

PUHE KOMMUNIKAATIOMUOTONA JA TUTKIMUSKOHTEENA¹

Olli Aaltonen, Helsingin yliopisto, Puhetieteiden laitos

Puhe on ihmisen luontainen kommunikaatiomuoto. Se on käyttäytymispiirre, joka viime kädessä erottaa meidät muista eläimistä. Vain ihmiset puhuvat ja jokainen terve lapsi oppii puhumaan täysin automaattisesti. Epäilemättä lapsi perii jo geeneissään ne valmiudet, joita hän tarvitsee oppiakseen puhumaan ja ymmärtämään kieltä. Synnynnäinen kielikyky ei kuitenkaan aktualisoidu itsestään, ellei lapselle puhuta tai jos hänen kuulonsa ei toimi. Toisin sanoen tarvitaan vanhemman ja lapsen välistä luonnollista vuorovaikutusta, jossa puhetta täydennetään ilmeillä ja eleillä. Vaikka puheen yleisin ilmenemismuoto on artikuloitu puhe, niin yhtä vaivattomasti kuin kuulevat lapset alkavat puhua, kuurot lapset oppivat käyttämään käsien ja kasvojen eleitä viestintänsä välineinä suun eleiden sijasta. Aivojen näkökulmasta molemmat kommunikaatiomuodot lopulta liittyvät samojen aivoalueiden toimintaan. Fonetikka tutkii puhetta. Suomessa fonetikka on kuitenkin tällä hetkellä lähes kodittomana humanististen ja luonnontieteiden välisellä ei-kenenkään-maalla. Suoraan fonetiikkaan liittyneet yliopistolliset virat ovat vähentyneet 1980-luvulta lähtien valtakunnallisesti alle puoleen. Näin on tapahtunut siitä huolimatta, että foneettisen tiedon ja taitojen tarve on yhteiskunnassa jatkuvasti kasvanut

¹ Filosofian tohtori dosentti Olli Aaltonen on Helsingin yliopiston fonetiikan professori. Kirjoitus perustuu hänen virkaanastujaispuheeseensa 5.12.2007.

PUHEEN AINUTLAATUISUUS

Useimmissa kulttuureissa kerrotaan ihmisen alkuperästä tarinoita, joissa ihminen astuu elämän näyttämölle valmiina. Tiedämme kuitenkin, ettei näin ollut vaan ihminen on pitkän kehityksen tuote. Ihminen on kahdella jalalla kulkeva, vähäkarvainen kädellisten

lahkoon kuuluva maanisäkäs (Korhonen, 1993). Muistutamme monin tavoin lähisukulaisiamme ja paljon yhteistä meillä on muidenkin selkärankaisten kanssa. Yksi asia kuitenkin erottaa meidät muista lajeista: vain me puhumme luonnostamme. Lähimpiä sukulaisiamme, simpansseja ja muita kädellisiä, ei saada puhumaan ihmisen tavoin edes intensiivisellä opettamisella, jota voidaan verrata tapaan, jolla ihmislapset opetetaan lukemaan, kirjoittamaan ja laskemaan. Voi kuitenkin hyvin olla, että samalla tavoin kuin lapset eivät itsestään opi näitä taitoja, mutta heillä on valmiudet niiden oppimiseen, niin joillakin ihmisapinoilla on valmiudet alkeelliseen puheeseen - tosin ei suun käyttöön perustuen, vaan jollakin muulla tavalla, esim. viittomalla.

Kirjoittajan yhteystiedot:
Olli Aaltonen
Department of Speech Sciences
Post Box 9
00014 University of Helsinki
FINLAND
Tel. +358 9 19129363
FAX. +358 9 29341
e-mail: olli.aaltonen@helsinki.fi

Kaikki nykyisin elävät ihmiset kuuluvat yhteen ja samaan lajiin, *Homo sapiens*. Onko aina ollut näin? Toiset ovat sitä mieltä, että ihmiskunta on kaikkina aikoina muodostanut yhden lajin, joka asteittain kehittyi. Toiset taas sanovat, että joskus on ollut olemassa monia ihmislajeja. Mayr (2001) väittää, että ihmismäistyminen tapahtui kolmessa vaiheessa. Sademetsävaiheessa olimme simpansseja. Noin 5–8 miljoonaa vuotta sitten jokin simpanssimainen laji (ns. etelänapinat) vakiinnutti asemansa sademetsiä ympäröivillä puusavanneilla, kunnes Afrikan ilmaston kylmetessä noin 2,5 miljoonaa vuotta sitten jotkut heistä keksivät keinoja selvitä hengissä myös pensassavanneilla. Säilyäkseen hengissä nämä hennot etelänapinapopulaatiot oppivat käyttämään älyään, keksivät tulen ja kehittivät erilaisia keinoja puolustautumiseen puuttomalla savannilla. Epäilemättä heillä tuli olla tehokas kommunikaatiojärjestelmä ylläpitämään sosiaalista yhteenkuuluvaisuutta. Skenaarion mukaan näistä esi-isistämme kehittyi asteittain meitä lähinnä oleva sukupuuttoon kuollut laji; heidelberginiminen (*Homo heidelbergensis*). Hän kehitti kivityökaluja ja aseita sekä rakensi leiripaikkoja majoineen, mutta taidetta luolamaalauksineen hän ei jälkeensä jättänyt. Epäilemättä heidelberginimisen täytyi olla sosiaalisesti varsin kehittynyt ja sitä varten hänellä täytyi olla myös riittävät kommunikaatiokeinot – todennäköisesti ensisijassa mimeettisiä.

Euroopassa heidelberginimisistä tuli neandertaleja (*Homo neanderthalensis*), Afrikassa nykyihmisiä (*Homo sapiens*). Neandertalilaiset kuolivat sukupuuttoon vasta 20 000–30 000 vuotta sitten, kun taas me polveudumme Itä-Afrikassa noin 75 000–100 000 vuotta sitten eläneestä pienestä populaatiosta, joka nopeasti levisi ja valloitti myös Euroopan. Anatomisesti ihminen oli nykyisen kaltainen viimeistään 200 000 vuotta sitten, mutta kesti yli 100 000 vuotta ennen kuin esi-isämme

toteuttivat kulttuurivallankumouksen. Sitä ennen olimme kulttuurisesti samankaltaisia samanaikaisesti eläneiden muiden ihmislajien kanssa.

Esi-isämme elivät siis Itä-Afrikassa jo yli 100 000 vuotta sitten, mutta vasta noin 40 000 vuotta sitten lajiamme alkoi esiintyä laajalla alueella (Kurtén, 1979). Silloin olimme jo saavuttaneet Itä-Intian saariston, vain muutamaa tuhatta myöhemmin - noin 35 000 vuotta sitten - levisimme jo Australiaan ja Kiinaan. Viimeistään 15 000 vuotta sitten esi-isämme saapuivat Amerikkaan. Esi-isiamme menestymiseen epäilemättä vaikutti heidän poikkeuksellinen kommunikaatiotapansa eli kykynsä välittää monimutkaisia merkityksellisiä viestejä pelkän uloshengitysilman avulla. Sitä varten tuli ääntöelimistön muuttua puheelimistöksi, jonka eri osat (kuehkot, kurkunpää ja sen yläpuolinen ääntöväylä eri osineen) pystyivät saumattomaan yhteistyöhön. Tämä vaati aivoilta entistä tarkempaa keuhkojen, kurkunpään ja suun alueen monimutkaisen lihastoiminnan säätelyä, mikä puolestaan saattoi johtaa aivojemme kehittymiseen nykyisenlaisiksi. Ihmisen kurkunpään sijainti ja sen yläpuolisen puhe-elimistömme anatomiset ja fysiologiset ominaisuudet saavuttivat vasta esi-isillämme nykyisen tilansa, joka tekee mahdolliseksi nykyihmiselle tyypillisen artikuloituneen puheen. Puhekyvyn kehittymiseen yhdistetty FOXP2-säätelygeenin mutaatio on ajoitettu yli sadantuhannen vuoden taakse ja sitä seurannutta kulttuurin yhtäkkistä ja nopeaa kehittymistä n. 50 000 vuotta sitten pidetään ajankohtana, jolloin puhekyky oli jo viimeistään meissä puhjennut. Tästä näkökulmasta puhekykymme on yhtä vanha kuin me itse.

Ihmisen sukupuu elää ja voi hyvin, koska tietomme alkuperästämmä tarkentuu koko ajan. Tuskin mikään on kuitenkaan yhtä epävarmaa kuin käsityksemme ihmisen puhekyvyn syntyhistoriasta, sillä puhe itsessään

ei fossiloidu. Spekulaatiot puheen alkuperästä perustuvat siten aina toisen käden tietoihin. Niin tai näin, mutta tosiasia on, että vain puhuvat ihmiset ovat säilyneet. Kaikki muut mahdolliset ihmislajit ovat aikojen kuluessa hävinneet sukupuuttoon. Nykyisin puhuttavien kielten äännteelliset ja sitä kautta myös muoto-opilliset, jopa lauseopilliset rakenteet ovat sidoksissa puheeseen. Epäilemättä ihmiskieli on kehittynyt miljoonien vuosien aikana samantapaisten kognitiivisten ja kommunikatiivisten edellytysten pohjalta, jotka ovat ominaisia myös muille kädellisille. Kielet ovat varmaankin lähteneet erikoistumaan myös varsin varhain, todennäköisesti samanaikaisesti kun ääntöelimistön fysiologiset ominaisuudet vakiintuivat ja yksittäisistä äännähdyksistä päästiin kohti foneemitasoa (Korhonen, 1993).

Pystymme puhe-elimistöllämme tuottamaan helposti satoja erilaisia ääniä, mutta kommunikatiiviseen käyttöön koko repertuaarista on päätyneet maailman eri kielissä vain muutama kymmenen. Epäilemättä puheen sosiaalista funktiota palvelevat parhaiten sellaiset äännteelliset ilmiöt, jotka ovat helppoja tuottaa ja kuulla. Kielten äännejärjestelmät (*fonologiat*) ovat yhtä lailla evoluution tuotteita kuin itse puhekykymme. Pystymme huulillamme, kielemme eri osilla (kielen kärki, lapa ja selkä) sekä pehmeällä kitalaella (erityisesti kitakielekkeellä) tuottamaan suussamme joukon erilaisia sulkeumaeleitä, joiden avulla värittömään kurkunkpää-ääneen saadaan erilaisia sävyjä. Näitä kutsutaan äännteiksi ja tajunnallisesti samankaltaisten äännteiden joukkoa foneemeiksi. Äännteet voivat vaihdella eri syistä (puhujat ovat erilaisia, äännteet vaikuttavat aina toisiinsa, puhonopeus vaihtelee jne.), mutta samaa kieltä puhuvat kuulevat ne automaattisesti yhdeksi ja samaksi äidinkiensä foneemiksi. Foneemien oppiminen tapahtuu jo ensimmäisen puolen vuoden aikana syntymästä. Jos foneemitason oppiminen jää lapselta tai se viivästyy, seuraa

siitä erilaisia kielellisiä ongelmia, jotka kumuloituvat jo varhaislapsuudessa.

Puhe (*parole*) on aina yksilöllistä, mutta siinä välittyvä tieto foneemeista on sosiaalista, jotta puheesta olisi kommunikatiivista hyötyä. de Saussuresta alkaen kielitieteessä on korostettu, kuinka kieli (*langue*) sosiaalisena järjestelmänä perustuu vastakohtaisuuksille, kontrasteille. Kielten äännejärjestelmät perustuvat foneemien välisille kontrasteille ja yksittäiset foneemit määritellään suhteessa kielen muihin foneemeihin. Akustisesti ja artikulatorisesti puheesta on siis mahdotonta erottaa yksiselitteisesti irrallisia, muuttumattomia ja itsessään merkityksettä foneemeja, joita kirjoituksessa vastaavat (ainakin karkeasti) irralliset kirjainmerkit, grafeemit.

Puhe akustisena signaalina on dynaaminen, koska puhuminen jo itsessään on dynaamista puhe-elimistön toimintaa. Emme puhu äänne kerrallaan, vaan puheessa äännteet limittyvät enemmän tai vähemmän toisiinsa (*koartikulaatio*). Tästä syystä puheen automaattinen tunnistaminen pelkän puhesignaalin perusteella on osoittautunut hankalaksi puhtaasti signaalinkäsittelyn keinoin. Puhe on akustisesti biologinen signaali, jota koskevat eri lainalaisuudet kuin ääntä itsessään. Puhe yhdistää puhujan ja kuulijan toisiinsa automaattisesti - halusimme sitä tai emme. Tämän puheen inhimillisen ominaisuuden vuoksi meidän on paljon vaikeampaa olla havaitsematta puhetta kuin reagoida siihen. Akustisesti äännteitä eli viime kädessä puhe-elinten liikesarjoja edustavat niitä heijastavat akustiset ilmiöt (sonagrammissa näitä ovat eri taajuuksilla sijaitsevat formantit, niiden nopeat taajuussiiirtymät, eritaajuiset kohinat, hiljaisuus, jne.) ja niiden yhdistelmät, jotka ovat indeksikaalisessa suhteessa puhe-elimistön toimintaan samalla tavoin kuin savu on merkki palosta.

Tavalla tai toisella vastasyntynyt jo muuttaman kuukauden iässä oppii yhdistämään

puhujan puhe-elinten liikkeitä heijastavat akustiset vihjeet tajunnallisiin samankaltaisuusluokkiin, joita hän jokelteluvaiheessa imitoi. Sen seurauksena hänestä kehittyi samalla kielispesifi - eli hän ei enää kuule kaikkia kuultavissa olevia eroja äänteiden välillä, vaan ainoastaan erot, jotka hänen äidinkielessään edustavat eri foneemeja. Foneemit ovat abstraktioita, jotka edustavat kielenpuhujan mielikuvaa äänneestä. Foneemitason kehittyminen edellytti ääntöväylän jakautumista kurkunpään laskun seurauksena suu- ja nieluonteloihin, joiden resonanssiominaisuuksia voitiin vaikuttaa muuttamalla kielen asentoa ja paikkaa suussa. Sen lisäksi kehittyi aivojemme kyky toistaa uudelleen (reiteraatio) kielen liikesarjoja ja yhdistellä (kombinaatio) niitä loputtomasti äännesarjoiksi (sanoiksi ja lauseiksi). Nämä ominaisuudet puuttuvat simpansseilta ja puuttuivat myös neanderthalin ihmisiltä ja muilta varhaisemmilta ihmislajeilta (Lieberman, 2007). Puheen evoluution kannalta foneemitason saavuttaminen merkitsi yhdessä ääntöelimistön ihmismäistymisen kanssa ratkaisevaa askelta, sillä eihän kyvystä tuottaa irrallisia äänneitä sinänsä ollut suurtakaan kommunikatiivista hyötyä, vaan vasta kyvystä liittää niitä yhteen sanoiksi ja lopulta sanoja lauseiksi.

KIELEN JA PUHEEN SUHDE

Kuten Paavo Ravila kielitieteellisessä esseekokoelmassaan ”Totuus ja metodi” (1967) jo totesi, niin kieli on vain käsite ja käsite taas on ihmisajatuksen luomus. Sellaisenaan se ei siis voi sisältää mitään enempää kuin mitä ihminen on pannut sen sisältämään. Kielitieteilijöillä on taipumus käsitellä kieltä ja sen ilmiöitä abstraktina käsitemaailmana, jolla vain symbolifunktion kautta on yhteys konkreettiseen todellisuuteen. Jos rajoitumme tähän – kuten Korhonen (1993) muistuttaa – niin käsityksemme ainutlaatuisesta

kommunikaatiomuodostamme jää varsin kaipaaksi. Kieli on ensisijassa sosiaalinen luomus, mutta sen lisäksi se on lujin sitein ankkuroitu puheeseen kommunikaatiovälineenä ja sitä kautta fysiologiaamme: puhumme ääntöelimillämme, vastaanotamme sitä korvillamme ja prosessoimme kuulemaamme aivoissamme. Kaikki nämä elimet ovat kehittyneet asteittain palvelemaan ensinnäkin toinen toistaan ja sitten lopulta sosiaalista käyttäytymistämme. Olemme synnynnäisesti sosiaalisia ja kieli on tämän sosiaalisuuden ensisijainen väline, jonka lapsi tavoittaa ainutlaatuisen puhekykynsä kautta.

Puheen ja kielen suhde on vaikuttanut käsityksemme ihmisestä antiikin ajoista lähtien. Helposti vieläkin ajattelemme, että puhe ja kieli ovat eri tason ilmiöitä. Puhe mielletään keholliseksi ilmiöksi, kun taas kieli luetaan mielen ilmiöksi. Ne, jotka näin ajattelevat, asettavat samalla kielen ensisijaiseksi ja puheen toissijaiseksi. Kielen luonnollisessa maailmassa puhe realiteettina on kuitenkin primaaria ja kieli ideaalisena käsitteenä sekundaaria (Ravila, 1967). Puhe tulee ensin ja kieli järjestelmänä pysyy hengissä vain, jos koko ajan syntyy lapsia, jotka omaksuvat sen. Lapsi taas voi omaksua minkä tahansa kielen vain olemalla puheen kautta vuorovaikutuksessa sitä vastaavan puheyhteisön jäsenen, tavallisesti vanhempiensa kanssa. Puheen kautta omaksutun kielen seurauksena lapsi saa samalla kyvyn itsenäiseen ajatteluun. Tähän ei tarvita kirjoitustaitoa. Kirjoitettu kieli on puhutun kielen representaatio, todennäköisesti vain muutama tuhat vuotta (n. 5 500–6 000 vuotta) vanha keksintö. Tosin tämänkin keksinnön, erityisesti alfabeettisen kirjoituksen, taakse jotkut ovat viime aikoina asettaneet geneettiset tekijät (Frost, 2008). Skoyles (1990) on jopa väittänyt länsimaisen kulttuurin saaneen alkusykyksensä vasta kun kreikkalaiset lisäsivät äännekirjoitukseensa merkit vokaleille noin 500–300 vuotta eaa. Lukemisesta

tuli silloin fonologisesti läpinäkyvää, mikä lisäsi yhteiskunnassa lukutaitoisten ihmisten määrää, kun lukutaito ”demokratisoitui”. Puhekyky on sen sijaan meidän biologiseen evoluutiomme tuote ja siksi lapsi oppii puhumaan itsestään, kun taas lukemaan ja kirjoittamaan lapsi oppii tavallisesti vain tietoisien opettelun ja johdetun opetuksen kautta – jos kunnolla aina silloinkaan. Puhe tapahtuu täysin automaattisesti, koska se on meille luontaista jo anatomisista ja neurofysiologisista syistä. Ehkä lukemaan oppimisen vaikeus onkin tarkkaavaisuuden kohdistaminen tasolle, jota puheessa ei normaalisti tapahdu.

Kun puhutaan ihmisen ja eläimen viestinnän eroista, esiin nousee tavallisesti kaksi ilmiötä: ihmisellä on symbolifunktio, eläimellä ei, ja puheessa vallitsee kaksoisjäsenitys, eläimiltä se puuttuu. Siksi meidän on mahdotonta tietää, millaisena eläin lajikumppaninsa viestin tajuaa tai tuntee. Yhtä mahdotonta on vastata kysymykseen, milloin symbolifunktio on ilmestynyt ihmisen tai hänen biologisten edeltäjiensä viestintäjärjestelmään. Korhosen (1993) mukaan ihmisen puheessa rakenteen lineaarisuus on todennäköisesti nuorempi ilmiö kuin symbolifunktio. Itse asiassa siirtyminen yksiuolotteiseen äänikanavaan visuaalisen sijasta, pakotti puheen kahden tyyppisimmän ominaisuuden - syntaktisen rakenteen ja kaksoisjäsenityksen kehittymiseen. Tämänkin tapahtumasarjan käynnisti esi-isämme ääntöelimistön kehittyminen puhe-elimistöksi, jossa suun lihaksisto (ensisijassa kielen ja pehmeän kitalaen lihasten liikkuvuus ja niiden neuraalinen säätely) toiminnallisesti eriytyi ja mahdollisti erilaisten eleiden (*gestures*) tuottamisen ja kombinoimisen sarjoiksi. Samalla puheen havaitseminen ja tuottaminen yhdistyivät kiinteästi toisiinsa. Joidenkin mielestä puheen havaitseminen onkin näiden motoristen eleiden neuraalisten mallien havaitsemista suoraan äänestä; näin ei siis olisikaan mitään informaation prosessointia akustiselta tasolta

kielelliselle perinteisten puheen auditoristen mallien mukaisesti, koska puhe-elimistön eleet itsessään jo edustavat kielen foneemeja (esim. Liberman & Whalen, 2001).

PUHE KOMMUNIKAATIOMUOTONA

Puhe on ihmisen luontainen kommunikaatiomuoto. Se on käyttäytymispiirre, joka viime kädessä erottaa meidät muista eläimistä. Toisaalta puhe on vain yksi kommunikaatiomuoto muiden joukossa. Voidaksemme tarkastella puheen mekanismeja tieteellisesti, meidän tulee siksi noudattaa samoja pelisääntöjä kuin muitakin luonnollisia kommunikaatiomuotoja tutkittaessa. Tällöin tulee kysyä etologien tavoin: mitkä ovat puheen mekanismit, mikä on puheen merkitys yhteisöllisyyden näkökulmasta, miten puhekyky on kehittynyt ja miten lapsi oppii puhumaan. Yksi on varmaa: vain ihmiset puhuvat. Varmaa on myös, että jokainen terve lapsi oppii puhumaan spontaanisti, automaattisesti, kielestä riippumatta ja saman aikataulun mukaan jo niin varhain, ettei tästä ratkaisevasta oppimistapahtumasta ehdi jäädä meille edes mitään muistikuvia. Epäilemättä lapsi perii jo geneeissään ne valmiudet, joita hän tarvitsee oppiakseen puhumaan ja ymmärtämään kieltä. Valmiudet puhkeavat automaattisesti, kun lapsi on saavuttanut kehityksessään tietyn kypsyyden aivan samalla tavalla kuin valmius oppia kävelemään. Synnynnäinen kielikyky ei kuitenkaan aktualisoidu itsestään, ellei lapselle puhuta tai jos hänen kuulonsa ei toimi. Toisin sanoen tarvitaan vanhemman ja lapsen välistä luonnollista vuorovaikutusta, jossa puhetta täydennetään ilmeillä ja eleillä.

Vaikka puheen yleisin ilmenemismuoto on artikuloitu puhe, niin yhtä vaivattomasti kuin kuulevat lapset alkavat puhua kuurot lapset oppivat käyttämään käsien ja kasvojen eleitä viestintänsä välineinä suun eleiden sijasta.

Aivojen näkökulmasta molemmat kommunikaatiomuodot lopulta liittyvät samojen aivoalueiden toimintaan.

Puheen hermostollisesta perustasta tiedetään kuitenkin varsin vähän; me emme esimerkiksi tiedä mekanismeja, joilla puhuja muuttaa ajatuksensa kielellisiksi viesteiksi tai vastaavasti miten kuulija muuttaa kuuloelimistöllään vastaanottamansa ilmanpaineen vaihtelut sellaiseen muotoon, että puhujan sanoma voidaan ymmärtää.

Avoimuus, produktiivisuus ja kaksoisjäsenyksen ovat kielen ainutlaatuisia ominaisuuksia, joiden juuret ovat puhekyvyn kehityksessä. Avoimuus tarkoittaa, että kielellisten symbolien määrällä ei ole mitään teoreettista ylärajaa. Avoimuus ja produktiivisuus kulkevat käsi kädessä; kielenpuhujalla voi helposti luoda lauseita, joita kukaan ei ole aikaisemmin käyttänyt. Viestin välittymisen kannalta vain se merkitsee, että puhujalla ja kuulijalla on suunnilleen yhtäläinen tieto maailmasta. Jos kuulijalla ja puhujalla on lisäksi sama kieli, niin kuulija yleensä ymmärtää vastaanottamansa lauseet, vaikkei olisi niitä koskaan aikaisemmin kuullutkaan. Kaksoisjäsenyksen merkitsee sitä, että rajallisesta määrästä erillisiä, muuttumattomia ja itsessään merkityksettömiä yksikköjä, foneemeja, voidaan muodostaa rajaton määrä sanoja ja muita kielellisiä ilmauksia. Kaksoisjäsenyksen takaa kielen avoimuuden ja produktiivisuuden. Vaikka puhuja tuottaisi minuutissa toistasataa sanaa, niin itse asiassa hän vain toistaa eri järjestyksessä äidinkieltänsä foneemeja, joita esimerkiksi suomen kielessä on alle kolmekymmentä. Tämän taidon lapsi oppii jo ensimmäisten elinvuosiensa aikana.

PUHEEN TUOTTAMINEN JA HAVAITSEMINEN

Mitä siis puhe on? Puhe on tavallaan ääneen hengittämistä. Puhuttaessa äänteet – *vokaalit ja konsonantit* – seuraavat toisiaan suurella

nopeudella, 15–20 äännettä sekunnissa. Puheen biomekaaninen perusyksikkö on tavu, joka tarkoittaa karkeasti suun auki—kiinni-liikettä. Kun suu on auki, niin ilma virtaa kurkunpään läpi synnyttäen puheessa tarvittavan perusääneen. Tätä väritöntä kurkunpääsointia olemme oppineet muuntelemaan ääntöelimistömme tarkoin säädellyillä liikkeillä synnyttääksemme erilaisia äänen värejä. Tällaisia äänteitä ovat *vokaalit*. Kun taas suu on suljettu tai ilman virtausta suusta ulos estetään eri tavoin puhe-elimistömme liikkeillä ääntöväylän eri kohdissa, niin muodostuu äänteitä, joita kutsumme *konsonanteiksi*. Tapahtumasarjan toteuttamiseksi puhuja käyttää vain noin viittä ääntöelimistönsä itsenäistä elettä kombinoidulla niitä suurella nopeudella. Tämä vaatii ääntöelimiltä ja niitä liikuttavilta lihaksilta nopeaa ja tarkkaa yhteistoimintaa, josta puhuja itse ei tule tietoiseksi kuin silloin, jos puhe jostain syystä takeltelee; eikä edes aina silloin, koska puhe korjaa itse itseään ymmärrettävyyden takaamiseksi.

Jo pelkästään pallean työskentely sen säädellässä ilman virtausta on melkoinen suoritus – varsinkin kun puheessa hengitetään tietyllä tavalla (ulohengitysjakso pitenee ja vastaavasti sisäänhengitysjakso lyhenee). Sen kanssa on lisäksi sovitettava yhteen kurkunpään, kitakielekkeen, kielen, huulten ja monien muiden elinten toiminnot. Pienikin epäsynkronisuus kuuluu heti ja haittaa helposti puheen ymmärrettävyyttä.

Epäilemättä paine foneemioppositioiden tehostamiseen kehittyi, kun vaihtelevien foneemikombinaatioiden suomat rajattomat mahdollisuudet kommunikaatiossa oivallettiin. Korhosen (1993) arvion mukaan viimeistään silloin valintapaineet kohdistuivat ääntöväylämme kehitykseen. Lopputuloksena kehittyi kyky tuottaa pelkän ulohengityksen avulla ja vain muutamilla puhe-elimistön eleillä rajaton määrä äännekombinaatioita nopeasti ja vähällä energialla. Samalla kädet vapautuivat

muihin tehtäviin. Ilmeisesti puhekyky ja kieli kehittyivät käsi kädessä. Kun evoluutio ker-
ran alkoi suosia esivanhempiemme äänivies-
tintää, samalla ääntöelimistö ja sitä säätelevä
hermosto kehittyivät suorituskykyisemmiksi
tuottaakseen ilmaisykykyisempää puhetta.
Samalla myös kuuloelimistö ja sen hermostol-
liset mekanismit herkistyivät puheelle. Ei siis
ihme, että pystymme sujuvasti sieppaamaan
meille ennestään tuntemattoman henkilön
puhevirrasta erillisiksi äännteiksi tulkittavia
akustisia vihjeitä, vaikka erillisiä äännteitä ei
siinä itsessään edes esiinny (Gibson, 1966;
Lieberman, 1996; Thibault, 1997).

Jos siis ymmärrämme puheen, niin samalla
myös aivojemme täytyy tiedostamattamme
käsitellä jokainen äänne erikseen – ainakin
jollain kuulemisen tasolla. Ymmärrämme hel-
posti myös epäselvää puhetta ja halutessamme
voimme myös kirjoittaa kuulemamme kirjain
kirjaimelta. Mikään kone ei pysty samaan
suoritukseen vielääkään. Sanojen ja äänneiden
havaitseminen alati vaihtelevasta puhevirrasta
on epäilemättä aivojemme erikoistunutta
toimintaa. Miten siis puhe-elimistön tarkoin
säädellyt eleet voidaan havaita automaattisesti
alati vaihtelevasta akustisesta puhesignaalista
ja tulkita ne kielellisiksi viesteiksi yksiselittei-
sesti, vaivatta ja lähes virheettömästi, vaikka
kaikki puhuvat aina vähän eri tavalla ja puhe
akustisesti on monin tavoin kaukana kirjoit-
uksen yksiselitteisyydestä? Puhujan ja kuuli-
jan yhteinen kieli on kehittynyt tasoittamaan
näitä puheen yksilöllisiä eroja, mutta se ei yksinään
riitä selittämään puheen poikkeuksel-
lista toimintavarmuutta kaikissa tilanteissa.

Nykyään alamme vasta ymmärtää, miten
puhuminen ilmenee aivojemme monimut-
kaisissa hermoverkoissa. Kuten aiemmin
totesin, puhekykymme ei ole ilmaantunut
tyhjästä, vaan se on ihmisen biologisen evo-
luution tuote. Siksi puheemme ominaispiir-
teet löytyvät jossain muodossa myös muilta
eläimiltä, mutta vain ihmisellä palaset loksah-

tivat yhteen niin, että viestien välittäminen
tavallaan vain ääneen hengittämällä tuli mah-
dolliseksi. Koska sekä tuotamme puhetta että
havaitsemme sitä, niin näiden taitojen täytyy
jossakin aivojemme sopukoissa perustua yh-
teen ja samaan hermostolliseen mekanismiin
(esim. Liberman & Whalen, 2000). Tällainen
mekanismi löydettiin 1990-luvulla simpans-
sin aivojen alueelta, joka geneettisesti on
lähimpänä ihmisaivojen yhtä puhekeskusta,
niin sanottua Brocan aluetta (esim. Rizzolatti
& Arbib, 1998). Ihmisellä puheen tuotta-
minen vaikeutuu, jos tämän alueen toiminta
jostakin syystä häiriintyy. Miksei siis ihmi-
sellä olisi vastaava peilineuronijärjestelmä
kuin simpansseilla? Jos näin on, silloin olisi
luonnollista olettaa, että korvan välittämä
puhesignaali aktivoisi samalla sitä vastaavat
motoriset aivomekanismit. Onkin osoitettu,
että kuuntelutilanteessa kuulijan motorisen
aivokuoren puhealueet aktivoituvat; esimer-
kiksi kuulijan vastaanottamat sanat, joissa on
useita vokaalifoneemeja edustavia äännteitä,
aikaansaavat kuulijan motorisella korteksil-
la kielen lihasten liikkeitä säätelevän spesifin
alueen aktivoitumisen (Fadiga, Craighero,
Buccino, & Rizzolatti, 2002). Se selittäisi
sen, miten puheen tuottaminen ja havaitse-
minen yhdistyvät aivotoimintojen tasolla ja
samalla myös sen, miten puheen havaitse-
minen tapahtuu niin vaivattomasti, vaikka
puhesignaali itsessään on usein varsin vaihte-
leva ja puutteellinen. Puhe on siis ensisijassa
puhe-elimistön dynaamista toimintaa, jonka
lopputuloksena on akustinen puhesignaali.
Tästä näkökulmasta puheen havaitseminen
korvan vastaanottamasta äänestä noudattaa
siten eri periaatteita kuin äänen kuuleminen
sinänsä.

MONITIETEINEN FONETIIKKA

Fonetiikka tutkii puhetta sen kaikissa eri
muodoissa. Artikuloitu puhe on kuitenkin

sen tutkimuksen ja opetuksen keskiössä. Fonetikka ei ole missään mielessä tyypillinen tieteenala – se on tutkimuskohteensa, puhutun kielen, pakottamana menetelmiltään rikas, joten se on jo lähtökohtaisesti monitieteinen ala. Se käyttää hyväkseen kaikkia soveltuvia menetelmiä yrittäessään luoda teoriaa puheesta ihmisen ainutlaatuisena käyttäytymispiirteenä. Fonetikka on viime vuosikymmeninä läpikäynyt nopean menetelmällisen kehitysvaiheen muun muassa tietotekniikan kehittymisen myötä. Samoin sen lähialueilla, logopediassa, puheviestinnän tutkimuksessa sekä erityisesti psykologiassa ja aivotutkimuksessa yleensä, menetelmällinen kehitys on viime vuosina ollut voimakasta. Lähes viikoittain on luettavissa tieteellisissä

huippujulkaisuissa uusia tutkimustuloksia puheen hermostollisesta perustasta, puheen oppimisesta tai puheen geneettisistä taustatekijöistä. Tässä tieteellisessä murrosvaiheessa fonetiikalla on keskeinen tehtävä sen esittäessä kysymyksiä, joihin muiden tieteenalojen menetelmillä voidaan sitten hakea vastauksia. Epäilemättä fonetiikka voi ja sen tulee myös esittää kysymyksiä, joita muut tieteenalat eivät omista lähtökohdistaan pysty esittämään. Fonetikalla on myös toinen vähintäänkin yhtä tärkeä tehtävä. Sen tulee saattaa ihmiset tietoiseksi ainutlaatuisesta puhekyvystämme kaikenlaisen sosiaalisen vuorovaikutuksen ensisijaisena välineenä. Tämän tehtävän fonetiikka toteuttaa parhaiten korkeatasoisen ja monipuolisen opetuksen kautta.



Kuvio 1. Monitieteinen fonetiikka puhetta ja ääntä tutkivien ja puheentutkimusta soveltavien tieteiden keskiössä.

Foneettista tutkimusta on tehty lähes kaikissa Suomen yliopistoissa. Tällä hetkellä tutkimusta on jonkin verran Turun ja Oulun yliopistoissa ja marginaalisesti Tampereen ja Joensuun yliopistoissa. Suuri osa Suomessa tehtävästä puheentutkimuksesta tehdään kuitenkin pääkaupunkiseudulla Helsingin yliopistossa ja Teknillisessä korkeakoulussa. Suomen yliopistoista Helsingin yliopiston fonetiikka on vanhin ja vakaimmalla pohjalla. Suomessa fonetiikka on 1960-luvulta lähtien kasvanut maantieteellisesti harvakseltaan ja se on monissa yliopistoissa 1990-luvun myllerrysten jälkeen lähes kadonnut tieteidenväliin tyhjiöön, ollen tällä hetkellä lähes ködittömänä humanististen ja luonnontieteiden välisellä ei-kenenkään-maalla. Suoraan fonetiikkaan liittyneet yliopistolliset virat ovat vähentyneet 1980-luvulta lähtien valtakunnallisesti alle puoleen. Näin on tapahtunut siitä huolimatta, että foneettisen tiedon ja taitojen tarve on yhteiskunnassa jatkuvasti kasvanut. Tiedon puutteen seuraukset eivät valitettavasti näy vielä kyllin selvästi muille kuin alan omille asiantuntijoille. Esimerkiksi psykologisen tutkimuksen vieminen lingvistisesti uusille alueille törmää usein foneettisen tiedon puuttumiseen.

Fonetiikan marginalisoituminen ja foneettisen tietotaidon katoaminen ovat myös yhteiskunnallisesti merkittäviä asioita, joita ei tule ohittaa ilman selkeitä toimenpiteitä. Foneettisen tiedon puute voi tuottaa valtakunnallisesti jopa selkeitä uhkia, jotka useimmiten suoran fyysisen hyvinvoinnin sijasta liittyvät henkisiin ja kulttuurisiin seikkoihin sekä kansalliseen identiteettiimme. Ilman korkealuokkaisen foneettisen tutkimuksen tuottamia tuloksia kielistämme, etupäässä suomesta, jää itsetuntemuksemme vajavaiseksi ja ilman toimivaa puheteknologiaa uhkaavat puhumamme kielet jäädä isompien jalkoihin. Fonetiikan tutkimuksen ja opetuksen jääminen nykyiselle tasolleen johtaisi tieteenalan

kutistumiseen sellaiseksi, ettei se pystyisi enää vastaamaan yhteiskunnan tarpeisiin, olipa kyse sitten muista puhetta tutkivista tieteistä tai puhutun kielen ja kulttuurin opetuksesta. Erityisen tärkeää on ylläpitää foneettista tutkimusta Suomessa puhutuista kielistä, jotta näiden kaupallisesti heikosti kannattavien kielten puheteknologinen kehitys jatkuisi ja mahdollistuisi. Tätäkään tehtävää emme voi olettaa kenenkään muun ottavan vastuulleen.

KIRJALLISUUTTA

- Fadiga, L., Craighero, L., Buccino, G., & Rizzolatti, G. (2002). Speech listening specifically modulates the excitability of tongue muscles: a TMS study. *European Journal of Neuroscience*, 15, 399–402.
- Frost, P. (2008). The spread of alphabetical writing may have favored the latest variant of the ASPM gene. *Medical Hypotheses*, 70, 17–20
- Gibson, J. J. (1966). *The senses considered as perceptual systems*. Westport, Connecticut: Greenwood Press.
- Korhonen, M. (1993). *Kielen synty*. Porvoo: WSOY.
- Kurtén, B. (1979). Ihmisen biologinen kehitys. Teoksessa O. Järvinen & S. Kuusela (toim.), *Homo sapiens: Jobdatus biologiseen ihmiskuvaan*. Symbioosi & Tutkijaliitto. Loviisa: Painoyhtymä Oy.
- Liberman, A. (1996). *Speech: A special code*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Liberman, A., & Whalen, D. G. (2000). On the relation of language to speech. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 187–196.
- Lieberman, P. (2007). The evolution of human speech: Its anatomical and neural bases. *Anthropology*, 48, 39–66
- Mayr, E. (2003). *Evoluutio*. Helsinki: WSOY.
- Ravila, P. (1967). *Totuus ja metodi. Kielitieteellisiä esseitä*. Porvoo: WSOY.
- Rizzolatti, G., & Arbib, M. A. (1998). Language within our grasp. *Trends in Neurosciences*, 21, 188–194.

Skoyles, J. R. (1990). The origin of classical Greek culture: The transparent chain theory of literacy/society interaction. *Journal of Social and Biological Structures*, 13(4), 321–353.

Thibault, P. J. (1997). *Re-reading Saussure. The dynamics of signs in social life*. London: Routledge.

SPEECH AS A FORM OF COMMUNICATION AND AN OBJECT OF RESEARCH

Olli Aaltonen, Department of Speech Sciences, University of Helsinki

Human speech is a highly unique form of vocal communication. It is to the human beings as echolocation is to the bat or song is to the bird. It is learnt early in infancy in a fully automatic way suggesting that the capacity to speak is genetically determined. The only requirements for an infant to learn to speak are normal hearing and ambient speech. The main prerequisite for this uniquely human form of communication is that the speaker and the listener have a common language. The neural mechanisms underlying speech are shared by other forms of linguistic communication. Phonetics is a branch of science studying speech in its many forms. It is methodologically linked to many sciences from languages to brain research and speech technology. At present phonetics is more or less homeless between the humanities and biological sciences and it has lost dramatically its academic power in Finland during the last two decades; irrespective of the increased need for phonetic knowledge in society.