

Henna Juurinen

NOPEAN SARJALLISEN NIMEÄMISEN KEHITYS ENSIMMÄISEN
KOULUVUODEN AIKANA JA NOPEAN SARJALLISEN
NIMEÄMISEN TESTIN KOKONAISNIMEÄMISAIKOJEN
MUODOSTUMINEN.

Pro gradu-tutkielma

Jyväskylän yliopisto

Psykologian laitos

Elokuu 2008

TIIVISTELMÄ

Nopean sarjallisen nimeämisen kehitys ensimmäisen kouluvuoden aikana ja nopean sarjallisen nimeämisen testin kokonaisnimeämisaikojen muodostuminen.

Tekijä: Henna Juurinen

Ohjaajat: Timo Ahonen, Mikko Aro ja Vesa Närhi

Psykologian pro gradu – tutkielma

Jyväskylän yliopisto, Psykologian laitos

Elokuu 2008

39 sivua

Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia, miten nopea sarjallinen nimeäminen muuttuu ensimmäisen kouluvuoden aikana sekä viimeisen mittauskerran (toukokuu 2003) perusteella pyrittiin selvittämään missä nimeämisen hitaus tarkemmin näkyisi. Tutkimuskysymykset olivat 1) tapahtuuko RAN- suoriutumisessa muutosta ensimmäisen luokan aikana ja 2) tapahtuuko RAN- suoriutumisessa muutosta testin sisällä eli nimetäänkö rivit yhtä nopeasti ja ovatko rivien väliset taukoajat yhtä pitkiä kunkin taulun sisällä? Tutkimushenkilöinä oli 52 ensimmäisen luokan oppilasta. Heille esitettiin loka-, joul-, maalisk- sekä toukokuussa 2002-2003 neljä nopean sarjallisen nimeämisen osasarjaa; värit, kirjaimet, numerot ja kuvat sekä viides testiin lisätty taulu, esineiden kuvat, lukeminen. Vastaukset äänitettiin ja ne käsiteltiin manuaalisesti Sound Forge -ohjelmalla. Artikulaation kokonaisajat keskiarvona olivat eripituisia eri taulujen välillä. Nimeäminen nopeutui kaikissa tauluissa vuoden aikana. Neljännellä mittauskerralla rivien nimeämisen artikulaatioajat erosivat toisistaan, samoin kuin taukoajat lukuun ottamatta numerot -osasarjaa jossa tilastollisesti merkitsevää eroa ei löytynyt. Ensimmäinen rivi nimetään nopeimmin, jonka jälkeen nimeäminen pääsääntöisesti hidastui. Viimeinen rivi nimettiin kuitenkin neljättä riviä nopeammin lukuun ottamatta esineiden kuvat-osasarjaa. Mittauskerrat olivat merkitsevästi yhteydessä toisiinsa. Testitulokset vahvistivat nopean sarjallisen nimeämisen mittausten reliabiliteettia sekä nimeämisen taidon pysyvyyttä.

Avainsanat: nopea sarjallinen nimeäminen, artikulaatioaika, tauko aika, kokonaisnimeämisaika

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO	1
2. TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	7
2.1. Tutkimushenkilöt	7
2.2. Aineiston keruu	7
2.3. Menetelmät ja muuttujat	8
2.3.1. Nopea sarjallinen nimeäminen	8
2.4. Aineiston analysointi	10
3. TULOKSET	12
3.1. Nopean sarjallisen nimeämistehtävän kokonaisajan analyysi eri osasarjojen osalta	12
3.1.1. Värit	12
3.1.2. Numerot	13
3.1.3. Kirjaimet	13
3.1.4. Esineiden kuvat	14
3.1.5. Esineiden kuvat, lukeminen	15
3.2. Neljännen mittauskerran (toukokuu) rivi- ja taukoaikojen analyysi	15
3.2.1. Värit	15
3.2.2. Numerot	16
3.2.3. Kirjaimet	17
3.2.4. Esineiden kuvat	20
3.2.5. Esineiden kuvat, lukeminen	21
4. POHDINTA	24
LÄHTEET	30
LIITTEET	37

1. JOHDANTO

Dysleksia ja sen taustalla olevat tekijät ovat kiinnostaneet tutkijoita viime vuosikymmeninä erittäin paljon. Erityisesti tietämys nopean sarjallisen nimeämisen sekä lukutaidon välisestä yhteydestä on lisääntynyt huomattavasti. Yhteydestä hitaan nimeämisen sekä dysleksian välillä on tiedetty jo pidemmän aikaa (Dencla & Rudel, 1976a and 1976b; Korhonen 1995b; Wolf, 1986; Wolf, Bally, & Morris, 1986). Nopean sarjallisen nimeämisen on useiden tutkimustulosten mukaan tunnistettu olevan itsenäinen, tärkeä ennustava tekijä lukivaikeuksia arvioidessa (mm. Ackerman & Dykman, 1993; Bowers & Newby-Clark, 2002; Schuerholz ym., 1995; Wolf, O'Rourke, Gidney, Lovett, Cirino, & Morris, 2002) sekä erityisesti erottelevan dysleksiaa lievemmästä lukivaikeudesta (Ackerman, Dykman, & Gardner, 1990; Dencla & Rudel, 1976b) Etenkin säännönmukaisissa ortografioissa, kuten suomen kielessä, varhainen nopean nimeämisen taito ennustaa fonologista tietoisuutta paremmin lukutaidon tasoa (Korhonen, 1995a; Van den Bos, 1998; Wimmer 1993; Wolf, Pfeil, Lotz, & Biddle, 1994) ja lukemisen sujuvuutta (Holopainen, Ahonen, & Lyytinen, 2001; Wimmer 1993; Wimmer, Mayringer, & Landerl, 2000).

Yhteyttä lukemisen ja lukemisvaikeuksien sekä nopean sarjallisen nimeämisen välillä on tutkittu pääsääntöisesti Rapid Automated Naming-testillä (RAN), jonka Dencla ja Rudel (1974) kehittivät lähtökohtanaan Geschwindin (1965) hypoteesi, minkä mukaan lasten värien nimeämiskyky voisi olla hyvä ennuste myöhemmälle lukusuoritukselle. Testi suunniteltiin arvioimaan automatisaatioita millä lapsi pystyy muuttamaan yksinkertaisen visuaalisen koodin fonologisesti edustetuksi nimeksi (Bowers, Steffy, & Tate, 1988). Nopean sarjallisen nimeämisen testin suomalainen versio on laadittu Denclan ja Rudelin (1974) sekä Wolfin (1986) nopean sarjallisen nimeämisen testien pohjalta (Ahonen, Tuovinen, & Leppäsaari, 1999). Suomalaisessa RAN-testissä nimetään värien, numeroiden, kirjainten ja esineiden kuvien sarjoja ja sen avulla voidaan tutkia nimettävien yksiköiden automatisoitumisen tasoa nopeuden ja

täsmällisyyden tasolla (Ahonen ym., 1999). Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella kahta eri asiaa RAN-testiin liittyen. Ensimmäisenä tavoitteena oli seurata mitä tapahtuu ensimmäisen oppivuoden aikana nimeämisessä ja miten se näkyy eri taulujen kohdalla. Toisena asiana tutkimuksessa tarkasteltiin tarkemmin viimeisen mittauskerran tuloksia kokonaisajasta erotettavien osatekijöiden; rivin artikulaatioajan sekä rivien välisen taukoajan avulla. Olennaiset tutkimuskysymykset olivat tapahtuuko RAN-suoriutumisessa muutosta ensimmäisen kouluvuoden aikana sekä tapahtuuko RAN-suoriutumisessa muutosta testin sisällä eli nimetäänkö rivit yhtä nopeasti ja ovatko rivien väliset taukoajat yhtä pitkiä kunkin taulun sisällä. Näin voidaan saada lisätietoa siitä, missä hitaus RAN-suoriutumisessa näkyy ja miten kokonaisaika muodostuu.

Suomessa Nopean sarjallisen nimeämisen testiä (Ahonen, Tuovinen, Leppäsaari, 1999) käytetään laajalti kliinisessä asiakastyössä, joten kaikki tutkimustieto testin tarkemmasta sisällöstä, tulosten stabiliteetista ja reliabiliteetista on tarpeen. RAN-testiä tehdessä ei yleensä mitata osatestin sisäistä etenemistä vaan arviointi perustuu puhtaasti nimeämisen kokonaisaikaan. Muita komponentteja arvioidaan lähinnä laadullisesti. RAN-tehtävän komponentteja ei ole tutkittu Suomessa kovinkaan laajasti ja hyvin vähän myös muualla maailmalla. Tarkempi tutkiminen on kuitenkin tarpeen, koska säännöllisissä ortografioissa nopea sarjallinen nimeäminen on noussut fonologisia taitoja merkittävämmäksi lukutaidon ennustajaksi (Holopainen ym., 2001; Wimmer, 1993; Wimmer, ym. 2000; Wolf ym., 1994) ja on esitetty, että nopean sarjallisen nimeämisen testin kokonaisaika ei kuvaa tarpeeksi tehtävän luonnetta, koska artikulaatio ja tauot kuvastavat eri osaprosesseja (Neuhaus, Carlson, Jeng, Post, & Swank, 2001). Koska nimeämisnopeuden on osoitettu ennustavan lukutaitoa ensimmäisten kouluvuosien aikana (Torgesen, Wagner, Rashotte, Burgess, & Hecht, 1997; Wolf, Bally, & Morris, 1986), tutkimuksen aineisto, joka on kerätty ensimmäisen kouluvuoden aikana, on hyvin perusteltu käytettäväksi tässä tutkimuksessa.

Missä nopean sarjallisen nimeämisen hitaus näkyy ja mistä hitaus johtuu? Ongelman luonne ja syntyperä on vielä epäselvä, vaikkakin useita tutkimuksia nopean sarjallisen nimeämisen taustalla olevista kognitiivisista prosesseista ja eikielellisistä taustatekijöistä onkin tehty (mm. Catts, Gillispie, Leonard, Kail, &

Miller, 2002; Felton & Wood, 1989; Lovett, Steinbach, & Frijters, 2000; Stringer, Toplak, & Stanovich, 2004; Wimmer, Mayringer, & Raberger, 1999; Yap & van der Leij, 1994). Useat tutkimukset osoittavat prosessointinopeudella olevan yhteyttä dysleksiaan ja sitä kautta nimeämisnopeuteen. Joissain tutkimuksissa nimeämisnopeus on voitu ennakoida prosessointinopeuden mittareista (mm. Kail & Hall, 1994). Nimeämisen on osoitettu johtuvan ongelmasta hakea fonologisia koodeja muistista (Dencla, 1972; Dencla ym., 1974 ja 1976b; Kail, Hall, & Caskey, 1999; Wolf, Bowers, & Biddle, 2000). Wolf ym. nostivat esiin myös ajatuksen siitä, että neurologispohjainen ajoituksen heikkous voi vaikuttaa nimeämisnopeuteen heikoilla lukijoilla. Nopealla sarjallisella nimeämisellä nähdään olevan monimutkainen kognitiivinen ja ajallinen luonne ja ajoituksen heikkous voi ennen kaikkea haitata nopean nimeämisen prosessia.

Nimeämisen hitaus on useiden tutkimusten mukaan suoraan yhteydessä ortografisiin taitoihin. Ortografinen kyky on taitoa havaita sanat suoraan visuaaliselta pohjalta (Backman, Bruck, Hebert, & Seidenberg., 1984). Nähdään, että aloittelevilla lukijoilla on vaikeuksia tunnistaa yksittäisiä kirjaimia kirjoitetusta sanasta ja näin ollen myöskään kirjaimet eivät aktivoitu muistissa tarpeeksi lähekkäin, jotta niistä voitaisiin koodata nopeasti usein tekstissä esiintyviä kirjainyhdistelmiä. Suoriutuminen ortografisen tietoisuuden testeistä on suhteessa nimeämisnopeuteen sen jälkeen kuin fonologiset taidot on kontrolloitu (Bowers, Golden, Kennedy, & Young, 1994; Bowers & Newby-Clark, 2002).

Nopea sarjallinen nimeäminen nähdään monien tutkimustulosten valossa sanahaun vaikeutena, mikä vaikeuttaa automatisoitumista ja sitä kautta lukemisen sujuvoitumista (mm. Felton & Wood, 1989). Automatisoituminen on edellytys sujuvalle lukutaidolle. Adamsin (1990) mukaan ihmisen keskittymiskyky on rajattu ja ymmärtääkseen tekstiä keskittyminen ei voi rajoittua yksittäisiin kirjaimiin tai sanoihin. Lukiessa yksittäisen sanan havaitsemisprosessin tulee tapahtua suhteellisen automaattisesti ja ilman tiedostettua työtä. Joidenkin tutkimusten mukaan automatisaation heikkous on yhteydessä nimeämiseen ja sitä kautta lukivaikeuteen, mutta nähdään mahdollisena että heikko automatisaatio on vain pintaoire, joka heijastaa taustalla olevaa suurempaa kognitiivista ongelmaa (mm. Bowers & Wolf, 1993; Wolf & Obregon, 1992). Andersonin, Podwallin ja

Jaffen, 1984, mukaan tauot RAN-testissä nähtiin fonologisten koodien mieleen palauttamisen automatisoitumista mittaavina indekseinä. Nopean sarjallisen nimeämisen tehtävästä suoriutumiseen vaikuttaa myös eksekutiiviset toiminnot (Dencla & Cutting, 1999), tarkkaavuus sekä efortti, joskin ADHD-lapset ovat tutkimusten mukaan dysleksia-lapsia nopeampia nimeämistehtävissä (Ackerman & Dyckman, 1993; Dencla & Rudel, 1976b; Felton & Wood, 1989; Felton, Wood, Brown, & Campbell 1987; Wood & Felton, 1994). Lukutaidossa olennaista on kirjainten tunteminen ja niiden nopea mieleenpalauttaminen. RAN-testi on pyritty tekemään lukemista vastaavaksi tehtäväksi, joten myös siinä korostuu ärsykkeiden osaaminen ja mieleenpalauttaminen muistista mahdollisimman nopeasti.

Vaikka nopean sarjallisen nimeämisen kognitiivisissa ja ei-kognitiivisissa taustatekijöissä on vielä ristiriitaisuutta ja epäselvyyttä, on pystytty kiistatta osoittamaan nopean sarjallisen nimeämisen yhteys lukutaitoon.

Siihen, mistä taustatekijöistä hitaus RAN-tehtävässä johtuu, ei saada lisäselvyyttä tämän tutkimuksen avulla. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan miten hitaus testin sisällä näkyy ja miten kokonaisu aika muodostuu. Tutkimusten mukaan taukoajalla on suurempi yhteys lukutaitoon kuin artikulaatioajalla (Cobbolt, Passanger, & Terrell, 2003) ja juuri tauko aika erottelee RAN-testissä dyslektiset lukijat normaaleista lukijoista (Anderson, Podwall, & Jaffee, 1984; Obregon, 1994). Andersonin ym., 1984 ja Obregonin, 1994 tuloksia tarkasteltaessa tulee kuitenkin ottaa huomioon, että tutkimuksissa otokset olivat hyvin pieniä; (Anderson ym., 1984, n = 6; Obregon, 1994, n = 12). Neuhaus, ym. (2001) mittasivat tutkimuksessaan (n = 25) artikulaatio- ja tauko aikaa kirjain-, numero- ja kuvatauluja käyttäen. Tutkimustulosten mukaan löytyi vahva yhteys lukutaidon ja taukoajan välillä kirjainten ja numeroiden nimeämisessä. Merkittävää yhteyttä ei löytynyt kuvien nimeämisessä. Tutkimusten mukaan onkin esitetty, että korrelaatiot nimeämisen ja lukemisen välillä näyttävät vahvimmin grafologisten (kirjaimet ja numerot) kuin ei-grafologisten (kuvat, värit) välillä (Cronin & Carver, 1998; Manis, Doi & Bhadha, 2000; Meyer, Wood, Hart, & Felton, 1998; Wolf, Bally & Morris, 1986). Toiset tutkimustulokset ovat löytäneet yhteyden lukutaitoon niin grafologisten kuin ei-grafologisten ärsykkeiden

nimeämisen väliltä (Dencla & Rudel, 1976b; Meyer ym., 1998). Haverisen ja Sieviläisen, 2003, Pro gradu- tutkielmassa (n = 32), jossa käytetty samaa aineistoa kuin tässä tutkimuksessa, löydettiin yhteys numeroiden artikulaation ja tauon välille. Taukoaika lyheni kaikkien osatehtävien osalta (numerot, kirjaimet, kuvat) mittauskerrasta toiseen, mutta vain kirjainten ja numeroiden artikulaatioaika nopeutui. Yhteyksiä taukoajan lisäksi löytyi myös artikulaation ja lukutaidon väliltä. Kyseisessä tutkimuksessa numeroiden artikulaatio ennusti lukemisen nopeutta erittäin merkittävästi. Näyttäisi siltä, että artikulaatio ja tauko edustavat laadullisesti eri osaprosesseja, joita tarvitaan nopeassa sarjallisessa nimeämisessä, mutta tutkimustulokset viittaavat myös niiden olevan osittain päällekkäisiä komponentteja.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan myös nimeämisnopeuden (kokonaisaika = artikulaatio + taukoaika) kehittymistä eri taulujen välillä mittauskerrasta toiseen. Kouluikäiset nimeävät kirjaimet ja numerot yleensä nopeammin kuin värit ja kuvat (Cronin & Carver, 1998; Dencla & Rudel, 1976a; Wolf, Bally & Morris, 1986). Kirjainten nimien omaksuminen on ensimmäinen lähtökohta lukemaan oppimiselle (Byrne, 1998). Kirjoitettu teksti on osana usean lapsen elämää jo hyvin varhaisessa vaiheessa kirjojen katselu- ja lukuhetkien kautta, mikä mahdollistaa monien lukemisen ja kirjoittamisen keskeisten peruselementtien syntymisen (Laakso, 1999). Koska puheen vastaanottaminen ja tuottaminen sekä lukeminen ja kirjoittaminen kehittyvät keskinäisessä vuorovaikutuksessa eivätkä erillisinä taitoina (Hoffman, 1990; Van Kleeck, 1990; Watson, Layton, Pierce, & Abraham, 1994) jo varhaislapsuudesta lähtien, voidaan ajatella, että kirjainten nimeäminen on sen takia muita osatehtäviä nopeampaa RAN-testissä. Itsenäinen yhteys kirjainten nimien omaksumisen ja RAN-testin välillä on myös löydetty (de Jong & Olson, 2004). Numeroiden omaksuminen alkaa myös jo hyvin varhain. Aluksi lapsi opettelee numerot loru- ja riimimuodossa ilman suurempaa ymmärrystä niiden symboliikasta. Numerot niminä ovat kuitenkin tuttuja jo varhaislapsuudessa vaikka niiden merkityssisältö ei olisikaan auennut vielä lapselle (Fuson, 1988; Räsänen, 1999). 3.5-vuotiaat lapset osaavat luetella lukusanat 1-10 ja hallitsevat lukumäärät 1-3 tai 4 (Tolvanen, 1988; Vartio, 1992) ja esikouluikäisistä Tolvasen, 1988, mukaan n.

60% hallitsee lukumäärät 1-10. Nämä selittänevät miksi kirjainten ja numeroiden nimeäminen on yleensä muita tauluja nopeampaa. Miksi sitten värien ja kuvien nimeäminen on selkeästi vaikeampaa, vaikka niin värejä kuin erilaisten esineiden nimiä toistetaan lapselle usein. Värien nimeäminen on joidenkin tutkimusten mukaan nähty hankalaksi, koska ominaisuutta kuvaavat termit eivät ole niin keskeisiä kuin objektien nimet – lapsi tietää värien nimet, mutta ei osaa yhdistää sitä visuaaliseen ärsykkeeseen (mm. Bornstein 1985b; Davidoff, 1991). Braisby'n ja Dockrell'n, 1999, mukaan vaikeudet värien oppimisessa voidaan selittää yksinomaan semanttisilla tekijöillä. Kuvien nimeäminen vaatii enemmän kognitiivisia komponentteja kuin kirjainten, numeroiden tai värien nimeäminen. Kuvan nimeämisen kognitiiviset komponentit ovat objektin identifikaatio, nimen aktivointi sekä vastauksen tuottaminen (Paivio, Clark, Digdon, Bons, 1989). Lisäksi kuvien nimeämistä hankaloittaa muistista haun yhteydessä kilpailevien vastausvaihtoehtojen suurempi määrä.

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin, miten nopea sarjallinen nimeäminen muuttuu ensimmäisen kouluvuoden aikana. Lisäksi pyrittiin selvittämään viimeisen mittauskerran (toukokuu 2003) perusteella, miten nimeämisen kokonaisaika muodostuu. Oletuksena oli, että nimeäminen nopeutuu jokaisella mittauskerralla ja että kirjaimet ja numerot tultaisiin nimeämään kuvia ja värejä nopeammin. Oletuksena oli myös, että rivien artikulaatioajoissa ja rivien vaihdon välistä taukoajoista löytyisi säännönmukaisuutta, jonka perusteella nimeämisen kokonaisajan muodostumista voitaisiin analysoida entistä tarkemmin. Lisäksi oletettiin, että esineiden kuvat, lukeminen –osasarja nimetään esineiden kuvia nopeammin viimeisellä mittauskerralla, toukokuussa, lasten lukutaidon kehittymisen myötä.

2. TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

2.1 Tutkimushenkilöt

Tässä tutkimuksessa oli mukana 52 satunnaisesti valittua ensimmäisellä luokalla opiskelevaa lasta, joista poikia oli 25 ja tyttöjä 27. Tutkittavat olivat mukana kansainvälisessä Reading Development in European Orthographies, Foundation Level- tutkimuksessa. Suomessa tutkimus toteutettiin kahdessa koulussa, joista toinen sijaitsi Turussa ja toinen Jyväskylässä. Tutkittavista oppilaista 25 oli Turusta ja 27 Jyväskylästä.

2.2 Aineiston keruu

Reading Development in European Orthographies, Foundation Level- tutkimuksen aineisto kerättiin yhden lukuvuoden aikana; loka- ja joulukuussa 2002 sekä maaliskuu- ja toukokuussa 2003. Tutkimusjaksot kestivät yhdestä kahteen viikkoa. Lapset testattiin yksitellen jokaisella tutkimuskerralla. Testausaika kesti noin 15 minuuttia kerrallaan, viidestä kahdeksaan kertaa. Tehtävät tehtiin tyhjässä luokkahuoneessa tutkijan läsnä ollessa oppituntien aikana. Pääsääntöisesti sama tutkija pyrittiin säilyttämään kullakin lapsella kaikilla mittauskerroilla.

Aineistoa kerättiin hyvin monipuolisesti. Tähän tutkimuksen otettu aineisto koostuu kaikista lukuvuoden aikana kerätyistä nopean sarjallisen nimeämisen testin tehtävistä.

2.3 Menetelmät ja muuttujat

2.3.1 Nopea sarjallinen nimeäminen

Tässä tutkimuksessa käytettiin kaikkia testattuja nopean sarjallisen nimeämisen testin osasarjoja. Tehtävistä olivat mukana väri-, numero-, kirjain- ja esineiden kuvat -osasarjat (Ahonen, ym., 1999) sekä viides taulu, joka ei kuulu alkuperäiseen nopean sarjallisen nimeämisen testistöön. Viides taulu koostui sanoista ja se on hyvin samankaltainen esineiden kuvat -taulun kanssa. Kuvat on korvattu sanoilla, mitkä vastaavat esineiden kuvat -osasarjan kuvia. Esineiden kuvat, lukeminen -osasarja lisättiin Foundation Level-tutkimukseen Suomessa Niilo Mäki Instituutin tutkijan, PsT Mikko Aron toimesta.

Nopean sarjallisen nimeämisen tehtävistä olivat siis mukana värit, numerot, kirjaimet, esineiden kuvat ja esineiden kuvat, lukeminen. Tehtävät noudattavat Denclan ja Rudelin (1976) kehittämää Rapid automatized naming (RAN) testing muotoa. Jokainen taulu sisältää ärsykeitä ainoastaan annetusta kategoriasta (esim. numerot). Testitaulun koko on A4 ja jokainen taulu sisältää 50 ärsykettä. Taulu koostuu viidestä rivistä ja jokaisella rivillä on kymmenen ärsykettä satunnaisessa järjestyksessä. Jokainen rivi koostuu viidestä erilaisesta ärsykkeestä, sama ärsyke ei esiinny koskaan kahta kertaa peräkkäin. Väri-osasarjan ärsykkeet olivat musta, punainen, keltainen, vihreä, sininen; numero-osasarjan 2, 6, 9, 4, 7; kirjain-osasarjan O, A, S, T, P; esineiden kuvat -osasarjan kuvista auto, talo, kala, kynä, pallo ja esineiden kuvat, lukeminen -osasarjan ärsykkeinä kirjoitettuna sanoina auto, talo, kala, kynä, pallo. Taulut esitettiin tutkittaville testin manuaalissa olevan ohjeen mukaisesti. Taulut näytettiin yksitellen jokaiselle tutkittavalle ja ensin varmistettiin, että tutkittava tunnistaa nimettävät ärsykkeet oikein (esim. talo ei ole mökki). Tämän jälkeen tutkittavia pyydettiin nimeämään kaikki ärsykkeet oikeassa järjestyksessä rivi kerrallaan niin nopeasti ja tarkasti kuin mahdollista.

Tutkimushenkilöiden nopean sarjallisen nimeämisen testin (RAN) vastaukset nauhoitettiin ja tallennettiin äänitiedostoiksi Sound Forge- ohjelmalla. Ohjelma mahdollistaa tulosten analysoinnin, koska ohjelman tallentaman äänenpainekäyrän avulla pystyttiin mittaamaan tarkasti artikulaatio- ja taukoajkojen kestot. Sound Forge -ohjelma näyttää nauhoitetun artikulaation ääniaallon graafisessa muodossa. Jokaiselle tutkittavalle muodostettiin oma äänitiedosto tutkimuskerroittain. Jokainen ääninauha kuunneltiin ja virheet tarkistettiin. Virheiksi laskettiin väärät artikulaatiot sekä poisjättämiset. Jokaisen taulun nimeämisen alkamis- ja lopettamisaika merkattiin manuaalisesti Sound Forgeen. Nimeämisen kokonaisaika alettiin mitata, kun tutkittava sanoi ensimmäisen ärsykkeen ja lopetettiin, kun viimeinen ärsyke oli sanottu. Neljännen eli viimeisen aineistonkeruun (toukokuu 2003) RAN -vastaukset käsiteltiin tarkemmin. Jokaisen taulun jokaisen rivin nimeämisen aloitus- ja lopetus aika mitattiin ja merkattiin manuaalisesti samoin, kun tauko aika rivien välillä. Rivien väliseen tauko aikaan sisällytettiin varsinaista vastausta edeltävät äännähdykset, koska niiden ajateltiin olevan osa ärsykkeiden nimien hakuprosessia sekä mittaavan osaltaan taukomuuttujan tarkkaavaisuuselementtiä. Neljännen mittauskerran aineiston muodostavat näin ollen viisi rivien kokonaisnimeämisaikaa, neljä tauko aikaa rivien välillä sekä kokonaisnimeämisaika, joka muodostuu edellä mainittujen aikojen summasta.

Mikäli jonkin lapsen kohdalta puuttui jostain syystä jonkin mittauskerran tulos, lapsen muiden mittauskerran tulosten perusteella laskettiin keskiarvo, jolla korvattiin puuttuva tulos. Puuttuvia arvoja oli yhteensä kuusi kappaletta. Imputointi tehtiin seuraaville mittauskerroille: numeroiden nimeäminen ensimmäinen mittauskerta (yksi puuttuva arvo), esineiden kuvien nimeäminen toinen mittauskerta (yksi puuttuva arvo), numeroiden nimeäminen kolmas mittauskerta (yksi puuttuva arvo), esineiden kuvien nimeäminen kolmas mittauskerta (kaksi puuttuva arvo) sekä kirjainten nimeäminen neljäs mittauskerta (yksi puuttuva arvo). Näin pystyttiin käyttämään tutkimuksessa

aineistoa kokonaisuudessaan. Nimeämisjakaumat olivat vinoja ja huipukkaita, joten ääriarvomuuttujat siirrettiin jakaumien häntien perään sekunnin päähän toiseksi suurimmasta arvosta. Lisäksi koko aineistolle tehtiin logaritimuunnokset, jotta aineisto noudattaisi normaalijakaumaa.

TAULUKKO 1. Nopean sarjallisen nimeämisen kokonaisaikojen keskiarvot (keskihajonta sulkeissa)

	lokakuu	joulukuu	maaliskuu	toukokuu
Värit	57,882 (16,722)	55,929 (14,506)	53,019 (11,961)	52,842 (12,582)
Kirjaimet	48,879 (16,406)	42,838 (14,926)	40,588 (11,472)	37,365 (9,489)
Numerot	51,22 (17,990)	46,319 (13,212)	42,383 (11,215)	39,262 (9,745)
Esineiden kuvat	63,862 (14,353)	58,598 (12,441)	56,313 (9,572)	55,317 (12,922)
Esineiden kuvat lukeminen	120,754 (100,285)	84,359 (75,016)	51,844 (23,440)	41,262 (14,116)

2.4 Aineiston analysointi

Aineiston tilastolliset analyysit tehtiin SPSS for Windows 12.0 ja 15.0-ohjelmalla. Nopean sarjallisen nimeämisen kokonaisaikojen keskiarvot ja keskihajonnat kaikilta mittauskerroilta kaikkien taulujen osalta löytyvät taulukosta 1. Nopean sarjallisen testin reliabiliteettia tutkittiin Pearsonin korrelaatiokertoimen avulla. Korrelaatiokertoimen merkitsevyyden testaamiseen käytettiin kaksisuuntaista testiä. Toistomittausanalyysillä (MANOVA) tutkittiin tapahtuuko RAN- suoriutumisessa muutosta 1. luokan aikana sekä muuttuivatko kokonaisnimeämisaajat eri mittauskertojen välillä ja mittauskerrasta toiseen saman taulun sisällä tilastollisesti merkitsevästi. Selvitettiin siis, miten esim. väritaulun vastausajat olivat yhteydessä toisiinsa loka- ja joulukuussa 2002 sekä maaliskuu- ja

toukokuussa 2003. Tarkastelu tehtiin väri-, kirjain-, numero- ja esineiden kuvien nimeäminen ja esineiden kuvien, lukeminen -osasarjoille. Viimeistä mittauskertaa analysoitiin tarkemmin toistomittausanalyysillä (MANOVA) ja pyrittiin selvittämään pysyivätkö rivien nimeämisajat yhtä pitkinä sekä pysyivätkö rivien väliset taukoajat yhtä pitkinä. Toistomittausanalyysissä käytettiin Bonferroni -korjausta, jolloin tavoitteena on säilyttää alkuperäinen tilastollinen merkitsevyystaso alun perin suunnitellun suuruisena monivertailusta huolimatta.

3. TULOKSET

3.1 Nopean sarjallisen nimeämistehtävän kokonaisajan analyysi eri osasarjojen osalta

Taulukossa 1 on esitetty kokonaisnimeämisaikojen keskiarvot ja keskihajonnat kaikilta mittauskerroilta. Nähdään, että nimeämisen kokonaisajat keskiarvoina olivat eripituisia eri taulujen välillä. Nimeäminen nopeutui kaikissa tauluissa vuoden aikana ja jokaisesta mittauskerrasta toiseen. Kirjainten nimeäminen oli nopeinta, seuraavaksi nopeimmin nimettiin numerot ja sen jälkeen värit. Esineiden kuvien nimeäminen oli selkeästi kirjaimia, numeroita ja värejä hitaampaa etenkin ensimmäisellä mittauskerralla lokakuussa. Esineiden kuvien lukeminen oli ensimmäisellä mittauskerralla muita tauluja erittäin paljon hitaampaa, mutta muutos nimeämisenopeudessa oli hyvin nopeaa ja viimeisellä mittauskerralla vain kirjaimet ja numerot nimettiin nopeammin kuin esineiden kuvat luettiin. Taulukosta 2a-2e nähdään eri mittauskertojen väliset korrelaatiot kunkin osasarjan kohdalta. Korrelaatiot olivat kaikkien mittauskertojen osalta merkitseviä.

3.1.1 Värit

Toistomittausanalyysin tulokset osoittavat, että värien nimeämisen kokonaisartikulaatioajat eroavat eri mittauskertojen välillä toisistaan tilastollisesti merkitsevästi, $F(3,49) = 4.834$, $p < .01$. Peräkkäisiä mittauskertoja tarkasteltaessa ensimmäinen ja toinen mittauskerta $F(1,51) = 1.197$, $p > .05$ sekä kolmas ja neljäs mittauskerta $F(1,51) = 0.017$, $p > .05$ eivät eroa toisistaan tilastollisesti merkitsevästi. Toisen ja kolmannen mittauskerran väliset kokonaisartikulaatioajat

eroavat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi, $F(1,51) = 4.902$, $p > .05$. Tarkemmin aineistoa tarkasteltaessa (kaikkien mittauskertojen välinen tarkastelu suhteessa toisiinsa, Bonferroni-korjaus) ensimmäinen mittauskerta eroaa tilastollisesti merkitsevästi kolmannesta mittauskerrasta $p < .01$. Muiden mittauskertojen välille ei löytynyt tilastollisesti merkitsevää eroa, joskin ensimmäisen ja neljännen mittauskerran ero on lähes tilastollisesti merkitsevä ($p = .054$). Värien nimeämisen kokonaisartikulaatioajan muutos kuvana liitteessä 1.

3.1.2 Numerot

Toistomittausanalyysin tulokset osoittavat, että numeroiden nimeämisen kokonaisartikulaatioajat eroavat eri mittauskertojen välillä toisistaan tilastollisesti merkitsevästi, $F(3,49) = 25.773$, $p < .001$. Peräkkäisiä mittauskertoja tarkasteltaessa kaikkien perättäisten mittauskertojen erot ovat tilastollisesti merkitseviä eli jokaisen mittauskerran välissä on tapahtunut tilastollisesti merkitsevää kehitystä. Tarkemmin aineistoa tarkasteltaessa (kaikkien mittauskertojen välinen tarkastelu suhteessa toisiinsa, Bonferroni-korjaus) kaikki mittauskerrat eroavat edelleen toisistaan tilastollisesti merkitsevästi. Suurimmat erot ovat ensimmäisen ja kolmannen sekä ensimmäisen ja neljännen mittauskerran välillä sekä toisen ja neljännen mittauskerran välillä (kaikissa $p < .001$). Ensimmäisen ja toisen sekä kolmannen ja neljännen mittauskerran välillä $p < .05$; toisen ja kolmannen mittauskerran välillä $p < .01$. Numeroiden nimeämisen kokonaisartikulaatioajan muutos kuvana liitteessä 1.

3.1.3 Kirjaimet

Toistomittausanalyysin tulokset osoittavat, että kirjainten nimeämisen kokonaisartikulaatioajat eroavat eri mittauskertojen välillä toisistaan tilastollisesti merkitsevästi, $F(3,49) = 21.494$, $p < .001$. Peräkkäisiä mittauskertoja

tarkasteltaessa ensimmäinen ja toinen mittauskerta eroavat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi $F(1,51) = 13.377$ $p < .01$ samoin kuin kolmas ja neljäs mittauskerta $F(1,51) = 12.823$, $p < .01$. Tarkemmin aineistoa tarkasteltaessa (kaikkien mittauskertojen välinen tarkastelu suhteessa toisiinsa, Bonferroni -korjaus) ensimmäinen mittauskerta eroaa kaikista mittauskerroista tilastollisesti merkitsevästi. Toinen mittauskerta eroaa lisäksi neljännestä mittauskerrasta ($p < .01$), mutta ei kolmannesta. Kolmas mittauskerta eroaa ensimmäisen lisäksi neljännestä mittauskerrasta ($p < .01$). Näin ollen myös neljäs mittauskerta eroaa kaikista mittauskerroista tilastollisesti merkitsevästi. Kirjainten nimeämisen kokonaisartikulaatioajan muutos kuvana liitteessä 1.

3.1.4 Esineiden kuvat

Toistomittausanalyysin tulokset osoittavat, että esineiden kuvien nimeämisen kokonaisartikulaatioajat eroavat eri mittauskertojen välillä toisistaan tilastollisesti merkitsevästi, $F(3,49) = 15.610$, $p < .001$. Peräkkäisiä mittauskertoja tarkasteltaessa vain ensimmäinen ja toinen mittauskerta eroavat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi, $F(1,51) = 9.187$, $p < .01$. Toinen mittauskerta ei eroa kolmannesta, eikä kolmas neljännestä. Tarkemmin aineistoa tarkasteltaessa (kaikkien mittauskertojen välinen tarkastelu suhteessa toisiinsa, Bonferroni -korjaus) ensimmäinen mittauskerta eroaa kaikista muista mittauskerroista tilastollisesti merkitsevästi, mutta muiden mittauskertojen välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa kokonaisajassa kuin suhteessa ensimmäiseen mittauskertaan. Ensimmäisen mittauskerran ero toisesta mittauskerrasta $p < .05$, ero toisesta, kolmannesta ja neljännestä mittauskerrasta huomattavampi; $p < .001$. Esineiden kuvien nimeämisen kokonaisartikulaatioajan muutos kuvana liitteessä 1.

3.1.5 Esineiden kuvien lukeminen

Toistomittausanalyysin tulokset osoittavat, että esineiden kuvien nimeämisen kokonaisartikulaatioajat eroavat eri mittauskertojen välillä toisistaan tilastollisesti merkitsevästi, $F(3,49) = 25.494$, $p < .001$. Peräkkäisiä mittauskertoja tarkasteltaessa muutos jokaisen mittauskerran välillä on merkitsevä; ensimmäisen ja toisen mittauskerran välissä $p < .01$, toisen ja kolmannen sekä kolmannen ja neljännen välissä ero $p < .001$. Tarkemmin aineistoa tarkasteltaessa (kaikkien mittauskertojen välinen tarkastelu suhteessa toisiinsa, Bonferroni -korjaus) kaikki mittauskerrat eroavat toisistaan, joten kehitystä tapahtuu kokonaisartikulaatioajassa paljon jokaisen mittausajankohdan välillä. Esineiden kuvien lukemisen kokonaisartikulaatioajan muutos kuvana liitteessä 1.

3.2 Neljännen mittauskerran (toukokuu) rivi- ja taukoajien analyysi

3.2.1 Värit

Toistomittausanalyysin tulokset osoittavat, että neljännellä mittauskerralla tarkasteltuna värien nimeämisen riviajat eroavat toisistaan, $F(4,48) = 15.151$, $p < .001$. Peräkkäisiä rivejä tarkasteltaessa ensimmäinen ja toinen riviaika eroavat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi, $F(1,51) = 41.380$, $p < .001$ samoin kuin toinen ja kolmas rivi, $F(1,51) = 8.596$, $p < .01$. Kolmas rivi ei eroa tilastollisesti merkitsevästi neljännessä, eikä neljäs viidennestä. Tarkemmin aineistoa tarkasteltaessa (kaikkien mittauskertojen välinen tarkastelu suhteessa toisiinsa, Bonferroni -korjaus) ensimmäisen rivin artikulaatioaika eroaa merkitsevästi kaikista muista riveistä ($p < .001$). Toisen rivin artikulaatioaika eroaa merkitsevästi

ensimmäisen rivin lisäksi kolmannesta. Kolmannen rivin artikulaatioaika eroaa merkitsevästi ensimmäisestä ja toisesta rivistä, mutta ei enää neljännestä ja viidennestä rivistä. Neljäs ja viides rivi eroavat artikulaatioajaltaan tilastollisesti merkitsevästi vain ensimmäisen rivin osalta. Ensimmäinen rivi nimetään kaikista nopeimmin, jonka jälkeen nimeämisnopeus hidastuu viimeisen rivin ollessa kuitenkin neljättä riviä nopeampi. Rivikohtainen artikulaatioaika keskiarvona taulukossa 3a, kuvana liitteessä 2.

Myös taukoajat eroavat toisistaan, $F(3,49) = 4.666$, $p < .01$. Peräkkäisiä taukoajoja tarkasteltaessa 1 taukoaja eroaa tilastollisesti merkitsevästi toisesta taukoajasta, $F(1,51) = 6.856$, $p < .05$ ja kolmas neljännestä, $F(1,51) = 6.240$, $p < .05$. Tarkemmin aineistoa tarkasteltaessa (kaikkien mittauskertojen välinen tarkastelu suhteessa toisiinsa, Bonferroni -korjaus) tilastollisesti merkitsevä ero löytyy vain ensimmäisen ja kolmannen tauon keston väliltä ($p < .01$). Ensimmäinen taukoaja on lyhin, jonka jälkeen tauot pitenevät, viimeisen tauon ollessa kuitenkin kahta edellistä taukoajaa taas lyhyempi. Rivikohtainen taukoaja keskiarvona taulukossa 3b, kuvana liitteessä 3.

3.2.2 Numerot

Toistomittausanalyysin tulokset osoittavat, että neljännellä mittauskerralla tarkasteltuna numeroiden nimeämisen riviajat eroavat toisistaan, $F(4,48) = 26.462$, $p < .001$. Peräkkäisiä rivejä tarkasteltaessa ensimmäinen rivin artikulaatioaika eroaa tilastollisesti merkitsevästi toisen rivin artikulaatioajasta, $F(1,51) = 54.339$, $p < .001$ ja toisen rivin artikulaatioaika eroaa merkitsevästi kolmannesta rivistä, $F(1,51) = 6,634$, $p < .05$. Tarkemmin aineistoa tarkasteltaessa (kaikkien mittauskertojen välinen tarkastelu suhteessa toisiinsa, Bonferroni -korjaus) ensimmäisen rivin artikulaatioaika eroaa tilastollisesti merkitsevästi kaikista muista riviajoista ($p < .001$), toinen rivi eroaa ensimmäisen rivin lisäksi neljännen ja viidennen rivin artikulaatioajoista. Ensimmäinen rivi nimetään selkeästi nopeimmin, jonka jälkeen artikulaatioaika hidastuu viidennen rivin ollessa kuitenkin jonkin verran neljättä riviä nopeampi. Rivikohtainen artikulaatioaika keskiarvona taulukossa 4a, kuvana liitteessä 2.

Numerot -osasarjassa taukoajat eivät eroa toisistaan tilastollisesti merkittävästi millään tarkastelulla. Trendi on kuitenkin sama, eli ensimmäinen taukoajaka on lyhin ja tauot hidastuvat loppua kohden viimeisen tauon ollessa kuitenkin edellistä lyhyempi. Rivikohtainen taukoajaka keskiarvona taulukossa 4b, kuvana liitteessä 3.

3.2.3 Kirjaimet

Toistomittausanalyysin tulokset osoittavat, että neljännellä mittauskerralla tarkasteltuna kirjainten nimeämisen riviajat eroavat toisistaan, $F(4,48) = 16.748$, $p < .001$. Perättäisiä rivien artikulaatioajoja tarkasteltaessa ensimmäinen rivi eroaa toisesta rivistä tilastollisesti merkitsevästi, $F(1,51) = 5.702$, $p < .05$ samoin kuin toisen rivin artikulaatioajaka kolmannesta rivistä, $F(1,51) = 20,291$, $p < .001$. Tarkemmin aineistoa tarkasteltaessa (kaikkien mittauskertojen välinen tarkastelu suhteessa toisiinsa, Bonferroni -korjaus) ensimmäisen rivin artikulaatioajaka eroaa tilastollisesti merkitsevästi kaikista muista riviajoista, paitsi ei toisesta riviajasta. Toisen rivin artikulaatioajaka eroaa tilastollisesti merkitsevästi kaikista muista riviajoista paitsi ensimmäisestä. Kolmas, neljäs ja viides rivi eroavat artikulaatioajakojen suhteen tilastollisesti merkitsevästi vain ensimmäisestä ja toisesta rivistä ($p < .001$). Ensimmäinen ja toinen rivi nimetään selkeästi muita rivejä nopeammin. Nimeämisenopeus hidastuu kuitenkin rivi riviltä niin, että viimeinen viides rivi on artikulaatioajaltaan edellistä riviä lyhyempi. Rivikohtainen artikulaatioajaka keskiarvona taulukossa 5a, kuvana liitteessä 2.

Kirjaimet -osasarjassa taukoajat eroavat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi, $F(3,49) = 6.050$, $p < .01$, mutta peräkkäin tarkasteltuna taukoajat eivät eroa toisistaan riittävästi. Tarkemmin aineistoa tarkasteltaessa (kaikkien mittauskertojen välinen tarkastelu suhteessa toisiinsa, Bonferroni -korjaus) ensimmäisen rivin taukoajaka eroaa tilastollisesti merkitsevästi vain neljännestä taukoajasta ($p < .01$), samoin toinen taukoajaka eroaa tilastollisesti merkitsevästi neljännestä taukoajasta ($p < .05$). Ensimmäinen taukoajaka on lyhin ja taukoajakojen pituus kasvaa loppua kohden. Rivikohtainen taukoajaka keskiarvona taulukossa 5b, kuvana liitteessä 3.

TAULUKKO 2a-2e, KORRELAATIOT

TAULUKKO 2a. Värät-osasarjan mittauskertojen nimeämisaikojen väliset korrelaatiot.

	Värät, lokakuu	Värät, joulukuu	Värät, maaliskuu	Värät, toukokuu
Värät, lokakuu	1	,749**	,835**	,615**
Värät, joulukuu	,749**	1	,760**	,617**
Värät, maaliskuu	,835**	,760**	1	,688**
Värät, toukokuu	,615**	,617**	,688**	1

** p < .01

TAULUKKO 2b. Numerot-osasarjan mittauskertojen nimeämisaikojen väliset korrelaatiot.

	Numerot, lokakuu	Numerot, joulukuu	Numerot, maaliskuu	Numerot, toukokuu
Numerot, lokakuu	1	,839**	,695**	,621**
Numerot, joulukuu	,839**	1	,810**	,729**
Numerot, maaliskuu	,695**	,810**	1	,791**
Numerot, toukokuu	,621**	,729**	,791**	1

** p < .01

TAULUKKO 2c. Kirjaimet-osasarjan mittauskertojen nimeämisaikojen väliset korrelaatiot.

	Kirjaimet, lokakuu	Kirjaimet, joulukuu	Kirjaimet, maaliskuu	Kirjaimet, toukokuu
Kirjaimet, lokakuu	1	,773**	,739**	,507**
Kirjaimet, joulukuu	,773**	1	,838**	,654**
Kirjaimet, maaliskuu	,739**	,838**	1	,825**
Kirjaimet, toukokuu	,507**	,654**	,825**	1

** p < .01

TAULUKKO 2d. Esineiden kuvat-osasarjan mittauskertojen nimeämisaikojen väliset korrelaatiot.

	Esineiden kuvat, lokakuu	Esineiden kuvat, joulukuu	Esineiden kuvat, maaliskuu	Esineiden kuvat, toukokuu
Esineiden kuvat, lokakuu	1	,559**	,724**	,852**
Esineiden kuvat, joulukuu	,559**	1	,660**	,637**
Esineiden kuvat, maaliskuu	,724**	,660**	1	,806**
Esineiden kuvat, toukokuu	,852**	,637**	,806**	1

** p < .01

TAULUKKO 2e. Esineiden kuvat, lukeminen-osasarjan mittauskertojen nimeämisaikojen väliset korrelaatiot

	Esineet, lukeminen, lokakuu	Esineet, lukeminen, joulukuu	Esineet, lukeminen, maaliskuu	Esineet, lukeminen, toukokuu
Esineet, lukeminen, lokakuu	1	,648**	,626**	,530**
Esineet, lukeminen, joulukuu	,648**	1	,721**	,610**
Esineet, lukeminen, maaliskuu	,626**	,721**	1	,872**
Esineet, lukeminen, toukokuu	,530**	,610**	,872**	1

** p < .01

TAULUKKO 3a ja 3b. Värit -osasarjan rivien artikulaatioajat ja taukoajat (ka).

TAULUKKO 3a. Värit-osasarja, rivien artikulaatioajat (sek.)

Rivi	Keskiarvo	Keskivirhe	Nopein	Hitain
1	7.981	0.300	7.378	8.584
2	9.919	0.431	9.054	10.784
3	11.000	0.471	10.055	11.945
4	11.102	0.569	9.960	12.244
5	10.206	0.434	9.335	11.076

TAULUKKO 3b. Värit-osasarja, taukoajat (sek.)

Tauko	Keskiarvo	Keskivirhe	Lyhin	Pisin
1	0,558	0,058	0,440	0,675
2	0,900	0,131	0,637	1,163
3	1,012	0,137	0,737	1,286
4	0,673	0,069	0,535	0,811

TAULUKKO 4a ja 4b. Numerot -osasarjan rivien artikulaatioajat ja taukoajat (ka)

TAULUKKO 4a. Numerot-osasarja, rivien artikulaatioajat (sek.)

Rivi	Keskiarvo	Keskivirhe	Nopein	Hitain
1	5,769	0,187	5,394	6,145
2	6,890	0,241	6,407	7,374
3	7,629	0,344	6,937	8,320
4	8,100	0,334	7,429	8,771
5	7,954	0,308	7,336	8,572

TAULUKKO 4b. Numerot-osasarja, taukoajat (sek.)

Tauko	Keskiarvo	Keskivirhe	Lyhin	Pisin
1	0,610	0,081	0,447	0,773
2	0,690	0,066	0,559	0,822
3	0,758	0,075	0,607	0,908
4	0,687	0,118	0,449	0,924

TAULUKKO 5a ja 5b. Kirjaimet –osasarjan rivien artikulaatioajat ja taukoajat (ka)

TAULUKKO 5a. Kirjaimet-osasarja, rivien artikulaatioajat (sek.)

Rivi	Keskiarvo	Keskivirhe	Nopein	Hitain
1	5,831	0,203	5,424	6,239
2	6,267	0,234	5,797	6,737
3	7,231	0,358	6,513	7,950
4	7,663	0,346	6,967	8,359
5	7,473	0,333	6,804	8,142

TAULUKKO 5b. Kirjaimet-osasarja, taukoajat (sek.)

Tauko	Keskiarvo	Keskivirhe	Lyhin	Pisin
1	0,520	0,065	0,388	0,651
2	0,637	0,061	0,514	0,760
3	0,741	0,069	0,603	0,879
4	0,873	0,079	0,715	1,031

3.2.4 Esineiden kuvat

Toistomittausanalyysin tulokset osoittavat, että neljännellä mittauskerralla tarkasteltuna esineiden kuvien nimeämisen riviajat eroavat toisistaan, $F(4,48) = 18.629$, $p < .001$. Perättäisiä rivien artikulaatioaikoja tarkasteltaessa ensimmäinen rivi eroaa toisen rivin artikulaatioajasta, $F(1,51) = 25.114$, $p < .001$ ja kolmannen rivin artikulaatioaika eroaa tilastollisesti merkitsevästi neljännen rivin artikulaatioajasta, $F(1,51) = 7.271$, $p < .01$. Tarkemmin aineistoa tarkasteltaessa (kaikkien mittauskertojen välinen tarkastelu suhteessa toisiinsa, Bonferroni -korjaus) ensimmäisen rivin artikulaatioaika eroaa tilastollisesti merkitsevästi ($p < .001$) kaikista muista rivien artikulaatioajoista, toisen rivin artikulaatioaika eroaa ensimmäisen rivin lisäksi neljännen rivin artikulaatioajasta. Ensimmäinen rivi artikuloidaan muita rivejä nopeammin ja artikulaationopeus hidastuu tehtävän

edetessä viimeisen rivin ollessa kuitenkin neljättä riviä nopeampi. Rivikohtainen artikulaatioaika keskiarvona taulukossa 6a, kuvana liitteessä 2.

Esineiden kuvat –osatestin taukoajat eroavat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi, $F(3,49) = 5.315$, $p < .01$. Myös peräkkäin tarkasteltuna taukoajat eroavat toisistaan. Ensimmäinen tauko eroaa toisesta, $F(1,51) = 7.114$, $p < .05$, toinen tauko kolmannesta, $F(1,51) = 14.695$, $p < .001$ ja kolmas tauko neljännestä, $F(1,51) = 5,076$, $p < .05$. Kuitenkin tarkemmin aineistoa tarkasteltaessa (kaikkien mittauskertojen välinen tarkastelu suhteessa toisiinsa, Bonferroni -korjaus) ensimmäisen rivin taukoaja ei eroa tilastollisesti merkitsevästi mistään muista taukoajoista, toinen taukoaja eroaa kolmannesta taukoajasta ($p < .01$). Neljäs taukoaja ei eroa muista taukoajoista tilastollisesti merkitsevästi. Poikkeuksena muihin osatesteihin, kolmas taukoaja on ensimmäistä taukoajaa lyhyempi ja taukoajien kesto vaihtelee sahaavasti. Rivikohtainen taukoaja keskiarvona taulukossa 6b, kuvana liitteessä 3.

3.2.5 Esineiden kuvat, lukeminen

Toistomittausanalyysin tulokset osoittavat, että neljännellä mittauskerralla tarkasteltuna esineiden kuvien lukemisen riviajat eivät eroa tilastollisesti merkitsevästi toisistaan. Peräkkäisiä rivien artikulaatioajoja tarkasteltaessa vain kolmas rivi eroaa merkitsevästi neljännen rivin artikulaatioajasta, $F(1,51) = 10.694$, $p < .002$. Tarkemmin aineistoa tarkasteltaessa (kaikkien mittauskertojen välinen tarkastelu suhteessa toisiinsa, Bonferroni- korjaus) ensimmäisen rivin artikulaatioaika eroaa tilastollisesti merkitsevästi kolmannesta, neljännestä ja viidennestä artikulaatioajasta. Toisen rivin artikulaatioaika ei eroa merkitsevästi muista riveistä. Viidennen rivin artikulaatioaika eroaa tilastollisesti merkitsevästi ensimmäisestä, kolmannesta ja neljännestä riviajasta. Ensimmäinen rivi luetaan selvästi muita rivejä nopeammin, jonka jälkeen lukeminen hidastuu. Kolmas rivi luetaan toista riviä nopeammin, jonka jälkeen lukunopeus taas hidastuu. Rivikohtainen artikulaatioaika keskiarvona taulukossa 7a, kuvana liitteessä 2.

Esineiden kuvat, lukeminen –osasarjassa taukoajat eivät eroa toisistaan tilastollisesti merkitsevästi. Ne eivät eroa toisistaan myöskään peräkkäin tarkasteltuna. Myöskään tarkemmin aineistoa tarkasteltaessa (kaikkien mittauskertojen välinen tarkastelu suhteessa toisiinsa, Bonferroni -korjaus) eroa taukoajien välille ei tilastollisesti löydy. Ensimmäinen taukoajaa on lyhin, jonka jälkeen toinen taukoajaa on pisin. Kolmas taukoajaa on taas jo lyhyempi ja tauon pituus lyhenee entisestään loppua kohden. Rivikohtainen taukoajaa keskiarvona taulukossa 7b, kuvana liitteessä 3.

TAULUKKO 6a ja 6b. Esineiden kuvat –osasarjan rivien artikulaatioajat ja taukoajat (ka)

TAULUKKO 6a. Esineiden kuvat-osasarja, rivien artikulaatioajat (sek.)

Rivi	Keskiarvo	Keskivirhe	Nopein	Hitain
1	8,265	0,319	7,626	8,905
2	9,902	0,424	9,051	10,753
3	10,437	0,434	9,566	11,307
4	11,675	0,488	10,696	12,654
5	11,023	0,373	10,274	11,772

TAULUKKO 6b. Esineiden kuvat-osasarja, taukoajat (sek.)

Tauko	Keskiarvo	Keskivirhe	Lyhin	Pisin
1	0,827	0,121	0,584	1,070
2	1,312	0,153	1,005	1,618
3	0,763	0,072	0,619	0,908
4	1,154	0,171	0,811	1,497

TAULUKKO 7a ja 7b. Esineiden kuvat, lukeminen –osasarjan rivien artikulaatioajat ja taukoajat (ka)

TAULUKKO 7a. Esineiden kuvat, lukeminen-osasarja, rivien artikulaatioajat (sek.)

Rivi	Keskiarvo	Keskivirhe	Nopein	Hitain
1	6,694	0,320	6,052	7,336
2	8,786	1,732	5,310	12,262
3	7,700	0,387	6,923	8,477
4	7,983	0,389	7,202	8,763
5	8,740	0,448	7,840	9,641

TAULUKKO 7b. Esineiden kuvat, lukeminen-osasarja, taukoajat (sek.)

Tauko	Keskiarvo	Keskivirhe	Lyhin	Pisin
1	0,608	0,103	0,401	0,814
2	0,783	0,097	0,587	0,978
3	0,762	0,079	0,603	0,920
4	0,662	0,103	0,455	0,869

4. POHDINTA

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia tapahtuuko RAN -suoriutumisessa muutosta ensimmäisen luokan aikana ja miten RAN -suoriutuminen näkyy testin sisällä eli nimetäänkö rivit yhtä nopeasti ja ovatko rivien väliset taukoajat yhtä pitkiä kunkin osasarjan sisällä. Näiden tietojen perusteella oli tarkoitus arvioida, miten RAN -taulun kokonaisaika muodostuu. Kuten oletettiin, nimeäminen nopeutui kaikissa tauluissa vuoden aikana ja jokaisella mittauskerralla. Tutkimusten mukaan (mm. Korhonen, 1995a; Van Den Bos, 1998; Wimmer 1993) varhainen nopean nimeämisen taito ennustaa hyvin lukutaidon tasoa. Voidaan olettaa, että ensimmäisen luokan aikana lasten lukutaito kehittyi jatkuvasti ja onkin todettu, että säännönmukaisissa ortografioissa lukutaidon tarkkuus on jo korkea ensimmäisen luokan lopulla (Aro & Wimmer, 2003). Tämä selittää myös luontevasti nopeutuvaa RAN -suoriutumista.

Tämän tutkimuksen tulokset tukevat aiempia havaintoja siitä, että kouluikäiset nimeävät värejä ja esineiden kuvia nopeammin kirjaimet ja numerot (Cronin & Carver, 1998; Dencla & Rudel, 1976; Wolf, Bally & Morris, 1986). Kirjainten nimeäminen oli nopeinta tässä tutkimuksessa. Balota ja Abrams, 1995; Balota ym., 1989; Hulme ym., 1995, ovat osoittaneet, että ärsykkeen tuttuus vaikuttaa artikulaation kestoon. Kirjaimet ja numerot ovat tuttuja lapsille jo varhaislapsuudesta ja niitä käytetään myös päivittäin koulussa. Tulos kirjainten ja numeroiden nimeämisestä nopeimmin tukee myös Neuhausin ym., 2001, havaintoja, jonka mukaan puhe on ärsykkeiden tuttuusindeksi, joka heijastaa mieleen palautettavien fonologisten edustusten yhtenäisyyttä. On tiedetty jo kauan, että lukutaidon kehityttyä objektin tai värin nimeäminen vie kauemmin kuin objektin nimen lukeminen (Cattell, 1886). Tämä tutkimus vahvisti kyseistä näkemystä. Tutkimukseen oli lisätty esineiden kuvia vastaava taulu, jossa kyseiset kuvat olivat kirjoitetussa muodossa.

Kahdella ensimmäisellä mittauskerralla, loka- ja joulukuussa, esineiden kuvien sekä värien nimeäminen oli esineiden kuvat, lukeminen -osasarjan nimeämistä nopeampaa. Voidaan olettaa, että lukutaidossa näkyy kehittymistä monilla ensimmäisen luokan oppilaalla syys- ja kevätlukukauden vaihtuessa ja tämä näkyi myös RAN -suoriutumisessa. Kolmannella ja neljännellä mittauskerralla, maaliskuu- ja toukokuussa, sanataulun nimeäminen (lukeminen) oli esineiden kuvien nimeämistä selvästi nopeampaa. Ferrandin (1999) tutkimustulosten mukaan tämä johtuu epävarmuustekijästä. Sanalla on vain yksi vastausvaihtoehto, kun taas kuvat ovat yhteydessä useampiin nimiin; esimerkiksi talo voisi olla myös tupa tai mökki. Ferrand pyysi tutkimushenkilöitä nimeämään taulut, joissa oli numeroita sekä toisen taulun, jossa oli samat numerot kirjoitettuna. Epävarmuustekijä hävisi kokonaan, koska myös numerolla on vain yksi vastine vastausvaihtoehtoksi (viisi on viisi). Tämä selittää myös miksi kirjain ja numero-osasarjat nimetään värejä ja esineiden kuvia nopeammin. Ärsykkeet ovat yksiselitteisempiä ja ne voidaan lukea vain yhdellä tapaa, kun taas kuvien ja osin värienkin muistista hakua voi hidastaa kilpailevien vastausvaihtoehtojen suurempi määrä (Glaser, 1992).

Tarkasteltaessa nimeämisnopeuden muuttumista mittauskerrasta toiseen eri taulujen välillä, värien kohdalla kehittymistä tapahtui erityisesti ensimmäisen ja kolmannen mittauskerran välillä. Numero-osasarjassa kehittymistä tapahtui jokaisen mittauskerran välillä huomattavasti eli nimeäminen nopeutui selvästi jokaisella mittauskerralla. Kirjaimet ja esineiden kuvat -osasarjoissa kehitys tapahtui jo ensimmäisen mittauskerran jälkeen, jonka jälkeen nimeämisnopeus ei enää nopeutunut tilastollisesti merkitsevästi. Esineiden kuvien lukeminen - osasarjassa kehitystä tapahtui jokaisella mittauskerralla huomattavasti edelliseen verrattuna, viimeisen mittauskerran kokonaisartikulaatioajan ollessa ensimmäistä huomattavasti pienempi. Tämä voitaneen nähdä yhteytenä lukutaidon kehittymiseen.

Viimeisellä mittauskerralla aineistoa analysoitiin tarkemmin ja tarkasteltiin RAN -osasarjojen rivi- ja taukoajakoja mistä kokonaisaika

muodostuu. Ensimmäinen rivi nimettiin aina muita rivejä nopeammin. Ensimmäisen rivin viisi ensimmäistä nimettävää ärsykettä ovat samassa järjestyksessä kuin ennen testin tekoa harjoiteltavat ärsykkeet. Harjoittelulla varmistetaan, että lapsi tunnistaa nimettävät ärsykkeet oikein. Koska ne ovat jo ennalta harjoiteltuja, uskon sen vaikuttavan siihen, että ensimmäinen rivi nimetään muita rivejä nopeammin. Pääsääntöisesti ensimmäisen rivin nimeämisen jälkeen nimeämisnopeus hidastui rivi riviltä, viimeisen rivin ollessa kuitenkin neljättä riviä nopeampi. Tähän poikkeuksena kirjaimet –osasarja, missä ensimmäisen rivin jälkeen nimeäminen hidastui loppua kohden viimeisen rivin ollessa hitaimmin nimetty rivi. Se, että viimeinen viides rivi nimetään kirjaimet –osasarjaa lukuun ottamatta neljättä riviä nopeammin, uskoisin selittyvän ajatuksella ”loppukiristä”. Tehtävän tullessa kohti loppua, lapsi kiristää vauhtia ja myös tarkkaamattomuudesta kärsivät lapset voivat keskittyä tehtävään intensiivisemmin tehtävän alku- ja loppupuolella kun taas tehtävän keskivaiheilla keskittyminen voi herpaantua.

Tarkemmin rivin artikulaatioaikoja ja rivin vaihdon välisiä taukoajoja tarkasteltuna näyttäisi siltä, että kaikkien osasarjojen sisällä rivien nimeämiseen käytetyt ajat eroavat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi. Taukoajat osasarjojen sisällä eroavat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi, paitsi numerot –osasarjassa, jossa tilastollisesti merkitsevää eroa taukoajojen välille ei syntynyt. Taukoajoissa näkyy sama trendi kuin rivien nimeämisen ajoissa värit ja numerot –osasarjojen kohdalla. Ensimmäinen tauko aika on näissä lyhin, jonka jälkeen taukoajat pitenevät, viimeisen taukoajan ollessa kuitenkin edellistä tauko aikaa lyhyempi. Kirjainten rivien nimeäminen poikkesi tästä niin, että nimeäminen hidastui loppua kohden. Sama näkyi myös taukoajoissa. Ensimmäinen tauko aika oli lyhin, jonka jälkeen taukoajat pitenevät loppua kohden. Esineiden kuvat –osasarjassa taukoajat vaihtelevat sahaavasti; lyhin tauko aika oli kolmannen ja neljännen rivin välissä ja pisin tauko aika ensimmäisen ja toisen rivin välissä. Tämän perusteella voisi ajatella, että monimutkaisimmassa osasarjassa, jossa oikeiden ärsykkeiden hakeminen vaatii enemmän aikaa, taukoajat selittävät rivien artikulaatio aikaa

enemmän kokonaisajan muodostumista. Taukoajat olivat myös pidempiä muihin osasarjoihin verrattuna. Esineiden kuvien, lukeminen -osasarjassa riviajat vaihtelivat eri tavalla muihin osasarjoihin verrattuna. Ensimmäinen oli nopein kuten muissakin osasarjoissa, mutta toinen rivi luettiin hitaimmin, jonka jälkeen nimeäminen nopeutui loppua kohden. Taukoajoissa ensimmäisen ja toisen rivin vaihdon välinen tauko aika oli lyhin, toisen ja kolmannen rivin välinen tauko aika pisin, jonka jälkeen taukoajat lyhenivät.

Tämän tutkimuksen mukaan osasarjojen rivien artikulaatio- ja rivien vaihdon välisissä taukoajoissa on havaittuja eroja. Vaikka säännönmukaisuutta nimeämisestä löytyi, kuten se, että ensimmäinen rivi nimettiin aina nopeimmin, rivien nimeämiseen käytetyt riviajat erosivat toisistaan ja olivat yhteydessä toisiinsa vaihtelevasti. Kuitenkin rivien nimeämisessä oli löydettävissä jonkinmukaisista säännönmukaisuutta verrattuna taukoajoihin, joissa näkyi enemmän vaihtelua eri osasarjojen sisällä rivien artikulaatioaikoihin verrattuna. Tämä tukee Neuhausin ym., 2001, ajatusta tauosta ja artikulaatiosta erillisinä nopean sarjallisen nimeämisen osatekijöinä. Useimmissa tutkimuksissa taukoajalla tarkoitetaan ärsykkeiden välistä tauko aikaa ja sen on todettu olevan yhteydessä lukutaitoon (mm. Cobbolt, S. ym., 2003) sekä lukemisen tarkkuuteen (mm. Neuhaus ym., 2001). Tässä tutkimuksessa yhteyttä lukutaitoon ei tarkasteltu, mutta voisi olla hyödyllistä tarkastella kunkin osasarjan osatekijöitä (rivien artikulaatio aika, tauko aika rivien välillä) erikseen lukemisen selittäjänä. Tärkeää olisi myös tarkastella, miten riviajat ja taukoajat olisivat muuttuneet koko lukuvuoden sisällä mittauskerrasta toiseen. Näin oltaisiin nähty nopeutuuko rivien nimeämisä aika ja lyhenevätkö taukoajat suhteessa samalla tavalla. Kiinnostavaa olisi, onko rivien artikuloitajajoilla vai taukoajoilla lukuvuoden alussa merkittävämpi rooli kokonaisnimeämisaajan suhteen kuin nyt analysoidulla viimeisellä mittauskerralla toukokuussa. Sitä, miten kokonaisäika muodostuu ja löytyykö sen muodostumisessa tiettyjä säännönmukaisuuksia, on vaikea sanoa pelkästään tämän tutkimuksen perusteella.

Näyttäisi siltä, että kun rivien artikuloit nopeus on sujuvaa, myös taukoajat ovat lyhyempiä ja enemmän toistensa kaltaisia. Hidasta nimeämistä selittänee myös rivien väliset taukoajat. Taukoja tulisi tarkastella etenkin laadullisesti ja se voisi tuoda lisäarvoa käytännön kliiniseen työhön jopa enemmän kuin määrällinen tutkimus. Tauko voi johtua hitaasta ja rauhallisesta työskentelytavasta, jolloin lapsi haluaa rauhassa siirtyä seuraavalle riville ja valmistautua huolella seuraavan rivin nimeämiseen. Lapsi voi jäädä myös junaamaan rivin loppuun ja uuden rivin aloittaminen vaatii erityistä eforttia. Impulsiivinen ja tarkkaamaton lapsi voi taasen rivien välillä vaikka ajautua hetkeksi kokonaan pois tehtävän teosta. Värien, kirjainten ja numeroiden nimeämisessä niin rivien artikulaatioajat kuin taukoajat etenevät pääsääntöisesti tietyn kaavan mukaan. Esineiden kuvien nimeäminen sekä esineiden kuvien lukeminen -osasarjoissa taukoajat näyttävät erilaisina ja tämän pohjalta voitaisiin ajatella että mitä kompleksisempi tehtävä on ja mitä enemmän automatisoitumista tehtävästä suoriutuminen vaatii, sitä merkittävämmässä roolissa taukoajat ovat kokonaisajan muodostumisen suhteen.

Testin reliabiliteetista kertoo tutkimuksen merkitsevät korrelaatiot mittauskerrasta toiseen. Testin ohjeistus on selkeä ja sen esittämisessä ei ole tulkinnan varaa. Testin tulokset ovat mittauskerrasta toiseen toisiinsa yhteydessä ja samankaltaisia. Koska nimeämisajat nopeutuivat kerrasta toiseen lukutaidon kehittyessä tutkimushenkilöillä mittauskertojen edetessä, voidaan todeta Nopean sarjallisen nimeämisen testin toimivan eräänä lukutaidon ja lukemisen sujuvuuden mittarina ensimmäisen kouluvuoden aikana. Hitailta nimeäjillä on syytä epäillä jonkinasteisia vaikeuksia lukemaan oppimisessa. Toki nimeämisen nopeutumista mittauskerrasta toiseen analysoitaessa tulee ottaa lukutaidon kehittymisen lisäksi huomioon myös se, että testi oli esitetty lapsille jo aiemmin ja se oli jossakin määrin tuttu. Mittauskertojen väliset ajat olivat kuitenkin niin pitkät, että suurta osuutta testin oppimiselle ei voida laskea. Tutkimustulokset antavat lisävaloa Nopean sarjallisen nimeämisen testin sisäiseen tulkintaan, josta on tutkimustietoa vähän verrattuna testin suureen käyttömäärään asiakastyössä

Suomessa. Tämä tutkimus vahvisti käsitystä testistä luotettavana mittarina asiakastyössä, hahmotti kokonaisartikulaatioajan muodostumista sekä antoi lisätietoa nimeämisen kehittämisestä ensimmäisen kouluvuoden aikana.

LÄHTEET

- Ackerman, P. T., & Dyckman, R. A. (1993). Phonological processes, confrontational naming, and immediate memory in Dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 26, 597-609.
- Ackerman, P. T., & Dyckman, R. A. & Gardner, M. Y. (1990). Counting rate, naming rate, phonological sensitivity, and memory span: Major factors in dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 23, 325-327, 319.
- Adams, M. J. (1990). *Beginning to Read: Thinking and learning about print*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Ahonen, T., Tuovinen, S., & Leppäsaari, T. (1999). Nopean sarjallisen nimeämisen testi. Lievestuore: Haukkarannan koulu, & Niilo Mäki Instituutti.
- Anderson, S. W., Podwall, F. N., & Jaffe, J. (1984). Timing analysis of coding and articulation processes in dyslexia. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 433, 71-86.
- Aro, M., & Wimmer, H. (2003). Learning to read: English in comparison to six more regular orthographies. *Applied Psycholinguistics*, 24 (4), 621-635.
- Backman, J., Bruck, M., Herbert, M., & Seidenberg, M.S. (1984). Acquisition and use of spelling-sound correspondences in reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 38, 114-133.
- Bornstein, M. H. (1985b). On the development of colour naming in young children: data and theory. *Brain and Language*, 26, 72-93.
- Bowers, P. G., Golden, J., Kennedy, A., & Young, A. (1994). Limits upon orthographic knowledge due to process indexed by naming speed in Berninger, Virginia Wise (Ed). (1994). *The Varieties of orthographic knowledge, 1: Theoretical and developmental issues. Neuropsychology and cognition*, Vol. 8 (pp. 173-218). New York, NY, US: Kluwer Academic/Plenum Publishers, xvi, 380 pp.

- Bowers, P. & Newby-Clark, E. (2002). The role of naming speed within a model of reading acquisition. *Reading and Writing* 15 (1-2), 109-126.
- Bowers, P. G., Steffy, R., & Tate, E. (1988). Comparison of the effects of IQ control methods on memory and naming speed predictors of reading disability. *Reading Research Quarterly*, 23, 304-309.
- Bowers, P.G. & Wolf, M. (1993). Theoretical links between naming speed, precise timing mechanisms and orthographic skills in dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 5, 69-85.
- Braisby, N. & Dockrell, J (1999). Why is colour naming difficult? *Journal of Child Language*, 26, 23-47.
- Byrne, B. (1998). *The Foundations of literacy*. East Sussex, UK: Psychology Press.
- Cattell, J.M. (1886). The time it takes to see and name objects. *Mind*, 11, 635-650.
- Catts, H. W., Gillispie, M., Leonard, L. B., Kail, R. V., & Miller, C. A. (2002). The role of speed of processing, rapid naming, and phonological awareness in reading achievement. *Journal of Learning Disabilities*, 35 (6), 509-524.
- Cobbold, S., Passenger, T. & Terrell, C. (2003) Serial naming speed and the component elements of speech time and pause time: relationships with the development of word-level reading in children aged four to five years. *Journal of Research in reading*, 26 (2), 165-176.
- Cronin, V., & Carver, P. (1998) Phonological sensitivity, rapid naming, and beginning reading. *Applied Psycholinguistics*, 19, 447-461.
- Davidoff, J. B. (1991). *Cognition through colour*. Cambridge, MA:MIT / Bradford Books.
- De Jong, P. F. & Olson R. K. (2004). Early predictors of letter knowledge. *Journal of Experimental Child Psychology*, 88 (3), 254-273.
- Dencla, M. B. (1972). Color-naming defects in dyslexic boys, *Cortex* 8: 164-176.

- Denckla, M. B. & Rudel, R. (1974). Rapid “automatized” naming of pictured objects, colours, letters and numbers by normal children. *Cortex*, 10, 2, 186-202.
- Denckla, M. B. & Rudel, R. G. (1976a). Naming of object-drawings by dyslexic and other learning disabled children. *Brain and language*, 3, 1-15.
- Denckla, M. B. & Rudel, R. G. (1976b). Rapid automatized naming (R.A.N.): Dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia*, 14, 471-479.
- Denckla, M. B. & Cutting, L. E. (1999). History and significance of rapid automatized naming. *Annals of Dyslexia*, 49, 29-42.
- Felton, R. H. & Wood, F. B. (1989). Cognitive deficits in reading disability and attention deficit disorder. *Journal of Learning Disabilities*, 22, 3-13.
- Felton, R. H., Wood, F. B., Brown, I. S., Campbell, S. K., & Harter, M. R. (1987). Separate verbal memory and naming deficits in attention deficit disorder and reading disability. *Brain and Language*, 31, 171-184.
- Ferrand, L. (1999). Why naming takes longer than reading? The special case of Arabic numbers. *ACTA PSYCHOLOGICA*, 100 (3), 235-266.
- Fuson, K.C. (1988) Children’s counting and concepts of number. N.Y: Springer-Verlag. In Fazio B. B. (1994). *The Counting Abilities of Children With Specific Language Impairment: A comparison of Oral and Gestural Tasks*. *JSHR* 37, 358-368.
- Glaser, W.R. (1992). *Picture Naming Cognition*, 42, 61-105.
- Haverinen, E. & Sieviläinen, P. (2003) *Nopean sarjallisen nimeämisen komponentit ja niiden yhteys lukemiseen*. Jyväskylän yliopisto, Psykologian pro gradu -tutkielma.
- Hoffman, P.R. (1990) Spelling, Phonology, and the Speech-Language Pathologist: A Whole Language Perspective. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 21, 238-243.

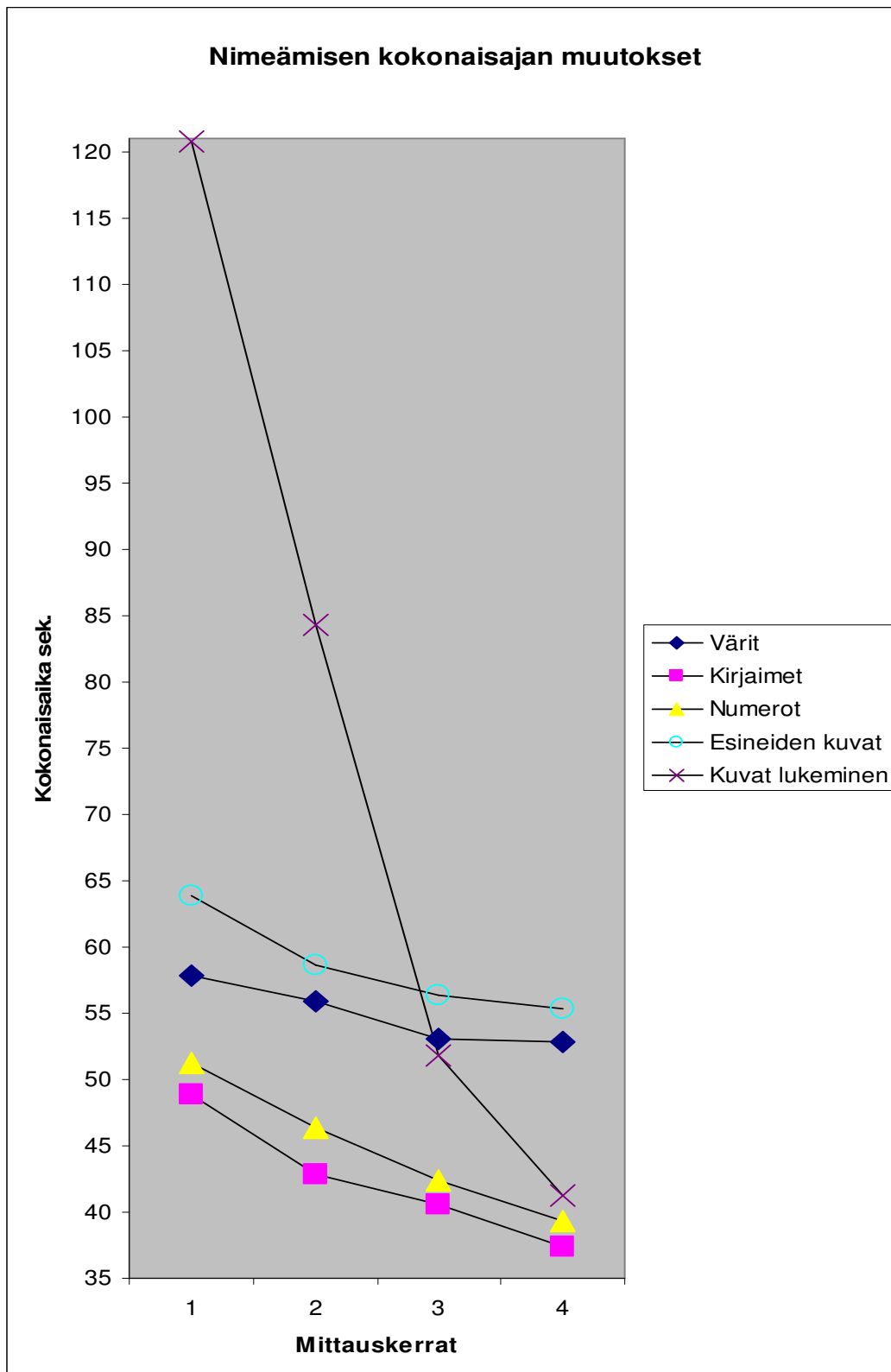
- Holopainen, L., Ahonen, T., Lyytinen, H. (2001). Predicting delay in reading achievement in a highly transparent language. *Journal of Learning Disabilities*, 34, 401-413.
- Kail, R. & Hall, L. K. (1994). Processing Speed, Naming Speed, and Reading. *Developmental Psychology*, 30 (6), 949-954.
- Kail, R., Hall, L. K., & Caskey, B. J. (1999). Processing speed, exposure to print, and naming speed. *Applied Psycholinguistics* 20, 303-314.
- Korhonen, T. (1995a). The Persistence of rapid naming problems in children with reading disabilities: A nineyear follow-up. *Journal of Learning Disabilities*, 28, 232-239.
- Korhonen, T. (1995b). Nopean nimeämisen merkitys kehityksellisessä dysleksiassa. *Suomen logopedisfoniatriinen aikakauslehti*, 15 (2), 34-41.
- Laakso, M-L. (1999). *Prelinguistic skills and early interactional context as predictors of children's language development*. Jyväskylä studies in education, psychology and social research 155.
- Lovett, M. W., Steinbach, K. A., & Frijters, J.C. (2000). Remediating the core deficits of developmental reading disability: A double-deficit perspective. *Journal of Learning Disabilities*, 33 (4), 334-358.
- Manis, F.R., Doi, L.M, & Bhadha, B. (2000). Naming speed, phonological awareness, and orthographic knowledge in second graders. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 325-333, 374.
- Meyer, M.S., Wood, F.B., Hart, L.A., & Felton, R.H. (1998). Selective predictive value of rapid automatized naming in poor readers. *Journal of Learning Disabilities*, 31, 106-177.
- Neuhaus, G. F., Carlson, C. D., Jeng, W. M., Post, Y., & Swank, P.R. (2001). The reliability and validity of Rapid Automatized Naming scoring software ratings for the determination of pause and articulation component durations. *Educational & Psychological Measurement*, 61 (3), 490-504.

- Neuhaus, G. F., Foorman, B. R., Francis, D. J. & Carlson C. D. (2001). Measures of Information processing in Rapid Automatized Naming (RAN) and Their Relation to Reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 78, 359-373.
- Obregon, M. (1994). *Exploring naming timing patterns by dyslexic and normal readers on the serial RAN task*. Unpublished master's thesis, Tufts University.
- Paivio, A., Clark, J. M., Digdon, N. & Bons, T. (1989). Referential processing: Reciprocity and correlates of naming and imaging. *Memory & Cognition*, 17, 163-174.
- Räsänen, P (1999). Matematiikan oppimisvaikeudet. Teoksessa T. Ahonen ja T. Aro. Toim. *Oppimisvaikeudet. Kuntoutus ja opetus yksilöllisen kehityksen tukena*. Juva: Atena.
- Schuerholz, L. J., Harris, E. L., Baumgardner, T. L., Reiss, A. L., Freund, L. S., Church, R. P., Mohr, J. & Dencla, M. B. (1995). An analysis of two discrepancy-based models and a processing-deficit approach in identifying learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 28, 18-29.
- Stringer, R. W., Toplak, M. E. & Stanovich, K. E. (2004). Differential relationships between RAN performance, behaviour ratings, and executive function measures: Searching for a double dissociation. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 17, 891-914.
- Tolvanen, L. (1988). *Esikouluikäisten käsitekarttoitus*. SLFA 2, 10-19.
- Torgesen, J. K., Wagner, R. K., Rashotte, C. A., Burgess, S., & Hecht, S. (1997). Contributions of phonological awareness and rapid automatic naming ability to the growth of word-reading skills in second- to fifth-grade children. *Scientific Studies of Reading*, 1(2), 161-185.
- Van Kleeck, A. (1990). Emergent literacy: Learning about print before learning to read. *Topics in Language Disorders*, 10, 25-45.

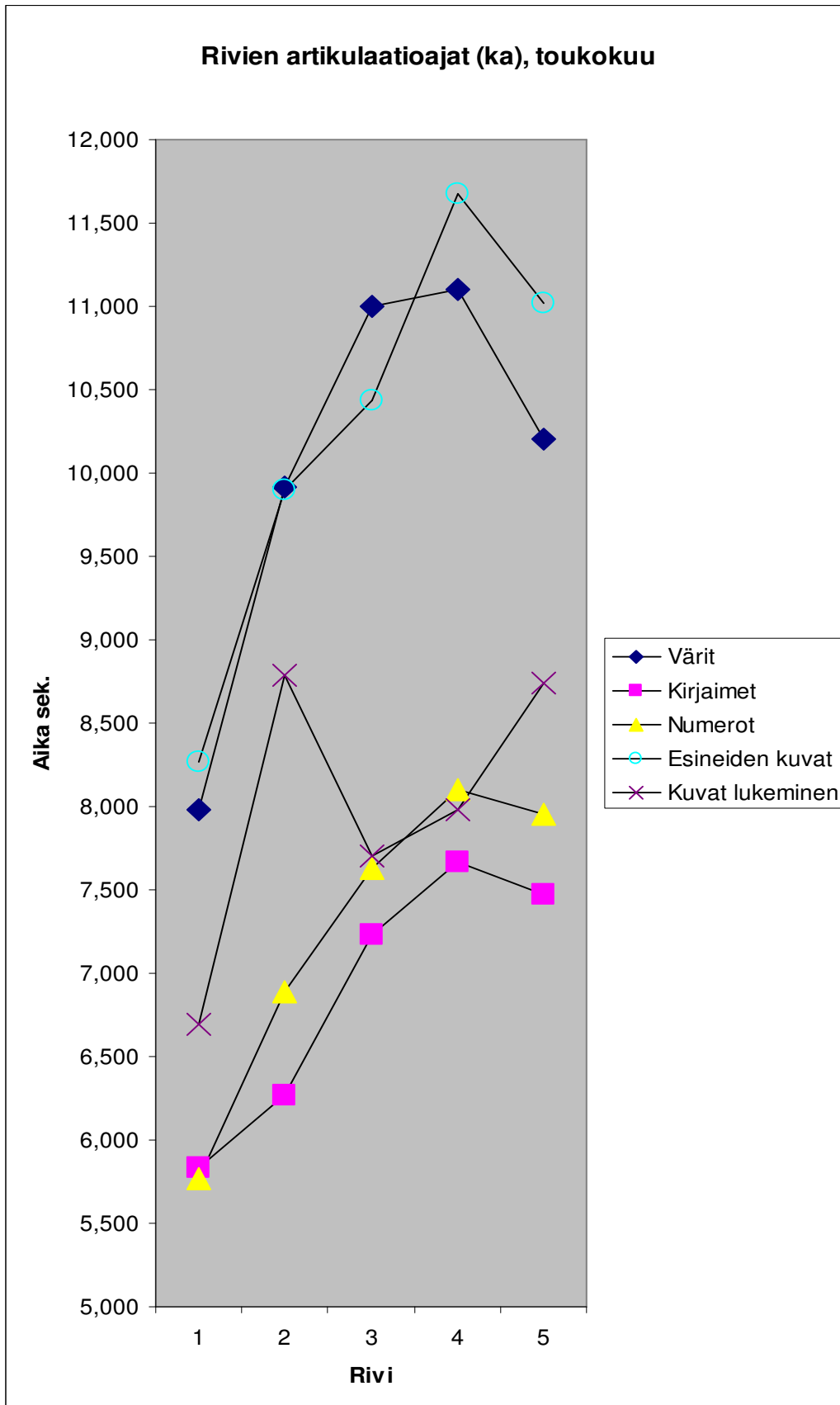
- Van den Bos, K. P (1998). IQ, phonological awareness and continuous-naming speed related to Dutch poor decoding children's performance on two word identification tests. *Dyslexia*, 4 (2), 73-89.
- Vartio, K. (1992). *3.5-vuotiaan Tiinan sanastoa: värin, ajan ja lukumäärän ilmaiseminen ja sanaston semanttiset erityispiirteet*. Oulun yliopiston suomen ja saamen kielen laitos. Pro gradu –tutkielma.
- Watson, L. R., Layton T.L., Pierce, P.L. & Abraham, L. M. (1994). Enhancing Emerging Literacy in a Language Preschool. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 25, 136-145.
- Wimmer, H. (1993). Characteristics of developmental dyslexia in a regular writing system. *Applied Psycholinguistics*, 14, 1-33.
- Wimmer, H., Mayringer, H., & Landerl, K. (2000). the double-deficit hypothesis and difficulties in learning to read a regular orthography. *Journal of Educational Psychology*, 92 (4), 668-680.
- Wimmer, H., Mayringer, H., & Raberger, T. (1999). Reading and balancing: Evidence against the automatization deficit explanation of developmental dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 32, 473-478.
- Wolf, M. (1986). Rapid alternating stimulus naming in the developmental dyslexias. *Brain and Language*, 27, 360-379.
- Wolf, M., Bally, H. & Morris, R. (1986). Automaticity, retrieval process in reading: A longitudinal study in average and impaired readers. *Child Development*, 57, 988-1005.
- Wolf, M. & Obregon, M. (1992). Early naming deficits, developmental dyslexia and a spesific deficit hypothesis. *Brain and Language*, 42, 217-247.
- Wolf, M., Pfeil, C., Lotz, R. & Biddle, K. (1994). Towards a more universal understanding of the developmental dyslexias: The contribution of orthographic factors. In Berninger, Virginia Wise (Ed). *The varieties of orthographic knowledge, 1: Theoretical and developmental issues*.

Neuropsychology and cognition, Vol. 8 (pp.137-171). New York, NY, US: Kluwer Academic/Plenum Publishers, xvi, 380 pp.

- Wolf, M., Bowers, P. G., & Biddle, K. (2000). Naming-speed processes, timing, and reading: A conceptual review. *Journal of Learning Disabilities*, 33 (4), 387-407.
- Wolf, M., O'Rourke, A. G., Gidney, C., Lovett, M., Cirino, P & Morris, R. (2002) The second deficit: An investigation of the independence of phonological and naming speed deficits in developmental dyslexia. *Reading and Writing*, 15, 43-72.
- Wood, F. B. & Felton, R. H. (1994). Separate linguistic and attentional factors in the development of reading. *Topics in Language Disorders*. Special Issue: ADD and its relationship to spoken and written language, 14 (4), 42-57.
- Yap, R.L, & Van der Leij, A., (1994). Testing automatization hypothesis of dyslexia via a dual-task paradigm. *Journal of Learning Disabilities*, 27, 660-665.

LIITE 1.**Nimeämisen kokonaisajan muutos kuvana eri osasarjoissa mittauskerrasta toiseen**

LIITE 2. Rivien artikulaatioajat eri osasarjoissa toukokuussa 2003



LIITE 3. Rivien väliset taukoajat eri osasarjoissa toukokuussa 2003