

Elias Manninen

Matkakertomus oppimista ja oppimisvaikeuksia käsittelevästä ForLearning International Symposium on learning and learning difficulties -konferenssista 2.–4. joulukuuta 2015

Jyväskylän yliopistossa toimiva oppimisen ja oppimisvaikeuksien tutkijaverkosto ForLearning (Research Forum of Learning Difficulties) järjesti Jyväskylässä 2.–4. joulukuuta kansainvälisen konferenssin oppimisesta ja oppimisvaikeuksista. Konferenssi tarjosi osallistujille oivan mahdollisuuden tavata kollegoja ja kuunnella monipuolisesti oppimisvaikeuksia käsitteleviä esityksiä ja alan uusimpia tutkimustuloksia. Oppimisvaikeuksia käsiteltiin kolmen päivän aikana monesta eri näkökulmasta, ja puhujia konferenssissa oli kymmenestä maasta ja useista eri yliopistoista, yhteensä noin 25. Konferenssi järjestettiin Jyväskylän yliopiston tiloissa Agorassa ja Ruusu puistossa. Esitykset kestivät keskimäärin 45 minuuttia, ja kerralla kuultiin kolme samaan aiheeseen liittyntä esitystä. Tämän jälkeen oli paneeli- ja yleisökeskustelu, joissa tutkimustuloksia ja esityk-

siä pääsi kommentoimaan. Konferenssissa käsiteltiin näkyvästi ainakin geenien vaikutusta lapsen kehitykseen, lukemista ja lukivaikeuksia sekä matematiikan oppimista, oppimisvaikeuksia ja niihin liittyviä muita vaikeuksia. Tässä matkakertomuksessa esitellään hieman konferenssin monipuolista antia.



GEENITUTKIMUKSEN TARJOAMAT MAHDOLLISUUDET OPPIMISVAIKEUKSIEN LÖYTÄMISEEN

Symposiumin aloitti keskiviikkoamuna Christopher W. Bartlett Ohion yliopistosta. Bartlettin puheenvuoro käsitteli geenitutkimuksen avulla saatavan tiedon mahdollisuuksia oppimisvaikeuksien tutkimisessa. Bartlettin esityksen pääpaino oli kielellisessä erityisvaikeudessa (SLI) ja siinä, miten genetiikalla voidaan helpottaa aivotutkimusta. Bartlettin tutkimustyö on keskittynyt tällä hetkellä SLI:n ja autismin kirjon (ASD) yhteyden selvittämiseen.

Autistisista lapsista 20–50 prosenttia ei puhu ollenkaan tai puhe on hyvin vähäistä, ja 53–74 prosentilla verbaalisista autistilapsista on kielelliseen erityisvaikeuteen verrattavia kielen rakenteeseen liittyviä vaikeuksia. Suurimmalla osalla autistilapsia on siis korkeamman tason kielellisiä puutteita ja lisäksi käytännössä aina puutteita pragmatiikassa eli kielenkäytössä sekä esimerkiksi huumorin ymmärtämisessä. Näiden lisäksi myös päättelyn pulmat ovat yleisiä. Kielellinen erityisvaikeus ei kuitenkaan ole osa autismin tautiluokitusta, joten on myös mahdollista, ettei autistilla ole kielellistä erityisvaikeutta.

Bartlettin tekemä tutkimus liittyy siihen, miksi niin suurella osalla älykkyysosamäärältään normaaleista autistilapsista on kielellisiä vaikeuksia. Siinä selvitetään, onko olemassa jokin geeneihin liittyvä riskitekijä, jolle autistit ovat erityisen herkkiä. Bartlett lähestyi aihetta kielipyramidin tai hierarkian avulla. Kielipyramidi kuvaa lapsen kielen kehitystä eri kehitysvaiheiden avulla. Vaiheita ovat sanaston oppiminen, kielioppi, päättely ja pragmatiikka. Pyrami-

din ideana on, että puhumaan opettelevan lapsen kielenkehitys alkaa pyramidin pohjalta ja etenee tasolta seuraavalle sitten kun edellinen asia on opittu.

Bartlettin tutkimusryhmän tekemän tutkimuksen perusteella kielipyramidi kuvaa myös autistilasten kielenkehitystä: vaikeudet ASD-lasten kielenkehityksessä yleistyvät, mitä ylemmäs pyramidissa nouseaan. Jos lapsella on paljon kielelliseen erityisvaikeuteen liittyviä geenejä, hänen on hyvin hankala saavuttaa kielipyramidin yläpäässä olevia monimutkaisia toimintoja, jotka haavoittuvat geenien ja ympäristön vaikutuksesta herkemmin kuin pyramidin alaosassa olevat toiminnot.

Bartlett tutkimusryhmineen oli kiinnostunut ilmiön taustalla olevasta geneettisestä mekanismista. Useimmissa genetiikkaan liittyvissä perhetutkimuksissa on keskitytty tyypillisesti joko ASD:hen tai SLI:hin, jolloin niiden yhteisiä geneettisiä riskitekijöitä on hankala löytää. Bartlett on tutkinut perheitä, joissa on sekä ASD:tä että SLI:tä, jotta niiden vahvaa yhteyttä voitaisiin selvittää. Bartlett tutkimusryhmineen on tehnyt perinnöllisyystutkimuksen, jota voi hänen mukaansa ajatella perinteisenä kaksostutkimuksena. Sen avulla pyrittiin selvittämään ASD:n ja SLI:n toisiinsa liittyviä riskitekijöitä. Tutkimuksen perusteella ASD-lapset ovat tavallista herkempiä kielellisille erityisvaikeuksille kuten voisi olettaa heidän geeniensä perusteella. ASD-geenit vaikuttavat siis kielellistä erityisvaikeutta aiheuttaviin geeneihin, mikä suurentaa kielellisten geenien vaikutusta. Tämä selittää SLI:n yleisyyttä ASD-lasten joukossa.

Kielellistä erityisvaikeutta aiheuttavien geenien vaikutus on siis ASD-perheissä vielä suurempi kuin SLI-perheissä.

Bartlettin mukaan pitäisikin olla helpompi löytää SLI:tä muodostavat geenit perheistä, joissa on sekä ASD:tä että SLI:tä. Bartlettin esittelemässä toisessa tutkimuksessa käytettiin samoja periaatteita kuin perinnöllisyystutkimuksessa. Tässä tutkimuksessa aineistolle tehtiin kytkentäanalyysi, jossa pyritään etsimään SLI:tä aiheuttavia geenejä tietyiltä kromosomi-alueilta. Tutkimuksen avulla oli mahdollista selvittää geenejä, jotka liittyvät SLI:hin, vaikkakin analyysitapa on vasta ensimmäisen askel geenien selvittämiseksi.

Tutkimusaineisto kerättiin 53 perheeltä, joista puolelta on nyt saatu tulokset. Kytkentäanalyysin perusteella löytyi kaksi selkeää geenisijaintia, joissa on mahdollisesti kaksi SLI-geeniä. Sijainnit ovat kromosomeissa 15 ja 16, mutta varsinaisia geenejä ei ole siis vielä pystytty löytämään. Tärkeä löydös on kuitenkin se, että kytkentäanalyysissä löydetty huiput katoavat, mikäli jommankumman sairauden poistaa. Näin ollen ASD:llä ja SLI:llä on selkeä yhteys; kyse on kommunikoinnin geeneistä ASD:ssä ja tutkimus on näin ollen etenemässä oikeaan suuntaan.

SLI:hin ja dysleksiaan liittyvästä geenitutkimuksesta olivat puhumassa konferenssissa myös Myriam Peyrard-Janvid ja Juha Kere Karoliinisesta instituutista Tukholmasta. Vaihdoin muutaman sanan keskiviikkopäivän jälkeen Juha Keren, suomalaisen geenitutkijan, kanssa. Kere oli erittäin tyytyväinen konferenssin tasoon, ja hänen mielestään esitykset olivat kauttaaltaan korkeatasoisia ja kiinnostavia. Keren mukaan geenitutkijoiden on tärkeä ymmärtää lukutaidon ja lukiongelmien arvioimista ja sitä, mihin arviointi perustuu, sekä ylipäätään niihin liittyvää neuropsykologian puolta, jotta geenien vaikutusta on

mahdollista tutkia luotettavasti. Näihin asioihin konferenssi toi Keren mukaan lisää ymmärrystä.

Kere oli tyytyväinen myös siihen, että konferenssissa raportoitiin useista tutkimuksista, joissa geenien vaikutusta dysleksian riskeihin verrattiin ympäristön vaikutukseen. Kaikkien näiden tutkimusten perusteella geenien vaikutus dysleksiaan on selvästi yli puolet ja jopa lähes 70 prosenttia, mikä toi vahvistusta Keren teke-mälle työlle.

Tällä hetkellä lukihäiriötä ei pystytä diagnosoimaan geenien avulla, koska lukihäiriöön vaikuttavia geenejä voi olla kymmeniä, eikä niistä tunneta tällä hetkellä kuin toistakymmentä. Geenien yhteisvaikutusta ei ole myöskään vielä tutkittu, koska esimerkiksi tällä hetkellä käytössä olevat aineistot eivät ole siihen vielä riittävän suuria. Geenien osuus tiedetään Keren mukaan siis nyt luultavasti oikein, mutta geenit, jotka kehitykseen vaikuttavat, tulevat vielä lähivuosina tarkentumaan.

Kere piti konferenssissa tärkeänä juuri verkostoitumista sekä mahdollisuutta sopia uusista tutkimusprojekteista ja yhteistyöstä. Tämänkertaisessa konferenssissa puhuttiin paljon geenien ja ympäristön vaikutuksesta lukihäiriön kehittymiseen. Tulevaisuudessa Kere ottaisi mukaan tutkimukseen myös niin sanotut stokastiset ilmiöt eli kehityspolkuun enemmän tai vähemmän vaikuttavat satunnaiset ilmiöt solu- ja mikrotasolla.

DIGITAALINEN LUKEMINEN JA LUKIVAIKEUS

Torstaina aamupäivästä Stefan Hawelka Salzburgin yliopistosta esitteli lukemis-

prosessia silmänliiketutkimuksen näkökulmasta. Carita Kiili sekä Jarkko Hautala Jyväskylän yliopistosta esittelivät eSeek-projektia, jonka tarkoituksena on selvittää kuudesluokkalaisten internetlukutaitoja ja sitä, millaisia haasteita oppilaat, joilla on lukemisen ja tarkkaavaisuuden pulmia, kohtaavat internetlukemisessa.

Torstain aamupäivän viimeisessä osuudessa Jenny Thompson Sheffieldin yliopistosta puhui internetissä ja erilaisilla digitaalisilla laitteilla tapahtuvasta lukemisesta, siihen liittyvistä haasteista ja mahdollisuuksista. Nykyään luetaan yhä enemmän muualta kuin paperilta, ja vaikka esimerkiksi National Literacy Trustin (Clark 2015) teettämän tutkimuksen perusteella nuoret lukevat mieluummin näytöltä kuin paperilta, ei erilaisista lukutavoista ja niiden vaikutuksista lukemaan oppimiseen ja lukivaikeuteen ole vielä paljoakaan tutkimusta.



Thompsonin ensin esittelemä tutkimus oli saanut alkunsa havainnoista, joiden mukaan lukivaikeuksisten henkilöiden on helpompaa lukea tekstiä älypuhelimesta kuin paperilta. Hypoteesia tutkittiin lukio-opiskelijoilla, joilla oli dysleksia. Opiskelijoilla teetettiin luetunymmärtämistehtävä ensin älypuhelimella ja sen jälkeen erillinen tehtävä paperilla. Opiskelijat tekivät lisäksi myös visuaalista hakua mittaavan (visual span measure) tehtävän, jossa heidän tehtävänään oli muistaa mahdollisimman monta hetken aikaa puhelimen näytöllä näkynyttä kirjainta.

Tulosten perusteella visuaalisessa haussa heikosti menestyneet lukivaikeuksiset opiskelijat ymmärsivät paremmin älypuhelimesta lukemansa tekstin, kun taas visuaalisessa haussa hyvin menestyneet ymmärsivät paremmin paperilta lukemansa. Myös mekaanisessa lukutaidossa heikosti pärjänneet opiskelijat hyötyivät älypuhelimesta. Heidän lukunopeutensa oli sillä nopeampaa kuin paperilla, kun taas mekaanisessa lukutaidossa hyvin pärjänneet opiskelijat lukivat nopeammin paperilta. Thompsonin mukaan tuloksissa on kyse ennen kaikkea teksti-ikkunan koosta ja myös mahdollisista muista tekijöistä, kuten lisääntyneestä motivaatiosta käytettäessä älypuhelimta lukemiseen.

Thompson esitteli myös toista tutkimusta, jossa pyrittiin ymmärtämään syvällisemmin digitaaliseen lukemiseen liittyviä osatekijöitä esimerkiksi tutkimalla silmän liikettä lukuprosessin aikana. Tutkimuksessa vertailtiin älypuhelimien ja tabletin sekä tekstin asettelun eli kirjainvälin vaikutusta lukemiseen. Tutkimuksessa selvitettiin myös, miten lukemiseen vaikuttaa se, pitääkö lukija laitetta omassa kädessään vai ei. Tutkimuksessa opiskelijat lukivat ottei-

ta tutkimukseen valitusta tekstistä ja heidän tehtävänä oli muistaa siitä mahdollisimman paljon yksityiskohtia.

Tutkimuksen mukaan pieneltä älypuhelimien näytöltä lukeminen oli tabletilta lukemista nopeampaa ja sujuvampaa. Heikot lukijat muistivat lukemansa paremmin, kun kirjainten välit olivat tavanomaista pidempiä. Lukijat, joilla oli heikompi visuaalisen haun kyky, hyötyivät mahdollisesti siitä, että he saivat pitää lukulaitetta omassa kädessään. Tämä tulos jäi Thompsonin mukaan kuitenkin epäselväksi.

Silmänliiketutkimusten perusteella Thompson sanoi, että lukivaikeudessa lukemista haittaa jo luettu tekstin osa – lukeminen ei ole täysin automatisoitunutta ja katse hyppii eri riveille. Älypuhelimessa hankaluus pienenee, koska tekstiä ei ole kerralla näkyvillä kovinkaan paljoa. Yhteiskunnan digitalisoituessa lukutaitokin digitalisoituu, mikä vaikuttaa kaikkiin ihmisiin ja Thompsonin mukaan myös lukemaan oppimiseen. Thompsonin mukaan tärkeintä onkin tutkia aihetta päättäväisesti lisää, jotta esimerkiksi selviäisi, ketkä kaikki digitalisaatiosta voisivat hyötyä.

MATEMAATTISEN VAIKEUDEN JA LUKIVAIKEUDEN PÄÄLLEKKÄISYYS

Kristina Moll Ludwig-Maximiliansin yliopistosta Münchenistä puhui perjantaina oppimisvaikeuksien komorbiditeetistä eli päällekkäisyydestä ja erityisesti lukivaikeuden ja matemaattisten taitojen välisestä yhteydestä. Komorbiditeetin määritelmään liittyy yhdellä ihmisellä olevan kahden tai useamman vaikeuden lisäksi myös se, että vaikeudet esiintyvät yhdessä niin usein, et-

tei kyseessä voi olla sattuma. Mollin mielenkiinto kohdistuukin siihen, miksi vaikeudet esiintyvät yhdessä: vaikuttaako niihin esimerkiksi yhteiset riskitekijät? Komorbiditeetin ymmärtäminen on Mollin mukaan erityisen tärkeää oppimisvaikeuksiin liittyvien kausaalimallien takia, koska niiden pitäisi pystyä selittämään niin erikseen kuin yhdessäkin esiintyvät vaikeudet.



Lukemisen ja kirjoittamisen vaikeutta sekä matemaattista vaikeutta esiintyy yhdessä pelkkää sattumaa useammin, vaikkakaan kirjoittamisen ja matemaattisen vaikeuden päällekkäisyyttä ei ole tutkittu vielä kovin paljon. Tutkimuksissa on kuitenkin suurta vaihtelua sen suhteen, miten usein kyseiset oppimisvaikeudet esiintyvät yhdessä. Siihen on Mollin mukaan monia syitä, ja hän nostikin esille asioita, joita oppimisvaikeuksien komorbiditeetin tutkimuksessa on syytä ottaa huomioon. Lapsella voi esimerkiksi olla vaikeuksia ymmärtää matemaattista osaamista mitaavaa sanallista tehtävää, vaikka varsinaisen matemaattisen ongelman ratkaiseminen sujuisi hyvin. Komorbiditeettiin vaikuttavat myös kriteerit, joilla oppimisvaikeus määritellään. Lukemisen vaikeu-

den lisäksi olisi tärkeä tutkia myös kirjoittamisvaikeuden yhteyttä matemaattisiin vaikeuksiin. Se voisi paljastaa vaikeuksien taustalla olevia neurobiologisia piirteitä.

Moll esitteli tutkimusta, jossa oli otettu huomioon komorbiditeettiin vaikuttavia tekijöitä ja tutkittiin matemaattisten vaikeuksien päällekkäisyyttä erikseen kirjoittamisen ja lukemisen vaikeuksien kanssa. Tämän lisäksi komorbiditeetin määrää vertailtiin vaihtamalla oppimisvaikeutta määrittelevää keskihajontaa. Tutkimuksen tulosten perusteella oppimisvaikeuksien komorbiditeetti väheni, kun käytettiin tiukempaa rajauskriteeriä, eli oppimisvaikeus alkoi tutkimukseen osallistuneiden keskihajonnan 1,5 alapuolelta.

Komorbiditeettia oli huomattavasti enemmän kirjoittamisen ja matemaattisen vaikeuden välillä kuin lukemisen ja matemaattisen vaikeuden välillä, mikä vahvistaa aiemmin aiheesta saatuja tutkimustuloksia. Kirjoittamisen ja matemaattisen oppimisvaikeuden komorbiditeetti ei myöskään heikkene, kun käytetään tiukempaa oppimisvaikeuden kriteeriä, eli yhteyden taustalla saattaisi olla erilaisia neurobiologisia tekijöitä kuin lukemisen ja matemaattisen vaikeuden yhteydessä. Komorbiditeetin tasot ovat kuitenkin joka tapauksessa korkeammat kuin voisi olettaa pelkän sattuman perusteella.

Useiden tutkimusten perusteella kielelliset taidot ovat tärkeässä osassa aritmeettisten taitojen oppimisesta. Onkin havaittu, että matemaattisten vaikeuksien yhtä tunnusmerkkiä eli vaikeuksia numeroiden prosessoimisessa on myös henkilöillä, joilla on lukemisen vaikeus. Moll esitteli tuoretta tutkimusta, jossa numeroiden prosessoimista tutkittiin lukemisen vaikeudessa ja matemaattisessa

vaikeudessa Dehaenen (1992) lukujen prosessointimallin kolmeen eri esityskoodiin perustuvien tehtävien avulla. Tutkimukseen osallistui neljänlaisia lapsia: osalla oli lukemisen vaikeus, osalla matemaattinen vaikeus, osalla sekä matematiikan että lukemisen vaikeus ja osalla ei ollut minkäänlaista oppimisvaikeutta. Tehtävät liittyivät esimerkiksi eri lukujen suuruusluokan arviointiin ja vertailuun, numeroiden laskeamiseen tietyssä ajassa sekä visuaaliseen arabialaisten lukujen muotoon. Kuten oletettua, lapset, joilla oli matematiikan vaikeus, pärjäsivät suurimmassa osassa tehtävistä heikosti. Lapset, joilla oli lukemisen vaikeus, pärjäsivät heikosti suullisissa numerotehtävissä, mutta ikäluokkaansa vastaavalla tavalla ei-suullisissa tehtävissä.

Tuloksien perusteella numerotaitoihin liittyvien haasteiden taustalla on lukemisen vaikeuksissa ja matemaattisissa vaikeuksissa erilaiset kognitiiviset puutteet. Tämä tarkoittaa fonologisen tietoisuuden puutteita lukemisen vaikeuksissa ja numeroiden prosessoinnin puutteita matemaattisissa vaikeuksissa. Komorbiditeettiryhmän vaikeudet koostuivat yhdessä puutteista matematiikan ja lukemisen taidoissa, joten heidän oppimisvaikeuksiensa taustalla ei näyttäisi olevan mitään erillistä kognitiivista profilia.

Moll puhui myös oppimisvaikeuksien diagnosoimisesta ja komorbiditeetin huomioimisesta niissä. Erillisinä pidettyjen oppimisvaikeuksien sijaan tutkimuksissa ja myös diagnosoinnissa on alettu yhä enemmän ottaa huomioon oppimisvaikeuksien päällekkäisyyttä.

Esimerkiksi yhdysvaltalaisessa mielenterveyden ja käyttäytymisen häiriöiden diagnosoijärjestelmässä DSM-V:ssä (Diagnostic and Statistical Manual of

Mental Disorders; American Psychiatric Association, 2014) oppimisvaikeudet on kategorisoitu yhdeksi diagnoosiksi (Specific Learning Disorders), vaikka niitä eritellään diagnoosissa myös tarkemmin. Edelleen käytössä olevassa kansainvälisessä tautiluokituksessa ICD-10:ssä (The International Classification of Diseases; ICD-10, 2010) oppimisvaikeuksiin liittyy edelleen useita erillisiä diagnooseja, ja Mollin mukaan mielenkiintoista on, että siinä on oma kategoria päällekkäisille oppimisvaikeuksille. Se tarkoittaa siis sitä, että yhdellä ihmisellä esiintyvät lukemisen ja matematiikan vaikeudet eivät ole vain kaksi eri oppimisvaikeutta päällekkäin.

Mollin mukaan voidaan kysyä, onko ICD-10:ssä oleva komorbiditeetti-diagnoosi tarpeellinen tai järkevä. Tällä hetkellä todennäköisesti vuonna 2018 julkaistavassa ICD-11:n luonnoksessa oppimisvaikeudet ovat yhdessä, mikä on Mollin mukaan hyvä kehityssuunta.

Osa matemaattiseen vaikeuteen liittyvistä piirteistä voidaan havaita myös lukivaikeudessa, kuten vaikeus saavuttaa aritmeettisiä taitoja. Mollin mukaan olisikin tarpeellista selvittää, mikä vaikeuksista liittyy mihinkin oppimisvaikeuteen, mitä yhteistä oppimisvaikeuksilla on ja mihin mui-

hin vaikeuksiin puutteet matemaattisissa taidoissa voivat liittyä. Mollin mukaan on kuitenkin selvää, että matemaattisia vaikeuksia ja lukivaikeuksia tulisi tutkia ennen kaikkea yhdessä, koska tällöin voidaan tehdä johtopäätöksiä, onko vaikeuksien taustalla kieleen liittyvä puute vai onko kyse laajemmasta lukujen prosessoinnin vaikeudesta. Komorbiditeetin tutkimisesta Moll oli sitä mieltä, että kyseessä ei näytä olevan erillinen vaikeus vaan pikemminkin matemaattisen vaikeuden ja lukivaikeuden kognitiivisten profiilien yhdistelmä.

Kirjoittajatiedot

Elias Manninen, erityispedagogiikan opiskelija, Niilo Mäki Instituutin harjoittelija

LÄHTEET

- American Psychiatric Association (2014). DSM-5 Development. Haettu 2.2.2016 osoitteesta <http://www.dsm5.org/Pages/Default.aspx>.
- Clark, C. (2015). Children's and young people's reading in 2014. Findings from the 2014 National Literacy Trust's annual survey. Lontoo: National Literacy Trust.
- Dehaene, S. (1992). Varieties of numerical abilities. Special issue in numerical cognition. *Cognition*, 44, no 1-2, 1-42.
- ICD-10, (2010). International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10. painos. Haettu 2.2.2016 osoitteesta <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2010/en>.

TULEVASSA NUMEROSSA 4/2016 MM. SEURAAVIA AIHEITA:

Riikka Heikkilä, Mikko Aro, Vesa Närhi, Jari Westerholm ja Timo Ahonen: Auttaako tavuharjoittelu lukemisen sujuvuuteen? Tietokonepohjainen harjoittelukokeilu 2-3 luokkalaisilla heikoilla lukijoilla.

Karoliina Ylinen, Kaisa Aunola, Riitta-Leena Metsäpelto, Marja-Kristiina Lerkkanen ja Noona Kiuru: Äitien antaman tuen merkitys nuorten ongelmakäyttäytymiselle alakoulusta yläkouluun siirryttäessä.

Riikka Mononen, Pirjo Aunio ja Anna Tapola: ThinkMath-verkkopalvelu. Matemaattisten taitojen tutkimukseen perustuva tukeminen.