

KIELEN NEUROBIOLOGIAA JA KOGNITIIVISIA PROSESSEJA

Kaisa Launonen & Anna-Maija Korpjaakko-Huuhka (toim.) *Kommunikoinnin häiriöt: syitä, ilmenemismuotoja ja kuntoutuksen perusteita*. Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus 1996. 272 s. ISBN 951-45-7157-6.

Antti Revonsuo, Heikki Lang & Olli Aaltonen (toim.) *Mieli ja aivot: kognitiivinen neurotiede*. Kognitiivisen neurotieteen tutkimusyksikkö, Turun yliopisto 1996. 375 s. ISBN 951-29-0852-2.

Luonnontieteellisesti painottuneella ja psykofysiologisella aivotutkimuksella on vankka perinne Suomessa. Sodan jaloista Ruotsiin emigroitunut tutkija Ragnar Granit sai vuonna 1967 Nobelin palkinnon näköjärjestelmää koskevasta tutkimuksistaan. Viime vuosina aivotutkimukselle on osoitettu runsaasti resursseja ja tutkimuskenttä on laajentunut tieteidenvälisesti siten, että myös kielen ja kielellisen käyttäytymisen neurobiologinen perusta on saanut huomiota osakseen.

Aivotutkimuksen tärkeimmät keskuskeskukset Suomessa ovat Helsingin yliopiston yleisen psykologian laitoksen tutkimusyksikkö sekä Teknillisen korkeakoulun kylmälaboratorion aivotutkimusyksikkö, joka on yhteistyössä Helsingin yliopistollisen keskussairaalan kanssa kehittänyt aivojen magneettikuvausmenetelmää. Neurofarmakologinen aivotutkimus on keskittynyt Kuopion yliopistosairaalaan ja positroniemissiotomografisten menetelmien tutkimus Turun yliopistosairaalan yhteyteen. Kaikissa yksiköissä on tehty jonkin verran myös kieltä tai kielellisiä häiriöitä sivuavaa tutkimusta.

Kielitieteessä kielen biologisen perustan tutkimus on perinteisesti liittynyt kielellisten häiriöiden tutkimukseen. Erityisesti afasia, orgaanisen aivovaurion aiheuttama kielellinen häiriö normaalisti kieltä hallinneella henkilöllä, on ollut kiinnostuksen kohteena. Viime aikoina on tutkittu myös

lasten viivästynyttä ja poikkeavaa kielen kehitystä. Ajatellaan, että yksinkertaistuksia ja muita poikkeamia tutkimalla saadaan tietoa kielen perustavanlaatuisista ominaispiirteistä ja edustumisesta aivoissa. Kielellisten häiriöiden tutkimus liittyy erityisesti logopediaan, jolloin tutkimuskohteena ovat paitsi oirekuvat myös kielellisen häiriön suhde kokonaiskommunikaatioon ja kuntoutuskäytännöt.

Kaisa Launosen ja Anna-Maija Korpjaakko-Huuhkan toimittama kirja *Kommunikoinnin häiriöt: syitä, ilmenemismuotoja ja kuntoutuksen perusteita* on eräänlainen logopedian johdantokirja. Kirjassa esitellään tärkeimmät puheen ja kielen häiriöryhmät. Kirja on ensisijassa tarkoitettu koulussa työskenteleville erityisopettajille, ja se keskittyy erityisesti kommunikaation kehittymiseen. Aikuisten kommunikoinnin häiriöistä kirjassa käsitellään vain kaikkein keskeisimpiä logopedian ongelma-alueita.

Kommunikoinnin häiriöt -kirjassa tavoitteena on ollut paneutua kuntoutuskäytäntöjen perusteisiin. Puhelihäiriöiden ilmenemismuotojen lisäksi tarkastelun kohteena on kommunikoinnin toimivuus. Kommunikointihäiriöiden vaikutusten ymmärtäminen edellyttää vuorovaikutustaitojen luonteen ymmärtämistä sekä tietoja siitä, mikä on vuorovaikutustaitojen merkitys ihmiselle ja millä edellytyksillä nämä taidot voivat kehittyä ja säilyä. Logopedian

johdantokirjassaan Crystal ja Varley (1993) tulkitsevat puheen ja kielen häiriöitä suhteessa puheen tuoton ja havaitsemisen fyysisen perustaan ja sen vaurioihin. Tällainen analyttinen ja kielitieteessäkin tavallinen tarkastelu ei yksistään riitä terapeutin lähestymistavan perustaksi.

Kirjan alkuosan artikkelit esittelevät kommunikoinnin häiriöitä kielen kehityksen aikajärjestyksen mukaisesti. Aluksi käsitellään lapsen ja tämän vanhempien välistä varhaista, ei-kielellistä vuorovaikutusta. Sen jälkeen esitellään viivästynyttä ja poikkeavaa kielenkehitystä. Lasten puhehäiriöistä tavallisimmista, äännevirheistä, on erillinen artikkeli, jossa pääpaino on äännevirheisen lapsen tutkimisessa ja kuntoutuksessa. Viimeinen artikkelista käsittelee fonologisten taitojen yhteyttä lukemaan ja kirjoittamaan oppimiseen. Viime aikoina on tutkittu muun muassa hypoteesia fonologisen tietoisuuden asemasta, kyvystä erottaa sanan äännerakenne sanan merkityksestä ja ottaa äännerakenne erityisen tarkastelun kohteeksi.

Kirjan keskiosan artikkelit esittelevät tavallisimmat vaikeiden puhehäiriöiden erityisryhmät. Artikkeleissa käsitellään CP-vamman vaikutusta puheeseen, kieleen ja kommunikaatioon, kuulovammaisen lapsen kuulon, kielen ja kommunikaation kuntoutusta, kehitysvammaisuuteen liittyviä kielen ja kommunikoinnin piirteitä sekä autistisesti käyttäytyvien lasten kuntoutusta, etenkin strukturoitua opetusta. Kirjoituksissa esitellään myös puhetta tukevat ja korvaavat kommunikointikeinot, kuten viittominen ja bliss-kieli, sekä nykyaikaisen teknologian mahdollisuuksia kehitysedellytysten luomisessa. Kommunikoinnin ja kuntoutuksen apuvälineiden kehittämisessä voidaan hyödyntää kielitieteellistäkin asiantuntemusta. Tavoitteena on, että jokainen voisi kommunikoida yksilöllisten edellytystensä ja tarpeidensa mukaisesti, keinol-

la millä hyvänsä.

Kirjan loppuosan artikkelit käsittelevät puheen sujuvuuden häiriöitä (änkytystä ja sokellusta), äänihäiriöitä sekä aikuisiän kielellis-kognitiivisia häiriöitä, erityisesti afasiaa. Kirjan viimeisessä artikkelissa pohditaan terapeutisuutta kommunikaatiohäiriöisten kuntoutuksessa. Puheterapia tapahtuu asiakkaan, hänen perheensä ja puheterapeutin yhteistyönä. Puheterapeutti voi toimia aikuisen mallina lapselle ja auttaa häntä löytämään oman tiensä ja tapansa iloita elämästä. On tärkeää paitsi kuunnella myös empaattisesti eläytyä asiakkaan elämään ja elämäntilanteeseen, jotta ymmärtäisi sitäkin, mikä ehkä jää verbaalistamatta. Terapian lopputuloksen kannalta on tärkeää, että asiakas oppii hyväksymään itsensä ja luomaan itselleen hyvän elämänlaadun.

Kielitieteellinen kielellisten häiriöiden tarkastelu on perinteiseltä lähestymistavaltaan analyttistä. On selvitetty, miten kielen rakenteen osa-alueet voivat häiriintyä ja millaisia »virheitä» eri häiriöiden yhteydessä esiintyy. Tietokonetomografian avulla saadaan aivovaurioiden sijainnista entistä tarkempaa tietoa, jota voidaan soveltaa kielellisten häiriöiden kuten afasian tutkimuksessa. Neurolingvistiikassa alkaa olla tarjolla myös tapoja, joilla saadaan tietoa kielen neuraalisesta perustasta ja organisoitumisesta aivoissa terveillä koehenkilöillä.

Antti Revonsuon, Heikki Langin ja Olli Aaltosen toimittama kirja *Mieli ja aivot: kognitiivinen neurotiede* on tarkoitettu oppikirjaksi Turun yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa järjestettävälle monitieteiselle kognitiivisen neurotieteen valinnaiskursseille. Kirjan kirjoittamiseen ovat osallistuneet Turun kognitiivisen neurotieteen ryhmän jäsenten lisäksi muun muassa Helsingin yliopiston psykologian laitoksen, Teknillisen korkeakoulun sekä Jyväskylän

ja Joensuun yliopistojen tutkijat. Kognitiivinen neurotiede yhdistää tutkimusaloja, jotka pyrkivät selvittämään psyykkisten ilmiöiden hermostollista taustaa. Perinteisesti biologisen ja psykologisen todellisuuden välisestä suhteesta ovat olleet kiinnostuneita erityisesti neuropsykologia, psykofysiologia ja psykofarmakologia, mutta kognitiivinen neurotiede pyrkii tarkastelemaan ihmismielen rakennetta ja sen psykologisia ja biologisia perusmekanismeja aiempaa laaja-alaisemmin ja monipuolisemmin. Turun yliopiston kognitiivisen neurotieteen tutkimusyksikön piirissä ovat edustettuina muun muassa psykologia, lääketieteen ja neurotieteen eri osa-alueet, fonetiikka ja neurolingvistiikka, ATK-tekniikka ja filosofia. Kirjan artikkeleissa tarjotaan hyödyllistä taustatietoa näistä tutkimusaloista, ja artikkeleista löytyy runsaasti kirjallisuusviitteitä alan uusimpiin tutkimuksiin. Eri tieteenaloja edustavien ja niiden ajattelutapaa ja tuloksia esittelevien artikkelien lukemista helpottaa kirjan lopussa oleva sanasto, joka sisältää suomenkielisiä käännösvastineita alan kirjallisuudessa käytettäville termeille, ja samalla termit myös selitetään.

Kirjan johdantoluku esittelee, mitä on kognitiivinen neurotiede. Kognitiivinen neurotiede tutkii kognitiivisten prosessien eli tiedonkäsittelytoimintojen hermostollista perustaa. Tyypillisiä kognitiivisia prosesseja ovat mm. havaitseminen, ongelmanratkaisu, kielen ymmärtäminen ja tuottaminen, tarkkaavaisuus, oppiminen ja muistaminen. Kognitiivinen neurotiede sijoittuu nimensä mukaisesti humanististen ja luonnontieteiden rajalle: *kognitio*-termi viittaa mielen- ja tajunnanilmiöihin, joita voidaan pitää informaation käsittelynä ja verrata tietokoneohjelmiin, *neurotiede* viittaa hermostollisiin, luonnontieteellisiin menetelmiin lähestyttävissä oleviin ilmiöihin, joita kyetään mittaamaan ja kuvantamaan yhä tarkemmin ajallisesti ja avaruudellisesti.

Kognitiivisen neurotieteen menetelmiä koskeva luku koostuu viidestä artikkelista. Ensiksi käsitellään havaintopsykologian perusteita. Fyysisten ärsykkeiden ja niiden aiheuttamien subjektiivisten elämysten välillä vallitsevia säännönlaisuuksia kuvaamaan kehitettyjä mittaus- ja laskentamenetelmiä voidaan soveltaa myös yhdistettynä fysiologisiin mittauksiin. Tällaisia ovat mm. erottelukynnyksen määrittäviä, aistiharhoja ja illuusioita ja reaktioiden adaptoitumista koskevat käsitteet ja laskentamenetelmät. Sitten esitellään kognitiivisen neuropsykologian metodisia perusteita, koska aivotointojen kuvantamismenetelmiä sovelletaan usein aivotaudeista tai -vammoista kärsivien potilaiden tutkimuksessa. Kolme luvusta on omistettu aivojen kuvantamismenetelmien esittelyyn: ensiksi esitellään aivosähkötoiminnan muutosten mitausta ja sähköisten muutosten suhdetta kognitiivisiin toimintoihin, sitten aivojen magneettisia kenttävaihteluita mittaavaa magnetoencefalografiaa ja viimeksi positroniemissiotomografiaa, jota voidaan soveltaa radioaktiivisten merkkiaineiden avulla hyvin valikoivasti esimerkiksi aivojen erilaisten välittäjäaineiden kartoitukseen.

Artikkelien avulla lukija voi selvittää itselleen peruskäsitteiden (esim. herätevaste, tapahtumasidonnainen vaste, P3 eli P300-aalto) sisältöä. Esitellyillä menetelmillä saaduista esimerkiksi kielellistä käyttäytymistä koskevista tutkimustuloksista ei kirjassa esitetä yksityiskohtaista yhteenvedoa, vaikka monia seikkoja tulee esiin kirjan myöhemmissä luvuissa. Aihetta käsitteleviä artikkeleita on julkaistu viime aikoina kielitieteellisilläkin foorumeilla, kuten *Language*-lehdessä ja psykolingvistiikan kokoomateoksissa (esim. Garnsey 1993, Jaeger ym. 1996, Kutas ja Van Petten 1994). Artikkeleissa ei mittausmenetelmiä tai niihin liittyviä tulkintavaikeuksia selitetä yksityiskohtaisesti, joten ilman *Mieli ja aivot*

-kirjan kaltaisia apuneuvoja tämän kirjallisuuden ymmärtävä lukeminen on vaikeaa.

Kirjan seuraavissa luvuissa esitellään kognitiivisen neurotieteen tärkeimmät tutkimuskohteet: sensoriset ja motoriset järjestelmät, tarkkaavaisuuden ja muistin tutkimus, kielentutkimus ja tajunnan ja tietoisuuden tutkimus. Kirja antaa taustatietoja näitä aihepiirejä käsitteleville tutkimuksille mutta ei esitele kognitiivisen neurotieteen tutkimustuloksia. Sensorisia ja motorisia järjestelmiä koskeva luku koostuu seitsemästä artikkelista, jotka käsittelevät tärkeimpien aistien (näkö-, kuulo-, tunto- ja kipuaisti) osuutta neurokognitiivisissa toimintoissa, motorista järjestelmää, sensoristen ja motoristen toimintojen kehitystä lapsilla sekä aivotointojen muotoutuvuutta eli plastisuutta. Plastisuuden kannalta keskeinen tutkimuskohde on aistipuutoksista, esim. sokeudesta tai kuuroudesta, johtuvat kognitiivisen kapasiteetin ja aivotointojen organisaation muutokset sekä se, kuinka muotoutuvuutta voidaan edistää aivoaurion jälkeen lääkehoidon ja sopivan kuntoutuksen avulla. Vaikka aihepiirit voivat tuntua kielentutkijasta etäisiltä, löytyy liittymäkohtia myös kieleen ja kielelliseen käyttäytymiseen runsaasti: puhutun kielen havaitsemisen kannalta kuuloaisti on keskeinen, mutta lukeminen sekä esim. viittomakielen havaitseminen ovat visuaalisia toimintoja, pistekirjoituksen lukeminen taas perustuu tuntoaistiin. Sensoristen ja motoristen toimintojen peruseriaatteiden ymmärtäminen on hyödyksi, jos on kiinnostunut kielen tuotto- ja havaitsemistapahtumista ja niiden suhteesta (kielelliseen) muistiin. Kielitiede on perinteisesti keskittynyt kielellisen tuotoksen analyysiin, mutta prosessaalisten suuntausten ja modernin psykolingvistiikan myötä tuotto- ja havaitsemisprosessit erotetaan toisistaan ja niitä tutkitaan erikseen. Jopa kipuaistin tutkimus voi kiinnostaa kielentutkijaa: sen avulla voi

selvittää, miten vaikeasti käsitteellistettävää aihepiiriä voi verbaalistaa ja siihen liittyviä kokemuksia välittää ihmiseltä toiselle.

Tarkkaavaisuutta ja muistia käsittelevässä luvussa on neljä artikkelia. Niistä ensimmäinen esittelee osittain Helsingin yliopiston psykologian laitoksen tutkimusprojektien tulosten pohjalta tarkkaavaisuutta ja aisti-informaation käsittelyä ihmisaivoissa, toinen käsittelee ihmisen muistijärjestelmiä, kolmas vanhenemista ja kognitiotta ja neljäs semanttista muistia. Artikkeleista erityisesti viimeinen on kielen kannalta tärkeä. Kuvantamismenetelmin on saatu mielenkiintoisia tutkimustuloksia semantisesta prosessoinnista, jota N400-herätevasteen ajatellaan heijastavan.

Kieltä käsittelevä luku koostuu niin ikään neljästä artikkelista, ensimmäinen ja pisin artikkeleista käsittelee psykoakustiikkaa, toinen puhuttua kieltä artikulatorisesta, akustisesta, auditiivisesta ja kielen rakenteenkin näkökulmasta, kolmas artikkeli esittelee psykolingvistiikkaa ja neljäs silmänliikkeitä lukemisessa. Luvun ensimmäinen ja viimeinen artikkeli ovat pitkiä ja yksityiskohtaisia, mutta niissä keskeiset asiat ja sivuseikat eivät aina erotu toisistaan. Innostunut ote ilmentää käynnissä olevaa tutkimustyötä. Puhutun kielen ja psykolingvistiikan esittely ovat asiantuntevassa nasevuudessaan hivenen latteita.

Kognitiivisen neurotieteen tutkimuskohteita esittelevä osuus kirjassa päättyy tajuntaa ja tietoisuutta käsittelevään lukuun, jonka kaksi artikkelia käsittelevät tajunnan ongelmaa ja hypnoosia. Kirjan kolmas ja lyhin osa koskee kognitiivisen neurotieteen kliinisiä sovelluksia: aivotautien ja -vammojen aiheuttamia kognitiivisia häiriöitä, lukemista ja lukemishäiriöitä sekä neurofarmakologiaa ja dementiaa. Kuvantamismenetelmillä lieneekin kognitiivista neurotiedettä käytännöllisempiä sovellusalueita esimerkiksi muiden sairauksien diagnostiikassa.

Kognitiotieteen ja kognitiivisen psykologian tapa kuvata ihmisen tiedonkäsittelyä yhtä vähän kuin pelkästään uusien mittaus- ja havaintojen keruu ei tarjoa vastausta siihen perustavanlaatuisen kysymykseen, mikä on objektiivisen luonnontieteiden todellisuuden ja subjektiivisten mielenilmiöiden, kuten tajunnan ja tietoisien ymmärtämisen, välinen suhde. Tarvittaisiin jotakin perustavalla tavalla uutta ymmärrystä, jotta selityksellinen kuilu psyykkisten ja hermostollisten ilmiöiden välillä umpeutuisi. Kommunikoinnin häiriöt -kirjaa voisi luonnehtia otteeltaan terapeuttiseksi ja Mieli ja aivot -kirjaa analyttiseksi ja teoreettiseksi. Edellisen kirjoittajat ovat kokeneita terapeutteja, jälkimmäisen taas professoreita ja heidän tutkimusprojekteissaan työskenteleviä tutkijoita tai jatko-opiskelijoita. Tällaisesta moninaisuudesta on myös kootava yhteen se tieto, jota kielen neurobiologiasta ja -kognitiosta on olemassa. Kognitiivisen neurotieteen tulokset ainakin kielen osalta ovat, vaikkakin urauurtavia, vielä suhteellisen vaatimattomia ja vaikeita tulkita. Siksi myös perinteisempi, kielellisten häiriöiden antama tieto kielestä ja sen neuraalisesta perustasta on tärkeää. ■

PIRKKO KUKKONEN

Yleisen kielitieteen laitos, PL 4 (Keskuskatu 8), 00014 Helsingin yliopisto

Sähköposti:

Pirkko.Kukkonen@Ling.Helsinki.Fi

LÄHTEET

- CRYSTAL, DAVID – VARLEY, ROSEMARY 1993: Introduction to language pathology. 3. p. Whurr Publishers, London.
- GARNSEY, SUSAN M. 1993: Event-related brain potentials in the study of language: An introduction. Special issue: Event-related brain potentials in the study of language. – *Language and Cognitive Processes* 8 s. 337–356.
- JAEGER, JERI J. – LOCKWOOD, ALAN H. – KEMMERER, DAVID L. – VAN VALIN, ROBERT D. JR. – MURPHY, BRIAN W. – KHALAK, HANIF G. 1996: A positron emission tomographic study of regular and irregular verb morphology in English. – *Language* 72 s. 451–497.
- KUTAS, MARTA – VAN PETTEN, CYMA K. 1994: Psycholinguistics electrified: Event-related brain potential investigations. – Morton Ann Gernsbacher (toim.), *Handbook of psycholinguistics* s. 83–143. Academic Press, San Diego.

IN HONOREM AGRICOLAE

Marja Itkonen-Kaila *Mikael Agricolan Uusi testamentti ja sen erikieliset lähtötekstit*. Suomi 184. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, Helsinki 1997. 110 s. ISBN 951-717-988-X.

Syksyllä 1997 ilmestyi Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran Suomi-sarjassa Marja Itkonen-Kailan teos »Mikael Agricolan Uusi testamentti ja sen erikieliset lähtötekstit». Kirja on pieni, mutta vain kooltaan. Kyseessä on monen vuoden tutkimustyön merkittävä tulos.

Virittäjän lukijat ovat jo aiemmin saa-

neet tutustua Itkonen-Kailan Agricolan kieltä käsitteleviin tutkimuksiin (Vir. 95 s. 255–280, Vir. 96 s. 137–164, Vir. 97 s. 578–593). Näissä artikkeleissa tarkastelun kohteena olivat eräät vanhan kirjasuomen syntaksin piirteet ja niiden tausta. Pääkohtia havainnoista ja tuloksista on mukana myös nyt esiteltävässä kirjassa (s. 30–34, 62–63).

▷