

Luentoyhteenveto:

Päänupin varassa: Työelämän haasteet aivotyölle ja osaamiselle

*Kiti Müller, tutkimusprofessori, neurologian (HY) ja neurokognitiivisen ergonomian (TKK) dosentti
Aivot ja työ tutkimuskeskus, Työterveyslaitos*

Tänä päivänä aivotutkimus kattaa koko ketjun perimästä ja hermosolujen toiminnan ymmärtämisestä ihmisen käyttäytymiseen ja kielitieteisiin. Informaatiotieteet ja tietoteknologia on yhdistetty luonnontieteisiin. Tämä on tuottanut uusia menetelmiä aivojen kuvantamiseen. Niiden avulla voimme tutkia aivojen sähkömagneettisen toiminnan ja aineenvaihdunnan muutoksia koeasetelmissa, joissa ihminen kuuntelee, katselee, tuntee asioita tai pohtii ratkaisua ongelmaan. Näiden menetelmien avulla näemme, miten monipuolisesti hermosoluja toisiinsa kytkevät hermoradat -hermoverkot- kulkevat aivoissa yli perinteisten aivolohkorajojen.

Aivojen ja ympäristön vuorovaikutus

Ihmisaivojen toiminnalle on ominaista jatkuva muovautuminen sekä sopeutuminen ympäristön vaatimuksiin. Aistijärjestelmien kautta aivoihin kulkeutuu reaaliaikaista tietoa ympäristön tapahtumista ja osa tästä informaatiosta siirtyy tarkempaan, tietoiseen käsittelyyn aivoissa: Työmuistissa arvioidaan kerätyn informaation merkitystä yksilön toiminnalle. Tässä arvioinnissa hyödynnetään aivojen pitkäkestoisiin muistirakenteisiin aikaisemmin tallennettua informaatiota. Säilömuistissa on sekä teoreettista että kokemusperäistä, erilaisiin elämäntapahtumiin liittyvää tietoa. Työmuistin käsittelyyn mahtuu vain murto-osa siitä informaatiosta, jota aistijärjestelmät ovat keränneet. Tämän "tiedonsiirron pullonkaula-ongelman" takia aivojen tiedonkäsittelylle on ominaista tarkkaavuuden kautta tapahtunut informaation valinta: Ne ympäristön ärsykkeet, joihin ihminen on siirtänyt, kohdentanut tai jakanut tarkkaavuuttaan havaitaan tietoisella tasolla. Täten ympäristössä voi olla tärkeitäkin tietoa, jota ihminen ei ole havainnut, kun huomio onkin kiinnittynyt vähemmän tärkeään informaatioon. Esimerkiksi otsalohkoalueilla on hermosoluja, jotka reagoivat herkästi liikkeelle, minkä seurauksena liike toimii tehokkaana näköhavainnon huomionkaapparina ja liikkeen ulkopuolella oleva tieto voi jäädä havaitsematta.

Irrallisesta nippeltiedon muistamisesta asiakokonaisuuksien hallintaan

Iän myötä ihmisen oppiminen muuttuu aivojen tiedonkäsittelyn kannalta taloudellisemmaksi. Irrallisen nippelitiedon muistajasta kehittyä asiakokonaisuuksien hallitsija. Työmuistin häiriöherkkyyden lisääntyminen iän myötä ei näin ole ongelma, jos ihminen hyödyntää tehokkaasti säilömuistiaan ja osaa kiinnittää uuden tiedon aiemmin opittuun. Toistaiseksi ei ole käytössä systemaattista tutkimustietoa siitä, miten tietotekniikan ja internetin käyttö kouluopetuksessa vaikuttaa oppimisen kehittymiseen nykynuorten kohdalla myöhemmin aikuisiällä. Koulu- ja ylemmän asteen opetuksen tärkeimpiä tavoitteita on mielestäni opettaa ihmisiä oppimaan ja päivittämään tietojaan: hankkimaan ja arvioimaan sekä jäsentämään informaatiota tiedoksi ja tietämykseksi.

Viime aikoina on julkaistu mielenkiintoisia tutkimustuloksia siitä, miten liike, vaikkapa käsillä tekeminen, edistää myös teoreettisten asioiden oppimista. Toisaalta ihmistä, jolla ei ole riittävän hyvää itsetuntoa oppijana on usein vaikeata motivoida aikuiskoulutukseen. Käytännön työssä tapahtuva uuden oppiminen näyttää sopivan useille aikuisopiskelijoille ja antavan oppimiselle konkreettisen merkityksen ja motivaation. Elämänikäistä oppimista tukee se, että ihminen jatkuvasti "altistuu" oppimistilanteille. Oppimisessakin voi harjaantua.

Jaamme todellisuuden - osittain

Aivojen tiedonkäsittelyn seurauksena ihmiselle muodostuu mielikuva, käsitys, ympäristöstä ja siinä vallitsevista lainalaisuuksista. Johtuen siitä, että meillä jokaisella on yksilöllinen elämänhistoria/kokemukset, erilaisia temperamenttipiirteitä ja kykyjä sekä tavoitteita, kahta täysin identtistä käsitystä ympäristöstä ei ole. Tarkkailemme ja havaitsemme eri asioita. Edelleen sosiaalisen vuorovaikutuksen kautta ihmisille syntyy kyky ymmärtää toista ihmistä omien tunnetilojen ja kokemusten kautta, vaikka suoraan jaettu kokemus ei ole mahdollinen. Aivoriihityyppisessä työskentelyssä taas on kysymys älyllisen kapasiteetin laajentumisesta ja jakamisesta toisten ihmisten kanssa osana inhimillistä vuorovaikutusta. Tässä varsin olennaista on yhdessä ääneen tapahtuva ajattelu.

Sydämen ja järjen liitto

Aivojen ja kehon välisessä vuorovaikutuksessa autonomisen hermoston fysiologia on tärkeä mm. tunnetilaa koskevan informaation välityksessä: aivot ja sydän ohjaavat toimintaamme. Otsalohkoissa on kuvattu ainakin viisi hermoverkkopiiriä, jotka välittävät informaatiota aivojen syvissä osissa olevien tunnekeskusten ja älyllisen toiminnan kannalta keskeisten aivojen kuorikerroksen hermorakenteiden välillä. Tämä on oleellista ns. älyn ja tunteen välisille yhteyksille. Aivokuvantaminen on myös osoittanut, että eri aivoalueet ovat voimakkaasti verkottuneet ja oikean ja vasemman isoivopuoliskon välillä on vahva hermoverkkojärjestelmä, aivokurkiainen, jossa tapahtuu jatkuvaa tiedonsiirtoa oikean ja vasemman aivopuoliskon välillä. Ihmisaivot toimivat kokonaisvaltaisesti: päätöksiämme ja käyttäytymistämme ohjaavat niin loogisanalyttinen, järkeen, kuin tunteisiin ja tunneraktioihin perustuva tieto.

Aivojen hyvinvointiin vaikuttavat monet tekijät

Ihmisaivojen tiedonkäsittelyjärjestelmä on häiriöherkkä: väsymys, voimakkaat tunnetilat ja useat lääkeaineet sekä päihteet heikentävät sen toimintavarmuutta. Herkimmin häiriintyy otsalohkojen ohjaukseen ja toimintaan perustuva abstrakti ajattelu, luova ongelmanratkaisu ja tilannetaju. Uuden tiedon tuottaminen vaikeutuu, oivalluksia ei synny. Väsynyt ihminen turvautuu totuttuun, rutiiniratkaisuun, vaikka se ei tilannekohtaisesti olisikaan paras toimintatapa. Myös sosiaalinen tilannetaju alkaa rakoilla.

Työ ja elämänikäinen oppiminen

Suomessa elämme kvartaalitalouden ja 24/7 reaaliajassa siirtyvän informaation keskellä. Työelämä on globalisoitunut, työpaikat ovat oppimisympäristöjä ja taitoja ja osaamista on jatkuvasti päivitettävä. Kaikessa työssä tarvitaan ajattelua: omien ja usein myös muiden ihmisten töiden suunnittelua. Tietotyön piirteitä on lähes kaikissa ammateissa. Ihmisen on osattava hankkia, arvioida, hyödyntää ja jatkojalostaa tietoa. Ihmisen on kyettävä yhdistämään toisiinsa teorian tieto ja käytännön tekeminen. Monilla aloilla tarvitaan tekniikan taju. Sosiaaliseen vuorovaikutukseen liittyvät taidot ovat tärkeitä. Tilanteeseen sopiva,

asiallinen käyttäytyminen on tärkeitä oppia. Lisäksi tarvitaan puhe- ja kielitaitoa, medialukutaitoa ja erilaisten kulttuurien ymmärtämistä. Yleinen elämänhallinta, työn, arjen, perheen ja harrastusten sovittaminen hyväksi kokonaisuudeksi on tärkeitä. Ennen kaikkea ihmisellä tulisi olla ymmärrys siitä, että elämä on jatkuvaa oppimista ja itseään tulee "altistaa" oppimistilanteille.

Mikä on sopiva määrä informaatiota

Informaatioteknologian eri sovellukset ovat moninkertaistaneet käsiteltävän informaation määrää, tietotyö on jatkuvasti lisääntynyt. Ihmisen uupumistilan takana voikin olla informaation liian suuresta määrästä johtuva kognitiivinen kuormittuminen (information fatigue syndrome). Tietotekniikka käytetään paljon myös inhimilliseen vuorovaikutukseen ja viestintään. On syytä muistaa, että kasvokkain tapahtuvassa keskustelussa on aina mukana myös tunneviestintää, jota välittävät mm. kasvojen ilmeet ja äänensävy. Tietotekniikka latistaa tätä viestintää -ehkäpä yksi syy hymiöiden käytön kehittymiselle mm. nuorten keskuudessa. Monipuolista tietoa ihmisaivojen inhimillisen suorituskyvyn rajoista tulisi hyödyntää nykyistä tehokkaammin työelämässä. Neurokognitiivinen ergonomia tähtää sellaisten toimintaympäristöjen luomiseen, joissa mm. informaatioteknologia on ihmisaivojen päätöksenteon tukena. Tämän päivän tietokoneiden käyttöliittymät voidaan nähdä rajapintana, jossa inhimillinen ja tekoäly kohtaavat. Informaatioteknologian erilaiset sovellukset tuottavat valtavia tietomassoja, mutta niiden hyödyntämisessä on ihmisen toiminnan kannalta oleellista se, kuinka käyttöliittymä edistää henkilön tiedonhallintaa ja uuden tietämyksen syntymistä.

Työajat, vireys, ajattelu, muisti ja oppiminen

Nykyään vain noin 40% ihmisistä tekee 8-16 työaikaa; 24/7 tyyppinen työ on globalisaation myötä lisääntynyt, samoin epäsäännölliset työajat. Kuitenkin akuutti univaje ja valvottu yö aiheuttaa samanasteisia häiriöitä älylliselle suoritukselle kuin 1 promillen humalalla. Kognitiiviset toiminnot heikkenevä laaja-alaisesti univajeen ja yöllä työskentelyn yhteydessä iästä riippumatta. Hetkellisen univajeen sieto on mahdollisesti parempaa vanhemmilla kuin nuoremmilla (esim. 1. yövuoro), kasautuvan univajeen sietoa ei ole tutkittu eri ikäisillä. 24 t univajeesta palautuminen vaatii 2 yötä 9 t unella nuorilla, iän vaikutus univajeesta palautumiseen on yksityiskohtaisesti tutkimatta. Ikääntymisen myötä (n. > 45v) aamutyypisyys lisääntyy ja unen laatu hieman heikkenee, mikä johtaa sopeutumisen heikkenemiseen erityisesti peräkkäisiin yövuoroihin. Yleisesti vuorotyössä jaksamisessa on keskeistä se, miten ihmisen uni-valvetila sopeutuu työvuoroihin. Nopeasti eteenpäin kiertävä vuorojärjestelmä ei edellytä uni-valvetrymin sopeutumista yövuoroihin ja nopeat vuorovaihdot jäävät vähäisiksi. Tätä vuorotyömallia tulisi mahdollisuuksien mukaan suosia.

Krooninen ja kasautuva univaje, joitten taustalla on pitkään jatkuva, yksilön tarpeeseen nähden liian lyhyt yöuni, heikentävät keskittymistä, muistia ja oppimiskykyä. Yöuni on tärkeitä mm. uusien asioiden sisäistävälle oppimiselle. Unen aikana uusi tieto kiinnitetään säilömuistin tietorakenteisiin.

Väsymys- ja uupumustiloissa ihmisen tulkinta tunneviesteistä muuttuu. Täten työtoverin tai alaisen kyynistyminen ja hänellä jatkuvasti ilmenevät negatiiviset tunnekokemukset työyhteisössä voivat olla merkki henkilön ylikuormittumisesta ja uupumuksesta. Keskimääräistä suuremmassa riskissä näyttävät olevan työlleen omistautuneet, tunnolliset ja hyvän suorituskapasiteetin omaavat henkilöt, joilla on vaikeuksia työtehtävien rajaamisessa.

Itsenäiseen työhön tottuneiden asiantuntijoiden ja yrittäjien kohdalla on myös itsensä johtaminen haaste. Ylikuormitukseen johtanut tilanne ei korjaannu pelkällä sairauslomalla tai masennuslääkkeillä, vaan tärkeämpiä voivat olla toimenpiteet, jotka johtavat työmäärän oikeaan mitoittamiseen ja sen ymmärtämiseen, että ihmisen toimintakyvyllä on rajansa.

Kehitysbiologian ja -neurologian näkökulmasta aivojen otsalohkojen kehittyminen jatkuu vielä aikuisiässä, jopa 25-30 vuoden ikään asti. Erityisesti ns. älyllinen kypsyminen ja itsetuntemukseen liittyvä kehitys eivät kulje ajallisesti samaa tahtia. Täten nuorille aikuisille tulisi antaa aikaa tehdä mm. opiskeluun ja työuraan liittyviä valintojaan. Liian tiukat tehokkuusvaatimukset koulutuksessa ja työssä aivojen herkässä kehitysvaiheessa voivat altistaa esimerkiksi mielenterveyden oireille. 35-45 vuoden iässä aivojen kehityksessä on tasaisempi vaihe, mutta 40-45:n vuoden iässä ihmisen fysiologiassa alkaa tapahtua muutoksia: kestämmä valvomista ja jatkuvaa stressiä huonommin kuin nuorempana ja työmuistin häiriöherkkyys lisääntyy. Toisaalta fysiologiamme kautta saamme viestejä siitä, milloin tulisi levätä, jos ymmärrämme näitä kehon viestejä kuunnella. Vasta yli 60 vuoden iässä alkaa mm. aivojen otsalohkojen tilavuudessa tapahtua vähäistä laskua. Terveiden aivojen kyky oppia ei kuitenkaan katoa.

[Pidä huolta aivoistasi](#)

Itsetuntemus omista jaksamisen rajoista on tärkeää. Tieto aivojen toiminnasta lisää valmiuksia löytää itselle sopiva työkuormituksen taso ja ymmärtää, että myös työtoverin ja alaisen jaksamisella on rajansa. Viime kädessä vastuu aivoistamme on meillä jokaisella itsellä. Omilla elämäntapavalinnoillamme (levon ja tekemisen suhde, liikunta, harrastukset) voimme vaikuttaa aivojemme terveyteen.

Aivot ovat tärkein pääomasi, ne eivät käytössä kulu.

Aivot tarvitsevat sopivan määrän elämyksiä ja lepoa.

Aivot, mieli ja keho ovat kokonaisuus, jonka tasapainotilaan jokainen voi vaikuttaa omalla elämäntavallaan ja siihen liittyvillä valinnoilla.

Suojele aivojasi iskuilta ja päihteiltä.

Lisätietoja:

Müller Kiti, Aivokutinaa, 2008, TTL kustannus

www.ttl.fi