

Riikka Heikkilä

# Kaksoisvaikeushypoteesi ja oppimisvaikeuksien päällekkäisyys

*Kaksoisvaikeushypoteesin mukaan lukemisvaikeuksien taustalla voivat vaikuttaa nopean nimeämisen tai fonologisen prosessoinnin ongelmat. Yhdessä esiintyessään (kaksoisvaikeus) niiden oletetaan johtavan vaikeampiin lukemisvaikeuksiin kuin erillään. Kaksoisvaikeushypoteesi on saanut tukea useissa tutkimuksissa, mutta sen ilmenemismuoto näyttää vaihtelevan tutkittavan kielen kirjoitusjärjestelmän säännönmukaisuuden sekä tutkittavien lukemisen tason mukaan. Lisäksi nopean nimeämisen ja fonologisen prosessoinnin yhteydet eivät oletettavasti rajoitu ainoastaan lukemisvaikeuksiin, vaan niillä voi olla kytkös myös muihin oppimisen ongelmiin kuten matematiikan oppimisvaikeuteen tai tarkkaavuuden pulmiin. Tämä artikkeli tiivistää kaksoisvaikeushypoteesia koskevaa tutkimuskirjallisuutta ja taustoittaa meneillään olevaa tutkimusta, jonka alustavat tulokset tukevat hypoteesia suomenkielisten oppimisvaikeuslasten kaksoisvaikeudesta.*

Asiasanat: kaksoisvaikeushypoteesi, nopea nimeäminen, fonologinen prosessointi, oppimisvaikeuksien päällekkäisyys, lukivaikeus

## LUKEMISEN KEHITTYMINEN JA LUKEMISVAIKEUDET ERI KIELISSÄ

Valtaosa lukemista ja lukemisvaikeutta koskevasta tutkimuksesta pohjautuu englannin kieleen, mikä on pitkälti vaikuttanut siihen, miten lukemisvaikeuksien ajatellaan ilmenevän ja mistä niiden ajatellaan johtuvan (Share, 2008). Englanti on kirjoitusjärjestelmältään hyvin epäsäännömukainen kieli molempiin suuntiin: sekä kirjoitetusta kielestä puhuttuun että puhutusta kirjoitettuun päin. Tämä tarkoittaa sitä, että samalla äänteellä voi olla useita vaihtoehtoisia kirjoitustapoja (esim. äänne, joka meillä lausuttaisiin [i:] voidaan kirjoittaa ”i”, ”ee”, ”ea”, ”ie” jne. riippuen sanasta, jossa se esiintyy). Toisaalta kirjain tai kirjainyhdistelmä lausutaan hyvin eri tavoin eri sanakonteksteissa (esim. kirjain ”a” lausutaan eri tavoin sanoissa hat, hate, bare, bear, hear jne.). Englannin kielen epäsäännönmukaisuuden vuoksi lukemisen oppimisessa korostuvat tarkkuuden ongelmat ja tarkan lukemisen oppiminen kestää monikertaisesti kauemmin kuin säännönmukaisessa suomen kielessä (Seymour, Aro, & Erskine, 2003).

Jotta lukeminen voisi kehittyä tarkaksi, lukijan on osattava tunnistaa ja analysoida äänteitä. Tätä valmiutta havaita ja

käsitellä puheääniä kutsutaan tutkimuskirjallisuudessa nimellä fonologinen tietoisuus, fonologinen prosessointi tai yleisnimellä fonologiset taidot. Niin sanotun fonologiahypoteesin (phonological deficit hypothesis) mukaan lukemisvaikeuksien taustalla vaikuttavat ensisijaisesti fonologisen tietoisuuden ongelmat, jotka selittävät valtaosan lukemisvaikeuksista (esim. Stanovich & Siegel, 1994).

Suomen kaltaisissa, kirjoitusjärjestelmältään säännönmukaisissa kielissä lukemisen tarkkuus kehitty ensimmäisen kouluvuoden aikana hyvin korkeaksi eikä sen jälkeen enää juuri erottele lapsia toisistaan (Aro & Wimmer, 2003). Samoin lukemisen tarkkuuteen yhteydessä olevan fonologisen tietoisuuden merkitys vähenee lukutaidon kehittyessä (Torppa, Georgiou, Salmi, Eklund & Lyytinen, 2012; Wimmer, Mayringer & Landerl, 2000). Säännönmukaisissa kirjoitusjärjestelmissä (esim. suomi, saksa, espanja ja italia) lukemisvaikeus ilmenee tarkkuuden sijasta erityisesti lukemisen sujuvuuden ongelmina (esim. Ziegler, Perry, Ma-Wyatt, Ladner & Schulte-Körne, 2003). Suomen kielessä tämä on helppo ymmärtää: sanan saa luettaa kohtalaisen vaivattomasti vaikka kirjain kirjaimelta liu'uttaen, mutta heikko lukija takertuu pitkiin ja monin tavoin taipuviin sanoihimme ja lukemista luonnehtii hitaus ja kangerteleisuus. Vaikka heikkojen lukijoiden joukossa on toki myös epätarkkoja lukijoita, sujuvuuden pulmat näyttävät kuitenkin olevan kielessämme epätarkkuutta keskeisempi ongelma (Aro, Huemer, Heikkilä & Mönkkönen, 2011). Hidas lukeminen voi johtaa myös epäsuotuisaan oppimiskehään: Kun lukeminen on hankalaa, motivaatio lukemista kohtaan vähenee ja lukemista aletaan helposti karttaa. Kun lukemisen määrä jää vähäiseksi, lukutaito ei harjoituksen puutteessa pääse kehittymään. Lukemisen sujuvuuden pul-

mien onkin havaittu olevan luonteeltaan melko pysyviä (Landerl & Wimmer, 2008). Niiden on todettu kielessämme olevan keskeinen lukemisen haaste vielä nuoruusiässä (Kairaluoma, Westerholm, Torppa, Ahonen & Aro, painossa) ja havaittu heikentävän motivaatiota lukemista kohtaan myös aikuisena (Leinonen ym., 2001).

Yhtenä parhaista lukemisen sujuvuutta ennustavista ja selittävästä taidosta pidetään nopeaa sarjallista nimeämistä (Landerl & Wimmer, 2008), jota voidaan mitata kykynä luetella sujuvasti sarjallisessa muodossa esitettyjä tuttujen asioiden nimiä (Ahonen, Tuovinen & Leppäsaari, 1999). Nopean nimeämisen ja lukemisen sujuvuuden välinen yhteys näyttää suomen kielessä vahvistuvan sitä enemmän, mitä pidemmälle koulutiellä edetään. Kun lukemisen sujuvuuden pulmat tulevat selkeämmin esiin kouluhistorian edetessä, nopea nimeäminen sujuvuuden taustataitona korostuu samalla kun fonologisen prosessoinnin merkitys vähenee (Torppa ym., 2012).

## **KAKSOISVAIKEUSHYPOTEESI ERILAISISSA KIRJOITUSJÄRJESTELMISSÄ**

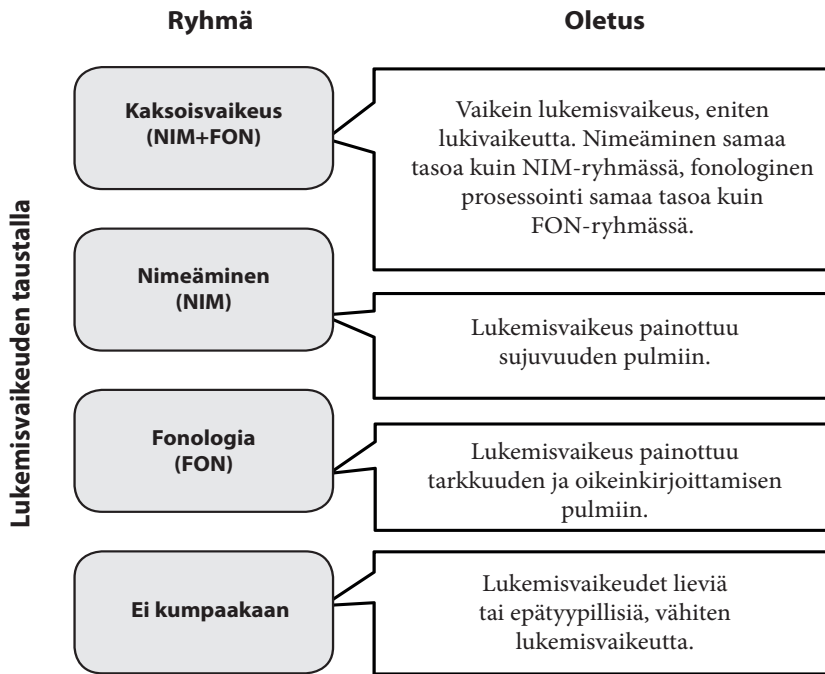
Koska aiemmin kuvattu fonologiahypoteesi ei yksin selitä lukemisvaikeuksien taustaa riittävän kattavasti, sen vastapainoksi on esitetty niin sanottu kaksoisvaikeushypoteesi (double-deficit hypothesis), jonka mukaan lukemisvaikeuksien taustalla vaikuttavat sekä fonologinen prosessointi että nopea sarjallinen nimeäminen (Wolf & Bowers, 1999, 2000). Hypoteesin mukaan heikot lukijat voidaan jakaa ryhmiin sen mukaan, onko heillä sekä nopean nimeämisen että fonologisten taitojen ongelmia (kaksoisvaikeus) vai jompikumpi yksinään (ks. kuvio 1). Oletuksen mukaan nopea nimeäminen ja fonologinen tietoisuus vai-

kuttavat toisistaan erillisinä lukemisvaikeuteen ja yhdessä esiintyessään lisäävät lukemisvaikeuden vaikeusastetta (Wolf & Bowers, 1999). Vaikka kaksoisvaikeushypoteesikaan ei selitä lukemisvaikeutta kaikenkattavasti, se tarjoaa käyttökelpoisen näkökulman erityisesti kielissä, joissa fonologisen prosessoinnin merkitys on englantia pienempi. Kielieroja kaksoisvaikeushypoteesin näkökulmasta tarkastellaan seuraavassa lähemmin.

Englanninkielisten lasten kaksoisvaikeushypoteesia koskevissa tutkimuksissa on saatu ristiriitaisia tuloksia. Useissa tutkimuksissa nopean nimeämisen merkitys on jäänyt epäselväksi, eikä kaikissa tutkimuksissa ole tunnistettu lapsia, joilla olisi ainoastaan nimeämisingelmia (Vukovic & Siegel, 2006, katsaus). Tämä selittyy suurelta osin sillä, että näissä tutkimuksissa lukemista on arvioitu yksinomaan tarkkuuden

perusteella. Koska nopean nimeämisen tiedetään olevan yhteydessä erityisesti lukemisen nopeuteen (ks. tuoreimmat katsaukset Kirby, Georgiou, Martinussen & Parrila, 2010; Norton & Wolf, 2012), on lukemisen ja nopean nimeämisen välinen yhteys jäänyt heikoksi silloin, kun lukemisen nopeutta ei ole huomioitu.

Sen sijaan tutkimuksissa, joissa lukemisen nopeus on ollut mukana arvioinnissa, tulokset vahvistavat näkemystä siitä, että fonologisilla taidoilla ja nopealla nimeämisellä on itsenäiset roolit lukemisen ja lukemisvaikeuksien selittämisessä: fonologiset taidot selittävät ensisijaisesti lukemisen tarkkuutta ja oikeinkirjoittamista, nopea nimeäminen sen sijaan lukemisen nopeutta kirjoitusjärjestelmältään säännönmukaisissa kielissä (suomi: Heikkilä, Aro, Torppa, Närhi & Ahonen, valmis-teilla; Kairaluoma ym., painossa; Torp-



Kuvio 1. Kaksoisvaikeushypoteesin mukaiset ryhmät ja niihin liittyvät oletukset

pa ym., 2012; saksa: Wimmer ym., 2000) mutta myös englannin kielessä (Compton, DeFries & Olson, 2001; Schatschneider, Carlson, Francis, Foorman & Fletcher, 2002; Sunseth & Bowers, 2002).

Vaikka kaksoisvaikeushypoteesi on saanut tukea sekä säännönmukaisissa että epäsäännönmukaisissa kirjoitusjärjestelmissä, on mahdollista, että suomen kaltaisissa, kirjoitusjärjestelmältään säännönmukaisissa kielissä nopean nimeämisen osuus lukemisvaikeuksien taustalla on fonologisia taitoja tärkeämpi. Katsauksessaan (2010) Kirby kollegoineen esittää tälle kaksi syytä. Ensinnäkin lukemisen arviointi perustuu säännönmukaisissa kielissä ensisijaisesti lukemisen sujuvuuteen (tarkkuus ja nopeus yhdessä). Koska näissä kielissä lukemisen tarkkuus on yleensä hyvä, lukemisen nopeus mittaa lukemista puhtaammin kuin englannin kielessä, jossa sujumattoman lukemisen taustalla on hitauden lisäksi epätarkkuus. Tällöin säännönmukaisissa kielissä korostuu lukemisen nopeuteen liittyvä nopea nimeäminen. Näin samatkaan arviointimenetelmät eri kielissä eivät tuota samanlaisia tuloksia lukemisen arvioinnissa. Toiseksi säännönmukaisissa kielissä fonologisen prosessoinnin osuus ei ole niin tärkeä kuin epäsäännönmukaisissa kielissä ja jättää siten enemmän tilaa nopealle nimeämiselle lukemisen selittämisessä.

## **KAKSOISVAIKEUSHYPOTEESI ERITASOISILLA LUKIJOILLA**

Kielierojen ja erilaisten arviointimenetelmien lisäksi ristiriitaisia tuloksia voivat selittää myös erot tutkittavassa kohdejoukossa. Osa kaksoisvaikeutta koskevasta tutkimuksesta on tehty valikoimattomalla aineistolla, jossa pääosa tutkittavista on normaalilukijoita (Cronin, painossa; Kirby, Parrila & Pfeiffer, 2003; Manis,

Doi & Bhadha, 2000; Papadopoulos, Georgiou, Kendeou, 2009; Powell, Stainthorp, Stuart, Garwood & Quinlan, 2007; Schatschneider ym., 2002; Sunseth & Bowers, 2002). Osassa tutkimuksista tutkittavilla on ollut lukemisvaikeus (Compton ym., 2001; Katzir, Kim, Wolf, Morris & Lovett, 2008; Lovett, Steinbach & Frijters, 2000; Spector, 2005; Vaessen, Gettetsen & Blomert, 2009; Wolf ym., 2002). Jos tutkittavissa on sekä lukemisvaikeuksisia että normaalisti lukevia ja jos lukemisesta arvioidaan myös nopeutta (Torppa ym., 2012; Wimmer ym., 2000), tutkimustulokset voivat erota lukemisen tasoerojen perusteella. Alustavasti näyttää siltä, että kaksoisvaikeushypoteesin mukaiset ryhmät erottuvat selkeimmin silloin, kun tutkittavilla on lukemisvaikeuksia tai sukuriski niihin. Tässä ryhmässä fonologinen tietoisuus ja nopea nimeäminen näyttävät myös selittävän lukemisvaikeuksia itsenäisemmin kuin normaalisti lukevien ryhmässä ja fonologiset ongelmat ovat vahvemmin yhteydessä oikeinkirjoittamisen pulmiin (Torppa ym., 2012). Tämä selittyy suurelta osin sillä, että erityisesti fonologiseen tietoisuuteen yhteydessä olevat lukemisen tarkkuuden taidot ovat normiaineistossa niin sanotusti katossa, toisin sanoen vaihtelua on hyvin vähän, koska tarkkuus lähestyy sataa prosenttia. Kun vaihtelua lukemisvaikeusryhmässä on enemmän, erottuvat ryhmät paremmin toisistaan ja yhteydet eri muuttujien välillä tulevat selkeämmin esiin.

Edellä kuvatut tulokset on saatu säännönmukaisesta suomen kielestä, englannin kielessä vastaavaa vertailevaa tutkimusta ei ole tehty siten, että mukana olisi myös lukemisen sujuvuuden mittareita. Lukemisen tarkkuuden perusteella näyttää siltä, että nopean nimeämisen osuus lukemisen tarkkuuden selittämisessä on sitä suurempi, mitä heikommasta lukutaidosta

on kyse (Pennington, Cardoso-Martins, Green & Lefly, 2001). Tätä tukee myös tulos, jossa heikoilla tai aloittavilla lukijoilla lukemisen tarkkuutta ennustavat sekä fonologiset taidot että nopea nimeäminen, kun taas pidemmälle edenneillä lukijoilla lukemisen tarkkuutta selittävät paremminkin semanttiset taidot (kyky ymmärtää ja käyttää merkityksen sisältävää puhetta) (Hammill, Mather, Allen & Roberts, 2002).

Nämä edellä kuvatut eri kielissä saadut tulokset heijastavat pitkälti eroja lukemisen arvioinnissa ja lukemisvaikeuksien määrittelyssä. Ei liene kuitenkaan liian rohkeaa sanoa, etteivät nämä tulokset ole väistämättä ristiriidassa keskenään. Kielestä riippumatta lukemisen alkuvaiheessa (tai kun lukemisvaikeuden myötä tämä taito on jäänyt heikoksi) keskitytään lukemisen tarkkuuteen, jota näyttävät ennustavan ja selittävän sekä fonologiset taidot että nopea nimeäminen. Kun lukutaito kehittyy ja tarkan lukemisen taito saavutetaan, keskeiseksi nousee tarkkuuden ohella lukemisen nopeus (sujuvuus), jota ennustaa ja selittää ensisijaisesti nopea nimeäminen. Mitä suurempi painoarvo lukemisen nopeudella on, sitä selkeämpi yhteys löytyy lukutaidon ja nopean nimeämisen väliltä. Jos taas nopeus ohitetaan arvioinnissa tai jos lukemisen tarkkuudessa on ongelmia, fonologialla on merkittävä osa lukemisen selittämisessä.

Vaikka kirjoitusjärjestelmän säännönmukaisuus, käytetyt lukemisen arviointimenetelmät ja tasoerot lukemisessa selittävät ison osan ristiriitaisista tutkimustuloksista, näitä voivat selittää myös muut (erityisesti menetelmälliset) erot tutkimusten välillä, kuten ryhmien määrittelyssä käytetty katkaisuraja tai nopean nimeämisen ja fonologisen prosessoinnin arvioinnissa käytetyt toisistaan poikkeavat arviointimenetelmät. On myös tärkeää huomata, että lukemisen ja sen tausta-

taitojen yhteyden voivat vaikuttaa myös muut seikat kuin lukeminen, fonologinen tietoisuus ja nopea nimeäminen itsessään. Lukemisvaikeus esiintyy melko harvoin itsenäisenä oppimisvaikeutena – se ilmenee usein päällekkäin muiden oppimisen haasteiden kanssa. Tämän oppimisvaikeuksien päällekkäisyyden yhteyttä kaksoisvaikeuteen avataan seuraavassa tarkemmin.

## **OPPIMISVAIKEUKSIEN PÄÄLLEKKÄISYYS JA KAKSOISVAIKEUSHYPOTEESI**

Oppimisvaikeuksien kasautumisen kohdalla puhutaan niin sanotusta Matteusefektistä, joka tässä tapauksessa tarkoittaa sitä, että yhden oppimisvaikeuden olemassaolo lisää muidenkin oppimisvaikeuksien todennäköisyyttä. Näyttää siltä, että lukemisvaikeuden, matematiikan oppimisvaikeuden ja tarkkaavuushäiriöiden taustalla on yhteistä geneettistä pohjaa, joka johtaa muun muassa kaikille häiriöille tyypilliseen prosessoinnin hitauteen (Willcutt ym., 2010) ja lisää näiden häiriöiden yhteisesiintymisen riskiä. Lukemisvaikeus esiintyykin matematiikan oppimisvaikeuden kanssa suurin piirtein yhtä usein kuin yksinään, noin 5–8 prosentilla lapsista (Ahonen & Räsänen, 1995). Samoin lukemisvaikeus lisää tarkkaavuuden ongelmien riskiä jopa 3–7-kertaiseksi (Willcutt, Pennington & DeFries, 2000). Erityisesti tarkkaavuuden pulmat ilman hyperaktiivisuutta näyttävät olevan usein päällekkäin lukemisvaikeuden (Willcutt ym. 2000, Willcutt & Pennington, 2000) ja myös matematiikan oppimisvaikeuden kanssa (Willcutt ym., 2010). Päällekkäisyydestä huolimatta oppimisvaikeuksia on tutkittu usein yksittäisinä ilmiöinä huomiomatta muita oppimisvaikeuksia.

Kaksoisvaikeuden näkökulmasta

olennaista on se, ovatko fonologinen tietoisuus ja nopea nimeäminen yhteydessä lukemisen vaikeuksien lisäksi myös muihin oppimisen haasteisiin. Aikaisemman tutkimustiedon perusteella näyttää siltä, että näin on. Vaikka nopea nimeäminen on oppimisvaikeuslapsilla vahvimmin yhteydessä lukemisvaikeuksiin (Heikkilä, Närhi, Aro & Ahonen, 2009; suomenkielinen tiivistelmä Heikkilä & Aro, 2009), sen on havaittu liittyvän myös matematiikan oppimiseen (Ackerman, Holloway, Youngdahl & Dykman, 2001; Koponen, Aunola, Ahonen & Nurmi, 2007; van der Sluis, de Jong & van der Leij, 2004) ja tarkkaavuuden pulmiin (Ackerman & Dykman, 1993; Felton & Wood, 1989). Myös fonologisilla taidoilla on havaittu olevan yhteyksiä matematiikan taitoihin (Koponen, Salmi, Eklund & Aro, painossa; Hecht, Torgesen, Wagner & Rashotte, 2001; De Smedt, Taylor, Archibald & Ansari, 2009; Krajewski & Schneider, 2009).

Oletettavaa onkin, että kaksoisvaikeusryhmään kasautuu lukemisen lisäksi myös muita oppimisen haasteita (Waber, Forbes, Wolff, & Weiler, 2004). On myös mahdollista, että ongelmat fonologisessa tietoisuudessa tai nopeassa nimeämisessä lisäävät jo yksin esiintyessään päällekkäisten oppimisongelmien riskiä. Alustavat tulokset suomenkielisten oppimisvaikeuslasten tutkimisesta tukevat tätä oletusta: ongelmat fonologisessa prosessoinnissa ja nopeassa nimeämisessä näyttivät kumpikin lisäävän lukemisvaikeuden lisäksi matematiikan oppimisvaikeuksien todennäköisyyttä. (Heikkilä ym., valmisteilla.)

Koska tiedetään, että oppimisvaikeudet esiintyvät usein yhdessä (Lyytinen, 1995), päällekkäisyyden tutkiminen tuottaa arvokasta tietoa myös käytännön työntekijöille. Lukemisvaikeuksien kanssa yhdessä esiintyvien oppimisen haasteiden

tunnistaminen ja huomioiminen auttavat erityisesti tukitoimien suunnittelussa ja kohdentamisessa, mutta toimivat myös ennusteena tulevalle oppimisen uralle.

## YHTEENVETO

Vaikka oppimisvaikeuksien tiedetään esiintyvän usein yhdessä, niitä on tutkimuksissa lähestytty usein yksittäin tai tarkasteltu korkeintaan pareittain. Oppimisvaikeuksien onnistuneen arvioinnin ja kuntoutuksen suunnittelua varten erilaiset oppimisen ongelmat ja niiden taustatekijät on kuitenkin syytä huomioida yhdessä.

Lukemisvaikeuden näkökulmasta nopean nimeämisen ja fonologisen tietoisuuden arvioiminen on oleellista lukemisvaikeuden ilmiäsun ymmärtämisessä ja kuntoutustoimien suunnittelussa. Nimeämisen hitaus viittaa usein automatisoitumisen ongelmiin, jotka näkyvät lukemisen hitautena ja kangerteluna. Tällöin harjoittelu voi painottaa lukutaidon automatisoitumiseen esimerkiksi toistolukemista korostamalla. Lukutaidon vaiheesta riippuen toistettavat yksiköt voivat olla esimerkiksi kirjaimia, tavuja tai tekstejä. Fonologisten taitojen puutteet sen sijaan johtavat usein lukemisen tarkkuuden tai oikeinkirjoittamisen pulmiin, jolloin harjoittelussa voidaan keskittyä ensisijaisesti kestojen havaitsemiseen ja oikeinkirjoittamisen tukemiseen esimerkiksi tavuttamalla.

Myös se, että kasautuvat oppimisen ongelmat tunnustetaan, auttaa täsmällisemmän harjoitusohjelman laatimisessa. On huomattava, että kaikki oppimisen haasteet voivat olla ensisijaisia (primaarisia) tai toissijaisia (sekundaarisia) eli seurausta muusta ongelmasta. Esimerkiksi tarkkaavuushäiriö voi hankaloittaa lukemisen oppimista niin, että hyvistä kielellisistä taustataidoista huolimatta lukutaito

jää heikoksi. Tällöin voidaan keskittyä ensisijaisesti tarkkaavuuden ja toiminnanohjauksen taitojen harjoitteluun, lukemisen harjoittelua unohtamatta. Toisaalta myös ensisijaisesta lukemisvaikeudesta voi seurata tarkkaavuuden ongelmia, kun lapsi pyrkii välttämään itselleen vaikeaa lukemistehtävää suuntaamalla tarkkaavuutensa muihin, sillä hetkellä mieluisampiin asioihin. Tällöin harjoittelun on hyvä painottua ensisijaisesti lukemisen haasteiden voittamiseen ja lukemismotivaation löytämiseen. Kun lukutaito kehittyy ja lukemisesta tulee mielekästä, ei tarkkaavuus enää karkaile niin helposti. Koska lukemisvaikeuksilla ja tarkkaavuushäiriöillä on osin yhteinen geneettinen tausta, molemmat voivat esiintyä myös ensisijaisina ongelmina. Tällöin harjoittelussa on tasapainoisesti huomioitava molemmat haasteet ja kuntoutustoimet luonnollisesti poikkeavat tilanteesta, jossa harjoitellaan erityisesti vain yhtä taitokokonaisuutta. Nämä edellä kuvatut esimerkit ovat toki yleistyksiä, mutta antanevat kuvaa siitä, miten päällekkäiset oppimisen ongelmat voivat sekoittua toisiinsa ja minkä vuoksi ne on tärkeää tunnistaa ennen harjoittelun sisältöjen suunnittelemista.

Kirjoittajatiedot:

Riikka Heikkilä, PsM, tekee väitöskirjaa oppimisvaikeuksista Niilo Mäki Instituutissa ja Jyväskylän yliopiston psykologian laitoksessa erityisaiheinaan lukemisen sujuvuus ja nopea nimeäminen.

## LÄHTEET

- Ackerman, P.T. & Dykman, R.A. (1993). Phonological processes, confrontational naming and immediate memory in dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 26, 599–609.
- Ackerman, P.T., Holloway, C.A., Youngdahl, P.L. & Dykman, R.A. (2001). The double-deficit theory of reading disability does not fit all. *Learning Disabilities Research & Practice*, 16, 152–160.
- Ahonen, T. & Räsänen, P. (1995). Arithmetic disabilities with and without reading difficulties: A comparison of arithmetic errors. *Developmental Neuropsychology*, 11, 275–295.
- Ahonen, T., Tuovinen, S. & Leppäsaari, T. (1999). Nopean sarjallisen nimeämisen testi. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti ja Haukarannan koulu.
- Aro, M., Huemer, S., Heikkilä, R. & Mönkkönen, V. (2011). Sujuva lukutaito suomalaislapsen haasteena. *Psykologia*, 46, 153–155.
- Aro, M. & Wimmer, H. (2003). Learning to read: English in comparison to six more regular orthographies. *Applied Psycholinguistics*, 26, 619–634.
- Compton, D.L., DeFries, J.C. & Olson, R.K. (2001). Are RAN and phonological deficits additive in children with reading disabilities? *Dyslexia*, 7, 125–149.
- Cronin, V. (painossa). RAN and double-deficit theory. *Journal of Learning Disabilities*.
- De Smedt, B., Taylor, J., Archibald, L. & Ansari, D. (2010). How is phonological processing related to individual differences in children's arithmetic skills? *Developmental Science*, 13, 508–520.
- Felton, R.H. & Wood, F.B. (1989). Cognitive deficits in reading disability and attention deficit disorder. *Journal of Learning Disabilities*, 22, 3–13.
- Hammill, D.D., Mather, N., Allen, E.A. & Roberts, R. (2002). Using semantics, grammar, phonology, and rapid naming tasks to predict word identification. *Journal of Learning Disabilities*, 35, 121–136.
- Hecht, S.A., Torgesen, J.K., Wagner, R.K. & Rashotte, C.A. (2001). The relations between phonological abilities and emerging individual differences in mathematical computation skills: A longitudinal study from second to fifth grades. *Journal of Experimental Child Psychology*, 79, 192–227.

- Heikkilä, R. & Aro, M. (2009). Nopea sarjallinen nimeäminen ja oppimisvaikeudet: Onko nopealla nimeämisellä erityinen yhteys lukemiseen vai ei? *NMI-Bulletin*, 19 (2), 35–47.
- Heikkilä, R., Närhi, V., Aro, M. & Ahonen, T. (2009). Rapid automatized naming and learning disabilities: Does RAN have a specific connection to reading or not? *Child Neuropsychology*, 15, 343–358.
- Hynd, G., Lorys, A., Semrud-Clikeman, M., Nieves, N., Huettner, M. & Lahey, B. (1991). Attention deficit disorder without hyperactivity: A distinct behavioral and neurocognitive syndrome. *Journal of Child Neurology*, 6, 37–43.
- Kairaluoma, L., Torppa, M., Westerholm, J., Ahonen, T. & Aro, M. (painossa). The nature of and factors related to reading difficulties among adolescents in a transparent orthography. *Scientific Studies of Reading*.
- Katzir, T., Kim, Y.-S., Wolf, M., Morris, R. & Lovett, M.W. (2008). The varieties of pathways to dysfluent reading: Comparing subtypes of children with dyslexia at letter, word, and connected text levels of reading. *Journal of Learning Disabilities*, 41, 47–66.
- Kirby, J.R., Georgiou, G.K., Martinussen, R. & Parrila, R. (2010). Naming speed and reading: From prediction to instruction. *Reading Research Quarterly*, 45, 341–362.
- Kirby, J.R., Parrila, R. & Pfeiffer, S. (2003). Naming speed and phonological awareness as predictors of reading development. *Journal of Educational Psychology*, 95(3), 453–464.
- Koponen, T., Aunola, K., Ahonen, T. & Nurmi, J.-E. (2007). Cognitive predictors of single-digit and procedural calculation and their covariation with reading skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, 97, 220–331.
- Koponen, T., Salmi, P., Eklund, K. & Aro, T. (painossa). Counting and RAN: predictors of arithmetic calculation and reading fluency. *Journal of Educational Psychology*.
- Krajewski, K. & Schneider, W. (2009). Exploring the impact of phonological awareness, visual-spatial working memory, and preschool quantity-number competencies on mathematics achievement in elementary school: Findings from a 3-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103, 516–531.
- Landerl, K. & Wimmer, H. (2008). Development of word reading fluency and spelling in a consistent orthography: An 8-year follow-up. *Journal of Educational Psychology*, 100, 150–161.
- 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*, 14, 265–296.
- 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, 334–358.
- Lyytinen, H. (toim.). (1995). Comorbidity and developmental neurocognitive disorders [special issue]. *Developmental Neuropsychology*, 11(3).
- 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.
- Norton, E.S. & Wolf, M. (2012). Rapid automatized naming (RAN) and reading fluency: Implications for understanding and treatment of reading disabilities. *Annual Review of Psychology*, 63, 427–452.
- Papadopoulos, T.C., Georgiou, G. & Kendeou, P. (2009). Investigating the double-deficit hypothesis in Greek: Findings from a longitudinal study. *Journal of Learning Disabilities*, 42, 528–547.
- Pennington, B.F., Cardoso-Martins, C., Green, P.A. & Lefly, D.L. (2001). Comparing the phonological and double deficit hypotheses for developmental dyslexia. *Reading and*



- Writing: An Interdisciplinary Journal, 14, 707–755.
- Powell, D., Stainthorp, R., Stuart, M., Garwood, H. & Quinlan, P. (2007). An experimental comparison between rival theories of rapid automatized naming performance and its relationship to reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 98, 46–68.
- Schatschneider, C., Carlson, C.D., Francis, D.J., Foorman, B. & Fletcher, J. (2002). Relationships of rapid automatized naming and phonological awareness in early reading development: Implications for the double deficit hypothesis. *Journal of Learning Disabilities*, 35, 245–256.
- Seymour, P.H.K., Aro, M. & Erskine, J.M. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology*, 94, 143–174.
- Share, D.L. (2008). On the Anglocentricities of current reading research and practice: The perils of overreliance on an "outlier" orthography. *Psychological Bulletin*, 134, 584–615.
- Spector, J.E. (2005). Instability of double-deficit subtypes among at-risk first grade readers. *Reading psychology*, 26, 285–312.
- Stanovich, K.E. & Siegel, L.S. (1994). Phenotypic performance profile of children with reading disabilities: A regression-based test of the phonological-core variable-difference model. *Journal of Educational Psychology*, 86, 24–53.
- Sunseth, K. & Bowers, P.G. (2002). Rapid naming and phonemic awareness: Contributions to reading, spelling, and orthographic knowledge. *Scientific Studies of Reading*, 6, 401–429.
- Thomson, J.B., Chenault, B., Abbot, R.D., Raskind, W.H., Richards, T., Aylward, E. ym. (2005). Converging evidence for attentional influences on the orthographic word form in child dyslexics. *Journal of Neurolinguistics*, 18, 93–126.
- Torppa, M., Georgiou, G., Salmi, P., Eklund, K. & Lyytinen, H. (2012): Examining the double-deficit hypothesis in an orthographically consistent language. *Scientific Studies of Reading*, 16, 287–315.
- Vaessen, A., Gerretsen, P. & Blomert, L. (2009). Naming speed problems do not reflect a second independent core deficit in dyslexia: Double deficits explored. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103, 202–221.
- Van der Sluis, S., de Jong, P.F. & van der Leij, A. (2004). Inhibition and shifting in children with learning deficits in arithmetic and reading. *Journal of Experimental Child Psychology* 87, 239–266.
- Vukovic, R.K. & Siegel, L.S. (2006). The double deficit hypothesis: A comprehensive review of the evidence. *Journal of Learning Disabilities*, 39, 25–47.
- Waber, D.P., Forbes, P.W., Wolff, P.H. & Weiler, M.D. (2004). Neurodevelopmental characteristics of children with learning impairments classified according to the double-deficit hypothesis. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 451–561.
- Willcutt, E.G. & Pennington, B.F. (2000). Comorbidity of reading disability and attention-deficit/hyperactivity disorder: Differences by gender and subtype. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 179–191.
- Willcutt, E.G., Pennington, B.F. & DeFries, J.C. (2000). A twin study of the etiology of the comorbidity between reading disability and attention-deficit/hyperactivity disorder. *American Journal of Medical Genetics (Neuropsychiatric Genetics)*, 96, 296–301.
- Willcutt, E.G., Pennington, B.F., Duncan, L., Smith, S.D., Keenan, J.M., Wadsworth, S., ym. (2010). Understanding the complex etiologies of developmental disorders: Behavioral and molecular genetic approaches. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 31, 533–544.
- Wimmer, H., Mayringer, H. & Landerl, K. (2000). The double-deficit hypothesis and difficulties in learning to read a regular orthography.

- Journal of Educational Psychology, 92, 668–680.
- Wolf, M. & Bowers, P.G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexia. *Journal of Educational Psychology*, 91, 415–438.
- Wolf, M. & Bowers, P. (2000). The question of naming-speed deficits in developmental reading disability: An introduction to the Double-Deficit Hypothesis. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 322–324.
- 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: An Interdisciplinary Journal*, 15, 43–72.
- Ziegler, J.C., Perry, C., Ma-Wyatt, A., Ladner, D. & Schulte-Körne, G. (2003). Developmental dyslexia in different languages: language-specific or universal? *Journal of Experimental Child Psychology*, 86, 169–193.