad, A., Tatro, C., Juliano, C. & Huffman, D. (1994). Early identification and remediation of phonological-processing deficits in first-grade children at risk for reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 27, 647–659.
- Huttunen, T., Halonen, A., Kaartinen, J. & Lyytinen, H. (2007). Does mismatch negativity show differences in reading-disabled children compared to normal children and children with attention deficit? *Developmental neuropsychology*, 31, 453–470.
- Huttunen-Scott, T. (2009). Auditory duration discrimination in children with reading disorder, attention deficit or both. *Psykologian väitöskirjatyö*. Jyväskylän yliopisto.
- Huttunen-Scott, T., Kaartinen, J., Tolvanen, A. & Lyytinen, H. (2008). Mismatch negativity (MMN) elicited by duration deviations in children with reading disorder, attention deficit or both. *International Journal of Psychophysiology*, 69, 69–77.
- Hämäläinen, J.A., Salminen, H.K. & Leppänen, P.H.T. (2012). Basic auditory processing deficits in dyslexia: systematic review of the behavioral and event-related potential / field evidence. *Journal of Learning Disabilities*, 45, 1–15.
- Hämäläinen, J., Leppänen, P.H.T., Guttorm, T.K. & Lyytinen, H. (2007). N1 and P2 components of auditory event-related potentials in children with and without reading disabilities. *Clinical Neurophysiology*, 118, 2263–2275.
- Hämäläinen, J., Leppänen, P.H.T., Guttorm, T.K. & Lyytinen, H. (2008). Event-related potentials to pitch and rise time change in children with reading disabilities and typically reading children. *Clinical Neurophysiology*, 119, 100–115.
- Hämäläinen, J., Leppänen, P.H.T., Torppa, M., Muller, K. & Lyytinen, H. (2005). Detection of sound rise time by adults with dyslexia. *Brain and Language*, 94, 32–42.
- Häyrinen, T., Serenius-Sirve, S. & Korkman, M. (1999). *Lukilasse. Lukemisen, kirjoittamisen ja laskemisen seulontatestistö peruskoulun ala-asteen luokille 1–6.* (Reading and writing test designed for and normated in Finnish elementary school.) Helsinki: Psykologien Kustannus Oy.
- Kairaluoma, L., Ahonen, T., Aro, M. & Holopainen, L. (2007). Boosting reading fluency: An intervention case study at subword level. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 51, 253–274.
- Kaplan, E., Goodglass, H., Weintraub, S. & Segal, O. (1983). *Boston Naming Test*. Philadelphia: Lea & Febiger.
- Kaplan, R.M. & Saccuzzo, D.P. (1997). *Psychological testing. Principles, applications, and issues.* Fourth edition. USA: Books/Cole Publishing Company.
- Karlsson, F. (1994). *Yleinen kielitiede.* Helsinki: Yliopistopaino.
- Karma, K. (1981). Onko musikaalisuudella yhteyttä lukemis- ja kirjoittamishäiriöihin? *Kasvatus*, 1, 41–43.

- Karma, K. (1989). Auditive structuring as a basis for reading and writing. Teoksessa H. Breuer & K. Ruoho (toim.), *Pädagogisch-psychologische prophylaxe bei 4–8 jährigen kindern*. Jyväskylä studies in education, psychology and social research, 71, 76–84.
- Karma, K. (1998). Audilex. A computer game and test to diagnose and train auditory / temporal matching. Helsinki: Comp-Aid Oy.
- Karma, K. (1999). Auditory structuring in explaining dyslexia. Teoksessa P. Mc Kevitt, C. Mulvihill, S. O Nuallain & C. O'Riordan (toim.), *The Eighth International Workshop on the Cognitive Science of Natural Language Processing (CSNLP-8)*. National University of Ireland. Information Technology Centre, 123–130.
- Karma, K. (2002). Audilex ja kuvionuotit voivat helpottaa lukemisen alkuvaikeuksia. *Lastentarha*, 2, 42–44.
- Karvonen, P. (2005). Päiväkotilasten lukuleikit. Lukutaidon ja lukemistietoisuuden kehittyminen interventiotutkimuksessa. Jyväskylä studies in education, psychology and social research, 270.
- Ketonen, R. (2010). Dysleksiariiski oppimisen haasteena. Fonologinen interventio ja lukemaan oppiminen. Jyväskylän yliopisto. Kehityopsykologian väitöskirjatyö.
- Kirby, J.R., Georgiou, G.K., Martinussen, R. & Rarrila, R. (2010). Naming speed and reading: from prediction to instruction. *Reading Research Quarterly*, 45, 341–362.
- Koponen, T., Aunola, K., Ahonen, T. & Nurmi, J.-E. (2007). Cognitive predictors of single-digit and procedural calculation skills and their covariation with reading skill. *Journal of Experimental Child Psychology*, 97, 220–241.
- Korhonen, T. (1995). Lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet. Teoksessa H. Lyytinen, T. Ahonen, T. Korhonen, M. Korkman & T. Riita (toim.), *Oppimisvaikeudet: neuropsykologinen näkökulma*. Helsinki: WSOY, 151–208.
- Korhonen, T. (2002). Lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet. Teoksessa H. Lyytinen, T. Ahonen, T. Korhonen, M. Korkman & T. Riita (toim.), *Oppimisvaikeudet. Neuropsykologinen näkökulma*. Helsinki: WSOY, 127–189.
- Korkman, M., Kirk, U. & Kemp, S. (1998). *Nepsy. A developmental neuropsychological assessment. Manual*. The psychological corporation. San Antonio: Harcourt Brace & Company.
- Korkman, M. & Peltomaa, K. (1993). Preventive treatment of dyslexia by a pre-school training program for children with language impairments. *Journal of Clinical Child Psychology*, 22, 277–287.
- Kujala, J.V., Richardson, U. & Lyytinen, H. (2009). A bayesian-optimal principle for learner-friendly adaptation in learning games. *Journal of Mathematical Psychology*, 54, 247–255.
- Kujala, J.V., Richardson, U. & Lyytinen, H. (2010). Estimation and visualization of confusability matrices from adaptive measurement data. *Journal of Mathematical Psychology*, 54, 196–207.
- Kujala, T., Karma, K., Ceponiene, R., Belitz, S., Turkkila, M., Tervaniemi, M. & Näätänen, R. (2001). Plastic neural changes and reading improvement

- caused by audiovisual training in reading-impaired children. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98, 10509–10514.
- Kujala, T., Myllyviita, K., Tervaniemi, M., Alho, K., Kallio, J. & Näätänen, R. (2000). Basic auditory dysfunction in dyslexia as demonstrated by brain activity measurements. *Psychophysiology*, 37, 262–266.
- Kultti-Lavikainen, N. (2004). Lukemisen perustaitojen arviointimenetelmä Pedafon – pilotti-versio luokka-asteille 1–3. Ammatillinen lisensiaatintutkimus. Jyväskylän yliopisto, psykologian laitos.
- Laasonen, M., Service, E. & Virsu, V. (2001). Temporal order and processing acuity of visual, auditory, and tactile perception in developmentally dyslexic young adults. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 1, 394–410.
- Laasonen, M., Tomma-Halme, J., Lahti-Nuuttila, P., Service, E. & Virsu, V. (2000). Rate of information segregation in developmentally dyslexic children. *Brain and Language*, 75, 66–81.
- Lamminmäki, T., Ahonen, T., Todd de Barra, H., Tolvanen, A., Michelsson, K. & Lyytinen, H. (1997). Two-year group treatment for children with learning difficulties: Assessing effects of treatment. *Journal of Learning Disabilities*, 30, 354–364.
- Lehtonen, A. (2006). Sources of information children use in learning to spell: The case of Finnish geminates. Teoksessa R.M. Joshi & P.G. Aaron (toim.), *Handbook of orthography and literacy*. Mahwah, New York: Lawrence Erlbaum.
- Leinonen, S., Müller, K., Leppänen, P.H.T., Aro, M., Ahonen, T. & Lyytinen, H. (2001). Heterogeneity in adult dyslexic readers: Relating processing skills to the speed and accuracy of oral text reading. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 14, 265–296.
- Leppänen, P.H.T., Hämäläinen, J., Salminen, H.K., Eklund, K.M., Guttorm, T.K., Lohvansuu, K. & Lyytinen, H. (2010). Brain event-related potentials reveal atypical processing of sound frequency in newborns at-risk for familial dyslexia and associations to reading related skills. *Cortex*, 46, 1362–1376.
- Leppänen, P., Oksanen, A. & Hämäläinen, J. (2004). Mr. Luiki – Auditiivisen erottelun harjoituspelejä. Teoksessa M. Kankaanranta, P. Neittaanmäki & P. Häkkinen (toim.), *Digitaalisten pelien maailmoja*. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, Koulutuksen tutkimuslaitos ja Agora Center, Game Lab, 173–181.
- Leppänen, P.H.T., Richardson, U., Pihko, E., Eklund, K.M., Guttorm, T.K., Aro, M. & Lyytinen, H. (2002). Brain responses to changes in speech sound durations differ between infants with and without familial risk for dyslexia. *Developmental Neuropsychology*, 22, 407–422.
- Lerkkanen, M.-K., Rasku-Puttonen, H., Aunola, K. & Nurmi, J.-E. (2004a). Developmental dynamics of phonemic awareness and reading performance during the first year of primary school. *Journal of Early Childhood Research*, 2, 139–156.

- Lerkkanen, M.-K., Rasku-Puttonen, H., Aunola, K. & Nurmi, J.-E. (2004b). Reading performance and its developmental trajectories during the first and the second grade. *Learning and Instruction*, 14, 111–130.
- Lerkkanen, M.-K., Rasku-Puttonen, H., Aunola, K. & Nurmi, J.-E. (2004c). Predicting reading performance during the first and the second year of primary school. *British Educational Research Journal*, 30, 67–92.
- Lindeman, J. (2000) Allu: Ala-asteen lukutesti. Oppimistutkimuksen keskus. Turun yliopisto.
- 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, 216–230.
- Lovett, M.W., Barron, R.W., Forbes, J.E., Cuksts, B. & Steinbach, K.A. (1994). Computer speech-based training of literacy skills in neurologically impaired children: A controlled evaluation. *Brain and Language*, 47, 117–154.
- Lundberg, I. (2002). Second language learning and reading with the additional load of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 52, 165–187.
- Lyon, G.R. (1995). Toward a definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 45, 3–27.
- Lyytinen, H. (2004). Tietokonepeli laadukkaana ja viihdyttävänä perustaitojen oppimisympäristönä. Teoksessa M. Kankaanranta, P. Neittaanmäki & P. Häkkinen (toim.), *Digitaalisten pelien maailmoja*. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, Koulutuksen tutkimuslaitos ja Agora Center, Game Lab, 165–172.
- Lyytinen, H., Ahonen, T., Eklund, K., Guttorm, T.K., Kulju, P., Laakso, M.-L., Leiwo, M., Leppänen, P.H.T., Lyytinen, P., Poikkeus, A.-M., Richardson, U., Torppa, M. & Viholainen, H. (2004). Early development of children at familial risk for dyslexia – Follow-up study from birth to school age. *Dyslexia*, 10, 146–178.
- Lyytinen, H., Ahonen, T. & Räsänen, P. (1993). Dyslexia and dyscalculia in children – risks, early precursors, bottlenecks and cognitive mechanisms. *Acta Paedopsychiatrica*, 56, 179–192.
- Lyytinen, H. & Erskine, J. (2006). Early identification and prevention of reading problems. Teoksessa R.E. Tremblay, R.G. Barr & R.D. Peters (toim.), *Encyclopedia on early childhood development*. Montreal: Centre on excellence for early childhood development, 1–6.
- Lyytinen, H., Erskine, J., Ahonen, T., Aro, M., Eklund, K., Guttorm, T., Hintikka, S., Hämäläinen, J., Ketonen, R., Laakso, M.-L., Leppänen, P.H.T., Lyytinen, P., Poikkeus, A.-M., Puolakanaho, A., Richardson, U., Salmi, P., Tolvanen, A., Torppa, M. & Viholainen, H. (2008). Early Identification and prevention of dyslexia: results from a prospective follow-up study of children at familial risk for dyslexia. Teoksessa G. Reid, A.J. Fawcett, F. Manis & L.S. Siegel (toim.), *The SAGE handbook of dyslexia*. London: SAGE Publications Ltd, 121–146.
- Lyytinen, H., Erskine, J., Kujala, J., Ojanen, E. & Richardson, U. (2009). Health and disability. In search of a science-based application: a learning tool for reading acquisition. *Scandinavian Journal of Psychology*, 50, 668–675.

- Lyytinen, H., Erskine, J., Tolvanen, A., Torppa, M., Poikkeus, A.-M. & Lyytinen, P. (2006). Trajectories of reading development: A follow-up from birth to school age of children with and without risk for dyslexia. *Merrill-Palmer Quarterly*, 52, 514–546.
- Lyytinen, H. & Lyytinen, P. (2006). Lukivaikeus ja sitä ennalta ehkäisevät toimet. Teoksessa M. Takala & E. Kontu (toim.), *Luki-vaikeudesta luki-taitoon*. Helsinki: Yliopistopaino, 87–106.
- Lyytinen, H. & Lyytinen, P. (2007). Mitä auttajan on hyvä tietää, kun lapsella on lukemisvaikeuksia? Saatavilla [www-muodossa URL: http://lukimat.fi/lukeminen/kirjoituksia/suomenkielisetartikkelit/lukivaikeudet.pdf](http://www.muodossa.fi/lukimat.fi/lukeminen/kirjoituksia/suomenkielisetartikkelit/lukivaikeudet.pdf). 29.11.2010.
- Lyytinen, H., Ronimus, M., Alanko, A., Poikkeus, A.-M. & Taanila, M. (2007). Early identification of dyslexia and the use of computer game-based practice to support reading acquisition. *Nordic Psychology*, 59, 109–126.
- Marler, J.A., Champlin, C.A. & Gilliam, R.B. (2001). Backward and simultaneous masking measured in children with language-learning impairments who received intervention with Fast ForWord or Laureate Learning System Software. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 10, 258–268.
- McArthur, G.M. & Bishop D.V.M. (2005). Speech and non-speech processing in people with specific language impairment: A behavioural and electrophysiological study. *Brain and language*, 94, 260–273.
- Mioduser, D., Tur-Kaspa, H. & Leitner, I. (2000). The learning value of computer-based instruction of early reading skills. *Journal of Computer Assisted Learning*, 16, 54–63.
- Mäkinen, M. (2002). Puheen palat ja sanan salat esiopetuksessa. Fonologisen tietoisuuden yhteys alkavaan lukutaitoon. *Acta Universitatis Tampereensis*, 902.
- Nevala, J., Kairaluoma, L., Ahonen, T. & Ahonen, T. (2006). Lukemis- ja kirjoittamistaitojen yksilöttestistö nuorille ja aikuisille. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Nevala, J. & Lyytinen, H. (2000). *Sanaketjutesti: käsikirja*. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti & Jyväskylän yliopiston lapsitutkimuskeskus.
- Nicolson, R., Fawcett, A. & Nicolson, M. (2000). Evaluation of a Computer-based reading intervention in infant and junior schools. *Journal of Research in Reading*, 23, 194–209.
- Niemi, P. (2007). Lukemistutkimuksen arvoitus: opetusta hylkivät oppilaat. *NMI-Bulletin*, 3, 8–12.
- Opetushallitus (2004). *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004*.
- Opetushallitus (2009). Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi perusopetuslain muuttamisesta. Saatavilla [www-muodossa URL: http://www.minedu.fi/OPM/koulutus/koulutuspolitiikka/vireilla](http://www.minedu.fi/OPM/koulutus/koulutuspolitiikka/vireilla) koulutus/erityisopetus/index.html. 25.1.2011.
- Oppivisa. (2001). *Tietokonepohjainen kuntoutuspeli*. Suomenkielinen versio. Softogram AB & Comp-Aid Oy.

- Pennala, R., Eklund, K., Hämäläinen, J., Richardson, U., Martin, M., Leiwo, M., Leppänen, P.H.T. & Lyytinen, H. (2010). Perception of phonemic length and its relation to reading and spelling skills in children with family risk for dyslexia in the first three grades of school. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 53, 710-724.
- Pennington, B.F., Gilger, J.W., Olson, R.K. & DeFries, J.C. (1992). The external validity of age- versus IQ-discrepancy definitions of reading disability: lessons from a twin study. *Journal of Reading Disabilities*, 25, 562-573.
- Pokorni, J.L., Worthington, C.K. & Jamison, P.J. (2004). Phonological Awareness Intervention: Comparison of Fast ForWord, Earobics, and LiPS. *Journal of Educational Research*, 97, 147-157.
- Ponsila, M.-L. (1996). Fonologisten taitojen yhteys lukemaan ja kirjoittamaan oppimiseen. Teoksessa K. Launonen & A.-M. Korpijaakko-Huuhka (toim.), *Kommunikoinnin häiriöt: syitä, ilmenemismuotoja ja kuntoutuksen perusteita*. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press, 77-94.
- Poskiparta, E., Niemi, P., Lepola, J., Ahtola, A. & Laine, P. (2003). Motivational – emotional vulnerability and difficulties in learning to read and spell. *British Journal of Educational Psychology*, 73, 187-206.
- Poskiparta, E., Niemi, P. & Vauras, M. (1999). Who benefits from training in linguistic awareness in the first grade, and what components show training effects? *Journal of Learning Disabilities*, 32, 437-446.
- Puolakanaho, A. (2007). Early prediction of reading. Phonological awareness and related language and cognitive skills in children with a familial risk for dyslexia. *Psykologian väitöskirjatyö*. Jyväskylän yliopisto.
- Puolakanaho, A., Ahonen, T., Aro, M., Eklund, K., Leppänen, P.H.T., Poikkeus, A.-M., Tolvanen, A., Torppa, M. & Lyytinen, H. (2007). Very early phonological and language skills: estimating individual risk of reading disability. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48, 923-931.
- Puolakanaho, A., Poikkeus, A.-M., Ahonen, T. & Aro, M. (2011). LUKIVA – Lukivalmiuksien arviointimenetelmä 4-5-vuotiaille. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Puolakanaho, A., Poikkeus, A.-M., Ahonen, T., Tolvanen, A. & Lyytinen, H. (2003). Assessment of Three-and-a-Half-Year-Old Children's Emerging Phonological Awareness in a Computer Animation Context. *Journal of Learning Disabilities*, 36, 416-423.
- Puolakanaho, A., Poikkeus, A.-M., Ahonen, T., Tolvanen, A. & Lyytinen, H. (2004). Emerging phonological awareness differentiates children with and without familial risk for dyslexia after controlling for general language skills. *Annals of Dyslexia*, 54, 221-243.
- Rack, J.P., Snowling, M.J. & Olson, R.K. (1992). The nonword reading deficit in developmental dyslexia: A review. *Reading Research Quarterly*, 27, 28-53.
- Ramus, F. (2003). Developmental dyslexia: specific phonological deficit or general sensorimotor dysfunction? *Current Opinion in Neurobiology*, 13, 212-218.

- Raven, J.C., Court, J.H. & Raven, J. (1992). Standard progressive matrices. Oxford: Oxford Psychologist Press.
- Reitsma, P. & Wesseling, R. (1998). Effects of computer-assisted training of blending skills on kindergartners. *Scientific Studies of Reading*, 2, 301–320.
- Reynell, J.K. & Huntley, M. (1987). *Raynell Developmental Language Scales Manual* (2nd ed.). Windsor, UK: NFER-Nelson.
- Richardson, U. (1998). Family dyslexia and sound duration in the quantity distinctions of Finnish infants and adults. Jyväskylä, Finland: University of Jyväskylä.
- Richardson, U., Leppänen, P.H.T., Leiwo, M. & Lyytinen, H. (2003). Speech perception of infants with high familial risk for dyslexia differ at the age of 6 months. *Developmental Neuropsychology*, 23, 385–397.
- Richardson, U., Thomson, J.M., Scott, S.K. & Goswami, U. (2004). Auditory processing skills and phonological representation in dyslexic children. *Dyslexia*, 10, 215–233.
- Ronimus, M. (2012). Digitaalisen oppimispelin motivoivuus. Havainnot Ekapeiliä pelannaista lapsista. Jyväskylän yliopisto, psykologian laitos.
- Saine, N.L., Lerkkanen, M.-K., Ahonen, T., Tolvanen, A. & Lyytinen, H. (2010). Predicting word-level reading fluency outcomes in three contrastive groups: remedial and computer-assisted remedial reading intervention, and mainstream instruction. *Learning and Individual Differences*, 20, 402–414.
- Saine, N.L., Lerkkanen, M.-K., Ahonen, T., Tolvanen, A. & Lyytinen, H. (2011). Computer-assisted remedial reading intervention for school beginners at risk for reading disability. *Child Development*, 3, 1013–1028.
- Salmi, P. (2008). Nimeäminen ja lukemisvaikeus: kehityksen ja kuntoutuksen näkökulma. Jyväskylän yliopisto. Kehityopsykologian väitöskirjatyö.
- Scarborough, H.S. (1990). Very early language deficits in dyslexic children. *Child Development*, 61, 1728–1743.
- Schulte-Körne, G., Deimel, W., Bartling, J. & Remschmidt, H. (1998). Auditory processing and dyslexia: evidence for a specific speech processing deficit. *NeuroReport*, 9, 337–340.
- Schulte-Körne, G., Deimel, W., Bartling, J. & Remschmidt, H. (1999). The role of phonological awareness, speech perception, and auditory temporal processing for dyslexia. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 8, 28–34.
- Schäffer, T., Sonntag, J., Hartnegg, K. & Fischer, B. (2004). The effect of practice on low-level auditory discrimination, phonological skills, and spelling in dyslexia. *Dyslexia*, 10, 119–130.
- Seymour, P.H.K. (1995). *Cognitive Workshop*. Version 1.1. User manual. University of Dundee.
- Siegel, L.S. (1994). Working memory and reading: a life span perspective. *International Journal of Behavioral Development*, 17, 109–124.
- Siegel, L.S. & Ryan, W.B. (1989). The development of working memory in normally achieving and subtypes of learning disabled children. *Child Development*, 60, 973–980.

- Snowling, M.J. (2000). *Dyslexia*. UK: Blackwell.
- 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 Disorder*, 21, 38–54.
- STAKES (1999). *Tautiluokitus*, 2. painos. Helsinki: Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimus- ja kehittämiskeskus.
- Strehlow, U., Haffner, J., Bischof, J., Gratzka, V., Parzer, P. & Resch, F. (2006). Does successful training of temporal processing of sound and phoneme stimuli improve reading and spelling? *European Child Adolescent Psychiatry*, 15, 19–29.
- Strong, G.K., Torgerson, C.J., Torgerson, D. & Hulme, C. (2011). A systematic meta-analytic review of evidence for the effectiveness of the Fast ForWord language intervention program. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52, 224–235.
- Studdert-Kennedy, M. & Mody, M. (1995). Auditory temporal perception deficits in the reading-impaired: A critical review of the evidence. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2, 508–514.
- Sulkunen, S., Välijärvi, J., Arffman, I., Harju-Luukkainen, H., Kupari, P., Nissinen, K., Puhakka, E. & Reinikainen, P. (2009). *Pisa 2009 ensituloksia – 15-vuotiaiden nuorten lukutaito sekä matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen*. Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylän yliopisto.
- Syrjälä, P. & Lyytinen, H. (2004). Tietokonepelin käyttö lukemaan oppimisen tukena esi- ja alkuopetuksessa. Teoksessa L. Launonen & L. Pulkkinen (toim.), *Koulu kasvuyhteisönä – kohti uutta toimintakulttuuria*. Jyväskylä: PS-kustannus, 122–130.
- Taipale, M., Kaminen, N., Nopola-Hemmi, J., Haltia, T., Myllyluoma, B., Lyytinen, H., Muller, K., Kaaranen, M., Lindsberg, P.J., Hannula-Jouppi, K. & Kere, J. (2003). A candidate gene for developmental dyslexia encodes a nuclear tetratricopeptide repeat domain protein dynamically regulated in brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences on the United States of America*, 100, 11553–11558.
- Tallal, P. (1980) Auditory temporal perception, phonics and reading disabilities in children. *Brain and Language*, 9, 182–198.
- Tallal, P., Merzenich, M.M., Miller, S. & Jenkins, W. (1998). Language learning impairments: integrating basic science, technology, and remediation. *Experimental Brain Research*, 123, 210–219.
- Tallal, P., Miller, S.L., Bedi, G., Byrna, G., Wang, X., Nagarajan, S.S., Schreiner, C., Jenkins, W.M & Merzenich, M.M. (1996). Language comprehension in language-learning impaired children improved with acoustically modified speech. *Science*, 271, 81–84.
- 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, 2860–2865.

- Torppa, M., Poikkeus, A.-M., Laakso, M.-L., Leskinen, E., Tolvanen, A., Leppänen, P., Puolakanaho, A. & Lyytinen, H. (2007b). Modelling the early paths of phonological awareness and factors supporting its development in children with and without familial risk for dyslexia. *Scientific Studies of Reading*, 11, 73–103.
- Torppa, M., Tolvanen, A., Poikkeus, A.-M., Eklund, K., Lerkkanen, M.-K., Leskinen, E. & Lyytinen, H. (2007a). Reading development subtypes and their early characteristics. *Annals of Dyslexia*, 57, 3–52.
- 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, 353–366.
- Uhry, J.K. & Shepherd, M.J. (1993). Segmentation / spelling instruction as part of a first-grade reading program: Effects on several measures of reading. *Reading Research Quarterly*, 28, 218–233.
- Uusitalo-Malmivaara, L. (2009). Lukemisen vaikeuden kuntoutus ensiluokkalaisilla. Kolme pedagogista interventiota. Helsingin yliopisto. Käyttätymistieteellinen väitöskirjatyö.
- Van Daal, V.H.P. & Reitsma, P. (2000). Computer-assisted learning to read and spell: results from two pilot studies. *Journal of Research in Reading*, 23, 181–193.
- Veale, T. (1999). Targeting temporal processing deficits through Fast ForWord: language therapy with a new twist. *Language, Speech, and hearing service in schools*, 30, 353–362.
- Vellutino, F.R., Fletcher, J.M., Snowling, M.J. & Scanlon, D.M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 2–40.
- Viholainen, H., Ahonen, T., Cantell, M., Lyytinen, P. & Lyytinen, H. (2002). Development of early motor skills and language in children at risk for familial dyslexia. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 44, 761–769.
- Viholainen, H., Ahonen, T., Lyytinen, P., Cantell, M., Tolvanen, A. & Lyytinen, H. (2006). Early motor development and later language and reading skills in children at risk for familial dyslexia. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 48, 367–373.
- Vilenius-Tuohimaa, P. & Leppänen, P.H.T. (2008). Englannin kielen harjoitusohjelma esimerkkinä kielellisten vaikeuksien interventiotutkimuksesta. *NMI-Bulletin*, 4, 21–31.
- Vimmer, H., Mayringer, H. & Landerl, K. (2000). The double-deficit hypothesis and difficulties in learning to read a regular orthography. *Journal of Educational Psychology*, 92, 668–680.
- Wagner, R.K. & Torgesen, J. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin*, 101, 192–212.
- Wechsler, D. (1995). Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence-Revised - WPPSI-R. Helsinki: Psykologien Kustannus Oy.

- Wechsler, D. (1997). *The Wechsler Intelligence Scale for Children, Third Edition - WISC-III*. Helsinki: Psykologien Kustannus Oy.
- Wiik, K. (1981). *Fonetiikan perusteet*. WSOY: Helsinki.
- Wise, B.W., Ring, J. & Olson, R.K. (1999). Training phonological awareness with and without explicit attention to articulation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72, 271-304.
- Wise, B.W., Ring, J. & Olson, R.K. (2000). Individual differences in gains from computer-assisted remedial reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77, 197-235.
- Wolf, M., Miller, L. & Donnelly, K. (2000). Retrieval, automaticity, vocabulary elaboration, orthography (RAVE-O): A comprehensive, fluency-based reading intervention program. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 375-386.

Elektroninen lähde

<http://www.scilearn.com/products/> viitattu 23.3.2011.

LIITTEET

LIITE 1 Auditiivisen harjoittelun ryhmään osallistuneiden lasten luku- ja kirjoitustaidon testitulokset ennen harjoitusjaksoja (Tulos kyseisessä testissä oli ilmoitettu keskihajontana verrattuna LKK-kontrolliryhmään; numeroarvo on tummennettu, jos tulos on vähintään 1,5 keskihajontaa alle LKK-kontrolliryhmän)

Lapsen numero	Lapsen ikä (v; kk)	Lukilassen standardipisteet	3- ja 4-tavuisten epäsanojen lukemisen tarkkuus	3- ja 4-tavuisten epäsanojen lukemisen sujuvuus	Tekstin lukemisen tarkkuus	Tekstin lukemisen sujuvuus	Epäsana-tekstin lukemisen sujuvuus	4-tavuisten epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus
1	9; 5	3	-3.61	-	-4.00	-2.24	-1.73	-2.32
2	9; 0	4	-0.29	-3.88	-0.47	-1.98	-1.78	-2.32
3	9; 3	5	-0.29	-0.81	-0.64	-1.67	-0.84	-1.91
4	9; 5	5	-0.66	-1.01	-1.98	-1.75	-1.50	-0.70
5	9; 5	5	-3.98	-1.42	-3.66	-1.51	-0.34	-3.53
6	9; 0	6	-2.13	-1.04	0.20	-1.53	-1.17	-2.72
7	9; 8	6	-2.50	-1.87	-1.31	-0.98	-1.50	-1.10
8	9; 3	6	0.45	-0.42	-0.64	-1.55	-0.94	-1.10
9	9; 6	6	-0.66	-2.38	0.88	-1.13	-1.70	1.32
10	9; 4	6	-3.24	-0.94	0.88	-1.15	-0.79	0.11
11	9; 2	6	-3.24	0.37	0.04	-0.98	-0.41	-0.30
12	9; 5	7	-2.13	-2.98	-0.80	-0.72	-1.13	-3.53
13	9; 1	7	1.19	-0.73	1.04	-1.54	-0.76	0.51

LIITE 2 Kielellisen harjoittelun ryhmään osallistuneiden lasten luku- ja kirjoitustaidon testitulokset ennen harjoitusjaksoja (tulos kyseisessä testissä oli ilmoitettu keskihajontana verrattuna LKK-kontrolliryhmään; numeroarvo on tummennettu, jos tulos on vähintään 1,5 keskihajontaa alle LKK-kontrolliryhmän)

Lapsen numero	Lapsen ikä (v; kk)	Lukilassen standardipisteet	3- ja 4-tavuisten epäsanojen lukemisen tarkkuus	3- ja 4-tavuisten epäsanojen lukemisen sujuvuus	Tekstin lukemisen tarkkuus	Tekstin lukemisen sujuvuus	Epäsana-tekstin lukemisen sujuvuus	4-tavuisten epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus
14	9;11	1	-5.09	-7.99	-2.84	-2.49	-2.14	-3.12
15	9;1	3	-2.13	-3.29	-6.18	-1.64	-0.91	-2.32
16	9;9	4	-3.98	-1.43	-6.86	-1.06	-0.41	-1.91
17	9;11	5	-4.35	-1.86	-1.48	-1.66	-1.22	-1.91
18	9;10	5	-0.66	-3.10	-6.18	-1.41	0.11	-2.72
19	9;2	6	-1.03	0.57	-2.32	-0.95	-0.30	-0.30
20	9;0	6	-1.03	0.05	-3.49	-1.11	-1.51	-0.30
21	9;6	6	-2.13	-1.12	0.71	-0.43	-1.63	-0.30
22	10;4	7	-2.13	-1.06	-1.64	-0.69	-0.64	-3.53

LIITE 3 Järjestyslukusummien keskiarvot taitoalueittain ja ryhmittäin harjoitusryhmien lähtötasovertailussa

Taitoalueet	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	Kielellisen harjoittelu ryhmä
Foneemisen keston erottelu	10.58	12.83
Auditiivis-visuaalinen prosessointi	12.85	9.56
Epäsanojen lukemisen tarkkuus	13.12	9.17
Epäsanojen lukemisen sujuvuus	10.42	11.78
Sanalistan lukemisen tarkkuus ja sujuvuus	13.19	9.06
Tekstin lukemisen tarkkuus	14.31	7.44
Tekstin lukemisen sujuvuus	11.23	11.89
Epäsanatekstin lukemisen tarkkuus	13.88	8.06
Epäsanatekstin lukemisen sujuvuus	11.04	12.17
Epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus	12.23	10.44
Älykkyydosamäärä: kielellinen osa	12.58	9.94
Älykkyydosamäärä: suoritusosa	11.27	11.83
Älykkyydosamäärä: koko testi	12.35	10.28

LIITE 4 Järjestyslukusummien keskiarvot harjoittelun vaikuttavuuden arvioinnissa kolmen harjoitusjakson osalta ryhmittäin ja taitoalueittain tarkasteltuna

Taitoalueet	Harjoitusjakso	Ryhmät	Järjestyslukusummien keskiarvot
Auditiivinen diskriminaatio: foneettisen keston havaitseminen	Auditiivinen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	20.23
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	15.00
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	17.85
	Auditiivis-visuaalinen harjoitusjakso / dekoodauksen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	18.62
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	16.94
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	18.12
	Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	15.54
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	20.56
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	18.69
Auditiivinen diskriminaatio: äänen keston havaitseminen	Auditiivinen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	16.77
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	21.11
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	17.08
	Auditiivis-visuaalinen harjoitusjakso / dekoodauksen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	21.38
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	15.56
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	16.31
	Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	17.04
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	17.33
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	19.42
Auditiivinen diskriminaatio: äänen nousuajan havaitseminen	Auditiivinen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	17.46
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	22.44
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	15.46
	Auditiivis-visuaalinen harjoitusjakso / dekoodauksen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	19.85
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	14.06
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	18.88
	Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	19.04
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	21.94
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	14.23

Taitoalueet	Harjoitusjakso	Ryhmät	Järjestysluku- summien keskiarvot	
Foneemisen pituuden erottelu	Auditiivinen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	17.73	
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	21.39	
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	15.92	
	Auditiivis-visuaalinen harjoitusjakso / dekoodauksen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	16.19	
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	17.39	
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	20.23	
	Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	20.73	
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	13.89	
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	16.71	
	Auditiivis-visuaalinen prosessointi	Auditiivinen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	16.92
			Kielellisen harjoittelun ryhmä	18.22
			Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	18.92
Auditiivis-visuaalinen harjoitusjakso / dekoodauksen harjoitusjakso		Auditiivisen harjoittelun ryhmä	21.88	
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	19.89	
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	12.81	
Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso		Auditiivisen harjoittelun ryhmä	15.31	
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	18.67	
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	19.00	
Lukemisen tarkkuus		Auditiivinen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	18.85
			Kielellisen harjoittelun ryhmä	16.89
			Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	17.92
	Auditiivis-visuaalinen harjoitusjakso / dekoodauksen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	20.23	
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	17.00	
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	16.46	
	Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	12.31	
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	24.67	
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	19.08	
	Lukemisen sujuvuus	Auditiivinen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	17.00
			Kielellisen harjoittelun ryhmä	21.56
			Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	16.54

Taitoalueet	Harjoitusjakso	Ryhmät	Järjestysluku- summien keskiarvot	
Epäsanatekstin lukemisen tarkkuus	Auditiivis-visuaalinen harjoitusjakso / dekodauksen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	18.46	
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	16.56	
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	18.54	
	Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	19.23	
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	13.89	
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	18.33	
	Auditiivinen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	21.96	
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	17.50	
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	14.38	
	Epäsanatekstin lukemisen sujuvuus	Auditiivis-visuaalinen harjoitusjakso / dekodauksen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	15.92
			Kielellisen harjoittelun ryhmä	20.17
			Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	18.58
Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso		Auditiivisen harjoittelun ryhmä	19.50	
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	20.83	
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	14.54	
Auditiivinen harjoitusjakso		Auditiivisen harjoittelun ryhmä	16.73	
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	22.11	
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	16.42	
Kirjoittamisen tarkkuus		Auditiivis-visuaalinen harjoitusjakso / dekodauksen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	16.23
			Kielellisen harjoittelun ryhmä	17.56
			Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	20.08
	Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	22.08	
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	15.33	
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	15.77	
	Auditiivinen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	19.00	
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	17.56	
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	17.31	
	Auditiivis-visuaalinen harjoitusjakso / dekodauksen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	17.50	
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	20.78	
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	16.58	

Taitoalueet	Harjoitusjakso	Ryhmät	Järjestysluku- summien keskiarvot
Auditiivinen tarkkaavuus	Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	20.58
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	15.78
	Auditiivinen harjoitusjakso	Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	16.96
		Auditiivisen harjoittelun ryhmä	21.73
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	16.00
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	15.65
		Auditiivisen harjoittelun ryhmä	17.31
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	21.67
	Auditiivis-visuaalinen harjoitusjakso / dekoodauksen harjoitusjakso	Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	16.15
	Muisti: numerosarjojen toistaminen	Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso	Auditiivisen harjoittelun ryhmä
Kielellisen harjoittelun ryhmä			22.89
Auditiivinen harjoitusjakso		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	19.08
		Auditiivisen harjoittelun ryhmä	19.38
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	21.17
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	14.42
Auditiivis-visuaalinen harjoitusjakso / dekoodauksen harjoitusjakso		Auditiivisen harjoittelun ryhmä	17.31
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	17.39
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	19.12
		Auditiivisen harjoittelun ryhmä	21.62
Fonologinen prosessointi	Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso	Kielellisen harjoittelun ryhmä	15.22
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	16.31
		Auditiivisen harjoittelun ryhmä	17.54
	Auditiivinen harjoitusjakso	Kielellisen harjoittelun ryhmä	17.22
		Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	19.00
		Auditiivisen harjoittelun ryhmä	18.19
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	20.72
	Auditiivis-visuaalinen harjoitusjakso / dekoodauksen harjoitusjakso	Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	15.92
		Auditiivisen harjoittelun ryhmä	19.35
		Kielellisen harjoittelun ryhmä	16.22
Lukemisen ja kirjoittamisen harjoitusjakso	Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä	16.46	

LIITE 5 Järjestyslukusummien keskiarvot harjoittelun vaikuttavuuden arvioinnissa alkumittauksesta loppumittaukseen ryhmittäin ja taitoalueittain tarkasteltuna

Taitoalueet	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	Kielellisen harjoittelun ryhmä	Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä
Auditiivinen diskriminaatio: foneettisen keston havaitseminen	16.54	16.67	20.38
Auditiivinen diskriminaatio: äänen keston havaitseminen	19.00	18.00	17.00
Auditiivinen diskriminaatio: äänen nousuajan havaitseminen	18.62	17.78	16.08
Foneemisen pituuden erottelu	18.42	16.83	17.00
Auditiivis-visuaalinen prosessointi	19.00	18.39	15.21
Lukemisen tarkkuus	16.54	22.33	16.46
Lukemisen sujuvuus	17.31	16.33	18.58
Lukemisen tarkkuus ja sujuvuus	18.27	16.33	18.88
Epäsanatekstin lukemisen tarkkuus	15.92	19.50	9.78
Epäsanatekstin lukemisen sujuvuus	16.38	16.00	19.54
Pseudosanojen kirjoittamisen tarkkuus	21.69	17.83	14.42
Sanojen kirjoittamisen tarkkuus	19.58	20.28	14.85
Auditiivinen tarkkaavuus	18.68	19.56	14.75
Muisti: numerosarjojen toistaminen	20.54	17.78	15.62
Muisti: lauseiden ja merkityksettömien sanojen toistaminen	23.42	13.67	15.58
Fonologinen prosessointi	19.50	17.89	15.04

LIITE 6 Järjestyslukusummien keskiarvot harjoitusjaksojen jälkeen loppumittauksesta seurantamittaukseen tapahtuneissa muutoksissa taitoalueittain ja ryhmittäin

Taitoalueet	Auditiivisen harjoittelun ryhmä	Kielellisen harjoittelun ryhmä
Auditiivinen diskriminaatio: foneettisen keston havaitseminen	10.88	10.94
Auditiivinen diskriminaatio: äänen keston havaitseminen	12.23	10.44
Auditiivinen diskriminaatio: äänen nousuajan havaitseminen	11.69	11.22
Foneemisen pituuden erottelu	10.81	12.50
Auditiivis-visuaalinen prosessointi	10.73	12.61
Lukemisen tarkkuus	13.88	8.78
Lukemisen sujuvuus	11.62	11.33
Lukemisen tarkkuus ja sujuvuus	18.27	16.33
Epäsanatekstin lukemisen tarkkuus	10.21	12.06
Epäsanatekstin lukemisen sujuvuus	13.00	7.75
Epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus	12.73	9.72
Sanojen kirjoittamisen tarkkuus	12.54	10.00
Auditiivinen tarkkaavuus	12.85	9.56
Muisti: numerosarjojen toistaminen	11.27	11.83
Muisti: merkityksettömien sanojen toistaminen	12.73	9.72
Fonologinen prosessointi	10.77	12.56

LIITE 7 Yksilötarkastelu: lasten tulokset eri mittauspisteissä taitoalueittain tarkasteltuna

Taitoalue	Tommi					Tiina				
	Alku	Väli1	Väli2	Loppu	Seuranta	Alku	Väli1	Väli2	Loppu	Seuranta
Auditiivinen diskriminaatio: foneettisen keston havaitseminen	6.80	8.00	4.67	2.50	17.50	4.80	4.80	5.18	3.50	7.20
Auditiivinen diskriminaatio: äänen keston havaitseminen	6.17	15.71	3.20	3.50	9.71	4.62	4.20	6.17	4.50	4.62
Auditiivinen diskriminaatio: äänen nousuajan havaitseminen	16.43	14.22	12.80	5.88	19.67	15.86	5.78	6.22	4.22	6.60
Foneemisen pituuden erottelu	15	16	16	16	17	16	14	15	19	15
Auditiivis-visuaalinen prosessointi	5	6	15	13	11	11	14	17	18	16
Lukemisen tarkkuus	-1.28	-1.06	-1.10	-1.19	-1.19	-0.60	-0.92	-0.79	-0.62	-0.61
Lukemisen sujuvuus	-2.04	-1.90	-1.81	-1.21	-1.03	-0.23	-0.22	-0.22	-0.16	0.28
Epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus	0	0	1	7	4	1	1	3	0	4
Auditiivinen tarkkaavuus	40	45	49	54	52	41	56	55	53	53
Muisti: numerosarjojen toistaminen	8	8	9	10	7	10	10	9	9	10

Alku = alkumittaus

Väli1 = ensimmäinen välimittaus

Väli2 = toinen välimittaus

Loppu = loppumittaus

Seuranta = seurantamittaus

Taitoalue	Taru					Titta				
	Alku	Väli1	Väli2	Loppu	Seuranta	Alku	Väli1	Väli2	Loppu	Seuranta
Auditiivinen diskriminaatio: foneettisen keston havaitseminen	7.25	5.67	16.45	11.67	20.00	12.12	4.22	3.00	1.67	6.22
Auditiivinen diskriminaatio: äänen keston havaitseminen	7.50	12.12	12.25	5.67	13.80	4.88	2.17	2.14	1.75	3.71
Auditiivinen diskriminaatio: äänen nousuajan havaitseminen	16.25	15.67	17.67	15.11	16.91	20.00	10.50	15.00	8.67	20.00
Foneemisen pituuden erottelu	15	20	17	16	18	17	21	22	20	18
Auditiivis-visuaalinen prosessointi	7	12	12	16	9	9	8	12	12	13
Lukemisen tarkkuus	-1.64	-1.56	-1.75	-1.10	-1.61	-1.05	-1.10	-1.14	-0.92	-1.40
Lukemisen sujuvuus	-1.71	-2.37	-2.97	-1.42	-3.52	-0.22	-0.27	-0.62	-0.92	0.08
Epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus	0	0	2	2	1	1	0	1	0	3
Auditiivinen tarkkaavuus	43	36	47	55	48	6	38	40	45	46
Muisti: numerosarjojen toistaminen	7	6	7	7	8	7	6	7	3	4

Alku = alkumittaus

Väli1 = ensimmäinen välimittaus

Väli2 = toinen välimittaus

Loppu = loppumittaus

Seuranta = seurantamittaus

Taitoalue	Timo					Tuula				
	Alku	Väli1	Väli2	Loppu	Seuranta	Alku	Väli1	Väli2	Loppu	Seuranta
Auditiivinen diskriminaatio: foneettisen keston havaitseminen	1.80	1.43	1.57	1.33	4.71	2.88	2.14	4.60	4.62	4.67
Auditiivinen diskriminaatio: äänen keston havaitseminen	1.71	2.14	1.50	3.67	1.75	2.67	4.64	2.67	4.17	5.50
Auditiivinen diskriminaatio: äänen nousuajan havaitseminen	2.83	2.17	1.80	1.60	2.75	9.25	6.17	4.17	2.17	11.00
Foneemisen pituuden erottelu	18	21	18	20	18	16	16	20	19	18
Auditiivis-visuaalinen prosessointi	16	15	18	18	17	18	13	13	12	14
Lukemisen tarkkuus	-0.05	0.06	0.48	0.23	0.35	0.02	-0.64	-0.15	-0.45	0.02
Lukemisen sujuvuus	-0.46	-0.43	-0.43	-0.94	-0.10	-0.02	0.55	-0.06	0.34	0.78
Epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus	3	5	4	5	8	7	6	7	8	8
Auditiivinen tarkkaavuus	53	58	60	59	59	44	55	51	50	50
Muisti: numerosarjojen toistaminen	11	6	8	8	11	10	8	7	9	9

Alku = alkumittaus

Väli1 = ensimmäinen välimittaus

Väli2 = toinen välimittaus

Loppu = loppumittaus

Seuranta = seurantamittaus

Taitoalue	Tarja					Tytti				
	Alku	Väli1	Väli 2	Loppu	Seuranta	Alku	Väli1	Väli 2	Loppu	Seuranta
Auditiivinen diskriminaatio: foneettisen keston havaitseminen	6.00	6.50	7.14	2.83	4.00	2.67	2.88	3.50	4.50	2.67
Auditiivinen diskriminaatio: äänen keston havaitseminen	2.50	4.20	4.42	1.40	6.00	4.80	2.67	4.00	7.00	5.00
Auditiivinen diskriminaatio: äänen nousuajan havaitseminen	15.78	11.91	10.00	5.40	11.80	15.78	11.91	10.00	5.40	11.80
Foneemisen pituuden erottelu	21	22	20	20	21	21	20	20	19	19
Auditiivis-visuaalinen prosessointi	10	11	10	12	12	8	12	15	13	14
Lukemisen tarkkuus	-0.40	-1.10	-0.49	-0.33	-0.28	-0.30	-0.45	0.23	0.24	0.51
Lukemisen sujuvuus	-0.87	-0.41	-0.26	-0.52	0.08	-0.21	0.23	-0.76	-0.95	0.30
Epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus	3	2	1	2	1	5	5	8	8	10
Auditiivinen tarkkaavuus	6	6	8	8	6	7	8	8	9	6
Muisti: numerosarjojen toistaminen	50	49	48	53	55	38	46	45	53	49

Alku = alkumittaus

Väli1 = ensimmäinen välimittaus

Väli2 = toinen välimittaus

Loppu = loppumittaus

Seuranta = seurantamittaus

Taitoalue	Luokkatovereista muodostettu kontrolliryhmä			
	Alku	Väli1	Väli2	Loppu
Auditiivinen diskriminaatio: foneettisen keston havaitseminen	3.52	3.11	3.01	2.52
Auditiivinen diskriminaatio: äänen keston havaitseminen	4.31	3.52	3.56	3.67
Auditiivinen diskriminaatio: äänen nousuajan havaitseminen	10.54	6.46	4.71	6.12
Foneemisen pituuden erottelu	18.31	18.77	19.15	19.33
Auditiivis-visuaalinen prosessointi	12.92	14.31	14.00	13.17
Lukemisen tarkkuus	-0.09	-0.11	-0.14	-0.11
Lukemisen sujuvuus	-0.25	-0.26	-0.18	-0.21
Epäsanojen kirjoittamisen tarkkuus	4.00	4.62	4.38	4.31
Auditiivinen tarkkaavuus	44.38	46.62	48.08	51.17
Muisti: numerosarjojen toistaminen	8.77	7.77	8.38	8.08

Alku = alkumittaus

Väli1 = ensimmäinen välimittaus

Väli2 = toinen välimittaus

Loppu = loppumittaus

Seuranta = seurantamittaus

LIITE 8 Järjestyslukusummien keskiarvot tutkimusryhmien välisissä eroissa aiemmassa kehityshistoriassa taitoalueittain ja ryhmittäin

Taitoalueet	Auditiivisen harjoituksen ryhmä	Kielellisen harjoituksen ryhmä
Foneemisen pituuden erottelu	21.15	26.44
Auditiivis-visuaalinen prosessointi	25.12	18.17
3- ja 4-tavuisten epäsanon lukemisen tarkkuus	24.85	17.61
3- ja 4-tavuisten epäsanon lukemisen sujuvuus	22.42	24.67
Sanalistan lukemisen tarkkuus ja sujuvuus	24.42	16.67
Epäsanatekstin lukemisen sujuvuus	24.65	26.39
Tekstin lukemisen tarkkuus	27.35	13.83
Tekstin lukemisen sujuvuus	22.77	23.61
4-tavuisten epäsanon kirjoittamisen tarkkuus	23.92	17.44
Älykkyyssosamäärä: kielellinen osa	24.15	18.50
Älykkyyssosamäärä: suoritusosa	21.96	22.61
Älykkyyssosamäärä: koko testi	23.35	19.72

LIITE 9 Järjestyslukusummien keskiarvot harjoittelusta hyötävien ja hyötymättömien tarkastelussa taitoalueittain ja ryhmit-
tään ennen kouluikää (ryhmittelevinä muuttujien lukemisen tarkkuus ja lukemisen sujuvuus)

Taitoalueet	Lukemisen tarkkuus		Lukemisen sujuvuus	
	Hyötävät	Hyötymättömät	Hyötävät	Hyötymättömät
Puheen ymmärtäminen, 2,5 v.	6.70	4.30	4.40	6.60
Epäsanana toistaminen, 3,5 v.	7.10	3.90	6.00	3.00
Fonologiset taidot, 4,5 v.	7.60	3.40	7.00	4.00
Fonologiset taidot, 5,5 v.	5.80	5.20	7.00	4.00
Kirjainten nimeäminen, 3,5 v.	4.63	5.30	5.00	6.00
Kirjainten nimeäminen, 4,5 v.	6.80	4.20	5.10	5.90
Kirjainten nimeäminen, 5,5 v.	5.80	5.20	5.40	5.60
Sanavarasto, 5,5 v.	5.80	5.20	7.20	3.80
Nopea nimeäminen, 5,5 v.	4.60	6.40	4.80	6.20
Nopea nimeäminen, 6,5 v.	6.40	4.60	4.20	6.80
Työmuisti, 3,5 v.	5.30	5.70	6.80	4.20
Työmuisti, 5,5 v.	7.10	3.90	6.40	4.60

- 1 KYÖSTIÖ, O. K., Oppilaiden terveydentilan riippuvuus koulutyypistä. – Health status of pupils according to type of school. 78 p. Summary 6 p. 1962.
- 2 HEINONEN, VEIKKO, Differentiation of primary mental abilities. 136 p. 1963.
- 3 ELONEN, ANNA S., TAKALA, MARTTI & RUOPPILA ISTO, A study of intellectual functions in children by means of the KTK performance scales. 181 p. 1963.
- 4 JUURMAA, JYRKI, On the ability structure of the deaf. 114 p. 1963.
- 5 HEINONEN, VEIKKO, Lyhennetty faktori-analyysi. – A short method for factor analysis. 76 p. Summary 5 p. 1963.
- 6 PITKÄNEN, PENTTI, Fyysisen kunnon rakenne ja kehittyminen. – The structure and development of physical fitness. 163 p. Summary 10 p. 1964.
- 7 NURMI, VELI, Maamme seminaarien varsinaisen opettajakoulutuksen synty ja kehittyminen viime vuosisadalla I. – Die Entehung und Entwicklung der praktischen Lehrer-bildung unserer Lehrerseminare im vorigen Jahrhundert I. 270 p. Zusammenfassung 15 p. 1964.
- 8 NURMI, VELI, Maamme seminaarien varsinaisen opettajakoulutuksen synty ja kehittyminen viime vuosisadalla II. – Die Entstehung und Entwicklung der praktischen Lehrer-bildung unserer Lehrerseminare im vorigen Jahrhundert II. 123 p. Zusammenfassung 10 p. 1964.
- 9 NUMMENMAA, TAPIO, The language of the face. 66 p. 1964.
- 10 ISOSAARI, JUSSI, Bruno Boxström ja Sortavalan seminaarin kasvatusaineiden opetus 1882-1917. – Bruno Boxström und der Unterricht in den pädagogischen Fächern am Seminar von Sortavala 1882-1917. 167 p. Zusammenfassung II p. 1964.
- 11 NUMMENMAA, TAPIO & TAKALA, MARTTI, Parental behavior and sources of information in different social groups. 53 p. 1965.
- 12 WECKROTH, JOHAN, Studies in brain pathology and human performance I. – On the relationship between severity of brain injury and the level and structure of intellectual performance. 105 p. 1965.
- 13 PITKÄNEN, PENTTI, Ärsyke- ja reaktioanalyttisten faktorointitulosten vastaavuudesta. – On the congruence and coincidence between stimulus analytical and response analytical factor results. 223 p. Summary 14 p. 1967.
- 14 TENKKU, JUSSI, Are single moral rules absolute in Kant's ethics? 31 p. 1967.
- 15 RUOPPILA, ISTO, Nuorten ja varttuneiden opiskelijoiden väliset asenne-erot eräissä ylioppilaspohjaisissa oppilaitoksissa. – Attitude differences between young and advanced university and college students. 182 p. Summary 14 p. 1967.
- 16 KARVONEN, JUHANI, The structure, arousal and change of the attitudes of teacher education students. 118 p. 1967.
- 17 ELONEN, ANNA S., Performance scale patterns in various diagnostic groups. 53 p. 1968.
- 18 TUOMOLA, UUNO, Kansakouluntarkastajaan kohdistuvista rooli-odotuksista. – On role-expectations applied to school inspectors. 173 p. Summary 8 p. 1968.
- 19 PITKÄNEN, LEA, A descriptive model of aggression and nonaggression with applications to childrens behaviour. 208 p. 1969.
- 20 KOSKIAHO, BRIITTA, Level of living and industrialisation. 102 p. 1970.
- 21 KUUSINEN, JORMA, The meaning of another person's personality. 28 p. 1970.
- 22 VIILJANEN, ERKKI, Pohjakoulutustaso ja kansakoulunopettajan kehitysympäristöjen muodostuminen. – The level of basic education in relation to the formation of the development milieu of primary school teachers. 280 s. Summary 13 p. 1970.
- 23 HAGFORS, CARL, The galvanic skin response and its application to the group registration of psychophysiological processes. 128 p. 1970.
- 24 KARVONEN, JUHANI, The enrichment of vocabulary and the basic skills of verbal communication. 47 p. 1971.
- 25 SEPPÖ, SIMO, Abiturienttien asenteet uskonnonopetukseen. – The attitudes of students toward religious education in secondary school. 137 p. Summary 5 p. 1971.
- 26 RENKO MANU, Opettajan tehokkuus oppilaiden koulusaavutusten ja persoonallisuuden kehittämässä. – Teacher's effectiveness in improving pupils' school achievements and developing their personality. 144 p. Summary 4 p. 1971.
- 27 VAHERVA, TAPIO, Koulutustulokset peruskoulun ala-asteella yhteisömuuttujien selittäminä. – Educational outcomes at the lower level of the comprehensive school in the light of ecological variables. 158 p. Summary 3 p. 1974.
- 28 OLKINUORA, ERKKI, Norm socialization. The formation of personal norms. 186 p. Tiivistelmä 4 p. 1974.
- 29 LIIKANEN, PIRKKO, Increasing creativity through art education among pre-school children. 44 p. Tiivistelmä 4 p. 1975.
- 30 ELONEN, ANNA S., & GUYER, MELVIN, Comparison of qualitative characteristics of human figure drawings of Finnish children in various diagnostic categories. 46 p. Tiivistelmä 3 p. 1975.
- 31 KÄÄRIÄINEN, RISTO, Physical, intellectual, and personal characteristics of Down's syndrome. 114 p. Tiivistelmä 4 p. 1975.
- 32 MÄÄTTÄ, PAULA, Images of a young drug user. 112 p. Tiivistelmä 11 p. 1976.
- 33 ALANEN, PENTTI, Tieto ja demokratia. – Epistemology and democracy. 140 p. Summary 4 p. 1976.
- 34 NUPPONEN, RIITTA, Vahvistajaroolit aikuisten ja lapsen vuorovaikutuksessa. – The experimental roles of reinforcing agent in adult-child interaction. 209 p. Summary 11 p. 1977.

- 35 TEIKARI, VEIKKO, Vigilanssi-ilmion mittaamisesta ja selitysmahdollisuuksista. - On measuring and explanation of vigilance. 163 p. Summary 2 p. 1977.
- 36 VOLANEN, RISTO, On conditions of decision making. A study of the conceptual foundations of administration. - Päätöksenteon edellytyksistä. Tutkimus hallinnon käsitteellisistä perusteista. 171 p. Tiivistelmä 7 p. 1977.
- 37 LYYTINEN, PAULA, The acquisition of Finnish morphology in early childhood. - Suomen kielen morfologisten säännönmukaisuuksien omaksuminen varhaislapsuudessa. 143 p. Tiivistelmä 6 p. 1978.
- 38 HAKAMÄKI, SIMO, Maaseudulle muutto muutto- liikkeen osana. - Migration on rural areas as one element of migration as a whole. 175 p. Summary 5 p. 1978.
- 39 MOBERG, SAKARI, Leimaautuminen erityispedagogiikassa. Nimikkeisiin apukoululainen ja tarkkailuluokkalainen liittyvät käsitykset ja niiden vaikutus hypoteettista oppilasta koskeviin havaintoihin. - Labelling in special education. 177 p. Summary 10 p. 1979.
- 40 AHVENAINEN, OSSI, Lukemis- ja kirjoittamis- häiriöinen erityisopetuksessa. - The child with reading and writing disabilities in special education. 246 p. Summary 14 p. 1980.
- 41 HURME, HELENA, Life changes during childhood. - Lasten elämänmuutokset. 229 p. Tiivistelmä 3 p. 1981.
- 42 TUTKIMUS YHTEISKUNTAPOLITIIKAN VIIHOITAJANA. Professori Leo Paukkuselle omistettu juhla- kirja. 175 p. 1981.
- 43 HIRSJÄRVI, SIRKKA, Aspects of consciousness in child rearing. - Tietoisuuden ongelma koti- kasvatuksessa. 259 p. 1981.
- 44 LASONEN, KARI, Siirtolaisoppilas Ruotsin kouluyhteisössä. Sosiometrinen tutkimus. - A socio-metric study of immigrant pupils in the Swedish comprehensive school. 269 p. Summary 7 p. 1981.
- 45 AJATUKSEN JA TOIMINNAN TIET. Matti Juntusen muistokirja. 274 p. 1982.
- 46 MÄKINEN, RAIMO, Teachers' work, wellbeing, and health. - Opettajan työ, hyvinvointi ja terveys. 232 p. Tiivistelmä 2 p. 1982.
- 47 KANKAINEN, MIKKO, Suomalaisen peruskoulun eriyttämiskäytännön yhteiskunnallisen taustan ja siirtymävaiheen toteutuksen arviointi. 257 p. Summary 11 p. 1982.
- 48 WALLS, GEORG, Health care and social welfare in, cooperation. 99 p. Tiivistelmä 9 p. 1982.
- 49 KOIVUKARI, MIRJAMI, Rote learning comprehension and participation by the learners in Zairian classrooms. - Mekaaninen oppiminen, ymmärtäminen ja oppilaiden osallistuminen opetukseen zairelaisissa koululuokissa. 286 p. Tiivistelmä 11 p. 1982.
- 50 KOPONEN, RIIVA, An item analysis of tests in mathematics applying logistic test models. - Matematiikan kokeiden osioanalyysi logistisia testimalleja käyttäen. 187 p. Tiivistelmä 2 p. 1983.
- 51 PEKONEN, KYÖSTI, Byrokrania politiikan näkö- kulmasta. Poliitiikan ja byrokranian keskinäinen yhteys valtio- ja yhteiskuntaprosessin kehityksen valossa. - Bureaucracy from the viewpoint of politics. 253 p. 1983.
- 52 LYYTINEN, HEIKKI, Psychophysiology of anti- cipation and arousal. - Antisipaation ja viriä- misen psykofysiologia. 190 p. Tiivistelmä 4 p. 1984.
- 53 KORAKIANGAS, MIKKO, Lastenneuvolan tervey- denhoitajan arvioinnit viisivuotiaiden lasten psyykkisestä kehityksestä. - The psychological assessment of five-year-old children by public health centres. 227 p. Summary 14 p. 1984.
- 54 HUMAN ACTION AND PERSONALITY. Essays in honour of Martti Takala. 272 p. 1984.
- 55 MATILAINEN, JOUKO, Maanpuolustus ja edus- kunta. Eduskuntaryhmien kannanotot ja koheesio maanpuolustuskysymyksissä Paasikiven-Kekkosen kaudella 1945-1978. - Defence and Parliament. 264 p. Summary 7 p. 1984.
- 56 PUOLUE, VALTIO JA EDUSTUKSELLINEN DEMOKRATIA. Pekka Nyholmille omistettu juhla- kirja. - Party, state and representational democracy. 145 p. Summary 2 p. 1986.
- 57 SIISIÄINEN, MARTTI, Intressit, yhdistyslaitos ja poliittisen järjestelmän vakaisuus. - Interests, voluntary associations and the stability of the political system. 367 p. Summary 6 p. 1986.
- 58 MATTLAR, CARL-ERIK, Finnish Rorschach responses in cross-cultural context: A norma- tive study. 166 p. Tiivistelmä 2 p. 1986.
- 59 ÄYSTÖ, SEIJA, Neuropsychological aspects of simultaneous and successive cognitive pro- cesses. - Rinnakkaisen ja peräkkäisen infor- maation prosessoinnin neuropsykologiasta. 205 p. Tiivistelmä 10 p. 1987.
- 60 LINDH, RAIMO, Suggestiiviset mielikuvamallit käyttäytymisen muokkaajina tarkkailuluokka- laisilla. - Suggestive covert modeling as a method with disturbed pupils. 194 p. Summary 8 p. 1987.
- 61 KORHONEN, TAPANI, Behavioral and neural short-latency and long-latency conditioned responses in the cat. - Välittömät ja viivästetyt hermostol- liset ja käyttäytymisvasteet klassi- sen ehdollista- misen aikana kissalla. 198 p. Tiivistelmä 4 p. 1987.
- 62 PAHKINEN, TUULA, Psykoterapian vaikutus minäkäsitykseen. Psykoterapian käynnistämisen muutosprosessin vaikutus korkeakouluopiskelijoiden minäkäsitykseen. - Change in self-concept as a result of psycho- therapy. 172 p. Summary 6 p. 1987.
- 63 KANGAS, ANITA, Keski-Suomen kulttuuri- toimintakokeilu tutkimuksena ja politiikkana. - The action research on cultural- activities in the Province of Central Finland. 301 p. Summary 8 p. 1988.
- 64 HURME, HELENA, Child, mother and grandmother. Intergenerational interaction in

- Finnish families. 187 p. 1988.
- 65 RASKU-PUTTONEN, HELENA, Communication between parents and children in experimental situations. - Vanhempien ja lasten kommunikointi strukturoiduissa tilanteissa. 71 p. Tiivistelmä 5 p. 1988.
- 66 TOSKALA, ANTERO, Kahvikuppineurootikkojen ja paniikkiagorafobikkojen minäkuvat minäsystemin rakenteina ja kognitiivisen oppimis-terapian perustana. - The self-images of coffee cup neurotics and panic agoraphobics as structures of a selfsystem and a basis for learning therapy. 261 p. Summary 6 p. 1988.
- 67 HAKKARAINEN, LIISA, Kuurojen yläasteen oppilaiden kirjoitetun kielen hallinta. - Mastery of written language by deaf pupils at the upper level of Comprehensive school. 281 p. Summary 11 p. 1988.
- 68 NÄTTI, JOUKO, Työmarkkinoiden lohkoutuminen. Segmentaatioteoriat, Suomen työmarkkinat ja yritysten työvoimastrategiat. - Segmentation theories, Finnish labour markets and the use of labour in retail trade. 189 p. Summary 10 p. 1989.
- 69 AALTOLA, JUHANI, Merkitys opettamisen ja oppimisen näkökulmasta Wittgensteinin myöhäisfilo-sofian ja pragmatismen valossa. - Meaning from the point of view of teaching and learning in the light of Wittgenstein's later philosophy and pragmatism. 249 p. Summary 6 p. 1989.
- 70 KINNUNEN, ULLA, Teacher stress over a school year. - Opettajan työstressi lukuvuoden aikana. 61 p. Tiivistelmä 3 p. 1989.
- 71 BREUER, HELMUT & RUOHO, KARI (Hrsg.), Pädagogisch-psychologische Prophylaxe bei 4-8 jährigen Kindern. - Pedagogis-psykologinen ennaltaehkäisy neljästä kahdeksaan vuoden iässä. 185 S. Tiivistelmä 1 S. 1989.
- 72 LUMMELAHTI, LEENA, Kuusivuotiaiden sopeutuminen päiväkotiin. Yksilöllistetty mallioppimis-ohjelma päiväkotiin heikosti sopeutuvien kuusivuotiaiden ohjauksessa sekä vanhempien kasvatuskäytännön yhteydet lapsen sopeutumiseen ja minäkäsitykseen. - The adjustment of six-year-old children to day-care-centres. 224 p. Summary 9 p. 1990.
- 73 SALOVIITA, TIMO, Adaptive behaviour of institutionalized mentally retarded persons. - Laitoksessa asuvien kehitysvammaisten adaptiivinen käyttäytyminen. 167 p. Tiivistelmä 4 p. 1990.
- 74 PALONEN, KARI et SUBRA, LEENA (Eds.), Jean-Paul Sartre - un philosophe du politique. - Jean-Paul Sartre - poliittisuuden filosofi. 107 p. Tiivistelmä 2 p. 1990.
- 75 SINIVUO, JUHANI, Kuormitus ja voimavarat upseerin uralla. - Work load and resources in the career of officers. 373 p. Summary 4 p. 1990.
- 76 PÖLKKI, PIRJO, Self-concept and social skills of school beginners. Summary and discussion. - Koulutulokkaiden minäkäsitys ja sosiaaliset taidot. 100 p. Tiivistelmä 6 p. 1990.
- 77 HUTTUNEN, JOUKO, Isän merkitys pojan sosiaaliselle sukupuolelle. - Father's impact on son's gender role identity. 246 p. Summary 9 p. 1990.
- 78 AHONEN, TIMO, Lasten motoriset koordinaatiohäiriöt. Kehitysneuropsykologinen seuranta-tutkimus. - Developmental coordination disorders in children. A developmental neuropsychological follow-up study. 188 p. Summary 9 p. 1990.
- 79 MURTO, KARI, Towards the well functioning community. The development of Anton Makarenko and Maxwell Jones' communities. - Kohti toimivaa yhteisöä. Anton Makarenkon ja Maxwell Jonesin yhteisöjen kehitys. 270 p. Tiivistelmä 5 p. Cp2<, 5 c. 1991.
- 80 SEIKKULA, JAAKKO, Perheen ja sairaalan rajasysteemi potilaan sosiaalisessa verkostossa. - The family-hospital boundary system in the social network. 285 p. Summary 6 p. 1991.
- 81 ALANEN, ILKKA, Miten teoretisoida maa-talouden pientuotantoa. - On the conceptualization of petty production in agriculture. 360 p. Summary 9 p. 1991.
- 82 NIEMELÄ, EINO, Harjaantumisoppilas peruskoulun liikuntakasvatuksessa. - The trainable mentally retarded pupil in comprehensive school physical education. 210 p. Summary 7 p. 1991.
- 83 KARILA, IRMA, Lapsivuodeajan psyykkisten vaikeuksien ennakointi. Kognitiivinen malli. - Prediction of mental distress during puerperium. A cognitive model. 248 p. Summary 8 p. 1991.
- 84 HAAPASALO, JAANA, Psychopathy as a descriptive construct of personality among offenders. - Psykopatia rikoksentehtäjäiden persoonallisuutta kuvaavana konstruktiona. 73 p. Tiivistelmä 3 p. 1992.
- 85 ARNKIL, ERIK, Sosiaalityön rajasyteemit ja kehitysvyöhyke. - The systems of boundary and the developmental zone of social work. 65 p. Summary 4 p. 1992.
- 86 NIKKI, MAIJA-LIISA, Suomalaisen koulutusjärjestelmän kielikoulutus ja sen relevanssi. Osa II. - Foreign language education in the Finnish educational system and its relevance. Part 2. 204 p. Summary 5 p. 1992.
- 87 NIKKI, MAIJA-LIISA, The implementation of the Finnish national plan for foreign language teaching. - Valtakunnallisen kielenopetuksen yleissuunnitelman toimeenpano. 52 p. Yhteenveto 2 p. 1992.
- 88 VASKILAMPI, TUULA, Vaihtoehtoinen terveydenhuolto hyvinvointivaltion terveystarkkailuilla. - Alternative medicine on the health market of welfare state. 120 p. Summary 8 p. 1992.
- 89 LAAKSO, KIRSTI, Kouluvaikeuksien ennustaminen. Käyttäytymishäiriöt ja kielelliset vaikeudet peruskoulun alku- ja päättövaiheessa. -

- Prediction of difficulties in school. 145 p. Summary 4 p. 1992.
- 90 SUUTARINEN, SAKARI, Herbartilainen pedagoginen uudistus Suomen kansakoulussa vuosisadan alussa (1900-1935). - Die Herbart'sche pädagogische Reform in den finnischen Volksschulen zu Beginn dieses Jahrhunderts (1900-1935). 273 p. Zusammenfassung 5 S. 1992.
- 91 AITTOLA, TAPIO, Uuden opiskelijatyypin synty. Opiskelijoiden elämänvaiheet ja tieteenalaspesifien habitusten muovautuminen 1980-luvun yliopistossa. - Origins of the new student type. 162 p. Summary 4 p. 1992
- 92 KORHONEN, PEKKA, The origin of the idea of the Pacific free trade area. - Tyynenmeren vapaa-kauppa-alueen idean muotoutuminen. - Taiheiyoo jiyuu booeiki chi-iki koosoo no seisei. 220 p. Yhteenveto 3 p. Yooyaku 2 p. 1992.
- 93 KERÄNEN, JYRKI, Avohoitoon ja sairaalahoitoon valikoituminen perhekeskeisessä psykiatrisessa hoitojärjestelmässä. - The choice between outpatient and inpatient treatment in a family centred psychiatric treatment system. 194 p. Summary 6 p. 1992.
- 94 WAHLSTRÖM, JARL, Merkitysten muodostuminen ja muuttuminen perheterapeutisessa keskustelussa. Diskurssianalyttinen tutkimus. - Semantic change in family therapy. 195 p. Summary 5 p. 1992.
- 95 RAHEEM, KOLAWOLE, Problems of social security and development in a developing country. A study of the indigenous systems and the colonial influence on the conventional schemes in Nigeria. - Sosiaaliturvan ja kehityksen ongelmia kehitysmaassa. 272 p. Yhteenveto 3 p. 1993.
- 96 LAINE, TIMO, Aistisuus, kehollisuus ja dialogisuus. Ludwig Feuerbachin filosofian lähtökohtia ja niiden kehitysnäkymiä 1900-luvun antropologisesti suuntautuneessa fenomenologiassa. - Sensuousness, bodilyness and dialogue. Basic principles in Ludwig Feuerbach's philosophy and their development in the anthropologically oriented phenomenology of the 1900's. 151 p. Zusammenfassung 5 S. 1993.
- 97 PENTTONEN, MARKKU, Classically conditioned lateralized head movements and bilaterally recorded cingulate cortex responses in cats. - Klassisesti ehdollistetut sivuttaiset päänliikkeet ja molemminpuoliset aivojen pihtipoimuvasteet kissalla. 74 p. Yhteenveto 3 p. 1993.
- 98 KORO, JUKKA, Aikuinen oman oppimisensa ohjaajana. Itseohjautuvuus, sen kehittyminen ja yhteys opetustuloksiin kasvatustieteen avoimen korkeakouluopetuksen monimuotokokeilussa. - Adults as managers of their own learning. Self-directiveness, its development and connection with the cognitive learning results of an experiment on distance education for the teaching of educational science. 238 p. Summary 7 p. 1993.
- 99 LAIHIALA-KANKAINEN, SIRKKA, Formaalin ja funktionaalinen traditio kieltenopetuksessa. Kieltenopetuksen oppihistoriallinen tausta antiikista valistukseen. - Formal and functional traditions in language teaching. The theory -historical background of language teaching from the classical period to the age of reason. 288 p. Summary 6 p. 1993.
- 100 MÄKINEN, TERTTU, Yksilön varhaiskehitys koulunkäynnin perustana. - Early development as a foundation for school achievement. 273 p. Summary 16 p. 1993.
- 101 KOTKAVIRTA, JUSSI, Practical philosophy and modernity. A study on the formation of Hegel's thought. - Käytännöllinen filosofia ja modernisuus. Tutkielma Hegelin ajattelun muotoutumisesta. 238 p. Zusammenfassung 3 S. Yhteenveto 3 p. 1993.
- 102 EISENHARDT, PETER L., PALONEN, KARI, SUBRA, LEENA, ZIMMERMANN RAINER E. (Eds.), Modern concepts of existentialism. Essays on Sartrean problems in philosophy, political theory and aesthetics. 168 p. Tiivistelmä 2 p. 1993.
- 103 KERÄNEN, MARJA, Modern political science and gender. A debate between the deaf and the mute. - Moderni valtio-oppi ja nainen. Mykkien ja kuurojen välinen keskustelu. 252 p. Tiivistelmä 4 p. 1993.
- 104 MATIKAINEN, TUULA, Työtaitojenkehittyminen erityisammattikouluvaiheen aikana. - Development of working skills in special vocational school. 205 p. Summary 4 p. 1994.
- 105 PIHLAJARINNE, MARJA-LEENA, Nuoren sairastuminen skitsofreeniseen häiriöön. Perheterapeutinen tarkastelutapa. - The onset of schizophrenic disorder at young age. Family therapeutic study. 174 p. Summary 5 p. 1994.
- 106 KUUSINEN, KIRSTI-LIISA, Psykkinen itsesäätely itsehoidon perustana. Itsehoito I-tyypin diabetesta sairastavilla aikuisilla. - Self-care based on self-regulation. Self-care in adult type I diabetics. 260 p. Summary 17 p. 1994.
- 107 MENGISTU, LEGESSE GEBRESELLASSIE, Psychological classification of students with and without handicaps. A tests of Holland's theory in Ethiopia. 209 p. 1994.
- 108 LESKINEN, MARKKU (ED.), Family in focus. New perspectives on early childhood special education. 158 p. 1994.
- 109 LESKINEN, MARKKU, Parents' causal attributions and adjustment to their child's disability. - Vanhempien syytulkinnat ja sopeutuminen lapsensa vammaisuuteen. 104 p. Tiivistelmä 1 p. 1994.
- 110 MATTHIES, AILA-LEENA, Epävirallisen sektorin ja hyvinvointivaltion suhteiden modernisoituminen. - The informal sector and the welfare state. Contemporary relationships. 63 p. Summary 12 p. 1994.
- 111 AITTOLA, HELENA, Tutkimustyön ohjaus ja ohjaussuhteet tieteellisessä jatkokoulutuksessa. - Mentoring in postgraduate education. 285 p. Summary 5 p. 1995.
- 112 LINDÉN, MIRJA, Muuttuva syövän kuva ja kokeminen. Potilaiden ja ammattilaisten tulkintoja. - The changing image and experience

- of cancer. Accounts given by patients and professionals. 234 p. Summary 5 p. 1995.
- 113 VÄLIMAA, JUSSI, Higher education cultural approach. - Korkeakoulututkimuksen kulttuurinäkökulma. 94 p. Yhteenveto 5 p. 1995.
- 114 KAIPIO, KALEVI, Yhteisöllisyys kasvatuksessa. yhteisökasvatuksen teoreettinen analyysi ja käytäntöön soveltaminen. - The community as an educator. Theoretical analysis and practice of community education. 250 p. Summary 3 p. 1995.
- 115 HÄNNIKÄINEN, MARIITA, Nukesta vauvaksi ja lapsesta lääkäriksi. Roolileikkiin siirtymisen tarkastelua piagetilaisesta ja kulttuurihistoriallisen toiminnan teorian näkökulmasta. 73 p. Summary 6 p. 1995.
- 116 IKONEN, OIVA, Adaptiivinen opetus. Oppimistutkimus harjaantumiskoulun opetussuunnitelma- ja seurantajärjestelmän kehittämisen tukena. - The adaptive teaching. 90 p. Summary 5 p. 1995.
- 117 SUUTAMA, TIMO, Coping with life events in old age. - Elämän muutos- ja ongelmatilanteiden käsittely iäkkäillä ihmisillä. 110 p. Yhteenveto 3 p. 1995.
- 118 DERSEH, TIBEBU BOGALE, Meanings Attached to Disability, Attitudes towards Disabled People, and Attitudes towards Integration. 150 p. 1995.
- 119 SAHLBERG, PASI, Kuka auttaisi opettajaa. Post-moderni näkökulma opetuksen muu-tokseen yhden kehittämisprojektin valossa. - Who would help a teacher. A post-modern perspective on change in teaching in light of a school improvement project. 255 p. Summary 4 p. 1996.
- 120 UHINKI, AILO, Distress of unemployed job-seekers described by the Zulliger Test using the Comprehensive System. - Työttömien työntekijöiden ahdinko kuvattuna Comprehensive Systemin mukaisesti käytetyillä Zulligerin testillä. 61 p. Yhteenveto 3p. 1996.
- 121 ANTIKAINEN, RISTO, Clinical course, outcome and follow-up of inpatients with borderline level disorders. - Rajatilapotilaiden osastohoidon tuloksellisuus kolmen vuoden seurantatutkimuksessa Kys:n psykiatrian klinikassa. 102 p. Yhteenveto 4 p. 1996.
- 122 RUUSUVIRTA, TIMO, Brain responses to pitch changes in an acoustic environment in cats and rabbits. - Aivovasteet kuuloärsykemuu-toksiin kissoilla ja kaneilla. 45 p. Yhteenveto 2 p. 1996.
- 123 VISTI, ANNALIISA, Työyhteisön ja työn tuottavuuden kehitys organisaation transformaatiossa. - Development of the work community and changes in the productivity of work during an organizational transformation process. 201 p. Summary 12 p. 1996.
- 124 SALLINEN, MIKAEL, Event-related brain potentials to changes in the acoustic environment during sleep and sleepiness. - Aivojen herätevasteet muutoksiin kuuloärsykesar-jassa unen ja uneliaisuuden aikana. 104 p. Yhteenveto 3 p. 1997.
- 125 LAMMINMÄKI, TUJJA, Efficacy of a multi-faceted treatment for children with learning difficulties. - Oppimisvaikeuksien neuro-kognitiivisen ryhmäkuntoutuksen tuloksellisuus ja siihen vaikuttavia tekijöitä. 56 p. Yhteenveto 2 p. 1997.
- 126 LUTTINEN, JAANA, Fragmentoituva kulttuuripoliitiikka. Paikallisen kulttuuripolitiikan tulkinta-kehukset Ylä-Savossa. - Fragmenting-cultural policy. The interpretative frames of local cultural politics in Ylä-Savo. 178 p. Summary 9 p. 1997.
- 127 MARTTUNEN, MIIKA, Studying argumentation in higher education by electronic mail. - Argumentointia yliopisto-opinnoissa sähköpostilla. 60 p. (164 p.) Yhteenveto 3 p. 1997.
- 128 JAAKKOLA, HANNA, Kielitieto kielitaitoon pyrittäessä. Vieraiden kielten opettajien käsityksiä kieliopin oppimisesta ja opetta-misesta. - Language knowledge and language ability. Teachers' conceptions of the role of grammar in foreign language learning and teaching. 227 p. Summary 7 p. 1997.
- 129 SUBRA, LEENA, A portrait of the political agent in Jean-Paul Sartre. Views on playing, acting, temporality and subjectivity. - Poliittisen toimijan muotokuva Jean-Paul Sartrella. Näkymiä pelaamiseen, toimintaan, ajallisuuteen ja subjektiivisuuteen. 248 p. Yhteenveto 2 p. 1997.
- 130 HAARAKANGAS, KAUKO, Hoitokokouksen äänet. Dialoginen analyysi perhekeskeisen psykiatrisen hoitoprosessin hoitokokous-keskusteluita työryhmän toiminnan näkökulmasta. - The voices in treatment meeting. A dialogical analysis of the treatment meeting conversations in family-centred psychiatric treatment process in regard to the team activity. 136 p. Summary 8 p. 1997.
- 131 MATINHEIKKI-KOKKO, KAIJA, Challenges of working in a cross-cultural environment. Principles and practice of refugee settlement in Finland. - Kulttuurienvälisen työn haasteet. Periaatteet ja käytäntö maahanmuuttajien hyvinvoinnin turvaamiseksi Suomessa. 130 p. Yhteenveto 3 p. 1997.
- 132 KIVINIEMI, KARI, Opettajuuden oppimisesta harjoittelun harhautuksiin. Aikuisopiskelijoiden kokemuksia opetusharjoittelusta ja sen ohjauksesta luokanopettajakoulutuksessa. - From the learning of teacherhood to the fabrications of practice. Adult students' experiences of teaching practice and its supervision in class teacher education. 267 p. Summary 8 p. 1997.
- 133 KANTOLA, JOUKO, Cygnaeuksen jäljillä käsityön-opetuksesta teknologiseen kasvatukseen. - In the footsteps of Cygnaeus. From handicraft teaching to technological education. 211 p. Summary 7 p. 1997.
- 134 KAARTINEN, JUKKA, Nocturnal body movements

- and sleep quality. - Yölliset kehon liikkeet ja unen laatu. 85 p. Yhteenveto 3 p. 1997.
- 135 MUSTONEN, ANU, Media violence and its audience. - Mediaväkivalta ja sen yleisö. 44 p. (131 p.). Yhteenveto 2 p. 1997.
- 136 PERTTILÄ, JUHA, The experienced life-fabrics of young men. - Nuorten miesten koettu elämäkudelman. 218 p. Yhteenveto 3 p. 1998.
- 137 TIKKANEN, TARJA, Learning and education of older workers. Lifelong learning at the margin. - Ikääntyvän työväestön oppiminen ja koulutus. Elinikäisen oppimisen marginaalissa. 83 p. (154 p.). Yhteenveto 6 p. 1998.
- 138 LEINONEN, MARKKU, Johannes Gezelius vanhempi luonnonmukaisen pedagogiikan soveltajana. Comeniuslainen tulkinta. - Johannes Gezelius the elder as implementer of natural pedagogy. A Comenian interpretation. 237 p. Summary 7 p. 1998.
- 139 KALLIO, EEVA, Training of students' scientific reasoning skills. - Korkeakouluopiskelijoiden tieteellisen ajattelun kehittäminen. 90 p. Yhteenveto 1 p. 1998.
- 140 NIEMI-VÄKEVÄINEN, LEENA, Koulutusjaksot ja elämänpolitiikka. Koulutautuminen yksilöllistymisen ja yhteisöllisyyden risteysasemana. - Sequences of vocational education as life politics. Perspectives of individualization and communality. 210 p. Summary 6 p. 1998.
- 141 PARIKKA, MATTI, Teknologiaкомпетенssi. Teknologiakasvatuksen uudistamishaasteita peruskoulussa ja lukiossa. - Technological competence. Challenges of reforming technology education in the Finnish comprehensive and upper secondary school. 207 p. Summary 13 p. 1998.
- 142 TA OPETTAJAN APUNA - EDUCATIONAL TA FOR TEACHER. Professori Pirkko Liikaselle omistettu juhla-kirja. 207 p. Tiivistelmä - Abstract 14 p. 1998.
- 143 YLÖNEN, HILKKA, Taikahattu ja hopeakengät - sadun maailmaa. Lapsi päiväkodissa sadun kuulijana, näkijänä ja kokijana. - The world of the colden cap and silver shoes. How kinder garden children listen to, view, and experience fairy tales. 189 p. Summary 8 p. 1998.
- 144 MOILANEN, PENTTI, Opettajan toiminnan perusteiden tulkinta ja tulkinnan totuudellisuuden arviointi. - Interpreting reasons for teachers' action and the verifying the interpretations. 226 p. Summary 3p. 1998.
- 145 VAURIO, LEENA, Lexical inferencing in reading in english on the secondary level. - Sanapäätely englanninkielistä tekstiä luettaessa lukioasteella. 147 p. Yhteenveto 3 p. 1998.
- 146 ETELÄPELTO, ANNELI, The development of expertise in information systems design. - Asiantuntijuuden kehittyminen tietojärjestelmien suunnittelussa. 132 p. (221p.). Yhteenveto 12 p. 1998.
- 147 PIRHONEN, ANTTI, Redundancy as a criterion for multimodal user-interfaces. - Käsitteistö luonäkökulman käyttöliittymäanalyysiin. 141 p. Yhteenveto 3 p. 1998.
- 148 RÖNKÄ, ANNA, The accumulation of problems of social functioning: outer, inner, and behavioral strands. - Sosiaalinen selviytyminen lapsuudesta aikuisuuteen: ongelmien kasautumisen kolme väylää. 44 p. (129 p.) Yhteenveto 3 p. 1999.
- 149 NAUKKARINEN, AIMO, Tasapainoilua kurinalaisuuden ja tarkoituksenmukaisuuden välillä. Oppilaiden ei-toivottuun käyttäytymiseen liittyvän ongelmanratkaisun kehittäminen yhden peruskoulun yläasteen tarkastelun pohjalta. - Balancing rigor and relevance. Developing problem-solving associated with students' challenging behavior in the light of a study of an upper comprehensive school. 296 p. Summary 5 p. 1999.
- 150 HOLMA, JUHA, The search for a narrative. Investigating acute psychosis and the need-adapted treatment model from the narrative viewpoint. - Narratiivinen lähestymistapa akuuttiin psykoosiin ja tarpeenmukaisen hoidon malliin. 52 p. (105 p.) Yhteenveto 3 p. 1999.
- 151 LEPPÄNEN, PAAVO H.T., Brain responses to changes in tone and speech stimuli in infants with and without a risk for familial dyslexia. - Aivovasteet ääni- ja puheärsykkeiden muutoksiin vauvoilla, joilla on riski suvussa esiintyvään dysleksiaan ja vauvoilla ilman tätä riskiä. 100 p. (197 p.) Yhteenveto 4 p. 1999.
- 152 SUOMALA, JYRKI, Students' problem solving in the LEGO/Logo learning environment. - Oppilaiden ongelmanratkaisu LEGO/Logo oppimisympäristössä. 146 p. Yhteenveto 3 p. 1999.
- 153 HUTTUNEN, RAUNO, Opettamisen filosofia ja kritiikki. - Philosophy, teaching, and critique. Towards a critical theory of the philosophy of education. 201 p. Summary 3p. 1999.
- 154 KAREKIVI, LEENA, Ehkä en kokeilisikaan, jos Tutkimus ylivieskalaisten nuorten tupakoinnista ja päihteidenkäytöstä ja niihin liittyvästä terveyskasvatuksesta vuosina 1989-1998. - Maybe I wouldn't even experiment if A study on youth smoking and use of intoxicants in Ylivieska and related health education in 1989-1998. 256 p. Summary 4 p. 1999.
- 155 LAAKSO, MARJA-LEENA, Prelinguistic skills and early interactional context as predictors of children's language development. - Esi-kielellinen kommunikaatio ja sen vuorovaikutuksellinen konteksti lapsen kielen kehityksen ennustajana. 127 p. Yhteenveto 2 p. 1999.
- 156 MAUNO, SAIJA, Job insecurity as a psycho-social job stressor in the context of the work-family interface. - Työn epävarmuus työn psykososiaalisena stressitekijänä työn ja perheen vuorovaikutuksen kontekstissa. 59 p. (147 p.) Yhteenveto 3 p. 1999.
- 157 MÄENSIVU KIRSTI, Opettaja määrittelijänä, oppilas määriteltävänä. Sanallisen oppilaan arvioinnin sisällön analyysi. - The teacher as a determiner - the pupil to be determined -

- content analysis of the written school reports. 215 p. Summary 5 p. 1999.
- 158 FELDT, TARU, Sense of coherence. Structure, stability and health promoting role in working life. - Koherenssin rakenne, pysyvyys ja terveyttä edistävä merkitys työelämässä. 60 p. (150 p.) Yhteenveto 5 p. 2000.
- 159 MÄNTY, TARJA, Ammatillisista erityisoppilaitoksista elämään. - Life after vocational special education. 235 p. Summary 3 p. 2000.
- 160 SARJA, ANNELI, Dialogioppiminen pienryhmässä. Opettajaksi opiskelevien harjoitteluprosessi terveydenhuollon opettajankoulutuksessa. - Dialogic learning in a small group. The process of student teachers' teaching practice during health care education. 165 p. Summary 7 p. 2000.
- 161 JÄRVINEN, ANITTA, Taitajat iänikuiset. - Kotkan ammattilukiosta valmiuksia elämään, työelämään ja jatko-opintoihin. - Age-old craftmasters -Kotka vocational senior secondary school - giving skills for life, work and further studies. 224 p. Summary 2 p. 2000.
- 162 KONTIO, MARJA-LIISA, Laitoksessa asuvan kehitysvammaisen vanhuksen haastava käyttäytyminen ja hoitajan käyttämiä vaikutuskeinoja. - Challenging behaviour of institutionalized mentally retarded elderly people and measures taken by nurses to control it. 175 p. Summary 3 p. 2000.
- 163 KILPELÄINEN, ARJA, Naiset paikkaansa etsimässä. Aikuiskoulutus naisen elämänsä rakentajana. - Adult education as determinant of woman's life-course. 155 p. Summary 6 p. 2000.
- 164 RIITESUO, ANNIKKI, A preterm child grows. Focus on speech and language during the first two years. - Keskonen kasvaa: puheen ja kielen kehitys kahtena ensimmäisenä elinvuotena. 119 p. Tiivistelmä 2 p. 2000.
- 165 TAURIAINEN, LEENA, Kohti yhteistä laatua. - Henkilökunnan, vanhempien ja lasten laatu-käsitykset päiväkodin integroidussa erityisryhmässä. - Towards common quality: staff's, parents' and children's conceptions of quality in an integration group at a daycare center. 256 p. Summary 6 p. 2000.
- 166 RAUDASKOSKI, LEENA, Ammattikorkeakoulun toimintaperustaa etsimässä. Toimilupahakemusten sisällönanalyttinen tarkastelu. - In search for the founding principles of the Finnish polytechnic institutes. A content analysis of the licence applications. 193 p. Summary 4 p. 2000.
- 167 TAKKINEN, SANNA, Meaning in life and its relation to functioning in old age. - Elämän tarkoituksellisuus ja sen yhteydet toimintakykyyn vanhuudessa. 51 p. (130 p.) Yhteenveto 2 p. 2000.
- 168 LAUNONEN, LEEVI, Eettinen kasvatustapa Suomessa suomalaisen koulun pedagogisissa teksteissä 1860-luvulta 1990-luvulle. - Ethical thinking in Finnish school's pedagogical texts from the 1860s to the 1990s. 366 p. Summary 3 p. 2000.
- 169 KUORELAHTI, MATTI, Sopeutumattomien luokkamutoisen erityisopetuksen tuloksellisuus. - The educational outcomes of special classes for emotionally/ behaviorally disordered children and youth. 176 p. Summary 2p. 2000.
- 170 KURUNMÄKI, JUSSI, Representation, nation and time. The political rhetoric of the 1866 parliamentary reform in Sweden. - Edustus, kansakunta ja aika. Poliittinen retoriikka Ruotsin vuoden 1866 valtiopäiväreformissa. 253 p. Tiivistelmä 4 p. 2000.
- 171 RASINEN, AKI, Developing technology education. In search of curriculum elements for Finnish general education schools. 158 p. Yhteenveto 2 p. 2000.
- 172 SUNDHOLM, LARS, Itseohjautuvuus organisaatiomuutoksessa. - Self-determination in organisational change. 180 p. Summary 15 p. 2000.
- 173 AHONNEN, ASSA, JAANA, Analyzing change in repeated neuropsychological assessment. 68 p. (124 p.) Yhteenveto 2 p. 2000.
- 174 HOFFRÉN, JARI, Demokraattinen eetos - rajoista mahdollisuuksiin. - The democratic ethos. From limits to possibilities? 217 p. Summary 2 p. 2000.
- 175 HEIKKINEN, HANNU L. T., Toimintatutkimus, tarinat ja opettajaksi tuleminen taito. Narratiivisen identiteettityön kehittäminen opettajankoulutuksessa toimintatutkimuksen avulla. - Action research, narratives and the art of becoming a teacher. Developing narrative identity work in teacher education through action research. 237 p. Summary 4 p. 2001.
- 176 VUORENMAA, MARITTA, Ikkunoita arvioinnin tuolle puolen. Uusia avauksia suomalaisen koulutusta koskevaan evaluatiokeskusteluun. - Views across assessment: New openings into the evaluation discussion on Finnish education. 266 p. Summary 4 p. 2001.
- 177 LITMANEN, TAPIO, The struggle over risk. The spatial, temporal, and cultural dimensions of protest against nuclear technology. - Kampain riskistä. Ydinteknologian vastaisen protestin tilalliset, ajalliset ja kulttuuriset ulottuvuudet. 72 p. (153 p.) Yhteenveto 9 p. 2001.
- 178 AUNOLA, KAISA, Children's and adolescents' achievement strategies, school adjustment, and family environment. - Lasten ja nuorten suoritusstrategiat koulu- ja perheympäristöissä. 51 p. (153 p.) Yhteenveto 2 p. 2001.
- 179 OKSANEN, ELINA, Arvioinnin kehittäminen erityisopetuksessa. Diagnostisesta oppimisen ohjaukseen laadullisena tapaustutkimuksena. - Developing assessment practices in special education. From a static approach to

- dynamic approach applying qualitative case. 182 p. Summary 5 p. 2001.
- 180 VIITTALA, KAISU, "Kyllä se tommosellaki lapsella on kovempi urakka". Sikiöaikana alkoholille altistuneiden huostaanotettujen lasten elämäntilanne, riskiprosessit ja suojaavat prosessit. - "It's harder for that kind of child to get along". The life situation of the children exposed to alcohol in utero and taken care of by society, their risk and protective processes. 316 p. Summary 4 p. 2001.
- 181 HANSSON, LEENI, Networks matter. The role of informal social networks in the period of socio-economic reforms of the 1990s in Estonia. - Verkostoilla on merkitystä: infor-maalisten sosiaalisten verkostojen asema Virossa 1990-luvun sosio-ekonomisten muutosten aikana. 194 p. Yhteenveto 3 p. 2001.
- 182 BÖÖK, MARJA LEENA, Vanhemmuus ja vanhemmuuden diskurssit työttömyystilanteessa. - Parenthood and parenting discourses in a situation of unemployment. 157 p. Summary 5 p. 2001.
- 183 KOKKO, KATJA, Antecedents and consequences of long-term unemployment. - Pitkäaikaistyöttömyyden ennakoijia ja seurauksia. 53 p. (115 p.) Tiivistelmä 3 p. 2001.
- 184 KOKKONEN, MARJA, Emotion regulation and physical health in adulthood: A longitudinal, personality-oriented approach. - Aikuisiän tunteiden säätely ja fyysinen terveys: pitkittäistutkimuksellinen ja persoonallisuuskeskeinen lähestymistapa. 52 p. (137 p.) Tiivistelmä 3 p. 2001.
- 185 MÄNNIKÖ, KAISA, Adult attachment styles: A Person-oriented approach. - Aikuisten kiintymystyyli. 142 p. Yhteenveto 5 p. 2001.
- 186 KATVALA, SATU, Missä äiti on? Äitejä ja äitiyden uskomuksia sukupolvien saatossa. - Where's mother? Mothers and maternal beliefs over generations. 126 p. Summary 3 p. 2001.
- 187 KIISKINEN, ANNA-LIISA, Ympäristöhallinto vastuullisen elämäntavan edistäjänä. - Environmental administration as promoter of responsible living. 229 p. Summary 8 p. 2001.
- 188 SIMOLA, AHTE, Työterveyshuolto-organisaation toiminta, sen henkilöstön henkinen hyvinvointi ja toiminnan tuloksellisuus. - Functioning of an occupational health service organization and its relationship to the mental well-being of its personnel, client satisfaction, and economic profitability. 192 p. Summary 12 p. 2001.
- 189 VESTERINEN, PIIRKKO, Projektiopiskelu- ja oppiminen ammattikorkeakoulussa. - Project-based studying and learning in the polytechnic. 257 p. Summary 5 p. 2001.
- 190 KEMPPAINEN, JAANA, Kotikasvatus kolmessa sukupolvessa. - Childrearing in three generations. 183 p. Summary 3 p. 2001.
- 191 HOHENTHAL-ANTIN LEONIE, Luvan ottaminen - Ikäihmiset teatterin tekijöinä. - Taking permission- Elderly people as theatre makers. 183 p. Summary 5 p. 2001.
- 192 KAKKORI, LEENA, Heideggerin aukeama. Tutkimuksia totuudesta ja taiteesta Martin Heideggerin avaamassa horisontissa. - Heidegger's clearing. Studies on truth and art in the horizon opened by Martin Heidegger. 156 p. Summary 2 p. 2001.
- 193 NÄRHI, VESA, The use of clinical neuropsychological data in learning disability research. - Asiakastyön yhteydessä kerätyn neuropsykologisen aineiston käyttö oppimisvaikeustutkimuksessa. 103 p. Yhteenveto 2 p. 2002.
- 194 SUOMI, ASTA, Ammattia etsimässä. Aikuisopiskelijat kertovat sosiaaliohjaajakoulutuksesta ja narratiivisen pätevyyden kehittymisestä. - Searching for professional identity. Adult students' narratives on the education of a social welfare supervisor and the development of narrative competence. 183 p. Summary 2 p. 2002.
- 195 PERKKILÄ, PÄIVI, Opettajien matematiikkauskomukset ja matematiikan oppikirjan merkitys alkuopetuksessa. 212 p. - Teacher's mathematics beliefs and meaning of mathematics textbooks in the first and the second grade in primary school. Summary 2 p. 2002.
- 196 VESTERINEN, MARJA-LIISA, Ammatillinen harjoittelu osana asiantuntijuuden kehittymistä ammattikorkeakoulussa. - Promoting professional expertise by developing practical learning at the polytechnic. 261 p. Summary 5 p. 2002.
- 197 POHJANEN, JORMA, Mitä kello on? Kello modernissa yhteiskunnassa ja sen sosiologisessa teoriassa. - What's the time. Clock on modern society and in it's sociological theory. 226 p. Summary 3 p. 2002.
- 198 RANTALA, ANJA, Perhekeskeisyys - puhetta vai todellisuutta? Työntekijöiden käsitykset yhteistyöstä erityistä tukea tarvitsevan lapsen perheen kanssa. - Family-centeredness rhetoric or reality? Summary 3 p. 2002.
- 199 VALANNE, EIJA, "Meidän lapsi on arvokas" Henkilökohtainen opetuksen järjestämistä koskeva suunnitelma (HOJKS) kunnallisessa erityiskoulussa. - "Our child is precious" - The individual educational plan in the context of the special school. 219 p. Yhteenveto 2 p. 2002.
- 200 HOLOPAINEN, LEENA, Development in reading and reading related skills; a follow-up study from pre-school to the fourth grade. 57 p. (138 p.) Yhteenveto 3 p. 2002.
- 201 HEIKKINEN, HANNU, Draaman maailmat oppimisarvoina. Draamakasvatuksen vakava leikkisyys. - Drama worlds as learning areas - the serious playfulness of drama education. 164 p. Summary 5 p. 2002.
- 202 HYTÖNEN, TUIJA, Exploring the practice of human resource development as a field of professional expertise. - Henkilöstön

- kehittämistyön asiantuntijuuden rakentuminen. 137 p. (300 p.) Yhteenveto 10 p. 2002.
- 203 RIPATTI, MIKKO, Arvid Järnefeldt kasvatusajattelijana. 246 p. Summary 4 p. 2002.
- 204 VIRMASALO, ILKKA, Perhe, työttömyys ja lama. - Families, unemployment and the economic depression. 121 p. Summary 2 p. 2002.
- 205 WIKGREN, JAN, Diffuse and discrete associations in aversive classical conditioning. - Täsmälliset ja laaja-alaiset ehdollistumat klassisessa aversiivisessä ehdollistumisessa. 40 p. (81 p.) Yhteenveto 2 p. 2002.
- 206 JOKIVUORI, PERTTI, Sitoutuminen työorganisaatioon ja ammattijärjestöön. - Kilpailevia vai täydentäviä? - Commitment to organisation and trade union. Competing or complementary? 132 p. Summary 8 p. 2002.
- 207 GONZÁLEZ VEGA, NARCISO, Factors affecting simulator-training effectiveness. 162 p. Yhteenveto 1 p. 2002.
- 208 SALO, KARI, Teacher Stress as a Longitudinal Process - Opettajien stressiprosessi. 67 p. Yhteenveto 2 p. 2002.
- 209 VAUHKONEN, JOUNI, A rhetoric of reduction. Bertrand de Jouvenel's pure theory of politics as persuasion. 156 p. Tiivistelmä 2 p. 2002.
- 210 KONTONIEMI, MARITA, "Milloin sinä otat itseäsi niskasta kiinni?" Opettajien kokemuksia alisuoriutujista. - "When will you pull your socks up?" Teachers' experiences of underachievers. 218 p. Summary 3 p. 2003.
- 211 SAUKKONEN, SAKARI, Koulu ja yksilöllisyys; Jännitteitä, haasteita ja mahdollisuuksia. - School and individuality: Tensions, challenges and possibilities. 125 p. Summary 3 p. 2003.
- 212 VILJAMAA, MARJA-LEENA, Neuvola tänään ja huomenna. Vanhemmuuden tukeminen, perhekeskeisyys ja vertaistuki. - Child and maternity welfare clinics today and tomorrow. Supporting parenthood, family-centered services and peer groups. 141 p. Summary 4 p. 2003.
- 213 REMES, LIISA, Yrittäjyyskasvatuksen kolme diskurssia. - Three discourses in entrepreneurial learning. 204 p. Summary 2 p. 2003.
- 214 KARJALA, KALLE, Neulanreiästä panoraamaksi. Ruotsin kulttuurikuvan ainekset eräissä keskikoulun ja B-ruotsin vuosina 1961-2002 painetuissa oppikirjoissa. - From pinhole to panorama - The culture of Sweden presented in some middle and comprehensive school textbooks printed between 1961 and 2002. 308 p. Summary 2 p. 2003.
- 215 LALLUKKA, KIRSI, Lapsuusikä ja ikä lapsuudessa. Tutkimus 6-12 -vuotiaiden sosiokulttuurisesta ikätiedosta. - Childhood age and age in childhood. A study on the sociocultural knowledge of age. 234 p. Summary 2 p. 2003.
- 216 PUUKARI, SAULI, Video Programmes as Learning Tools. Teaching the Gas Laws and Behaviour of Gases in Finnish and Canadian Senior High Schools. 361 p. Yhteenveto 6 p. 2003.
- 217 LOISA, RAIJA-LEENA, The polysemous contemporary concept. The rhetoric of the cultural industry. - Monimerkityksinen nykykäsite. Kulttuuriteollisuuden retoriikka. 244 p. Yhteenveto 2 p. 2003.
- 218 HOLOPAINEN, ESKO, Kuullun ja luetun tekstin ymmärtämisstrategiat ja -vaikeudet peruskoulun kolmannella ja yhdeksännellä luokalla. - Strategies for listening and reading comprehension and problematic listening and reading comprehension of the text during the third and ninth grades of primary school. 135 p. Summary 3 p. 2003.
- 219 PENTTINEN, SEPPO, Lähtökohdat liikuntaa opettavaksi luokanopettajaksi. Nuoruuden kasvuympäristöt ja opettajankoulutus opettajuuden kehitystekijöinä. - Starting points for a primary school physical education teacher. The growth environment of adolescence and teacher education as developmental factors of teachership. 201 p. Summary 10 p. 2003.
- 220 IKÄHEIMO, HEIKKI, Tunnustus, subjektiviteetti ja inhimillinen elämänmuoto: Tutkimuksia Hegelistä ja persoonien välisistä tunnustus-suhteista. - Recognition, subjectivity and the human life form: studies on Hegel and interpersonal recognition. 191 p. Summary 3 p. 2003.
- 221 ASUNTA, TUULA, Knowledge of environmental issues. Where pupils acquire information and how it affects their attitudes, opinions, and laboratory behaviour - Ympäristöasioita koskeva tieto. Mistä oppilaat saavat informaatiota ja miten se vaikuttaa heidän asenteisiinsa, mielipiteisiinsä ja laboratoriokäyttäytymiseensä. 159 p. Yhteenveto 4 p. 2003.
- 222 KUJALA, ERKKI, Sodan pojat. Sodanaikaisten pikkupoikien lapsuuskokemuksia isyyden näkökulmasta - The sons of war. 229 p. Summary 2 p. 2003.
- 223 JUSSI KURUNMÄKI & KARI PALOINEN (Hg./eds.) Zeit, Geschichte und Politik. Time, history and politics. *Zum achtzigsten Geburtstag von Reinhart Koselleck*. 310 p. 2003.
- 224 LAITINEN, ARTO, Strong evaluation without sources. On Charles Taylor's philosophical anthropology and cultural moral realism. - Vahvoja arvostuksia ilman lähteitä. Charles Taylorin filosofisesta antropologiasta ja kulturalistisesta moraalirealistista. 358 p. Yhteenveto 4 p. 2003.
- 225 GUTTORM, TOMI K. Newborn brain responses measuring feature and change detection and predicting later language development in children with and without familial risk for dyslexia. - Vastasyntyneiden aivovasteet puheäänteiden ja niiden muutosten havaitsemisessa sekä myöhemmän kielen kehityksen ennustamisessa dysleksia-riskilapsilla. 81 p. (161 p.) Yhteenveto 3 p. 2003.

- 226 NAKARI, MAIJA-LIISA, Työilmapiiri, työntekijöiden hyvinvointi ja muutoksen mahdollisuus - Work climate, employees' well-being and the possibility of change. 255 p. Summary 3 p. 2003.
- 227 MEISÄPELTO, RIITTA-LEENA, Individual differences in parenting: The five-factor model of personality as an explanatory framework - Lastenkasvatus ja sen yhteys vanhemman persoonallisuuden piirteisiin. 53 p. (119 p.) Tiivistelmä 3 p. 2003.
- 228 PULKKINEN, OILI, The labyrinth of politics - A conceptual approach to the modes of the political in the scottish enlightenment. 144 p. Yhteenveto 2 p. 2003.
- 229 JUUJARVI, PETRI, A three-level analysis of reactive aggression among children. - Lasten aggressiivisiin puolustusreaktioihin vaikuttavien tekijöiden kolmitasoinen analyysi. 39 p. (115 p.) Yhteenveto 2 p. 2003.
- 230 POIKONEN, PIRJO-LIISA, "Opetussuunnitelma on sitä elämää". Päiväkoti-kouluyhteisö opetussuunnitelman kehittäjänä. - "The curriculum is part of our life". The day-care - primary school community as a curriculum developer. 154 p. Summary 3 p. 2003.
- 231 SOININEN, SUVI, From a 'Necessary Evil' to an art of contingency: Michael Oakeshott's conception of political activity in British postwar political thought. 174 p. Summary 2p. 2003.
- 232 ALARAUDANJOKI, ESA, Nepalese child labourers' life-contexts, cognitive skills and well-being. - Työssäkäyvien nepalilaislasten elämänkonteksti, kognitiiviset taidot ja hyvinvointi. 62 p. (131 p.) Yhteenveto 4 p. 2003.
- 233 LERKKANEN, MARJA-KRISTINA, Learning to read. Reciprocal processes and individual pathways. - Lukemaan oppiminen: vastavuoroiset prosessit ja yksilölliset oppimispolut. 70 p. (155 p.) Yhteenveto 5 p. 2003.
- 234 FRIMAN, MERVI, Ammatillisen asiantuntijan etiikka ammattikorkeakoulutuksessa. - The ethics of a professional expert in the context of polytechnics. 199 p. 2004.
- 235 MERONEN, AULI, Viittomakielen omaksumisen yksilölliset tekijät. - Individual differences in sign language abilities. 110 p. Summary 5 p. 2004.
- 236 TIILIKKALA, LIISA, Mestarista tuutoriksi. Suomalaisen ammatillisen opettajuuden muutos ja jatkuvuus. - From master to tutor. Change and continuity in Finnish vocational teacherhood. 281 p. Summary 3 p. 2004.
- 237 ARO, MIKKO, Learning to read: The effect of orthography. - Kirjoitusjärjestelmän vaikutus lukemaan oppimiseen. 44 p. (122 p.) Tiivistelmä 2 p. 2004.
- 238 LAAKSO, ERKKI, Draamakokemusten äärellä. Prosessidraaman oppimispotentiali opettajaksi opiskelevien kokemusten valossa. - Encountering drama experiences. The learning potential of process drama in the light of student teachers' experiences. 230 p. Summary 7 p. 2004.
- 239 PERÄLÄ-LITTUNEN, SATU, Cultural images of a good mother and a good father in three generations. - Kulttuuriset mielikuvat hyvästä äidistä ja hyvästä isästä kolmessa sukupolvessa. 234 p. Yhteenveto 7 p. 2004.
- 240 RINNE-KOISTINEN, EVA-MARITA, Perceptions of health: Water and sanitation problems in rural and urban communities in Nigeria. 129 p. (198 p.) Yhteenveto 3 p. 2004.
- 241 PALMROTH, AINO, Käännösten kautta kollektiiviin. Tuuliosuuskunnat toimijaverkkoina. - From translation to collective. Wind turbine cooperatives as actor networks. 177 p. Summary 7 p. 2004.
- 242 VIERIKKO, ELINA, Genetic and environmental effects on aggression. - Geneettiset ja ympäristötekijät aggressiivisuudessa. 46 p. (108 p.) Tiivistelmä 3 p. 2004.
- 243 NÄRHI, KATI, The eco-social approach in social work and the challenges to the expertise of social work. - Ekososiaalinen viitekehys ja haasteet sosiaalityön asiantuntijuudelle. 106 p. (236 p.) Yhteenveto 7 p. 2004.
- 244 URSIN, JANI, Characteristics of Finnish medical and engineering research group work. - Tutkimusryhmätyöskentelyn piirteet lääke- ja teknisissä tieteissä. 202 p. Yhteenveto 9 p. 2004.
- 245 TREUTHARDT, LEENA, Tulohajauksen yhteiskunnallisuus Jyväskylän yliopistossa. Tarkastelunäkökulmina muoti ja seurustelu. - The management by results a fashion and social interaction at the University of Jyväskylä. 228 p. Summary 3 p. 2004.
- 246 MATTHIES, JÜRGEN, Umweltpädagogik in der Postmoderne. Eine philosophische Studie über die Krise des Subjekts im umweltpädagogischen Diskurs. - Ympäristökasvatus postmodernissa. Filosofinen tutkimus subjektin kriisistä ympäristökasvatuksen diskurssissa. 400 p. Yhteenveto 7 p. 2004.
- 247 LAITILA, AARNO, Dimensions of expertise in family therapeutic process. - Asiantuntijuuden ulottuvuuksia perheterapeuttisessa prosessissa. 54 p. (106 p.) Yhteenveto 3 p. 2004.
- 248 LAAMANEN (ASTIKAINEN), PIIA, Pre-attentive detection of changes in serially presented stimuli in rabbits and humans. - Muutoksen esitietoinen havaitseminen sarjallisesti esitetyissä ärsykkeissä kaneilla ja ihmisillä. 35 p. (54 p.) Yhteenveto 3 p. 2004.
- 249 JUUSENAHO, RIITTA, Peruskoulun rehtoreiden johtamisen eroja. Sukupuolinen näkökulma. - Differences in comprehensive school leadership and management. A gender-based approach. 176p. Summary 3 p. 2004.

- 250 VAARAKALLIO, TUULA, "Rotten to the Core". Variations of French nationalist anti-system rhetoric. - "Systeemi on mätä". Ranskalaisen nationalistien järjestelmän vastainen retoriikka. 194 p. Yhteenveto 3 p. 2004.
- 251 KUUSINEN, PATRIK, Pitkäaikainen kipu ja depressio. Yhteyttä säätelevät tekijät. - Chronic pain and depression: psychosocial determinants regulating the relationship. 139 p. Summary 8 p. 2004.
- 252 HÄNNIKÄINEN-UUTELA, ANNA-LIISA, Uudelleen juurtuneet. Yhteisökasvatus vaikeasti päihderiippuvaisten narkomaanien kuntoutuksessa. - Rooted again. Community education in the rehabilitation of substance addicts. 286 p. Summary 3 p. 2004.
- 253 PALONIEMI, SUSANNA, Ikä, kokemus ja osaaminen työelämässä. Työntekijöiden käsityksiä iän ja kokemuksen merkityksestä ammatillisessa osaamisessa ja sen kehittämisessä. - Age, experience and competence in working life. Employees' conceptions of the the meaning and experience in professional competence and its development. 184 p. Summary 5 p. 2004.
- 254 RUIZ CEREZO, MONTSE, Anger and Optimal Performance in Karate. An Application of the IZOF Model. 55 p. (130 p.) Tiivistelmä 2 p. 2004.
- 255 LADONLAHTI, TARJA, Haasteita palvelujärjestelmälle. Kehitysvammaiseksi luokiteltu henkilö psykiatrisessa sairaalassa. - Challenges for the human service system. Living in a psychiatric hospital under the label of mental retardation. 176 p. Summary 3 p. 2004.
- 256 KOVANEN PÄIVI, Oppiminen ja asiantuntijuus varhaiskasvatuksessa. Varhaisen oppimaan ohjaamisen suunnitelma erityistä tukea tarvitsevien lasten ohjauksessa. - Learning and expertise in early childhood education. A pilot work in using VARSU with children with special needs. 175 p. Summary 2 p. 2004.
- 257 VILMI, VEIKKO, Turvallinen koulu. Suomalaisen näkemyksiä koulutuspalvelujen kansallisesta ja kunnallisesta priorisoinnista. - Secure education. Finnish views on the national and municipal priorities of Finland's education services. 134 p. Summary 5 p. 2005.
- 258 ANTTILA, TIMO, Reduced working hours. Reshaping the duration, timing and tempo of work. 168 p. Tiivistelmä 2 p. 2005.
- 259 UGASTE, AINO, The child's play world at home and the mother's role in the play. 207 p. Tiivistelmä 5 p. 2005.
- 260 KURRI, KATJA, The invisible moral order: Agency, accountability and responsibility in therapy talk. 38 p. (103 p.). Tiivistelmä 1 p. 2005.
- 261 COLLIN, KAIJA, Experience and shared practice - Design engineers' learning at work. - Suunnitteluinsinöörien työssä oppiminen - kokemuksellisuutta ja jaettuja käytäntöjä. 124 p. (211 p.). Yhteenveto 6 p. 2005.
- 262 KURKI, EIJA, Näkyvä ja näkymätön. Nainen Suomen helluntailiikkeen kentällä. - Visible and invisible. Women in the Finnish pentecostal movement. 180 p. Summary 2 p. 2005.
- 263 HEIMONEN, SIRKKALIISA, Työikäisenä Alzheimerin tautiin sairastuneiden ja heidän puolisoitensa kokemukset sairauden alkuvaiheessa. - Experiences of persons with early onset Alzheimer's disease and their spouses in the early stage of the disease. 138 p. Summary 3 p. 2005.
- 264 PIIRONEN, HANNU, Epävarmuus, muutos ja ammatilliset jännitteet. Suomalainen sosiaalityö 1990-luvulla sosiaalityöntekijöiden tulkinnoissa. - Uncertainty, change and professional tensions. The Finnish social work in the 1990s in the light of social workers' representations. 207 p. Summary 2 p. 2005.
- 265 MÄKINEN, JARMO, Säätiö ja maakunta. Maakuntarahastojärjestelmän kentät ja verkostot. - Foundation and region: Fields and networks of the system of the regional funds. 235 p. Summary 3 p. 2005.
- 266 PETRELIUS, PÄIVI, Sukupuoli ja subjektiivinen sosiaalityössä. Tulkintoja naistyöntekijöiden muistoista. - Gender and subjectivity in social work - interpreting women workers' memories. 67 p. (175 p.) 2005.
- 267 HOKKANEN, TIINA, Äitinä ja isänä eron jälkeen. Yhteishuoltajavanhemmuus arjen kokemukseksi. - As a mother and a father after divorce. Joint custody parenthood as an everyday life experience. 201 p. Summary 8 p. 2005.
- 268 HANNU SIRKKILÄ, Elättäjäyttä vai erotiikkaa. Miten suomalaiset miehet legitimoivat parisuhteensa thaimaalaisen naisen kanssa? - Breadwinner or eroticism. How Finnish men legitimize their partnerships with Thai women. 252 p. Summary 4 p. 2005.
- 269 PENTTINEN, LEENA, Gradupuhetta tutkielma-seminaarissa. - Thesis discourse in an undergraduate research seminar. 176 p. Summary 8 p. 2005.
- 270 KARVONEN, PIRKKO, Päiväkotilasten lukuleikit. Lukutaidon ja lukemistietoisuuden kehittyminen interventiotutkimuksessa - Reading Games for Children in Daycare Centers. The Development of Reading Ability and Reading Awareness in an Intervention Study. 179 p. Summary 3 p. 2005.
- 271 KOSONEN, PEKKA A., Sosiaalialan ja hoitotyön asiantuntijuuden kehitysheidot ja opiskelijavalinta. - Conditions of expertise development in nursing and social care, and criteria for student selection. 276 p. Summary 3 p. 2005.

- 272 NIIRANEN-LINKAMA, PÄIVI, Sosiaalisen transformaatio sosiaalialan asiantuntijuuden diskurssissa. - Transformation of the social in the discourse of social work expertise. 200 p. Summary 3 p. 2005.
- 273 KALLA, OUTI, Characteristics, course and outcome in first-episode psychosis. A cross-cultural comparison of Finnish and Spanish patient groups. - Ensikerätaisten psykoosipotilaiden psyykkis-sosiaaliset ominaisuudet, sairaudenkulku ja ennuste. Suomalaisten ja espanjalaisten potilasryhmien vertailu. 75 p. (147 p.) Tiivistelmä 4 p. 2005.
- 274 LEHTOMÄKI, ELINA, Pois oppimisyhteiskunnan marginaalista? Koulutuksen merkitys vuosina 1960-1990 opiskelleiden lapsuudesta kuurojen ja huonokuuloisten aikuisten elämänkulussa. - Out from the margins of the learning society? The meaning of education in the life course of adults who studied during the years 1960-1990 and were deaf or hard-of-hearing from childhood. 151 p. Summary 5 p. 2005.
- 275 KINNUNEN, MARJA-LIISA, Allostatic load in relation to psychosocial stressors and health. - Allostaattinen kuorma ja sen suhde psykososiaalisiin stressitekijöihin ja terveyteen. 59 p. (102 p.) Tiivistelmä 3 p. 2005.
- 276 UOTINEN, VIRPI, I'm as old as I feel. Subjective age in Finnish adults. - Olen sen ikäinen kuin tunnen olevani. Suomalaisten aikuisten subjektiivinen ikä. 64 p. (124 p.) Tiivistelmä 3 p. 2005.
- 277 SALOKOSKI, TARJA, Tietokonepelit ja niiden pelaaminen. - Electronic games: content and playing activity. 116 p. Summary 5 p. 2005.
- 278 HIIHNALA, KAUKO, Laskutehtävien suorittamisesta käsitteiden ymmärtämiseen. Peruskoululaisen matemaattisen ajattelun kehittyminen aritmetiikasta algebraan siirryttäessä. - Transition from the performing of arithmetic tasks to the understanding of concepts. The development of pupils' mathematical thinking when shifting from arithmetic to algebra in comprehensive school. 169 p. Summary 3 p. 2005.
- 279 WALLIN, RISTO, Yhdistyneet kansakunnat organisaationa. Tutkimus käsitteellisestä muutoksesta maailmanjärjestön organisoimisen periaatteissa - From the league to UN. The move to an organizational vocabulary of international relations. 172 p. Summary 2 p. 2005.
- 280 VALLEALA, ULLA MAIJA, Yhteinen ymmärtäminen koulutuksessa ja työssä. Kontekstin merkitys ymmärtämisessä opiskelijaryhmän ja työtiimin keskusteluissa. - Shared understanding in education and work. Context of understanding in student group and work team discussions. 236 p. Summary 7 p. 2006.
- 281 RASINEN, TUIJA, Näkökulmia vieraskieliseen perusopetukseen. Koulun kehittämishankkeesta koulun toimintakulttuuriksi. - Perspectives on content and language integrated learning. The impact of a development project on a school's activities. 204 p. Summary 6 p. 2006.
- 282 VIHOLAINEN, HELENA, Suvussa esiintyvän lukemisvaikeusriskin yhteys motoriseen ja kielelliseen kehitykseen. Tallaako lapsi kielensä päälle? - Early motor and language development in children at risk for familial dyslexia. 50 p. (94 p.) Summary 2 p. 2006.
- 283 KIILLI, JOHANNA, Lasten osallistumisen voimavarat. Tutkimus Ipanoiden osallistumisesta. - Resources for children's participation. 226 p. Summary 3 p. 2006.
- 284 LEPPÄMÄKI, LAURA, Tekijänoikeuden oikeuttaminen. - The justification of copyright. 125 p. Summary 2 p. 2006.
- 285 SANAKSENAHO, SANNA, Eriarvoisuus ja luottamus 2000-luvun taitteen Suomessa. Bourdieulainen näkökulma. - Inequality and trust in Finland at the turn of the 21st century: Bourdieuan approach. 150 p. Summary 3 p. 2006.
- 286 VALKONEN, LEENA, Millainen on hyvä äiti tai isä? Viides- ja kuudesluokkalaisten lasten vanhemmuuskäsitykset. - What is a good father or good mother like? Fifth and sixth graders' conceptions of parenthood. 126 p. Summary 5 p. 2006.
- 287 MARTIKAINEN, LIISA, Suomalaisten nuorten aikuisten elämään tyytyväisyyden monet kasvot. - The many faces of life satisfaction among Finnish young adults. 141 p. Summary 3 p. 2006.
- 288 HAMARUS, PÄIVI, Koulukiusaaminen ilmiönä. Yläkoulun oppilaiden kokemuksia kiusaamisesta. - School bullying as a phenomenon. Some experiences of Finnish lower secondary school pupils. 265 p. Summary 6 p. 2006.
- 289 LEPPÄNEN, ULLA, Development of literacy in kindergarten and primary school. Tiivistelmä 2 p. 49 p. (145 p.) 2006.
- 290 KORVELA, PAUL-ERIK, The Machiavellian reformation. An essay in political theory. 171 p. Tiivistelmä 2 p. 2006.
- 291 METSOMÄKI, MARJO, "Suu on syömistä varten". Lasten ja aikuisten kohtaamisia ryhmäperhepäiväkodin ruokailutilanteissa. - Encounters between children and adults in group family day care dining situations. 251 p. Summary 3 p. 2006.
- 292 LATVALA, JUHA-MATTI, Digitaalisen kommunikationsovelluksen kehittäminen kodin ja koulun vuorovaikutuksen edistämiseksi. - Development of a digital communication system to facilitate interaction between home and school. 158 p. Summary 7 p. 2006.

- 293 PITKÄNEN, TUULI, Alcohol drinking behavior and its developmental antecedents. - Alkoholien juomiskäyttäytyminen ja sen ennustaminen. 103 p. (169 p.) Tiivistelmä 6 p. 2006.
- 294 LINNILÄ, MAIJA-LIISA, Kouluvalmiudesta koulun valmiuteen. Poikkeuksellinen koulunaloitus koulumenestyksen, viranomaislausuntojen ja perheiden kokemusten valossa. - From school readiness to readiness of school - Exceptional school starting in the light of school attainment, official report and family experience. 321 p. Summary 3 p. 2006.
- 295 LEINONEN, ANU, Vanhusneuvoston funktioita jäljittämässä. Tutkimus maaseutumaisien kuntien vanhusneuvostoista. - Tracing functions of older people's councils. A study on older people's councils in rural municipalities. 245 p. Summary 3 p. 2006.
- 296 KAUPPINEN, MARKO, Canon vs. charisma. "Maoism" as an ideological construction. - Kaanon vs. karisma. "Maoismi" ideologisen konstruktiona. 119 p. Yhteenveto 2 p. 2006.
- 297 VEHKAKOSKI, TANJA, Leimattu lapsuus? Vammaisuuden rakentuminen ammatti-ihmisten puheissa ja teksteissä. - Stigmatized childhood? Constructing disability in professional talk and texts. 83 p. (185 p.) Summary 4 p. 2006.
- 298 LEPPÄÄHO, HENRY, Matemaattisen ongelman ratkaisutaidon opettaminen peruskoulussa. Ongelmanratkaisukurssin kehittäminen ja arviointi. - Teaching mathematical problem solving skill in the Finnish comprehensive school. Designing and assessment of a problem solving course. 343 p. Summary 4 p. 2007.
- 299 KUVAJA, KRISTIINA, Living the Urban Challenge. Sustainable development and social sustainability in two southern megacities. 130 p. (241 p.) Yhteenveto 4 p. 2007.
- 300 POHJOLA, PASI, Technical artefacts. An ontological investigation of technology. 150 p. Yhteenveto 3 p. 2007.
- 301 KAUKUA, JARI, Avicenna on subjectivity. A philosophical study. 161 p. Yhteenveto 3 p. 2007.
- 302 KUPILA, PÄIVI, "Minäkö asiantuntija?". Varhaiskasvatuksen asiantuntijan merkitysperspektiivin ja identiteetin rakentuminen. - "Me, an expert?" Constructing the meaning perspective and identity of an expert in the field of early childhood education. 190 p. Summary 4 p. 2007.
- 303 SILVENNOINEN, PIIA, Ikä, identiteetti ja ohjaava koulutus. Ikääntyvät pitkäaikaistyöttömät oppimisyhteiskunnan haasteena. - Age, identity and career counselling. The ageing, long-term unemployed as a challenge to learning society. 229 p. Summary 4 p. 2007.
- 304 REINIKAINEN, MARJO-RIITTA, Vammaisuuden sukupuolittuneet ja sortavat diskurssit: Yhteiskunnallis-diskursiivinen näkökulma vammaisuuteen. - Gendered and oppressive discourses of disability: Social-discursive perspective on disability. 81 p. (148 p.) Summary 4 p. 2007.
- 305 MÄÄTTÄ, JUKKA, Asepalvelus nuorten naisten ja miesten opinto- ja työuralla. - The impact of military service on the career and study paths of young women and men. 141 p. Summary 4 p. 2007.
- 306 PYYKKÖNEN, MIIKKA, Järjestäytyvät diasporat. Etnisyys, kansalaisuus, integraatio ja hallinta maahanmuuttajien yhdistystoiminnassa. - Organizing diasporas. Ethnicity, citizenship, integration, and government in immigrant associations. 140 p. (279 p.) Summary 2 p. 2007.
- 307 RASKU, MINNA, On the border of east and west. Greek geopolitical narratives. - Idän ja lännen rajalla. Narratiiveja kreikkalaisesta geopolitiikasta. 169 p. Yhteenveto 3 p. 2007.
- 308 LAPIOLAHTI, RAIMO, Koulutuksen arviointi kunnallisen koulutuksen järjestäjän tehtävänä. Paikallisen arvioinnin toteutumisedellytysten arviointia erään kuntaorganisaation näkökulmasta. - The evaluation of schooling as a task of the communal maintainer of schooling - what are the presuppositions of the execution of evaluation in one specific communal organization. 190 p. Summary 7 p. 2007.
- 309 NATALE, KATJA, Parents' Causal Attributions Concerning Their Children's Academic Achievement. - Vanhempien lastensa koulumenestystä koskevat kausaaliattribuutit. 54 p. (154 p.) Yhteenveto 3 p. 2007.
- 310 VAHTERA, SIRPA, Optimistit opintieillä. Opinnoissaan menestyvien nuorten hyvinvointi lukiosta jatko-opintoihin. - The well-being of optimistic, well-performing high school students from high school to university. 111 p. Summary 2 p. 2007.
- 311 KOIVISTO, PÄIVI, "Yksilöllistä huomiota arkisissa tilanteissa". Päiväkodin toimintakulttuurin kehittäminen lasten itsetuntoa vahvistavaksi. - "Individual attention in everyday situations". Developing the operational culture of a day-care centre to strengthen children's self-esteem. 202 p. Summary 4 p. 2007.
- 312 LAHIKAINEN, JOHANNA, "You look delicious" - Food, eating, and hunger in Margaret Atwood's novels. 277 p. Yhteenveto 2 p. 2007.
- 313 LINNAVUORI, HANNARIKKA, Lasten kokemuksia vuoroasumisesta. - Children's experiences of dual residence. 202 p. Summary 8 p. 2007.
- 314 PARVIAINEN, TIINA, Cortical correlates of language perception. Neuromagnetic studies in adults and children. - Kielen käsittely aivoissa. Neuromagneettisia tutkimuksia aikuisilla ja lapsilla. 128 p. (206 p.) Yhteenveto 5 p. 2007.

- 315 KARA, HANNELE, Ermutige mich Deutsch zu sprechen. Portfolio als evaluationsform von mündlichen leistung. - "Rohkaise minua puhumaan saksaa" - kielisalkku suullisen kielitaidon arviointivälineenä. 108 p. Yhteenveto 3 p. 2007.
- 316 MÄKELÄ, AARNE, Mitä rehtorit todella tekevät. Etnografinen tapaustutkimus johtamisesta ja rehtorin tehtävistä peruskoulussa. - What principals really do. An ethnographic case study on leadership and on principal's tasks in comprehensive school. 266 p. Summary 5 p. 2007.
- 317 PUOLAKANAHO, ANNE, Early prediction of reading - Phonological awareness and related language and cognitive skills in children with a familial risk for dyslexia. - Lukemistaitojen varhainen ennustaminen. Fonologinen tietoisuus, kielelliset ja kognitiiviset taidot lapsilla joiden suvussa esiintyy dysleksiaa. 61 p. (155 p.) Yhteenveto 3 p. 2007.
- 318 HOFFMAN, DAVID M., The career potential of migrant scholars in Finnish higher education. Emerging perspectives and dynamics. - Akateemisten siirtolaisten uramahdollisuudet suomalaisessa korkeakoulujärjestelmässä: dynamiikkaa ja uusia näkökulmia. 153 p. (282 p.) Yhteenveto 2 p. 2007.
- 319 FADJUKOFF, PÄIVI, Identity formation in adulthood. - Identiteetin muotoutuminen aikuisiässä. 71 p. (168 p.) Yhteenveto 5 p. 2007.
- 320 MÄKIKANGAS, ANNE, Personality, well-being and job resources: From negative paradigm towards positive psychology. - Persoonallisuus, hyvinvointi ja työn voimavarat: Kohti positiivista psykologiaa. 66 p. (148 p.) Yhteenveto 3 p. 2007.
- 321 JOKISAARI, MARKKU, Attainment and reflection: The role of social capital and regrets in developmental regulation. - Sosiaalisen pääoman ja toteutumattomien tavoitteiden merkitys kehityksen säätelyssä. 61 p. (102 p.) Yhteenveto 2 p. 2007.
- 322 HÄMÄLÄINEN, JARMO, Processing of sound rise time in children and adults with and without reading problems. - Äänten nousuaikojen prosessointi lapsilla ja aikuisilla, joilla on dysleksia ja lapsilla ja aikuisilla, joilla ei ole dysleksiaa. 48 p. (95 p.) Tiivistelmä 2 p. 2007.
- 323 KANERVIO, PEKKA, Crisis and renewal in one Finnish private school. - Kriisi ja uudistuminen yhdessä suomalaisessa yksityiskoulussa. 217 p. Tiivistelmä 2 p. 2007.
- 324 MÄÄTTÄ, SAMI, Achievement strategies in adolescence and young adulthood. - Nuorten ajattelu- ja toimintastrategia. 45 p. (120 p.) Tiivistelmä 3 p. 2007.
- 325 TORPPA MINNA, Pathways to reading acquisition: Effects of early skills, learning environment and familial risk for dyslexia. - Yksilöllisiä kehityspolkuja kohti lukemisen taitoa: Varhaisten taitojen, oppimisympäristön ja sukuriskin vaikutukset. 53 p. (135 p.) 2007.
- 326 KANKAINEN, TOMI, Yhdistykset, instituutiot ja luottamus. - Voluntary associations, institutions and trust. 158 p. Summary 7 p. 2007.
- 327 PIRNES, ESA, Merkityksellinen kulttuuri ja kulttuuripolitiikka. Laaja kulttuurin käsite kulttuuripolitiikan perusteluna. - Meaningful culture and cultural policy. A broad concept of culture as a basis for cultural policy. 294 p. Summary 2 p. 2008.
- 328 NIEMI, PETTERI, Mieli, maailma ja referenssi. John McDowellin mielenfilosofian ja semantiikan kriittinen tarkastelu ja ontologinen täydennys. - Mind, world and reference: A critical examination and ontological supplement of John McDowell's philosophy of mind and semantics. 283 p. Summary 4 p. 2008.
- 329 GRANBOM-HERRANEN, LIISA, Sananlaskut kasvatuspuheessa - perinnettä, kasvatusta, indoktrinaatiota? - Proverbs in pedagogical discourse - tradition, upbringing, indoctrination? 324 p. Summary 8 p. 2008.
- 330 KYKYRI, VIRPI-LIISA, Helping clients to help themselves. A discursive perspective to process consulting practices in multi-party settings. - Autetaan asiakasta auttamaan itse itseään. Diskursiivinen näkökulma prosessikonsultoinnin käytäntöihin ryhmätilanteissa. 75 p. (153 p.) Tiivistelmä 2 p. 2008.
- 331 KIURU, NOONA, The role of adolescents' peer groups in the school context. - Nuorten- toveriryhmien rooli kouluympäristössä. 77 p. (192 p.) Tiivistelmä 3 p. 2008.
- 332 PARTANEN, TERHI, Interaction and therapeutic interventions in treatment groups for intimately violent men. 46 p. (104 p.) Yhteenveto 2 p. 2008.
- 333 RAITTILA, RAIJA, Retkellä. Lasten ja kaupunkiympäristön kohtaaminen. - Making a visit. Encounters between children and an urban environment. 179 p. Summary 3 p. 2008.
- 334 SUME, HELENA, Perheen pyörteinen arki. Sisäkorvaistutetta käyttävän lapsen matka kouluun. - Turbulent life of the family. Way to school of a child with cochlear implant. 208 p. Summary 6 p. 2008.
- 335 KOTIRANTA, TUIJA, Aktivoinnin paradoksit. - The paradoxes of activation. 217 p. Summary 3 p. 2008.
- 336 RUOPPILA, ISTO, HUUHTANEN, PEKKA, SEITSAMO, JORMA AND ILMARINEN, JUHANI, Age-related changes of the work ability construct and its relation to cognitive functioning in the older worker: A 16-year follow-up study. 97 p. 2008.
- 337 TIKKANEN, Pirjo, "Helpompaa ja hausempaa kuin luulin". Matematiikka suomalaisten ja unkarilaisten perusopetuksen neljäsluokkalaisten kokemana. - "Easier and more fun that

- I thought". Mathematics experienced by fourth-graders in Finnish and Hungarian comprehensive schools. 309 p. Summary 3 p. 2008.
- 338 KAUPPINEN, ILKKA, Tiedon omistaminen on valtaa - Globalisoituvan patenttijärjestelmän poliittinen moraalitalous ja globaali kapitalismi. - *Ownning* knowledge is power. Political moral economy of the globalizing patent system and global capitalism. 269 p. Summary 5 p. 2008.
- 339 KUJALA, MARIA, Muukalaisena omassa maassa. Miten kasvaa vuorovaikutuskonflikteissa? - A stranger in one's own land. How to grow in interaction conflicts? 174 p. Summary 7 p. 2008.
- 340 KOPONEN, TUIRE, Calculation and Language: Diagnostic and intervention studies. - Laskutaito ja kieli: Diagnostinen ja kuntoutustutkimus. 49 p. (120 p.) Tiivistelmä 2 p. 2008.
- 341 HAUTALA, PÄIVI-MARIA, Lupa tulla näkyväksi. Kuvataideterapeutin toiminta kouluissa. - Permission to be seen. Art therapeutic activities in schools. 202 p. 2008.
- 342 SIPARI, SALLA, Kuntouttava arki lapsen tueksi. Kasvatuksen ja kuntoutuksen yhteistoiminnan rakentuminen asiantuntijoiden keskusteluissa. - Habilitative everyday life to support the child. Construction of the collaboration of education and rehabilitation in experts discussions. 177 p. Summary 4 p. 2008.
- 343 LEHTONEN, PÄIVI HANNELE, Voimauttava video. Asiakslähtöisyyden, myönteisyyden ja videokuvan muodostama työorientaatio perhetyön menetelmänä. - Empowering video. A work orientation formed by client-focus, positivity and video image as a method for family work. 257 p. Summary 3 p. 2008.
- 344 RUOHOMÄKI, JYRKI, "Could Do Better". Academic Interventions in Northern Ireland Unionism. - "Could Do Better" Akateemiset interventiot Pohjois-Irlannin unionismiin. 238 p. Tiivistelmä 2 p. 2008.
- 345 SALMI, PAULA, Nimeäminen ja lukemisvaikeus. Kehityksen ja kuntoutuksen näkökulma. - Naming and dyslexia: Developmental and training perspectives. 169 p. Summary 2 p. 2008.
- 346 RANTANEN, JOHANNA, Work-family interface and psychological well-being: A personality and longitudinal perspective. - Työn ja perheen vuorovaikutuksen yhteys psyykkiseen hyvinvointiin sekä persoonallisuuteen pitkäaikaisstudion näkökulmasta 86 p. (146 p.) Yhteenveto 6 p. 2008.
- 347 PIIPPO, JUKKA, Trust, Autonomy and Safety at Integrated Network- and Family-oriented mode for co-operation. A Qualitative Study. 70 p. (100 p.) Yhteenveto 2 p. 2008.
- 348 HÄTINEN, MARJA, Treating job burnout in employee rehabilitation: Changes in symptoms, antecedents, and consequences. - Työuupumuksen hoito työikäisten kuntoutuksessa: muutokset työuupumuksen oireissa, ennakoijissa ja seurauksissa. 85 p. (152 p.) Tiivistelmä 4 p. 2008.
- 349 PRICE, GAVIN, Numerical magnitude representation in developmental dyscalculia: Behavioural and brain imaging studies. 139 p. 2008.
- 350 RAUTAINEN, MATTI, Keiden koulu? Aineenopettajaksi opiskelevien käsityksiä koulu-kulttuurin yhteisöllisyydestä. - Who does school belong to? Subject teacher students' conceptions of community in school culture. 180 p. Summary 4 p. 2008.
- 351 UOTINEN, SANNA, Vanhempien ja lasten toimijuuteen konduktiivisessa kasvatuksessa. - Into the agency of a parent and a child in conductive education. 192 p. Summary 3 p. 2008.
- 352 AHONEN, HELENA, Rehtoreiden kertoma johtajuus ja johtajaidentiteetti. - Leadership and leader identity as narrated by headmasters. 193 p. 2008.
- 353 MOISIO, OLLI-PEKKA, Essays on radical educational philosophy. 151 p. Tiivistelmä 3 p. 2009.
- 354 LINDQVIST, RAIJA, Parisuhdeväkivallan kohtaaminen maaseudun sosiaalityössä. - Encountering partner violence with rural social work. 256 p. 2009.
- 355 TAMMELIN, MIA, Working time and family time. Experiences of the work and family interface among dual-earning couples in Finland. - Työaika ja perheen aika: kokemuksia työn ja perheen yhteensovittamisesta Suomessa. 159 p. Tiivistelmä 3 p. 2009.
- 356 RINNE, PÄIVI, Matkalla muutokseen. Sosiaalialan projektitoiminnan perustelut, tavoitteet ja toimintatavat Sosiaaliturva-lehden kirjoituksissa 1990-luvulla. - On the way to the change. 221 p. Summary 2 p. 2009.
- 357 VALTONEN, RIITTA, Kehityksen ja oppimisen ongelmien varhainen tunnistaminen Lene-arvioinnin avulla. Kehityksen ongelmien päällekkäisyys ja jatkuvuus 4-6-vuotiailla sekä ongelmien yhteys koulusuoriutumiseen. - Lene-assessment and early identification of developmental and learning problems. Co-occurrence and continuity of developmental problems from age 4 to age 6 and relation to school performance. 73 p. (107 p.) Summary 2 p. 2009.
- 358 SUHONEN, KATRI, Mitä hiljainen tieto on hengellisessä työssä? Kokemuksellinen näkökulma hiljaisen tiedon ilmenemiseen, siirrettävyyteen ja siirrettävyyden merkitykseen ikääntyneiden diakoniatyöntekijöiden ja pappien työssä. - What is tacit knowledge in spiritual work? An experiential approach to the manifestation, significance and distribution of tacit knowledge in the work of aged church deacons and ministers. 181 p. Summary 6 p. 2009.

- 359 JUMPPANEN, AAPO, United with the United States – George Bush’s foreign policy towards Europe 1989–1993. 177 p. Yhteenveto 3 p. 2009.
- 360 HUEMER, SINI, Training reading skills. Towards fluency. - Lukemistaitojen harjoittaminen. Tavoitteena sujuvuus. 85 p. (188 p.) Yhteenveto 3 p. 2009.
- 361 ESKELINEN, TEPPO, Putting global poverty in context. A philosophical essay on power, justice and economy. 221 p. Yhteenveto 1 p. 2009.
- 362 TAIPALE, SAKARI, Transformative technologies, spatial changes: Essays on mobile phones and the internet. 97 p. (184 p.) Yhteenveto 3 p. 2009.
- 363 KORKALAINEN, PAULA, Riittämättömyyden tunteesta osaamisen oivallukseen. Ammatillisen asiantuntijuuden kehittäminen varhais-erityiskasvatuksen toimintaympäristöissä. - From a feeling of insufficiency to a new sense of expertise. Developing professional knowledge and skills in the operational environments for special needs childhood education and care. 303 p. Summary 4 p. 2009.
- 364 SEPPÄLÄ-PÄNKÄLÄINEN, TARJA, Oppijoiden moninaisuuden kohtaaminen suomalaisessa lähikoulussa. Etnografia koulu yhteisön aikuisten yhdessä oppimisen haasteista ja mahdollisuuksista. - Confronting the Diversity of Learners in a Finnish Neighbourhood School. An Ethnographic Study of the Challenges and Opportunities of Adults Learning Together in a School community. 256 p. Summary 4 p. 2009.
- 365 SEVÓN, EIJA, Maternal Responsibility and Changing Relationality at the Beginning of Motherhood. - Äidin vastuu ja muuttuvat perhesuhteet äitiyden alussa. 117 p. (200 p.) Yhteenveto 5 p. 2009.
- 366 HUTTUNEN-SCOTT, TIINA, Auditory duration discrimination in children with reading disorder, attention deficit or both. - Kuulonvarainen keston erottelu lapsilla, joilla on lukemisvaikeus, tarkkaavaisuuden ongelma tai molemmat. 68 p. (112 p.) Tiivistelmä 3 p. 2009.
- 367 NEUVONEN-RAUHALA, MARJA-LIISA, Työelämä-lähtöisyyden määrittäminen ja käyttäminen ammattikorkeakoulun jatkotutkintokokeilussa. - Defining and applying working-life orientation in the polytechnic postgraduate experiment. 163 p. Summary 7 p. 2009.
- 368 NYMAN, TARJA, Nuoren vieraan kielen opettajan pedagogisen ajattelun ja ammatillisen asiantuntijuuden kehittäminen. - The development of pedagogical thinking and professional expertise of newly qualified language teachers. 121 p. (201 p.) Summary 4 p. 2009.
- 369 PUUTIO, RISTO, Hidden agendas. Situational tasks, discursive strategies and institutional practices in process consultation. 83 p. (147 p.) Tiivistelmä 2 p. 2009.
- 370 TOIVANEN, JUHANA, Animal consciousness. Peter Olivi on cognitive functions of the sensitive soul. 369 p. Yhteenveto 4 p. 2009.
- 371 NOKIA, MIRIAM, The role of the hippocampal theta activity in classical eyeblink conditioning in rabbits. - Hippokampuksen theta-aktiivisuuden rooli klassisessa silmäniskuehdollistamisessa kaneilla. 41 p. (80 p.) Yhteenveto 2 p. 2009.
- 372 LÄHTENMÄKI, VILI, Essays on early modern conceptions of consciousness: Descartes, Cudworth, and Locke. 160 p. 2009.
- 373 BJÖRK, KAJ, What explains development. Development strategy for low human development index countries. 212 p. Yhteenveto 1 p. 2009.
- 374 PUUPPONEN, ANTTI, Maaseutuyrittäjyys, verkotot ja paikallisuus. Tapaustutkimus pienimuotoisen elintarviketuotannon kestävydestä Keski-Suomessa. - Rural entrepreneurship, networks and locality. A case study of the sustainability of small-scale food production in Central Finland. 100 p. (191 p.) Summary 3 p. 2009.
- 375 HALTTUNEN, LEENA, Päivähoitotyö ja johtajuus hajautetussa organisaatiossa. - Day care work and leadership in a distributed organization. 181 p. Summary 4 p. 2009.
- 376 KAIDESOJA, TUUKKA, Studies on ontological and methodological foundations of critical realism in the social sciences. 65 p. (187 p.) Yhteenveto 9 p. 2009.
- 377 SIPPOLA, MARKKU, A low road to investment and labour management? The labour process at Nordic subsidiaries in the Baltic States. 272 p. Tiivistelmä 2 p. 2009.
- 378 SANTALA, OLLI-PEKKA, Expertise in using the Rorschach comprehensive system in personality assessment. 150 p. Tiivistelmä 1 p. 2009.
- 379 HARJUNEN, HANNELE, Women and fat: Approaches to the social study of fatness. - Naiset ja lihavuus: näkökulmia lihavuuden yhteiskuntatieteelliseen tutkimukseen 87 p. (419 p.) Tiivistelmä 4 p. 2009.
- 380 KETTUNEN, LIISA, Kyllä vai ei. Peruskoulun sukupuolikasvatuksen oppimateriaalin kehittämistyö ja arviointi. - Yes or no? The development and evaluation of teaching material for sex education in the Finnish comprehensive school. 266 p. Summary 3 p. 2010.
- 381 FROM, KRISTINE, "Että sais olla lapsena toisten lasten joukossa". Substantiivinen teoria erityistä tukea tarvitsevan lapsen toiminnallisesta osallistumisesta toimintaympäristönsään. - To be a child just as the others in the peer group. A substantive theory of activity-

- based participation of the child with special educational needs. 174 p. Summary 4 p. 2010.
- 382 MYKKÄNEN, JOHANNA, Isäksi tulon tarinat, tunteet ja toimijuus. - Becoming a father - types of narrative, emotions and agency. 166 p. Summary 5 p. 2010.
- 383 RAASUMAA, VESA, Perusopetuksen rehtori opettajien osaamisen johtajana. - Knowledge management functions of a principal in basic education. 349 p. Summary 5 p. 2010.
- 384 SIISIÄINEN, LAURI, Foucault's voices: Toward the political genealogy of the auditory-sonorous. - Foucault'n äänet. Kohti auditoris-sonoorista poliittista genealogiaa. 207 p. Tiivistelmä 2 p. 2010.
- 385 PULLI, TUULA, Totta ja unta. Draama puhe- ja kehitysvammaisten ihmisten yhteisöllisenä kuntoutuksena ja kokemuksena. - The Real and the Illusory. Drama as a means of community-based rehabilitation and experience for persons with severe learning and speech disabilities. 281 p. Summary 7 p. 2010.
- 386 SISKONEN, TIINA, Kielelliset erityisvaikeudet ja lukemaan oppiminen. - Specific language impairments and learning to read. 205 p. Summary 3 p. 2010.
- 387 LYYRA, PESSI, Higher-order theories of conscience: An appraisal and application. - Korkeamman kertaluvun tietoisusteoriat: arvio ja käyttöehdotus. 163 p. Yhteenveto 5 p. 2010.
- 388 KARJALAINEN, MERJA, Ammattilaisten käsityksiä mentoroinnista työpaikalla. - Professionals' conceptions of mentoring at work. 175 p. Summary 7 p. 2010.
- 389 GEMECHU, DEREJE TEREFE, The implementation of a multilingual education policy in Ethiopia: The case of Afaan Oromoo in primary schools of Oromia Regional State. 266 p. 2010.
- 390 KOIVULA, MERJA, Lasten yhteisöllisyys ja yhteisöllinen oppiminen päiväkodissa. - Children's sense of community and collaborative learning in a day care centre. 189 p. Summary 3 p. 2010.
- 391 NIEMI, MINNA, Moraalijärjestyksestä tuottamassa. Tutkimus poliisityöstä lasten parissa. - Producing moral order. A Study on police work with children. 190 p. Summary 3 p. 2010.
- 392 ALEMAYEHU TEKLEMARIAM HAYE, Effects of intervention on psychosocial functioning of hearing and hard of hearing children in selected primary schools of Addis Ababa, Ethiopia. 195 p. Executive summary 4 p. 2010.
- 393 KASKIHARJU, EIJA, Koteja ja kodinomaisuutta. Tutkimus vanhenemisen paikoista valtiopäiväpuheissa 1950 - 2005. - Homes and homelikeness. A study on places for ageing in parliamentary speeches from 1950 to 2005. 244 p. Summary 5 p. 2010.
- 394 MAHLAKAARTO, SALME, Subjektiksi työssä - Identiteettiä rakentamassa voimaantumisen kehitysohjelmassa. - Becoming a subject at work - Constructing identity within a program of empowerment. 95 p. (198 p.) Yhteenveto 1 p. 2010.
- 395 TAPIO, TARJA, "Meillä on kaikilla samanlaiset tarinat". Tarinankerrontatutkimus tornionlaaksolaisuudesta vanhimpien aapulaisten arjessa ja tulevaisuudessa. - "We all have the same stories". A storytelling case study of Torne Valley -ness in the everyday life and future of elderly Aapua residents. 261 p. Summary 6 p. 2010.
- 396 RAUTIAINEN, EIJA-LIISA, Co-construction and collaboration in couple therapy for depression. - Yhteistoiminnallisuus masennuksen pariterapiassa. 56 p. (122 p.) Yhteenveto 3 p. 2010.
- 397 AALTONEN, TERHI, "Taiteilija ei vanhene". Haastattelututkimus kuvataiteilijoiden ikääntymiskokemuksista taidemaailmassa. - "An artist doesn't get old". An interview-based study of painters' experiences of ageing in the world. 216 p. Summary 5 p. 2010.
- 398 SAVOLAINEN, KAISA, Education as a means to world peace: The case of the 1974 UNESCO recommendation. - Kasvatus maailmanrauhan välineenä: Tapaustutkimus UNESCON 1974 hyväksymästä suosituksesta. 262 p. Yhteenveto 12 p. 2010.
- 399 HEMMINKI, ARJA, Kertomuksia avioerosta ja parisuhteen päättymisestä. Suomalainen eropuhe pohjalaisten kirjoituksissa ja naistenlehdissä. - Narratives on divorce and ending of a relationship. 158 p. Summary 2 p. 2010.
- 400 SAINI, NINA, On the rocky road of reading: Effects of computer-assisted intervention for at-risk children. - Lukemaan oppimisen kivisellä tiellä - Verkkopohjaisen Ekapeli -ohjelman kuntouttavat vaikutukset riskilasten lukemaan oppimisessä. 95 p. (208 p.) Yhteenveto 5 p. 2010.
- 401 VILJARANTA, JAANA, The development and role of task motivation and task values during different phases of the school career. - Oppiainekohtaisen koulumotivaation kehitys ja rooli koulutaipaleen eri vaiheissa. 53 p. (115 p.) Yhteenveto 1 p. 2010.
- 402 OINAS, TOMI, Sukupuolten välinen kotityönjako kahden ansaitsijan perheissä. - Domestic division of labour in dual-earner households. 188 p. 2010.
- 403 MAMMON, REET, Kolmen etnisen ryhmän kotoutumisprosessi Suomessa. - The integration process of three ethnic groups in Finland. 142 p. Summary 5 p. 2010.
- 404 KETONEN, RITVA, Dysleksiariski oppimisen haasteena. Fonologisen tietoisuuden interventio ja lukemaan oppiminen. - Risk for dyslexia as a challenge of learning. Phonological intervention and learning to read. 139 p. Summary 3 p. 2010.

- 405 LAHTERO, TAPIO, Yhtenäiskoulun johtamis-kulttuuri. Symbolis-tulkinnallinen näkökulma. - Leadership culture in unified comprehensive school, symbolic-interpretative approach. 238 p. Summary 2 p. 2011.
- 406 NOTKO, MARIANNE, Väki-valta, vallankäyttö ja vahingoittuminen naisten perhesuhteissa. - Violence, power using and being hurt in women's family relations. 254 p. Summary 5 p. 2011.
- 407 PULKKINEN, SEPPO, Valmentajataustan merkitys rehtorin työssä. - The significance of coaching background in principal's work. 211 p. Summary 7 p. 2011.
- 408 SÖDOR, UUVE, Community resilience and wellbeing in northwest Russian forestry settlements. 195 p. Summary 2 p. 2011.
- 409 HYVÖNEN, KATRIINA, Personal work goals put into context: Associations with work environment and occupational well-being. - Henkilökohtaisten työtavoitteiden puitteet: yhteydet työoloihin ja työhyvinvointiin 82 p. (133 p.) Yhteenveto 3 p. 2011.
- 410 RUOHOTIE-LYHTY, MARIA, Opettajuuden alkutai-val. Vastavalmistuneen vieraan kielen opettajan toimijuus ja ammatillinen kehittyminen. - First steps on the path of teacherhood. Newly qualified foreign language teachers' agency and professional development. 98 p. (190 p.) Summary 2 p. 2011.
- 411 HALONEN, KATRI, Kulttuurituottajat taiteen ja talouden risteyskohdassa. - Cultural intermediaries at the junction between art and business. 101 p. (175 p.) Summary 6 p. 2011.
- 412 MIKOLA, MARJATTA, Pedagogista rajankäyntiä koulussa. Inklusioreitit ja yhdessä oppimisen edellytykset. - Defining pedagogical boundaries at school - the routes to inclusion and conditions for collaborative learning. 304 p. Summary 8 p. 2011.
- 413 SOANJÄRVI, KATARIINA, Mitä on ammatillinen nuorisotyö? Nuorisotyön villiä kenttää kesyttämässä. - What is professional youth work? Taming of wild youth work sector. 152 p. Summary 3 p. 2011.
- 414 LEHTO-SALO, PIIRKKO, Koulukotisijoitus - nuoren toinen mahdollisuus? Mielenterveyden häiriöiden, oppimisvaikeuksien ja perheongelmien kirjo kehittämishaasteena. - The placement on a reform school - The second change for an adolescent? Psychiatric disorders, learning disabilities and problems in the family as a challenge of treatment. 74 p. (125 p.) 2011.
- 415 MÄGI, KATRIN, Achievement goals, achievement behaviours, and skill development in the school and home context: Their antecedents and correlates. 54 p. (134 p.) Yhteenveto 3 p. 2011.
- 416 HEINONEN, VEIKKO U.J., Suomalaisen turvallisuuspolitiikan tila. Suomalaisen 2000-luvun alun turvallisuuspoliittisen debatin käsiteanalyttinen tarkastelu. - The state of Finnish security policy. A conceptual analysis of the Finnish debate on security policy in the early 2000s. 266 p. Yhteenveto 1 p. 2011.
- 417 PURO, ERIKA, Peruskoulun erityisopetuksen laatu oppilaiden, huoltajien, koulunkäynti-avustajien, opettajien ja rehtorien arvioimana. - The quality of special education in Finnish comprehensive schools from the viewpoint of pupils, parents, educational assistants, teachers and principals. 165 p. Summary 2 p. 2011.
- 418 PIETIKÄINEN, MAIJA, Laulu ja amor mundi. Tutkimus laulusta eräänä maailmasta huo-lehtimisen perusaktiviteettina. - Singing and amor mundi. 193 p. Summary 2 p. 2011.
- 419 SALO, SIRPA, Parisuhdeongelmat ja lasten psyykinen hyvinvointi: kaksi tutkimus-näkökulmaa. - Couples conflicts and children's mental wellbeing: two research approaches. 156 p. Summary 2 p. 2011.
- 420 HANNONEN, RIITTA, Verbal and academic skills in children with type 1 diabetes. - Tyyppin 1 diabetesta sairastavien lasten kielelliset ja oppimiseen liittyvät perustaidot. 49 p. (79 p.) Yhteenveto 3 p. 2011.
- 421 SELIN, JANI, Hallinnan näkökulmia huumeriip-puvuuden hoitoon Suomessa vuosina 1965-2005. - Governmental perspectives on the treatment of drug addiction in Finland between 1965 and 2005. 55 p. (118 p.) Summary 2 p. 2011.
- 422 NIKKOLA, TIINA, Oppimisen esteet ja mahdolli-suudet ryhmässä. Syyllisyyden kehittyminen syntipukki-ilmiöksi opiskeluryhmässä ohjaajan tulkitsemana. - Learning in a group: obstacles and opportunities. A supervisor's interpretation of how guilt becomes scapegoating in a study group. 244 p. Summary 6 p. 2011.
- 423 LASSENIUS, YVONNE, Utvecklingen av vård-lärarnas kulturkompetens. En kvalitativ studie som fokuserar på lärarna i mångkulturella lärandemiljöer i Finland. - The development of nurse teachers' cultural competence. A qualitative study focusing on teachers in multicultural learning environments in Finland. 74 p. (101 p.) Summary 2 p. 2011.
- 424 YLÖNEN, MARJA, Saastumisen kontrollin ideologia. Vesien saastumisen ja vesirikosten kontrolli Suomessa vuosina 1960-2000. - Ideology of pollution control. Social control of water pollution and pollution crimes in Finland from the 1960s until the year 2000. 232 p. Summary 2 p. 2011.
- 425 PYLKKÄ, OUTI, Duuri- ja mollisointuja musiikkialan kentällä. Organisaatiomuutoksen heijastuksia ammattikorkeakoulun musiikinopettajien työhön. - Ideology of pollution control. Major and minor

- chords in the field of music profession reflections of organizational changes in the music teachers' work at the University of Applied Sciences. 190 p. Summary 4 p. 2011.
- 426 MALINEN, KAISA, Parisuhde pikkulapsiperheessä. - Spousal relationship in families with young children. 79 p. (147 p.) Summary 4 p. 2011.
- 427 MURTORINNE-LAHTINEN, MINNA, Äitipuolen identiteetin rakentaminen uusperheessä. - Identity construction of stepmothers in a stepfamily. 222 p. Summary 6 p. 2011.
- 428 RUOKOLAINEN, MERVI, Do organizational and job-related factors relate to organizational commitment? A mixed method study of the associations. - Ovatko organisaation ja työn piirteet yhteydessä organisaation sitoutumiseen? Monimenetelmällinen tutkimus ilmiöiden välisistä yhteyksistä. 135 p. Yhteenveto 3 p. 2011.
- 429 JÄRVILEHTO, LAURI, Pragmatic a priori knowledge: A pragmatic approach to the nature and object of what can be known independently of experience. 153 p. 2011.
- 430 RUOPILA, ISTO & IIVANAINEN, MATTI (EDS.), Life Course of Finnish Persons with Intellectual Disabilities Born 1898–1960. A 35-Year Follow-up Study. 119 p. Yhteenveto 9 p. 2011.
- 431 BJÖRK, ANNA, The politics of citizenship tests: time, integration and the contingent polity. 123 p. Yhteenveto 1 p. 2011.
- 432 SAARINEN, MINNA, Sosiaalisen elämän kehykset. Kampus-ohjelman opiskelijoiden sosiaalinen asema tuetussa aikuisopiskelussa ja vapaa-ajalla. - Framework of social life. The social life of Campus-program students in their supported adult learning and leisure. 276 p. 2012.
- 433 HÖKKÄ, PÄIVI, Teacher educators amid conflicting demands: tensions between individual and organizational development. - Opettajankouluttajat ristiriitaisten vaateiden keskellä: yksilön ja organisaation välisiä jännitteitä. 127p. (197 p.) 2012.
- 434 SALMINEN, VELI-MATTI, Verkostot, paikallisuus ja eriarvoisuus. - Networks, locality and inequality. 160 p. Summary 6 p. 2012.
- 435 HAUTALA, JARKKO, Visual word recognition in fluent and dysfluent readers in the transparent Finnish orthography. - Visuaalinen sanantunnistus sujuvilla ja hitailla lukijoilla kirjain-ääne vastaavuudeltaan läpinäkyvässä suomen kielessä. 54 p. (132 p.) Tiivistelmä 3 p. 2012.
- 436 SILINSKAS, GINTAUTAS, Parental involvement and children's academic skills. 70 p. (153 p.) Tiivistelmä 1 p. 2012.
- 437 RONIMUS, MIILA, Digitaalisen oppimispelin motivoivuus. Havaintoja Ekapeliä pelanneista lapsista. - The motivational appeal of a digital learning game. Observations of children using Graphogame. 163 p. Summary 5 p. 2012.
- 438 KAUTTO-KNAPE, ERJA, Oppilasta lamaannuttava kouluvuorovaikutus: aineistoperustainen teoria. - The paralysing school interaction: A grounded theory study of the students' view. 151 p. Summary 2 p. 2012.
- 439 KNIF, PIRJO, Keski-ikäiset ikääntyvien omaistensa auttajina? Tutkimus sukupolvien välisestä informaalisesta hoivasta. - The middle-aged as caregivers for the elderly relatives? A study of informal care between generations. 200 p. Summary 3 p. Sammanfattning 2 p. 2012.
- 440 KULOVAARA, KARI, Euroopan ammatillinen yhteisjärjestö EAY ja strategiset valinnat: identiteetit, ideologiat ja diskurssit. - European Trade Union Confederation ETUC and strategic choices. Identities, ideologies and discourses. 249 p. Summary 2 p. 2012.
- 441 KIILLI, CARITA, Online reading as an individual and social practice. 72 p. (163 p.) Summary 4 p. 2012.
- 442 SAMA, THOMAS BABILA, NGOs and the implementation of active labour market policies: the case of Finland and Sweden. 104 p. (206 p.) Yhteenveto 2 p. 2012.
- 443 OKSANEN, ANNAMAIJA, Audititiivisen ja kielellisen harjoittelun vaikutus kolmannella luokalla olevien heikkojen lukijoiden lukutaitoon. - Speech and non-speech training of reading impaired at 3rd grade and the assessment of training effects. 149 p. Summary 3 p. 2012.