

Aivot ja matematiikan oppiminen

Teksti: Martina Aaltonen

Koulut opinahjoina yleistyivät vasta teollisen vallankumouksen myötä. Sitä ennen lapset eivät paljon paikallaan istuneet. Tehtävää riitti. Ammattikin opittiin toimien ja toisten tekemistä seuraten. Tällainen toiminallinen ja liikkuva tapa oppia on ihmiselle ominainen. Ihmisen keho on kuin siihen tehty! Aivotutkimuksen avulla on pystytty kokeellisesti osoittamaan, että liikkuminen saa ihmisen oppimiselle otolliseen tilaan. Liikunnan seurauksena syntyy uusia hermosoluja. Liikunnan yhdistämisen oppimiseen mahdollistaa sen, että tavallista suurempi osa näistä juuri syntyneistä hermosoluista kiinnittyy toisiin hermosoluihin, ja jää sitä kautta henkiin. Liikunnan lisäksi myös riittävä uni ja ravinto ovat ensiarvoisen tärkeitä oppimiselle.

Aivotutkimuksen mukaan kokemukset oman kehon liikkeistä ja käsillä tekemisestä luovat pohjan kaikelle ajattelulle. Matematiikasta tulee käsitettävää, kun se riisutaan symboliikasta, tuodaan tuttuun ympäristöön ja palautetaan maailmassa vallitseviin yleisiin lainalaisuuksiin. Mihin päädyt seisomaan, jos ensin otat kaksi askelta eteenpäin ja sitten kaksi taaksepäin? Matematiikan käsitteet ja laskusäännöt voidaan hyvin usein liittää suoraan tällaisiin tavallisiin kokemuksiin, joita jokaisella ihmisellä on omasta kehostaan ja sen toiminnasta ympäröivässä maailmassa.

Ihmisellä on tutkimusten valossa kaksi erityistä laskemisen mahdollistavaa neurobiologista ominaisuutta. Toinen on kyky havainnoida pieniä lukumääriä tarkasti (small number system) ja toinen kyky havaita suuria eroja suurissakin lukumäärissä (approximate number system). Nämä kyvyt eivät kuitenkaan ole vain ihmisille ominaisia, vaan ihmiset jakavat ne monien eläinlajien kanssa. Kultakalat esimerkiksi pystyvät erottamaan kaksi ääntä kolmesta, ja simpanssit valitsemaan kahdesta riittävän erikokoisesta banaanikasasta suuremman.

Ihmiskeho mahdollistaa matematiikan oppimisen, mutta toisaalta se myös asettaa sille rajoja. Monet aivotukijat pitävät työmuistin rajallisuutta ihmisen heikoimpana lenkkinä. Ihminen voi pitää työmuistissa kerrallaan vain muutaman eri asian. Tämä asettaa paljon konkreettisia käytännön rajoitteita myös matematiikan tekemiselle ja oppimiselle. Työmuistin rajallisuuden takia matematiikasta tulee aina mahdottoman vaikeaa, jos mukaan ottaa kerralla ison kourallisen uusia asioita.

Oppiminen liikkumalla ja käsillä tekemällä on vanhaa perua. Jopa suomenkieliset sanat käsite ja käsittää juontuvat sanasta käsi. Monet koululuokat eivät tänä päivänä kuitenkaan näytä siltä, että ne olisi suunniteltu liikkuvaa oppituntia ja käsillä tekemistä varten. Pöydät täyttävät luokan ja ainoat kätehen sopivat opiskeluvälineet ovat oppikirja, vihko, kynä sekä älypuhelin. Varhaiskasvatuksen puolella on onneksi toisin. Varhaiskasvatuksessa toiminnallisuus on ensisijainen oppimisen muoto, ja sitä tukevat niin laajat lattiapinnat kuin värikäs välineistökin. Miltä näyttäisi yläkoulun tai lukion luokkahuone, joka pelkällä olemuksellaan kutsuisi liikkumaan ja käsillä tekemään?

Lähteet ja lisälukemisto:

Minna Huotilainen, Näin aivot oppivat, PS-kustannus, 2019