

# Matematiikka päänvaivana KUINKA PALJON ON PALJON?

Jos matematiikka ei suju, taustalta saattaa löytyä muuta kuin lahjattomuus tai laiskuus: oppimisvaikeus. Erilaista ja eriasteisia oppimisvaikeuksia on jopa neljänneksellä väestöstä.

Viime vuosikymmeninä on tutkittu paljon koululaisten lukemis- ja kirjoittamisvaikeuksia. Sen sijaan matematiikan oppimisvaikeuden tutkimus on suhteellisen nuorta. Vasta viime vuosien aikana tähän oppimisongelmaan on kiinnitetty

enemmän huomiota, vaikka se onkin tunnistettu jo aikaa sitten.

Psykologian professori **Heikki Lyytinen** toimii vetäjänä syksyllä 2004 työnsä aloittaneessa EU:n rahoittamassa Numeracy and Brain Development (NUMBRA) -hankkeessa. Hankkeen päämääränä on selvittää, miten matemaattinen ajattelu aivotoimintana kehittyy, ja miten erilaiset aivotoiminnan häiriöt tähän kehitykseen vaikuttavat. Hanketta toteutetaan Agoran lapsitutkimuskeskuksessa ja Niilo Mäki Instituutissa.

Hanke perustuu yhteistyöhön. Sen suomalaisen tutkija on **Pekka Räsänen** Niilo Mäki Instituutista, jonka lisäksi Lapsitutkimuskeskuksessa ovat työnsä jo

aloittaneet brittiläiset erikoistutkija **Jane Erskine** ja tutkijakoulutettava **Gavin Price**. Jyväskylän yliopiston lisäksi hankkeessa on mukana kymmenkunta huippuyliopistoa ympäri Euroopan.

## Matemaattisen ajattelun salat avautuvat

Lukivaikeuksista on tänä päivänä jokainen jo kuullut. Lukihäiriöiden tausta, niin geneettinen kuin neurofysiologinenkin, alkaa vähitellen paljastua. Nyt Jyväskylän yliopisto on iskemässä kyntensä myös matematiikan taitojen ja valmiuksien tutkimukseen.

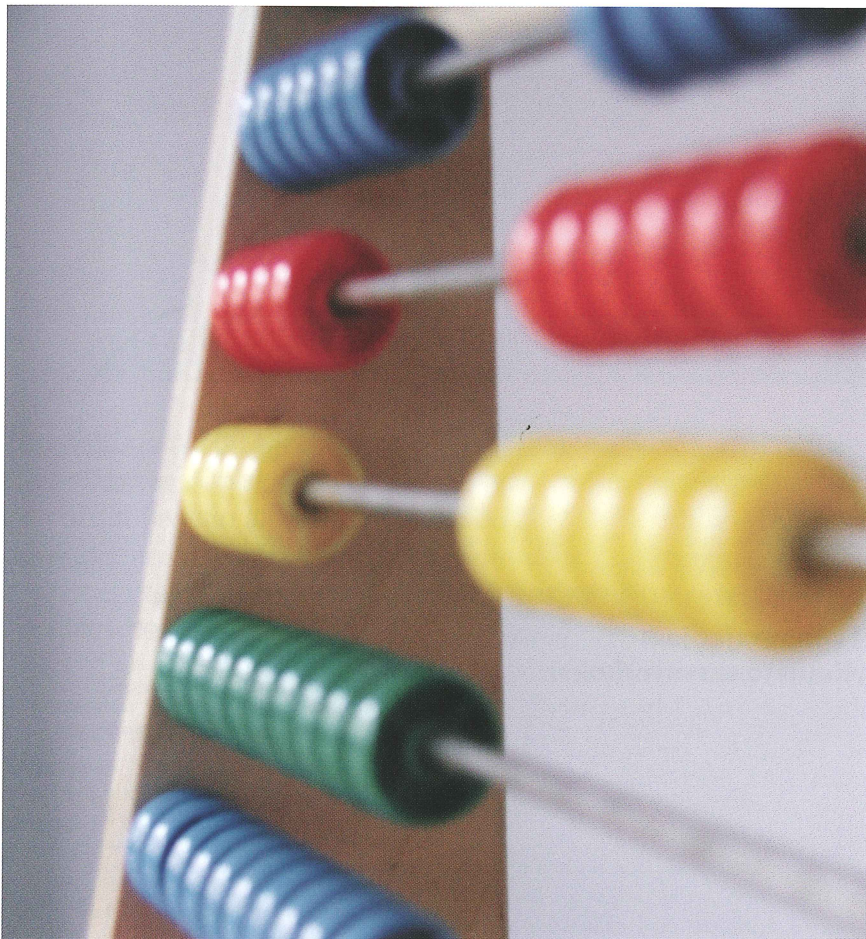
NUMBRA-projekti on lajissaan ainutlaatuinen.

– Tiedemaailmassahan perinteisesti toimitaan siten, että lähellä toisiaan sijaitsevat yliopistot tai tieteenalat helpommin ryhtyvät yhteistyöhön keskenään. Tämä tutkimushanke on poikkitieteellinen, eikä tässä laajuudessa vastaavaa matematiikan oppimisvaikeuksien yhteistutkimusta ole maailmalla juurikaan tehty, Heikki Lyytinen kuvailee.

## Lukihäiriöillä ja matematiikan vaikeuksilla sama tausta?

– Varsinaisesti lukihäiriössä ja matematiikan erityisvaikeuksissa ei ole kyse samasta asiasta, Heikki Lyytinen kertoo. Tosin varhaisen lukutaidon häiriöt näyttävät jonkin verran olevan yhteydessä laskutaidon oppimisen vaikeuksiin. Yhtenä haasteena onkin tämän päällekkäisyyden ymmärtäminen, hän lisää.

Kielen ja matemaattisen ajattelukyvyyn kehitys liittyvät vain osittain toisiinsa. Matematiikka on yleensä ajateltu vahvasti älykysymyksenä ja moni matematiikan kanssa kamppaileva lapsi saattaa leimautua tyhmäksi tai laiskaksi. Kuitenkin opiskelija, jolla on hankaluuksia joillakin matematiikan alueilla, voi muutoin osoittautua yleisesti ottaen hyvinkin lahjakkaaksi.



## Matematiikkaa on moneksi

Matematiikka on laaja käsite, jonka alle mahtuu monenlaisia opittavia sisältöjä ja oppimisen tutkimuskohteita. Tämä käy hyvin ilmi Niilo Mäki Instituutin julkaisemasta tuoreesta alan suomalaisen tutkimuksen käsikirjasta (Räsänen, Kupari, Ahonen & Malinen (toim.), Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen, 2004).

NUMBRA-projektissa matematiikkaa lähestytään aivotointojen tutkimuksen näkökulmasta: miten aivot käsittelevät lukumääriä ja laskutoimituksia. On havaittu, että aivojen päälaenlohkossa on lukumäärien käsittelyyn erikoistuneita aivoalueita, joiden vaurioitumisen seurauksena on lähes täydellinen laskutaidottomuus. Tällöin ymmärrys siitä, ”paljonko on paljon”, häiriintyy.

Yksinkertaisinkin matemaattinen suoritus edellyttää kuitenkin eri aivoalueiden saumatonta yhteistoimintaa. Prosessi, jossa lukumäärien käsittelyyn erikoistuneet aivoalueet muodostavat vain osan aivotapahtumista. NUMBRA-projektissa on tarkoitus selvittää, miten nämä ilmiöt näyttäytyvät kehittyvien lasten taidoissa ja oppimisen vaikeuksissa.

## Tietokonepelit apukeinona

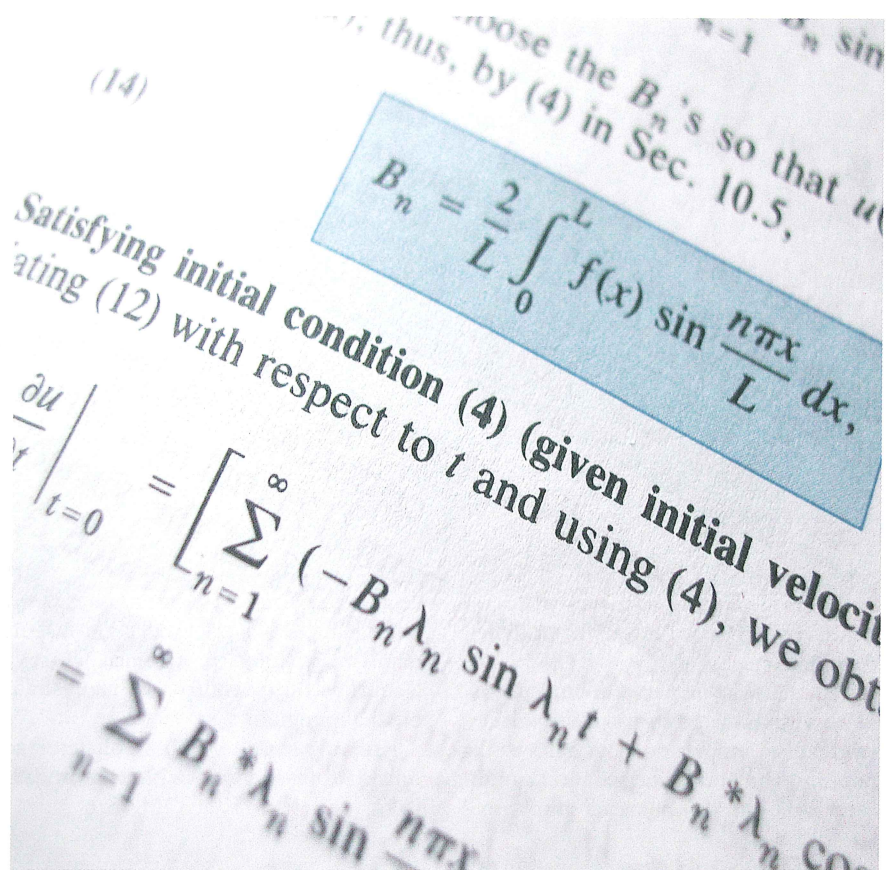
– Hyväksi havaittu tapa matemaattisista vaikeuksista kärsivän lapsen auttamiseksi on tapa lähestyä ongelmaa hienovaraisesti. Esimerkiksi tietokonepohjaisten pelien kautta voidaan lähestyä ongelmaa siten, ettei lapsi koe tilannetta uhkaavana.

Perinteisesti matematiikan ongelmia hoitavat harjoitukset ovat melko tehotomia. Jotta lapsi jaksaisi harjoitella paljon, on tehtävät ”naamioitava” vaikkapa tietokonepeliksi. Tavanomainen, intensiivinenkin harjoittelu ei nimittäin välttämättä poista ongelmaa: lapsen keskittymiskyky ei yleensä millään riitä vaadittaviin toistoihin.

Hyödyntämällä neuropsykologisen pe-

rustutkimuksen tuottamaa tietämystä kuntoutuspelien kehittämiseen voidaan päästä lähemmäs niitä matematiikan ja lukemisen oppimisen ydinilmiöitä, joilla mahdollisimman tehokas harjoitus saadaan aikaiseksi.

Teksti: SAARA BERGSTRÖM



# Opiskelijat kertovat

Vaikka oppimisvaikeudet eivät ole harvinaisia, koetaan ne kiusalliseksi eivätkä ihmiset mielellään tuo niitä esiin. Kun on mahdollisuus esiintyä nimettömänä, kokemuksia löytyy kuitenkin monilta yliopisto-opiskelijoiltakin:

“Kyllä sen kanssa pärjää erilaisin tukitoimin. Se vaan on kurja että numerorimpsut eivät pysy päässä. Paperilla ne saa jotenkin laskettua, mutta päässä laskut tökkii pahasti. Lausekkeita ei hahmota ja usein joutuu aloittamaan laskutoimituksen kokonaan uudelleen. Matematiikasta puuttuu punainen lanka, päättelykyvyksikin sitä voisi kai sanoa.” (Nainen, 26)

“Opiskeluissa pärjään ihan kohtalaisen hyvin, kunhan etenen tarpeeksi hitaasti, mutta elämässä yleensä se tuottaa ainakin minulle vaikeuksia tai vähintäänkin noloja tilanteita. Esimerkiksi kaupassa käytän yleensä pankki-korttia, sillä kolikoiden laskeminen tuottaa tuskaa. Jos pitäisi maksaa euron ostos 20 sentin kolikoilla, annan summan noin kaksinkertaisena, sillä vaikka laskisin tarkkaan, en tajua, kuinka paljon olen rahaa antanut. Todella kiusallista.” (Mies, 24)

“Itse opin aikoinaan 9 kertotaulun aika veikeästi: nosta molemman käden sormet pystyyn vierekkäin. Laske vaikka 5x9 laittamalla ensin viides sormi koukkuun vasemmasta kädestä. Vasemmalle puolelle jää kymmenet ja oikealle kädelle ykköset: tuloksena 45. Tällaista sitä joutuu harrastamaan aina välillä.” (Nainen, 28)