

JOHDANTO

Nykyinen yhteiskuntamme vaatii kaikilta matemaattisten taitojen hallintaa, ja näin on todennäköisesti myös tulevaisuudessa. Jokainen meistä käyttää joitakin matemaattisia perustaitoja päivittäin, vaikka emme sitä aina tiedostakaan. Kaupassakäynti, laskujen maksaminen, aikataulujen selvittäminen ja ruokareseptien ymmärtäminen ovat esimerkkejä arkipäivän tilanteista, joissa tarvitsemme matemaattisia perustaitoja. Tämän lisäksi hieman vaativampien laskutoimitusten hallintaa vaaditaan monissa opiskelu- ja työpaikoissa, vaikka itse ala tai työ ei sinänsä olisi matemaattinen. On itse asiassa erittäin vaikea löytää ammattia tai työtehtävää, jossa ei tarvittaisi matemaattisia taitoja.

Suurimmalle osalle lapsista ja nuorista matemaattisten taitojen oppiminen ja taitojen soveltaminen arkielämässä on melko vaivatonta. Kuitenkin 15–20 prosentille lapsista ja nuorista matemaattisten taitojen oppiminen on vaikeampaa ja hitaampaa kuin heidän ikätovereilleen. 5–7 prosentille lapsista ja nuorista tämä on erityisen hankalaa. Toisin sanoen noin 20 lapsen opetusryhmässä on keskimäärin neljä lasta, joilla on vaikeuksia oppia matematiikkaa odotetulla tavalla.

Ensimmäisellä luokalla on edetty luvun kymmenen erilaisiin yhdistelmiin: luku kymmenen voi muodostua esimerkiksi luvuista 5 ja 5 tai 3 ja 7. Opettaja haluaa kerrata asiaa vielä niiden lasten kanssa, joilla matemaattisten taitojen oppiminen on vaikuttanut haasteellisemmalla. Luokkaan tehdään pieni kauppa, jossa myydään erilaisia satueläimiä. Lelujen hinnat ovat kuvien vieressä hintalappuissa (3–9 €). Jokainen lapsi saa kymmenen euron leikkirahan ja tulee vuorollaan opettajan pitämään kauppaan. Milla valitsee eläimen, jonka hinta on kuusi euroa, ja ojentaa setelin opettajalle. Opettaja ottaa setelin, antaa eläimen ja toivottaa hyvää päivänjatkoa. Milla hymyilee tyytyväisenä, ja antaa ostosvuoron seuraavalle. Opettaja kysyy, onko Milla nyt aivan tyytyväinen kauppaan ja olisiko se reilu, ja Milla vakuuttaa olevansa tyytyväinen. Opettaja kysyy muilta lapsilta, sujuiko kaupankäynti oikein. Kaapo pohdiskelee, että kauppiaan olisi ehkä pitänyt antaa rahasta jotain takaisin. Yhdessä todetaan, että näin on, koska Millan eläin ei maksanut 10 vaan 6 euroa. Opettaja kysyy Millalta, paljonko hänen olisi pitänyt saada takaisin 10 eurosta. Milla katsoo täysin hämmästyneenä opettajaa ja kysyy: "Mistä sen voi tietää?"

Kasvatusalan ammattilaisilla on hyvä olla tietoa ja välineitä tunnistaa sellaiset lapset ja nuoret, joille matemaattisten taitojen oppiminen on jostain syystä erityisen vaikeaa. Olisi myös tärkeää, että näille lapsille ja nuorille pystyttäisiin tarjoamaan tukea oppimisessa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Varhainen tuki auttaa parhaimmillaan ennaltaehkäisemään mahdollisten oppimisen vaikeuksien kasautumista koulu-uralla, elämänhallinnan taidoissa ja lapsen tai nuoren hyvinvoinnissa.

Tämän kirjan tavoite on lisätä kasvatusalan ammattilaisten, kasvatuksen ja opetuksen alalla opiskelevien sekä vanhempien ymmärrystä mate-

maattisista oppimisvaikeuksista. Kirja pohjautuu vankasti tämänhetkiseen kansainväliseen tutkimustietoon. Kirjassa on kuitenkin viitattu vain keskeisiin lähteisiin, jotta teksti olisi mahdollisimman lukijaystävällinen niille, joille aihe on uusi. Kirjassa tarkastellaan lasten matemaattisten taitojen kehitystä, siinä ilmeneviä oppimisvaikeuksia, matemaattisten taitojen yhteyttä oppimismotivaatioon ja tunteisiin sekä arviointia ja pedagogista tukea. Teoreettisessa viitekehyksessä kuvatut käsitteet ja mallit selitetään käytännön esimerkkien avulla.

Luvussa yksi kuvataan keskeisiä matemaattisia taitoja ja niiden kehitystä. Lukija saa tietoa muun muassa siitä, mitä tarkoitetaan lukumääräisyyden tajulla ja mitä laskemisen periaatteita ja osataitoja lapsen tulee hallita, jotta hän osaa laskea esimerkiksi pöydällä olevien omenoiden lukumäärän oikein. Lisäksi kuvataan, mitä tarkoitetaan matemaattisten suhteiden ymmärtämisellä. Lukijalle kerrotaan myös, kuinka aritmeettisten taitojen, esimerkiksi yhteenlaskutaidon, kehitys etenee ja miten opittuja taitoja voidaan soveltaa sanallisissa ongelmanratkaisutehtävissä. Luvun alussa keskitytään alle 8-vuotiaiden taitojen kehitykseen ja jäljempänä 8–12-vuotiaisiin.

Useiden tutkimusten mukaan varhaiset matemaattiset taidot ennustavat, miten lapsi oppii matemaattisia taitoja myöhemmin koulussa. Siksi on tärkeää, että lapsi saa riittävästi harjoittelua näissä keskeisissä taidoissa ja siten vahvan pohjan myöhemmälle koulumatematiikan oppimiselle. Usein lapsilla ja nuorilla, joilla on vaikeuksia matemaattisten taitojen oppimisessa, näkyy heikkoutta juuri näissä keskeisissä taidoissa. Kun lapsen kanssa työskentelevä aikuinen ymmärtää matemaattisten taitojen kehityksen, hänen on helpompi puuttua oppimisessa mahdollisesti ilmeneviin pulmiin.

Luku kaksi keskittyy kuvaamaan, mitä matemaattisilla oppimisvaikeuksilla tarkoitetaan ja mitä selittäviä tekijöitä heikon matemaattisen osaamisen taustalla mahdollisesti on. Lukijalle tulevat tutuiksi käsitteet

matemaattiset oppimisvaikeudet, dyskalkulia ja heikko matemaattinen osaaminen sekä näiden käsitteiden väliset erot. Heikkoa matemaattista osaamista selittävistä tekijöistä pureudutaan erityisesti kognitiivisiin tekijöihin, esimerkiksi toiminnanohjaukseen ja kieleen, sekä oppimisympäristötekijöihin. Luvussa annetaan myös esimerkkejä siitä, miten vaikeudet näyttäytyvät eri matemaattisissa taidoissa.

Luvussa kolme kerrotaan, millä tavalla matemaattiset taidot ovat yhteydessä oppijan oppimismotivaatioon ja tunteisiin. Erityisesti keskittään kuvaamaan, miten matemaattiset taidot, oppijan oma käsitys ja arvio niistä – kuinka hyvä olen matematiikassa? – sekä kiinnostus kehittyvät suhteessa toisiinsa sekä millä tavalla matematiikka-ahdistus voi haitata oppijan matematiikan suorituksia. Luvussa luodaan myös yleiskuvaa keinoista, joiden avulla lapsen ja nuoren myönteistä motivaatiota voidaan pyrkiä tukemaan ja matematiikka-ahdistusta lievittämään.

Luku neljä keskittyy matemaattisten taitojen kehityksen ja oppimisen pedagogiseen arviointityöhön. Luvussa tarkastellaan, miten ja millaisilla eri menetelmillä kasvatusalan ammattilaiset voivat kerätä tietoa ja arvioida luotettavasti lasten ja nuorten matemaattisten taitojen oppimista. Luvussa kuvataan, millaisia ovat luotettavat arviointivälineet, muun muassa testit, mitä ne kertovat osaamisesta ja oppimisesta ja miten arvioinnista saatavaa tietoa voidaan hyödyntää suunniteltaessa oppimisen tukitoimia. Luvussa tuodaan esiin myös laadullisen arviointitiedon merkitys, kun pyritään ymmärtämään lapsen oppimista, oppimisvaikeuksia ja niihin liittyviä muita tekijöitä.

Lapsi tai nuori, jolla on pulmia oppia varhaisia matemaattisia taitoja ja myöhemmin koulumatematiikkaa, tarvitsee oppimisessaan tukea. Suomalaisessa esi- ja perusopetuksessa on käytössä tuen malli, jossa lapselle tai nuorelle tarjotaan tukea kolmella eri tasolla: yleisenä, tehostettuna tai erityisenä tukena. Tuen tasolta toiselle siirrytään sen mukaan, mikä on lapsen tai nuoren kulloinkin tuen tarve oppimisessa. Luvussa vii-

si esitetään opetusmenetelmiä, joiden on tutkimusten mukaan havaittu olevan hyödyllisiä tukea tarvitseville lapsille ja nuorille silloin, kun opetus tapahtuu kaikille suunnatussa opetuksessa osana yleistä tukea taikka osana tehostettua tai erityistä tukea joko yleisopetuksen ryhmässä, osa-aikaisen erityisopetuksen pienryhmässä tai kokoaikaisessa erityisopetuksessa. Tämän lisäksi luvussa annetaan esimerkkejä, miten päiväkodissa tai koulussa voidaan toteuttaa systemaattinen harjoittelujakso matemaattisten taitojen tukemiseksi. Käytännön esimerkkejä kerrotaan myös siitä, miten lasten keskeisten matemaattisten taitojen kehittymistä voidaan tukea kotona.

Kirjassa on pyritty ottamaan huomioon moninainen lukijakunta. Kunkin luvun alkuun on kirjattu muutamia kysymyksiä, joiden on tarkoitus herättää lukija luvun teemaan ja joihin lukija saa vastauksen luvun luettuaan. Näitä kysymyksiä voi käyttää myös kertaamisessa ja palauttaa niiden avulla mieleen luvun keskeisiä sisältöjä. Erityisesti opiskelijoita varten tekstiin on liitetty osa keskeisistä matemaattisista käsitteistä myös englanniksi. Kasvatusalan ammattilaisia ja vanhempia ajatellen tekstin yhteydessä on pyritty antamaan teoreettista tietoa selventäviä esimerkkejä sekä tietoa saatavilla olevista arviointi- ja harjoitusmateriaaleista, joista osaa voi hyödyntää sellaisenaan opetustyössä ja kotona.

Kirjoittajilla on useiden vuosien kokemus kirjan teemoihin liittyvästä tutkimus- ja opetustyöstä. Vaikka kirja kirjoitettiin yhteistyössä, kukin kirjoittaja sai myös syventyä kirjoittamaan erityisesti omista tutkimusmielenkiinnon kohteistaan. Riikka Monosen tutkimus- ja opetustyö on keskittynyt erityisesti lasten matemaattisten taitojen kehitykseen, taitojen arviointiin sekä tukemiseen niillä lapsilla, joilla on vaikeuksia oppimisessaan. Pirjo Aunio on tutkimustyössään syventynyt erityisesti lasten matemaattisten taitojen kehitykseen, siinä ilmeneviin vaikeuksiin, kehityksen taustalla vaikuttaviin tekijöihin sekä taitojen arviointiin ja oppimisen tukemiseen. Eija Väisäsen tutkimus- ja opetustyö on keskit-

tynyt matemaattisten taitojen kehityksen lisäksi erityispedagogiseen tukeen lapsilla, joilla on vaikeuksia oppimisessaan. Johan Korhonen on tutkimustyössään suuntautunut erityisesti nuoriin, joilla on matemaattisia oppimisvaikeuksia, sekä kiinnostunut motivaation ja hyvinvoinnin yhteydestä matematiikan oppimiseen. Anna Tapolan tutkimustyö on puolestaan keskittynyt tarkastelemaan motivaation ja erityisesti kiinnostuksen yhteyttä matematiikan oppimiseen.