



Turun yliopisto
University of Turku

MATEMATIIKASSA YLÖSPÄIN ERIYTTÄMISTÄ TUKEVA MATERIAALI 6. LUOKAN OPPIMATERIAALEISSA

Aino Lehtinen
Pro gradu -tutkielma
Kasvatustiede
Opettajankoulutuslaitos
Turun yliopisto
12/2020

LEHTINEN, AINO: Matematiikassa ylöspäin eriyttämistä tukeva materiaali 6. luokan oppimateriaaleissa

Tutkielma, 56 s.
Kasvatustiede
Joulukuu 2020

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten 6. luokan oppimateriaaleissa tuetaan ylöspäin eriyttämistä. Lahjakkaiden laskijoiden määrä on vähentynyt Suomessa vuosien aikana. Aikaisempien tutkimusten perusteella eriyttämisen on todettu olevan toimiva tapa edistää kaiken tasoisten oppilaiden oppimista ja lisätä kouluhyvinvointia. Lisäksi matematiikan oppimateriaalien tutkimus on ollut vähäistä, joten tämä tutkimus täydentää aukkoa oppimateriaalien tutkimuskentällä.

Tutkimuksen aineistona toimi kahden kustantamon vuoden 2014 opetussuunnitelman mukaisten oppikirjasarjojen 6. luokan oppimateriaalit. Näistä tärkeimpinä oppikirjat ja opettajan oppaat, lisäksi tarkasteltiin lisämateriaalitarjontaa. Sisällönanalyyssissä keskityttiin etsimään ylöspäin eriyttämiseen käytettävissä oleva materiaali oppimateriaaleista. Lisäksi oppikirjojen tehtävien aihevastaavuutta tarkasteltiin tehtävätyypeittäin ja ylöspäin eriyttäviä tehtäviä erikseen tarkastellen.

Tuloksissa kävi ilmi, että tutkituissa opettajan oppaissa on heikosti vinkkejä ylöspäin eriyttämiseen. Lahjakkaista oppilaista ei juurikaan opettajan materiaaleissa puhuta. Kaikkien oppikirjojen ylöspäin eriyttävät tehtävät painottuivat enimmäkseen lisätehtäviin, toisessa oppikirjasarjassa oli tarjolla lisäksi kotitehtävistä ylöspäin eriyttävä versio. Aihevastaavuutta tarkasteltaessa ylöspäin eriyttävissä tehtävissä, erityisesti lisätehtävissä, oli huomattavasti enemmän aiheeseen liittymättömiä tehtäviä, kuin kaikille suunnatuissa tehtävissä. Aihevastaavuus vaihteli paljon jaksokohtaisesti oppikirjojen sisällä ja niiden välillä.

Tutkimuksen perusteella ylöspäin eriyttäminen nähdään laajasti opettajan vastuualueena, eikä sitä oppimateriaaleissa suuremmin tueta. Lisätehtävien heikon aihevastaavuuden voitiin päätellä johtuvan osittain ilmiöstä, jossa yhteisten tehtävien jälkeen lahjakkaille laskijoille annetaan vain lisätyötä, jonka mielekkyyteen ei kiinnitetä huomiota.

Asiasanat

Matematiikka, lahjakkuus, ylöspäin eriyttäminen, aihevastaavuus, oppimateriaali, opettajan opas

Sisällys

1	JOHDANTO	7
2	MATEMATIIKAN OPETUS JA OPPIMINEN	9
2.1	Suomalaisten oppilaiden matematiikan taidot.....	9
2.2	Matematiikan opettaminen ei ole vain taitojen opettamista.....	11
3	MATEMAATTINEN LAHJAKKUUS JA ERIYTTÄMINEN	14
3.1	Eriyttäminen opetuksessa.....	14
3.2	Matemaattinen lahjakkuus koulumaailmassa.....	16
3.3	Lahjakkaiden opetuksen eriyttäminen.....	18
4	MATEMATIIKAN OPPIMATERIAALITUTKIMUS.....	20
5	TUTKIMUSONGELMAT	23
6	TUTKIMUSMENETELMÄ.....	25
6.1	Tutkimusmateriaali.....	25
6.1.1	Neeviikuu 6:n materiaalit.....	26
6.1.2	Tuhattaituri 6:n materiaalit	27
6.2	Aineiston käsittely.....	27
6.3	Menetelmien luotettavuus	31
7	TULOKSET.....	33
7.1	Ylöspäin eriyttäminen opettajan oppaissa.....	33
7.2	Ylöspäin eriyttäminen oppikirjoissa ja lisämateriaaleissa	37
7.3	Oppikirjojen tehtävien aihevastaavuus.....	38
7.3.1	Ylöspäin eriyttävien tehtävien vertailu	39
7.3.2	Aihealueiden vertailu	41
8	POHDINTA.....	46
8.1	Opettajan oppaan erot oppikirjasarjojen välillä	46
8.2	Oppikirjoissa ja lisämateriaaleissa ylöspäin eriyttäminen	48
8.3	Oppikirjan tehtävien aihevastaavuus.....	50
8.4	Tutkimuksen luotettavuus	53
8.5	Tulosten hyödynnettävyys ja jatkotutkimusmahdollisuuksia	54
	LÄHTEET.....	57

1 JOHDANTO

Tässä tutkimuksessa tutkittiin 6. luokan matematiikan oppimateriaaleja ja niistä löytyvää valmista materiaalia, jota opettaja voi hyödyntää matematiikassa lahjakkaiden oppilaiden eriyttämiseen. Tutkimuksessa vertailtiin kahden eri kustantamon oppikirjasarjojen oppimateriaaleja, miten ne tukevat lahjakkaiden oppilaiden matemaattisten taitojen kehittymistä. Oppimateriaalilla tarkoitetaan materiaalia, joka on sidoksissa vähintään yhteen tiettyyn oppiaineeseen ja jonka tarkoituksena on opetussuunnitelmien tavoitteiden mukaisen oppimisen aikaansaaminen (Perkkilä, Joutsenlahti & Sarenius 2018, 345). Tässä tutkimuksessa oppimateriaalilla tarkoitetaan matematiikan opettamiseen tarkoitettuja oppikirjoja ja opettajan oppaita sekä mahdollisia opetukseen käytettäviä lisämateriaaleja. Tarkasteluun valikoitui kahden oppikirjasarjan kuudennen luokan oppimateriaaleja, joita vertailtiin suhteessa ylöspäin eriyttämiseen.

Matematiikan oppiminen on aina ajankohtainen aihe tutkittavaksi, mutta erityisesti nyt, kun matematiikan osaaminen Suomessa on viime vuosikymmenten aikana heikentynyt. TIMSS- ja PISA-tutkimuksissa suomalaisten oppilaiden matemaattinen osaaminen kansainvälisellä tasolla on ollut laskussa ja erityisesti lahjakkaiden laskijoiden määrä on vähentynyt merkittävästi. (Kupari & Hiltunen 2018, 43–47.) Taitojen lisäksi usko omiin taitoihin sekä kiinnostus matematiikkaan ovat laskeneet etenkin vanhemmilla oppilailla, mikä on herättänyt huolta matematiikan opetuksen toimivuudesta (Kupari & Hiltunen 2018, 49–50; Collin 2018). Lahjakkaiden laskijoiden määrän vähentyessä lahjakkaiden oppilaiden asema peruskoulussa on herättänyt keskustelua Suomessa (Roine 2019; Peltonen 2016; Kinnari 2012).

Vuoden 2014 perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa, myöhemmin lyhennetty POPS 2014, eriyttämistä korostetaan ja sen esitetään toimivan koko opetuksen pedagogisena pohjana. Tasavertaista kohtelua ja yksilöllisten tarpeiden huomioimista opetuksessa pidetään tärkeinä lähtökohtina (POPS 2014, 28–30). Eriyttämisen tulee koskea niin heikkoja kuin lahjakkaita oppilaita. Eriyttämisen on todettu tuovan hyötyjä niin oppimisen kuin kouluviihtyvyydenkin tasolla (Shaunessy-Dedrick, Evans, Ferron & Lindo 2015, 103; Reis, McCoach, Little, Muller & Kaniskan 2011, 492; McCrean Simpkins, Mastropieri & Scruggs 2009, 307; Kanevsky & Keighley 2003, 27–28). Matemaattisesti lahjakkaita oppilaita ylöspäin eriyttämällä tuetaan heidän suoriutumista omalla tasollaan, jolloin he todennäköisemmin eivät menetä kiinnostustaan opiskelua ja koulua kohtaan ja siten alisuoriudu (McCoach & Siegle 2003, 145; Stanley & Benbow 1986, 380–381).

Kuitenkin tutkimuksen mukaan opettajien asenteet lahjakkaiden oppilaiden eriyttämistä kohtaan ovat vaihtelevia (Laine, Hotulainen & Tirri 2018). Opettajat pitävät lahjakkaiden eriyttämistä tärkeänä, mutta useat kokevat suuret luokkakoot sekä ajan puutteen haasteina lahjakkaiden eriyttämiselle. Haasteiden selvittämiseksi opettajat tarvitsevat välineitä, jotta voivat vastata lahjakkaiden oppilaiden tarpeisiin. (Laine, Hotulainen & Tirri 2018, 82.) Matemaattisesti lahjakkaiden oppilaiden tarpeet huomioivan oppikirjasarjan löytäminen voisi olla yksi tapa helpottaa lahjakkaiden oppilaiden eriyttämistä.

Matematiikan oppimateriaalitutkimus on tärkeää, sillä tutkimusten mukaan matematiikan opetuksessa oppimateriaalit ovat merkittävässä roolissa opetuksessa. Opettajat seuraavat oppikirjaa ja opettajan opasta jopa opetussuunnitelmaa tarkemmin (Joutsenlahti & Vainionpää 2010, 137; Niemi 2008, 94; Perkkilä 2002, 172). Siitä huolimatta matematiikan oppimateriaaleja on tutkittu huomattavasti vähemmän kuin muiden oppiaineiden materiaaleja. Erityisesti opettajan oppaiden tutkimukselle on tarvetta, sillä oppimateriaalitutkimus on keskittynyt tutkimaan enimmäkseen oppikirjoja ja tehtäväkirjoja. Opettajan oppaiden tutkimus on ollut lähes olematonta, vaikka opettajien tiedetään käyttävän niitä opetuksessaan paljon. (Karvonen, Tainio & Routarinne 2017, 46.) Matematiikan oppimateriaalitutkimukselle sekä opettajan oppaiden tutkimukselle yleisesti on tarvetta oppimateriaalien tutkimuskentällä.

2 MATEMATIIKAN OPETUS JA OPPIMINEN

2.1 Suomalaisien oppilaiden matematiikan taidot

Suomalaisten oppilaiden matemaattisen osaamisen kehitystä vuosikymmenten aikana on vertailtu kansainvälisten tutkimusten avulla. Trends in International Mathematics and Science Study -tutkimuksissa, tästä eteenpäin lyhennetty TIMSS, tutkitaan oppilaiden matematiikan osaamisen tasoa ja lähtökohtana on löytää oppilaiden matematiikan suoriin yhteydessä olevia tekijöitä, joihin on mahdollista vaikuttaa esimerkiksi kehittämällä opetussuunnitelmia tai opetuksen olosuhteita. Kolmitasoinen opetussuunnitelma toimii TIMSS-tutkimusten arviointikehyksenä. Ensimmäinen taso on kirjoitettu opetussuunnitelma, jolla tarkoitetaan Suomessa valtakunnallista perusopetuksen opetussuunnitelmaa, sekä kuntatason ja koulutason kirjoitettuja opetussuunnitelmia. Toinen taso on toimeenpantu opetussuunnitelma, eli opetuksen suunnittelu ja toteutus koululle tai opetusryhmälle sovitettuna. Kolmantena tasona on toteutunut opetussuunnitelma, jolla tarkoitetaan oppilaiden oppimistuloksia eli tietoja, taitoja, prosesseja ja asenteita. (Kupari & Hiltunen 2018, 18–20.)

Suomi on osallistunut TIMSS-tutkimuksiin vuosina 1999, 2011 sekä 2015. Seitsemäsluokkalaisten kehitystä vertailtiin vuosilta 1999 ja 2011. Seitsemäsluokkalaisten osaamisen taso oli laskenut huomattavasti 12 vuoden aikana, jopa yhden kouluvuoden verran. Erityisesti korkean ja erinomaisen tason saavuttaneiden oppilaiden osuus väheni runsaasti, jopa 20 prosenttiyksikköä, erinomaiseen tulokseen ylittäneitä ei ollut vuonna 2011 lainkaan. Samankaltaisia tuloksia huomattiin neljännen luokan oppilaiden osaamisen tasoissa vuosien 2011 ja 2015 vertailussa. Erinomaiselle ja korkealle taitotasolla päässeiden oppilaiden määrä väheni eniten ja yleisesti taitotaso oli merkittävästi alhaisempi vuonna 2015 kuin neljä vuotta aiemmin. (Kupari & Hiltunen 2018, 21–45.)

Programme for International Student Assessment -tutkimuksissa, myöhemmin lyhennetty PISA, tarkoituksena on arvioida 15-vuotiaiden oppilaiden tietoja, taitoja sekä valmiuksia tulevaisuuden vaatimusten näkökulmasta. Oppilaiden kykyjä arvioidaan enimmäkseen kolmella osa-alueella: matematiikassa, lukutaidossa ja luonnontieteissä. Lisäksi tutkimuksissa tarkastellaan oppimista tukevia opiskeluasenteita ja -taitoja, kuten opiskeluympäristöä koulussa ja kotona sekä oppilaan ajankäyttöä. Matematiikan osaamisessa korostuu tietojen soveltaminen tilanteissa, joissa edellytetään asioiden ymmärtämistä, pohdintaa ja perustelua. (Kupari & Hiltunen 2018, 18–22.)

Vuosina 2003 ja 2012 PISA-tutkimuksissa painotettiin matemaattisten taitojen arviointia. Vuodesta 2003 vuoteen 2012 matematiikan osaamisen kansallinen keskiarvo putosi tilastollisesti merkitsevästi. Heikkojen matematiikan osaajien määrä kasvoi ja huipputaitajien määrä väheni. Kuitenkin kansainvälisesti vertailtaessa heikkojen osaajien määrä Suomessa on edelleen pienempi kuin kansainvälinen keskiarvo, mutta erinomaisten laskijoiden määrä lähellä keskiarvoa. (Kupari & Hiltunen 2018, 22–46.)

Vuosien aikana heikentyneen osaamisen lisäksi merkittävä tutkimustulos TIMSS- ja PISA-tutkimusten tulosten vertailussa oli suomalaisten oppilaiden tasaisuus. Edelleen heikkoja laskijoita on hyvin vähän, mutta myös erittäin hyvien laskijoiden määrä on todella alhainen. Erityisesti tutkimusten kärkimaihin verrattuna suomalaisten erinomaisten laskijoiden määrä on huomattavasti pienempi. (Kupari & Hiltunen 2018, 24–49.) Heikompien laskijoiden tukeminen on oppilaiden tasaisuudesta päätellen onnistunut. Erinomaisten laskijoiden huomioiminen opetuksessa sen sijaan on tuloksista päätellen onnistunut heikommin. Lahjakkaiden laskijoiden määrän väheneminen on herättänyt keskustelua jo aiemmin, mutta etenkin viimevuosien inkluusiotimet, eli erityisopetusryhmien vähentäminen ja erityistukea tarvitsevien oppilaiden integrointi tavallisiin luokkiin, on herättänyt huolta myös lahjakkaiden laskijoiden kohtalosta (Roine 2019; Peltonen 2016; Kinnari 2012). Pystyykö opettaja huomioimaan kaikkien oppilaidensa tarpeet, jos luokalla on yhä useampia erityisjärjestelyjä kaipaavia oppilaita?

TIMSS-testin sisältöalueita vertailtaessa neljäsluokkalaisten suomalaisilla oppilailta oli hyvät tiedot kaikilla alueilla. Eri sisältöalueiksi oli eritelty luvut ja laskutoimitukset, geometriset muodot ja mittaaminen sekä tietoaaineiston käsittely, joka oli suomalaisten neljäsluokkalaisten oppilaiden vahvin osaamisalue. Sen sijaan seitsemäs- ja kahdeksaluokkalaisten sisältöalueiden osaamista vertailtaessa on huomattavissa eroja alueiden välillä. Luvut ja laskutoimitukset sekä tilastot ja todennäköisyys suomalaisilta oppilailta sujuvat, mutta geometriassa sekä algebrassa tulokset ovat huomattavasti heikompia. (Kupari & Hiltunen 2018, 26–31.) Tuloksia tulee tietysti tarkastella varauksella, sillä eri maiden opetussuunnitelmat ja -sisällöt voivat erota toisistaan suurestikin luokka-asteiden välillä. Kuitenkin geometrian ja algebran osaaminen oli heikkoa jo vuoden 1999 TIMSS-tutkimuksissa, mutta positiivista kehitystä ei silti ollut seuraaviin TIMSS-tutkimuksiin mennessä tapahtunut (Kupari & Hiltunen 2018, 48).

Jokainen matematiikan osa-alue on tärkeä ja niiden kaikkien opetuksesta ja oppimisesta tulee yhtäläisesti huolehtia. Esimerkiksi murtoluvut koetaan usein yhdeksi vaikeim-

mista osa-alueista oppia, mutta niiden hallitseminen on ratkaisevaa monien muiden matematiikan asioiden osaamisen ja ymmärtämisen kannalta (National Council of Teachers of Mathematics 2013; Siegler & Pyke 2004, 1994). Ei siis ole yhdentekevää, miten alemmilla luokilla paneudutaan eri sisältöalueisiin, sillä alakoulun ja yleisesti koko peruskoulun matematiikassa luodaan perustaa kaikelle tulevalle matemaattiselle oppimiselle.

2.2 Matematiikan opettaminen ei ole vain taitojen opettamista

Matematiikan opettamisesta puhuttaessa ei tarkoiteta ainoastaan matematiikan taitojen opettamista. Taitojen opettamisen rinnalla positiivisen matematiikkakuvan tukeminen kuuluu opettajan työnkuvaan. Oppilaan matematiikkakuva, eli tunnesuhtautuminen sekä motivaatio ja uskomukset matematiikkaa kohtaan, on merkittävässä roolissa oppimisessa sekä myöhemmissä koulutusvalinnoissa (Hannula & Holm 2018, 135). Opetushallituksen teettämässä kuudennen vuosiluokan kansallisessa oppimistulosten arvioinnissa huomattiin positiivisten asenteiden korreloivan parempien tulosten kanssa (Niemi 2008, 79).

Mikäli opettaja keskittyy vain matematiikan taitojen vahvistamiseen, eikä huomaa esimerkiksi oppilaan epävarmuutta omia taitojaan kohtaan, ei opetus välttämättä tuota toivottua tulosta. On nimittäin huomattu, että myönteinen kuva omista matemaattisista taidoista sekä matematiikan arvostaminen ovat yhteydessä sinnikkyteen haastavien asioiden ja tehtävien kohdalla. Omia kykyjään epäilevä sen sijaan saattaa luovuttaa jo pieninkin negatiivisen kokemuksen jälkeen. (Hannula & Holm 2018, 135.) Tämä voi olla ongelma niin heikkojen kuin lahjakkaiden laskijoiden kohdalla.

Syynä omien kykyjen epäilyyn voi olla muun muassa se, miten edelleen liian usein puhutaan ”matikkapästä” ja synnynnäisistä lahjoista. Lahjakaskin oppilas voi kokea olevansa lahjaton kohdatessaan edes pienen epäonnistumisen, mikäli hän uskoo lahjakkaiden osaavan asiat luonnostaan ilman ahkerointia. Tästä syystä opettajien olisi tärkeää korostaa ahkeruutta ja sinnikkyyttä osana matematiikan opiskelua. (Hannula & Holm 2018, 137.) Oman panoksen tärkeyden muistuttaminen voi antaa oppilaille ajatuksen, että heillä on mahdollisuus vaikuttaa omaan osaamiseensa, eikä kaikki ole ainoastaan ”luonnonlahjakkuuden” varassa.

Opettajan tulee huomioida myös oppilaan tavoitteet matematiikan oppimisen suhteen. Mitkä ovat ne asiat, jotka ajavat oppilasta hyviin suorituksiin? Päämääräsuuntautuneiden oppilaiden, joilla tavoitteena on muukin päämäärä kuin hyvä arvosana, on huomattu kokevan epäonnistumiset ja negatiivisetkin palautteet positiivisina haasteina oppia lisää.

Sen sijaan suorituskeskeiset oppilaat voivat reagoida epäonnistumiseen tai onnistumiseenkin negatiivisesti, eivätkä näe virheitä oppimismahdollisuutena. (Hannula & Holma 2018, 138.) Etenkin lahjakkaille oppilaille epäonnistumiset voivat tuntua musertavilta, mikäli on tottunut saamaan täydellisiä tuloksia. Ahkeruuden ja sinnikkyuden korostaminen on tärkeää, mutta on huomattava myös muistuttaa, että tärkeintä on oma oppiminen, eikä erinomaisten numeroiden tavoittelu.

Tutkimuksissa on huomattu, että harjoitustehtävän aiheuttamat positiiviset tunteet, esimerkiksi nautinto, lisäävät tarkkaavaisuutta tehtävään. Matematiikan tehtävien olisi hyvä muuttua myönteisiä kokemuksia oppilaille antaviksi, sillä nykyään niitä pidetään enimmäkseen tylsinä. Hyvä tehtävä sisältää oppilasta kiinnostavan aiheen, sopivantasoisen haasteen sekä parhaimmillaan tarjoaa yllättävän oivalluksen. (Hannula & Holm 2018, 138–139.) Huomioimalla tehtävien kiinnostavuus ja taitotason soveltuvuus oppilaille voidaan tukea heidän oppimistaan. Lahjakkaatkin laskijat tarvitsevat haastavia tehtäviä, joissa pääsevät harjoittamaan taitojaan ja jopa tekemään virheitä. Joissakin oppikirjoissa tarjotaan kuitenkin nopeille laskijoille ainoastaan samanlaisia tehtäviä (Hannula & Holm 2018, 138–139). Oppikirjavalinnallakin on jo merkitystä siihen, millaista materiaalia esimerkiksi lahjakkaat oppilaat saavat tehtäväkseen. Siksi oppikirjasarjojen tarkasteleminen ja vertailu on tarpeen.

Koko matematiikkakuvaa ajatellen opettajan tuki, kannustus sekä myönteinen asenne ovat tärkeitä, sillä ne vaikuttavat positiivisesti oppilaan kuvaan itsestään oppijana (Hannula & Holm 2018, 142). Ei ole yhdentekevää, miten opettaja opettaa oppilaitaan. Oppilas voi esimerkiksi uskoa, ettei matematiikkaa voi oppia itsenäisesti oivaltaen, jos matematiikkaa opiskellaan aina kirjasta opetellen tai opettajan opastuksella. Oppimiskokemuksilla on merkitystä oppilaan matematiikkakuvaa ajatellen. (Hannula & Holm 2018, 136.) Myös sosiaalisella ympäristöllä on osuutensa matematiikkakuvan muodostumisessa. Esimerkiksi luokan ilmapiiri ja normit vaikuttavat oppilaisiin ja heidän asenteisiinsa matematiikkaa kohtaan. (Hannula & Holm 2018, 142–143.) Koulussa viihtymisellä onkin huomattu selvä yhteys kokeessa menestymiseen ja oppilaan asenteeseen matematiikkaa kohtaan (Niemi 2008, 83).

Tutkimuksen mukaan monet opettajat ovat uskoneet poikien olevan matematiikassa lahjakkaampia kuin työt, kun taas tyttöjen menestys nähtäisiin perustuvan vain ahkeruuteen. Opettajien uskomuksilla voi olla suurikin merkitys oppilaiden uskomuksiin itsestään. (Hannula & Holm 2018, 145.) Opettajan omien asenteiden tuominen luokan nor-

meihin voi pahimmillaan horjuttaa opetuksen tasa-arvoa. On myös todettu, että kuudennella luokalla tyttöjen matematiikasta pitäminen sekä itseluottamus ovat huomattavasti matalammalla tasolla kuin poikien. Tämän jälkeen sukupuolten välinen ero ei enää kasva, mutta kaikkien asenteet jatkavat heikkenemistään. Suomessa sukupuolten ero asenteissa on silti yksi OECD-maiden suurimmista. (Hannula & Holm 2018, 144.)

TIMSS- ja PISA-tutkimuksissa on noussut esiin suomalaisten oppilaiden matematiikka-asenteet ja niiden heikentyminen. Kansainvälisesti vertailtuna suomalaiset oppilaat kuuluvat vähiten matematiikasta pitäviin, sitä arvostaviin ja siihen sitoutuviin oppilaisiin (Kupari & Hiltunen 2018, 24–49). Myös oppilaiden usko omiin taitoihin ja kiinnostus matematiikkaa kohtaan ovat laskeneet, mikä on herättänyt keskustelua ja huolta (Kupari & Hiltunen 2018, 49–50; Collin 2018). Edellä esiteltyjen matematiikkakuvaa koskevien tulosten valossa tulokset ovat todella huolestuttavia. Suomalaisissa kouluissa opitaan kyllä matematiikan taitoja, mutta oppilaiden luottamusta omaan osaamiseen, asenteita ja motivaatiota matematiikkaa kohtaan ei tueta tarpeeksi. Eri taitotasot kattava laadukas eriyttäminen voisi olla ratkaisu tähän ongelmaan.

3 MATEMAATTINEN LAHJAKKUUS JA ERIYTTÄMINEN

3.1 Eriyttäminen opetuksessa

Eriyttäminen on erilaisuuden haasteiden huomioimista, joka usein liitetään hyvään opetukseen. Eriyttämislle ei kuitenkaan ole tiettyä tarkkaan rajattua määritelmää ja se voidaan käsittää monin eri tavoin. (Roiha & Polso 2018, 15.) Tomlinson on esitellyt eriyttämisen opettajan aktiivisena reagoitina oppilaiden tarpeisiin. Tätä toimintaa muokkaavat ajattelutavat ja ohjaavat eriyttämisen peruseriaatteen; kannustaminen ja tukeminen oppimisympäristössä, laadukas opetussuunnitelma, opetukseen ja oppimiseen perustuva arviointi, opiskelijoiden vaihtelevuuteen vastaava opetus sekä opiskelijoiden johtaminen ja rutiinien hallinta. (Tomlinson 2014, 20.) Eriyttäminen jaotellaan usein ylöspäin ja alaspäin eriyttämiseen. Alaspäin eriyttämislle tarkoitetaan heikompien oppilaiden tukemista opetuksessa. Ylöspäin eriyttäminen taas tarkoittaa lahjakkaiden oppilaiden tarpeiden huomioimista opetuksessa. (Roiha & Polso 2018, 16.) Tässä tutkimuksessa käytetään näitä käsitteitä selventämään eriyttämisen tyylä.

POPS 2014:ssä eriyttäminen esitetään opetuksen työtapojen valitsemisen ohjaajana. Oppilaantuntemukseen perustuvan eriyttämisen tulee toimia kaiken opetuksen pedagogisena lähtökohtana. Määritelmän mukaan eriyttämisen tulee koskea opiskelun syvyyttä ja laajuutta, työskentelyrytmiä ja etenemistä sekä yksilöiden erilaisia oppimistapoja. Eriyttämisen tulisi siis näkyä muutenkin kuin oppiaineen tehtäväkohtaisena yksilöllistämisenä. Oppilaan tarpeiden huomioimisen, erilaisten työtapojen valinnan ja yksilöllisen etenemisen tulisi toimia eriyttämisen perustana. (POPS 2014, 30.) Yksilöllisyyden huomioimiseksi eriyttäminen onkin lähes välttämätöntä. Luokassa on yleensä monenlaisia oppilaita, joiden erityistarpeet voivat liittyä aivan eri asioihin, kuten oppimisvalmiuksiin, oppimisprofiiliin tai kiinnostukseen. Jokaiselle tulisi tarjota heille sopiva tapa päästä kohti yhteistä päämäärää, oppimista. (McTighe & Brown 2005, 242.)

Eriyttämistä opetusmenetelmänä on tutkittu laajalti ja sen käytöstä on löydetty monia positiivisia tuloksia. Niin heikkojen kuin lahjakkaidenkin oppilaiden oppimistulosten on todettu paranevan esimerkiksi joustavaa ryhmittelyä ja yksilöllisiä tehtäviä käyttämällä (Shaunessy-Dedrick ym. 2015, 103; Reis ym. 2011, 492; McCrea Simpkins, Mastropieri & Scruggs 2009, 307). Oppilaiden on huomattu pärjäävän paremmin valtakunnallisissa testeissä, kun he ovat saaneet eriytettyä oman tasoista opetusta. Tulos oli positiivinen, vaikka testi olisikin ollut eri tasoinen kuin saatu opetus. (Grigorenko, Jarvin & Sternberg

2002, 185.) Näin ollen kaiken tasoisten oppilaiden tarpeiden huomioiminen ja sopivan tasoisen opetuksen antaminen on tärkeää huolimatta siitä, millä tasolla oppilas on perustasoon nähden tai suhteessa kokeissa pärjäämisen.

Eriyttämisen on tutkittu lisäävän myös kouluviihtyvyyttä. Oppilaat viihtyvät koulussa paremmin ja sitoutuvat oppimiseen enemmän, kun tehtävät ja tekeminen ovat heille sopivia (Kanevsky & Keighley 2003, 27–28). Viihtyvyyden lisäksi on todettu oppilaiden kokevan koulunkäynnin mielekkäämpänä, kun he ovat saaneet eriyttävää opetusta (McCrea Simpkins, Mastropieri & Scruggs 2009, 307). Eriyttämisen hyödyt eivät siis rajoitu pelkästään oppimistuloksiin. Positiivista matematiikkakuvaa ja sen mukanaan tuomia hyötyjä oppimiseen ja opiskeluun ajatellen (ks. Hannula & Holm 2018) edellä mainitut tulokset ovat merkille pantavia. Eriyttämällä voi parantaa oppilaiden koulunkäyntiä ja opiskelukokemusta kokonaisuudessaan.

Eriyttämisessä on kuitenkin omat haasteensa. Opettajilla on usein kokemus siitä, ettei ole tarpeeksi aikaa ja luokassa on liikaa oppilaita eriyttämisen toteuttamiseen (Laine, Hotulainen & Tirri 2018, 81; Endepohls-Ulpe & Thömmes 2014, 33). Osa kokee myös, ettei sopivaa opetusmateriaalia löydy, eriyttäminen on työlästä ja kaikki oppilaat ovat erilaisia, eli kaikkia tarvitsisi eriyttää jollain tavalla (Laine, Hotulainen & Tirri 2016, 81–82; Endepohls-Ulpe & Thömmes 2014, 33). Oppikirjat on koettu liian yhdenmukaisina, eivätkä ne huomioi eriyttämistä tarpeeksi. Materiaalien hankkiminen ja tekeminen koetaan suurena ongelmana. (Roiha & Polso 2018, 41–42.) Opettajien ajanpuutetta ja suurta työmäärää voisi helpottaa valmiit oppimateriaalit, joissa olisi tarjolla valmista eriyttävää sisältöä. Opettajat säästyisivät materiaalien tekemisen vaivalta ja voisivat keskittyä oppilaiden eriyttämisen toteuttamiseen.

Erilaisia eriyttämistapoja on monia. Tomlinsonin (2014, 20) mukaan opettaja voi eriyttää opetustaan sisältöjen, oppimisprosessin, oppimistuotoksen, luokan ilmapiirin, oppilaiden valmiuksien ja kiinnostuksen kohteiden tai oppimisprofiilien mukaan käyttämällä erilaisia opetuksellisia strategioita. (Tomlinson 2014, 20.) Lähtökohtaisesti opetustaan eriyttävän opettajan tulisi tarjota yksilöille erilaisia tapoja oppia heille parhaalla tavalla eikä pakottaa oppilaitaan valmiiseen muottiin. Opettajan tulisi hyväksyä yksilöiden yhteneväisyydet ja eroavaisuudet ja suunnitella opetus sen mukaisesti. (Tomlinson 2014, 4.) Siispä samat tehtävät eivät aina sovi kaikkien oppilaiden taitotasolle. Hyvä eriyttämis-tapa olisikin esimerkiksi avoimet tehtävät eritasoisilla ratkaisulla, joista eritasoiset oppilaat löytävät sopivia haasteita (Hannula & Holm 2018, 138–139).

3.2 Matemaattinen lahjakkuus koulumaailmassa

Lahjakkuus on haastava käsite, jolle ei ole tiettyä yksinkertaista selitystä. Useat tutkijat ovat liittäneet siihen monia ominaisuuksia, ei vain älyllisiä, vaan myös sosiaalisia ja motivationaalisia. (Brigham & Bakken 2014, 35; Siegler & Kotovsky 1986, 417–418.) Lahjakkuutta mitataan usein muun muassa älykkyydosamäärää mittaavalla testillä, nopeaa oppimista mittaavilla suoritustesteillä sekä luovaa ongelmanratkaisua mittaavilla luovuustesteillä (Brigham & Bakken 2014, 35). Pelkkä älykkyydosamäärä ei siis osoita yksilön lahjakkuutta. Myös tehtävään sitoutuminen, korkea minäkuva ja luovuus mainitaan useissa tutkimuksissa osana lahjakkuutta. (Siegler & Kotovsky 1986, 417–418.)

Tässä tutkimuksessa keskitytään kuitenkin enemmän niin sanottuun ”koululahjakkuuteen”, jolla tarkoitetaan lapsia, jotka koulussa oppivat ja ymmärtävät nopeasti ja ovat ikäluokkaansa nähden taitavampia (Siegler & Kotovsky 1986, 418–419). Tämä siksi, että matemaattinen lahjakkuus näkyy lapsilla usein ikäluokkaan nähden korkeatasoisina kognitiivisina toimintoina, joita voi mitata osaamista mittaavalla kokeella (Stanley & Benbow 1986, 361–362). Koulussa matematiikan kokeista erinomaisesti suoriutuvalla oppilaalla voisi täten olettaa olevan hyvät matemaattiset taidot ja olevan matemaattisesti lahjakas. Tässä vaiheessa opetuksen eriyttäminen lahjakkaan oppilaan taitotasoa vastaavaksi tulisi nousta esille.

Suomalaisten alakouluopettajien asenteita lahjakkuutta kohtaan arvioineessa tutkimuksessa kävi ilmi, että opettajat kokevat lahjakkaiden oppilaiden tarvitsevan heille suunnattuja erityistoimia. Asenteet lahjakkaiden opettamista kohtaan olivat yleisesti positiivisia. Opettajat eivät kokeneet koulujen vielä tukevan lahjakkaiden oppilaiden tarpeita riittävästi, eivätkä kokeneet lahjakkaita suosittavan kouluissa. (Laine, Hotulainen & Tirri 2018, 81.) Sen sijaan asenteet lahjakkaiden erityisluokkia kohtaan olivat negatiivisia. Lahjakkaita oppilaita ei haluta erottaa muista, sillä opettajat kokevat heidät tärkeinä muiden oppilaiden älyllisinä stimuloijina. Myös asenteet koulun aloittamiseen vuotta aikaisemmin sekä opetussuunnitelmaa nopeampaan etenemiseen olivat negatiivisia. Niitä ei koettu lahjakkaille soveltuviksi tavoiksi edistää opiskelua. (Laine, Hotulainen & Tirri 2018, 81–82.) Samanlaista ajattelutapaa opettajilla on huomattu myös muualla kuin Suomessa (Endepohls-Ulpe & Thömmes 2014, 33).

POPS 2014:ssä esitellään erikseen vuosiluokkiin sitomaton opiskelu vaihtoehtona yksilöllisen etenemisen mahdollistavana järjestelyinä. Lisäksi erikseen mainitaan järjestely-

hyödyntäminen lahjakkuutta tukevana toimintatapana. (POPS 2014, 38.) Opettajien negatiivisille asenteille opiskelun nopeuttamista ja erityisryhmiä kohtaan ei löydy selitystä opetussuunnitelmasta, eikä sen enempää tutkimuksista. Aiemmissa tutkimuksissa on todettu opiskelutahdin kiihdyttämisen, kuten vuosiluokan väliin jättämisen, sekä lahjakkaiden omien ryhmien olleen vaikuttavimmat keinot edistää lahjakkaiden kehittymistä (Steenbergen-Hu, Makel & Olszewski-Kubilius 2016, 876; O’Roark 2013, 9).

Useat matemaattisesti erityisen lahjakkaat kykenisivät oppimaan matematiikkaa nopeammassa tahdissa kuin opetussuunnitelman määrittämässä normaalitahdissa. Kun matemaattisesti lahjakkaita oppilaita pidetään ikänsä mukaisella tasolla, suurin osa menettää kiinnostuksensa aiheeseen ja kehittää heikkoja työskentelytapoja. Lahjakkaasta oppilaasta voi tulla alisuoriutuja, eli hän ei saavuta kaikkea potentiaaliaan suorituksissaan. (McCoach & Siegle 2003, 145; Stanley & Benbow 1986, 380–381.) Eräässä tutkimuksessa on huomattu, että tasonsa mukaan suoriutuvat ja alisuoriutuvat lahjakkaat oppilaat eroavat toisistaan erityisesti asenteissa opettajaa ja koulua kohtaan, motivaatiossa sekä tavoitteiden arvostamisessa (McCoach & Siegle 2003, 150–151).

Epämotivoitunut matemaattisesti lahjakas oppilas voi kyseenalaistaa, miksi hänen pitää tehdä lisää tehtäviä, kun on jo suorittanut kaikille yhteiset tehtävät. Lisätehtävät voivat tuntua epäreilulta lisätyöltä, jos oppilas ei halua haastaa itseään tai sitoutua opiskeluun, vaikka hänellä olisi potentiaalia. (Reed 2004, 94.) Epämotivoitunut oppilas voi alkaa välttelemään tehtävien tekemistä, minkä taas on huomattu olevan yhteydessä matematiikan taitojen kehittymättömyyteen ja hitaampaan kehittymiseen (Hirvonen, Tolvanen, Aunola & Nurmi 2010, 721).

Tulokset on huomioitava myös matemaattisesti lahjakkaiden opetuksessa. Lahjakkaiden oppilaiden matemaattisista tarpeista on pidettävä huolta, jotta opetus voi tukea heidän kehittymistään yhä pidemmälle. On siis tärkeää tarjota lahjakkaille oppilaille heidän tasoaan vastaavia haasteita opetuksessa, jotta he säilyttäisivät kiinnostuksensa opiskelua ja koulua kohtaan eivätkä alisuoriutuisi. Jos lahjakkaiden erottelu omiin ryhmiin tai oppivelvollisuuden nopeuttaminen eivät ole vaihtoehtoja, on lahjakkaiden eriyttäminen tavallisessa opetuksessa muilla tavoin erityisen tärkeää.

3.3 Lahjakkaiden opetuksen eriyttäminen

Lahjakkaiden oppilaiden opetuksen eriyttäminen on tärkeää siinä missä heikompien oppilaiden opetuksen eriyttäminen. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissakin ohjataan oppivan yhteisön edistävän yhdenvertaisuutta ja tasa-arvoa. Jokaista kohdellaan yhdenvertaisesti turvaamalla perusoikeudet ja osallistumisen mahdollisuus sekä yksilöllisten tarpeiden huomioiminen. (POPS 2014, 28). Opetuksen liian hidas eteneminen tai haastavuudeltaan helpot materiaalit eivät edistä matemaattisesti lahjakkaiden oppimista, kun taas lahjakkaiden tason mukainen opetus voisi olla suurimmalle osalle oppilaista liian vaikeaselkoista tai nopeatahtista (Reed 2004, 94). Kaikki eivät koe samanlaista opetusta mielekkääksi, jolloin esimerkiksi lahjakkaat voivat turhautua, jos koulussa ei eriytetä ja tarjota heille riittävästi sopivan tasoisia tehtäviä ja haasteita. (Kanevsky & Keighley 2003, 27–28.) Siksi lahjakkaillekin olisi annettava heidän tasoistaan opetusta eriyttämällä heitä ylöspäin, jolloin he saavat sopivan tasoisia haasteita, ilman että opetus muuttuisi liian haastavaksi muille oppilaille.

POPS 2014:ssä matematiikan ohjaamista, eriyttämistä ja tukea 3–6 vuosiluokilla käsittelevässä luvussa on eritelty lahjakkaiden ja heikompien oppilaiden huomioiminen. Lahjakkaita oppilaita tulisi tukea tarjoamalla vaihtoehtoisia työskentelymuotoja sekä rikastuttamalla käsiteltäviä sisältöjä. (POPS 2014, 237.) Tämän jälkeen on listattuna sisältöalueita, jotka liittyvät jollain tavalla lahjakkaiden eriyttämiseen. Sisältöalueiden listausta ja hyödyntämistapoja ei ole tämän tarkemmin selitetty. Lahjakkaidenkin kohdalla eriyttämisen tulisi näin ollen olla mielekästä ja sisältöalueeseen liittyvää, eikä ylimääräistä työtä, joka ei edistä aihealueen harjoittamista tai ymmärrystä millään tavalla.

Sen sijaan alaspäin eriyttämisestä todetaan, että jokaisella oppilaalla tulisi olla mahdollisuus saada tarvittaessa aiempien vuosiluokkien sisällöistä opetusta sekä ennakoivaa tukea uusien asioiden oppimiseksi. (POPS 2014, 237). Ohjeistusta voisi tulkita niin, että matematiikan alaspäin eriyttämisessä ylitetään tarvittaessa vuosiluokkarajat, mikäli se koetaan tarpeelliseksi, mutta lahjakkaiden eriyttämisessä toimitaan lähtökohtaisesti yhteisten aihepiirien sisällä tapoja ja määrää muokkaamalla. Kenties olisi tarve mainita myös tässä kohtaa lahjakkaiden eriyttämisessä vuosiluokkarajojen ylittäminen, vaikka se yleisesti onkin esitelty jo aiemmin POPS 2014:n sisällöissä, jotta se nähdään vaihtoehtona myös matematiikassa.

Lahjakkaiden eriyttämistä opettajat kannattavat vahvasti. He uskovat vastuun lahjakkaiden tarpeiden huomioimisesta olevan opettajalla itsellään. Kuitenkin opettajat kokevat

lahjakkaiden eriyttämisen luokassa haastavaksi. Erityisesti suuret luokkakoot ja ajan riittämättömyys nousevat esiin. (Laine, Hotulainen & Tirri 2018, 81.) Asenteet eriyttämistä kohtaan ovat siis kohdillaan, mutta toteuttaminen ei onnistu. Opettajille tulisi antaa välineitä haasteiden voittamiseksi, esimerkiksi valmiita lahjakkaiden eriyttämistä helpottavia materiaaleja, joista tällä hetkellä on puutetta. Opettajakouluissa tulisi myös opettaa tehokkaita eriyttämiskeinoja lahjakkaiden tarpeiden huomioimiseen. (Laine, Hotulainen & Tirri 2018, 82.)

Yleisin tapa eriyttää lahjakkaita on antaa heille ylimääräisiä tehtäviä. Lisätehtävien tekeminen voi olla epämotivoivaa, ja oppilaat voivat kyllästyä ainaisten lisätehtävien tekemiseen. Ylimääräiset tehtävät eivät välttämättä ole ylöspäin eriyttäviä, vaan ainoastaan lisätyötä siksi aikaa, että muut oppilaat pääsevät samaan vaiheeseen. (Laine & Tirri 2015, 157; O’Roark 2013, 9.) Myös matematiikassa lahjakkaat oppilaat tarvitsisivat heidän taitojaan haastavia tehtäviä, eivät vain joitain satunnaisia lisätehtäviä, jotka eivät edes harjoita opeteltua asiaa. Lahjakkaalle oppilaalle voisi olla hyödyllistä ohittaa aiemmin opitun asian harjoittelu tai nopeuttaa opiskelutahtia. Myös monimutkaisten, avoimien, abstraktien ja monipuolisten tehtävien tekeminen sopisi lahjakkaalle oppilaalle. (Tomlinson 2014, 19.)

4 MATEMATIIKAN OPPIMATERIAALITUTKIMUS

Matematiikan opetuksessa oppikirjoilla ja opettajan oppailla on tutkitusti keskeinen asema peruskoulussa. Suurelle osalle opettajista oppikirja on tärkeä opetusta ohjaava tekijä ja opettajat seuraavat oppikirjaa jopa opetussuunnitelmaa tarkemmin. Kuntatason opetussuunnitelmissa matematiikan perusopetuksen sisältöjen kuvaus sekä tavoitteet on usein mahdollista jäljittää tiettyihin oppimateriaaleihin. (Tossavainen 2013, 29; Joutsenlahti & Vainionpää 2010, 137; Niemi 2008, 94; Perkkilä 2002, 172.) Siitä huolimatta matematiikan oppimateriaaleja on tutkittu todella niukasti, etenkin suhteutettuna matematiikan opetuksen tuntimäärään peruskoulussa (Karvonen, Tainio & Routarinne 2017, 46).

Oppimateriaalitutkimuksen tarkoituksena on kerätä tarpeellisia tietoja, joiden avulla oppimateriaaleja sekä oppimisympäristöjä voidaan kehittää (Perkkilä, Joutsenlahti & Sarenius 2018, 346). Oppimateriaaleja on tutkittu Suomessa runsaasti, mutta tutkimuksista suurin osa on pro gradu -töitä. Väitöskirjoja oppimateriaaleista on vähän eikä muita akateemisia artikkeleita löydy muutamia kappaleita enempää. (Hiidenmaa 2014, 27.) Suurin osa vuodesta 1970 vuoteen 2015 saakka tehdyistä oppimateriaalitutkimuksista on ollut tekstien sekä kuvien tarkastelua enimmäkseen laadullisin menetelmin. Näistä oppimateriaalitutkimuksista valtaosa keskittyi vain oppilaiden materiaaleihin eli oppikirjoihin ja työkirjoihin. Kaikista oppimateriaalitutkimuksista ainoastaan kahdessa oli tarkasteltu opettajan oppaita, lisäksi kahdessa oppimateriaalin käyttämistä tutkivassa kyselytutkimuksessa oli huomioitu opettajan oppaat. (Karvonen, Tainio & Routarinne 2017, 46.) Opettajan oppaiden tutkimuksen luulisi olevan runsasta, sillä opettajat hyödyntävät niitä paljon opetuksessaan. Siitä huolimatta opettajan oppaiden tutkimus on ollut lähes olematonta.

Oppikirjojen tarkastelumenettelyn poistumisen jälkeen, vuodesta 1992 lähtien, kustantajat ovat saaneet itse päättää oppikirjasarjojen sisällöstä sekä etenemisjärjestyksestä. Oppikirjasarjojen ei tarvitse olla Kouluhallituksen hyväksymiä, eikä niiden tarvitse noudattaa tarkasti opetussuunnitelmaa. Tämä jättää opettajalle vastuun pohtia oppikirjan sisällön soveltuvuutta opetussuunnitelman mukaiseen opetukseen. (Perkkilä, Joutsenlahti & Sarenius 2018, 345.) Monet peruskoulun opettajat kokevat tehneensä koulukohtaisen opetussuunnitelman täysin oppimateriaalin pohjalta tai oppimateriaalia sopivilta osin hyödyntäen (Heinonen 2005, 172). Vaikka tutkimuksen otos olikin pieni, se voi antaa suuntaa

tilanteesta yleisesti. Oppimateriaali voidaan nähdä opetuksen välineenä, mutta se voi toisinaan luoda jopa koko oppiaineen opetuksen pohjan, riippuen miten sitä missäkin koulussa hyödynnetään. Tästä syystä oppimateriaalitutkimus on tärkeää, etenkin sellaisissa oppiaineissa kuten matematiikka, joissa oppikirja pitkälti ohjaa opetusta.

Oppikirjasarjan valitseminen ei ole aivan yhdentekevä asia, kun oppikirjaa käytetään opetuksen suunnittelun perustana. Oppikirja voi tällöin määritellä hyvinkin pitkälti sen, mitä ja miten oppilaat tulevat oppimaan ja millaisia oppimiskokemuksia he tulevat saamaan. (Hadar 2017, 154.) Jokin matematiikan oppikirjasarja saattaa painottaa esimerkiksi toiminnallista oppimista, kun taas toinen sarja voi keskittyä eriyttävään oppimiseen.

Aiemmissa tutkimuksissa matematiikan oppikirjasarjojen käyttäjien välillä on löydetty suuria eroja. Niemi (2008) huomasi tutkimuksessaan Matikkamatka 6 -oppikirjasarjaa käyttäneiden pärjäävän tilastollisesti erittäin merkitsevästi paremmin kuin Tuhattaituri 6A- ja 6B -oppikirjasarjaa käyttäneiden oppilaiden. Samankaltaisia yhteyksiä oppimateriaalin ja oppimistulosten välillä oli havaittu jo aiemmassa tutkimuksessa vuonna 2000. (Niemi 2008, 84–94.) Myös viidennellä vuosiluokalla toteutetussa tutkimuksessa (Joutsenlahti & Vainionpää 2010) huomattiin eroja oppilaiden osaamisessa käytettyyn oppikirjaan nähden. Laskutaito 5 -oppikirjasarjaa käyttäneiden osaaminen oli merkitsevästi parempaa kuin Tuhattaituri 5 ja Matikkamatka 5 -oppikirjasarjoja käyttäneiden oppilaiden. (Joutsenlahti & Vainionpää, 143.) Toisaalta tutkimukset ovat ristiriidassa keskenään, sillä 6. luokalla parhaiten menestyneet käyttivät samaa oppikirjasarjaa kuin myöhemässä tutkimuksessa 5. luokalla heikoiten pärjänneet ryhmät.

Oppikirjatutkimuksissa on kuitenkin huomattu, että mitä haastavampia tehtäviä oppikirja tarjoaa, sitä parempia tuloksia kirjaa käyttäneet oppilaat saavat. Erityisesti lahjakkaita oppilaat hyötyvät kognitiivisesti haastavampia tehtäviä sisältävästä oppikirjasta (Hadar 2017, 161). Oppikirjasarjaa valitessa kaikkien oppilaiden hyötynäkökulmat on hyvä ottaa huomioon. Oppikirja, joka ei haasta oppilaita kognitiivisesti on erityisen haitallinen lahjakkaiden oppilaiden kehitykselle, vaikka se saattaisikin tukea heikompien oppilaiden kehittymistä (Hadar 2017, 161–163). Opettajan onkin huomioitava myös luokan lahjakkaimpien laskijoiden tarpeet, vaikka luokalla olisi mahdollisesti suuri määrä alaspäin eriyttävää materiaalia kaipaavia oppilaita. Hyvä oppikirja tukee kaikkien oppijoiden kehittymistä, eikä jätä huomiotta keskiverto-oppimistahdista poikkeavia. Toisaalta Suomen oppikirjamarkkinoita hallitsevat yli 90 prosenttisesti kaksi kustantamo: SanomaPro ja Otava. Kustantamoiden vähenemisen myötä erilaisten oppikirjasarjojen määrä ei tule todennäköisemmin ainakaan lisääntymään. (Tossavainen 2013, 29.) Tämä taas tarkoittaa

sitä, että opettajilla on vähemmän oppikirjasarjoja vertailtavana ja valittavana uutta oppikirjasarjaa etsiessään.

Oppimateriaalitutkimuksia tarkastelleessa tutkimuksessa (Karvonen, Tainio & Routarinne 2017) huomattiin, että oppikirjasarjojen materiaaleja analysoitiin useissa tutkimuksissa, mutta niiden keskinäisiä eroja ei vertailtu. Tutkijat vaikuttavat oletettavan, ettei materiaaleissa ole keskinäisiä eroja ainedidaktisten lähestymistapojen, maailmankuvien tai oppimiskäsitysten osalta. (Karvonen, Tainio & Routarinne 2017, 46.) Oppikirjasarjojen välinen vertailu on mielekästä, erityisesti ottaen huomioon tutkimukset eri oppikirjasarjoja käyttäneiden taitoeroista sekä kustantajien vapauden oppikirjojen suunnittelussa ja tuottamisessa. Oppikirjasarjoja vertailemalla voidaan parantaa käsitystä siitä, millaista materiaalia on tarjolla ja mihin tarkoitukseen mikäkin oppikirjasarja soveltuu.

5 TUTKIMUSONGELMAT

1. Miten matematiikan opettajan oppaissa on huomioitu ylöspäin eriyttäminen?

Useissakin tutkimuksissa on todettu opettajien käyttävän oppimateriaaleja, kuten opettajan oppaita, matematiikan opetuksessaan ja suunnittelussaan hyödyksi (Joutsenlahti & Vainionpää 2010, 137; Niemi 2008, 94; Perkkilä 2002, 172), joten olisi luonnollista, että POPS 2014:ssäkin tärkeänä mainittu eriyttäminen olisi huomioitu myös opettajan oppaissa. Opettajan oppaiden sisältöjä ei kuitenkaan ole juurikaan tutkittu (Karvonen, Tainio & Routarinne 2017, 46).

2. Miten oppikirjoissa sekä lisämateriaaleissa on huomioitu lahjakkaat oppilaat?

Oppimateriaalin olisi hyvä olla helposti muunneltavissa eri tasoisten oppilaiden vaatimuksille. POPS 2014 korostaa yksilöllisyyttä ja eriyttämistä, joten voisi olettaa oppikirjasarjojen, joiden markkinoidaan olevan uuden opetussuunnitelman mukaisia, sisältävän mahdollisuuksia eriyttää myös lahjakkaampia oppilaita. Lisäksi on hyvä selvittää, onko oppikirjasarjoilla oppikirjan ja opettajan oppaan ulkopuolelta löytyviä ylöspäin eriyttäviä materiaaleja.

3. Kuinka paljon oppikirjoissa on kappaleen tai jakson aiheeseen liittyviä tehtäviä?

Matematiikan tunnit helposti jopa suunnitellaan oppikirjojen mukaan ja opetus pohjautuu pitkälti niihin (Tossavainen 2013, 29; Joutsenlahti & Vainionpää 2010, 137; Niemi 2008, 94; Heinonen 2005, 172; Perkkilä 2002, 172), joten voisi olettaa, että kappaleiden tehtävät harjoittavat pitkälti kappaleessa käsiteltävää aihetta.

3.1. Miten aiheeseen liittyvien tehtävien määrä eroaa kaikille suunnattujen ja ylöspäin eriyttäviksi tarkoitettujen tehtävien välillä?

Lahjakkaita eriytetään yleisimmin antamalla heille lisätehtäviä. Kuitenkin usein tehtävät ovat vain ylimääräistä työtä, eivätkä lahjakkaiden taitoja oikeasti haastavia tehtäviä. (Laine & Tirri 2015, 157; O’Roark 2013, 9.) Oppikirjojen ylöspäin eriyttävät tehtävät

voivat näin ollen olla useammin aiheen ulkopuolisia tehtäviä kuin kaikille suunnatut tehtävät, mikäli tehtävien tarkoituksen on ajateltu olevan vain lisätyö lahjakkaille. Toisaalta POPS 2014:n mukaan matemaattisesti lahjakkaita oppilaita tulisi eriyttää tarjoamalla heille erilaisia työskentelymuotoja ja rikastuttamalla sisältöjä (POPS 2014, 237). Ylöspäin eriyttävien tehtävien tulisi täten olla aihepiiriin liittyviä, mutta eri tavoin lahjakkaita haastavia.

3.2. Miten eri jaksot eroavat toisistaan aiheeseen liittyvien tehtävien lukumäärän suhteen?

Jaksojen aiheiden välillä ei olettaisi olevan suurtakaan eroa, sillä parhaiten kunkin aihepiirin osaamista harjoittavat aiheeseen liittyvät tehtävät. Etenkin tutkimuksissa suomalaisille oppilaille haasteellisemmiksi todetuissa aiheissa (Kupari & Hiltunen 2018, 26–31), kuten geometriassa, voisi olettaa tehtävien liittyvän vahvasti aiheeseen.

6 TUTKIMUSMENETELMÄ

6.1 Tutkimusmateriaali

Tutkimusjoukko koostui kahden kustantajan 6. luokan matematiikan oppimateriaaleista, Edukustannuksen Neeviikuu-oppikirjasarjasta (2017–2018) sekä Otavan uudistetusta Tuhattaituri-oppikirjasarjasta (2017–2018). Molempien oppikirjasarjojen kuudennen luokan materiaaleihin kuului oppilaalle suunnatut oppikirjat, syksyn versio 6a ja kevään versio 6b, sekä opettajan oppaat 6a ja 6b. Neeviikuu 6:n oppikirjojen mukana tuli lisäksi Yli esteiden -harjoitusvihot, jotka on tarkoitettu lisäharjoittelua varten. Tuhattaituri 6:een sen sijaan sai lisämateriaalina hankittua Pulmat-tehtävävihon (2019), joka on tarkoitettu taitaville laskijoille.

Tutkittavat oppimateriaalit saatiin näytekappaleina kustantamoilta. Otavan Tuhattaiturin opettajan oppaat saatiin tutkittavaksi ainoastaan digitaaliversiona. Muista oppimateriaaleista oli tutkittavana painetut versiot. Monisteet, kokeet, muut digimateriaalit tai lisämateriaalit eivät kuuluneet tämän tutkimuksen tutkimusaineistoon. Niitä käsiteltiin ainoastaan opettajan oppaista löytyvien tietojen perusteella.

Tutkittaviksi valittiin sellaisten oppikirjasarjojen 6. luokan materiaalit, joiden sisältö kustantamoiden mukaan on POPS 2014:n mukainen. Edukustannuksen Neeviikuu-oppikirjasarja valikoitui tutkimukseen, sillä se on uusi sarja, eikä sitä siksi ole vielä erityisesti tutkittu. Otavan Tuhattaituri sen sijaan on aiempien tutkimusten perusteella yksi käytetyimmistä suomenkielisistä matematiikan oppikirjoista (Joutsenlahti & Vainionpää 2010, 143; Niemi 2008, 85), joten sen uusin painos valittiin tutkimukseen. Tarkemmin tutkimuksessa käytettyjä materiaaleja avataan alaluvuissa.

Tutkimuksessa haluttiin vertailla kahta tavallista oppikirjaa, jotka on tarkoitettu käytettäväksi tavallisessa opetuksessa. SanomaPron eriyttämiseen painottuva oppikirjasarja Milli olisi ollut erityisen soveltuva tutkimusaineistoksi, mutta kuudennen luokan kirjat eivät olleet vielä tutkimusentekovaiheessa ilmestyneet. Taulukkoon 1 on listattu eri kustantamoiden tutkimushetkellä tarjolla olevia oppikirjasarjoja, jotka noudattavat POPS 2014:n tavoitteita. Otava, SanomaPro sekä Edukustannus tuottavat painettuja matematiikan oppimateriaaleja, kun taas eOppi ja Studeo tarjoavat vaihtoehtoisia digitaalista oppimateriaalia. Tässä tutkimuksessa haluttiin keskittyä perinteisiin, painettuna saataviin oppimateriaaleihin.

Taulukko 1. POPS 2014:n mukaiset matematiikan oppikirjasarjat. Tutkimuksessa käytetyistä oppikirjasarjoista merkittynä tutkimuksessa olleet versiot.

Kustantamo	Kirjasarja	Vuosi	Lisäteitoa
Otava	Tuhattaituri	2017	
	Star Maths	2020	englanniksi
Edukustannus	Yykaakoo/Neeviikuu	2018	toiminnallinen oppiminen
	Tuuma	tulossa	toiminnallinen oppiminen
SanomaPro	Milli	tulossa	keskittyy eriyttämiseen
	Kymppi	2020	
	Kymppi in English	2019	englanniksi
eOppi	Alakoulun matematiikka	2018	digitaalinen kirja itsenäinen oppiminen
Studeo	Matematiikka	ei tietoa	digitaalinen kirja

6.1.1 Neeviikuu 6:n materiaalit

Neeviikuu 6:n opettajan oppaissa käsiteltiin aluksi opettajan oppaan sekä oppikirjan rakennetta ja sisältöä. Opettajan oppaan sisällöstä avattiin joka jakson alusta löytyvät jaotellut osiot, millaista sisältöä kustakin löytyy. Esimerkiksi oppimistavoitteet oli listattu aina jakson alkuun. Samalla tavoin esiteltiin oppikirjan kappaleita vastaavien opettajan oppaiden perusaukeamien osioiden sisällöt. Joka kappaleen kohdalta löytyi esimerkiksi toimintatehtäviä sekä kappalekohtaiset lisämateriaalit.

Oppikirjan rakennetta avaavassa osiossa kerrottiin erikseen erilaisten sivujen rakenteesta. Erilaisia aukeamia olivat jakson ensimmäinen aukeama, perusaukeama, joka sisältää perustehtävät sekä lisätehtävät ja kotitehtävät sisältävä aukeama. Lisäksi joka jakson lopusta löytyvät erityissivut. Tämän jälkeen opettajan oppaassa esiteltiin oppikirjan mukana tulevat lisämateriaalit, joihin kuuluivat Yli esteiden -vihko sekä sähköiset materiaalit. Myös oppikirjasarjan muut osat esitellään tarkemmin.

Neeviikuu 6a sisältää neljä ja Neeviikuu 6b kolme jaksoa. A-osan jaksot käsittelevät peruslaskutoimituksia, murto- ja desimaalilukuja sekä prosentteja, kokonaislukuja ja erilaisia laskustrategioita sekä tilastoja. B-osassa käsitellään matemaattista ajattelua, geometriaa ja mittaamista sekä kerrataan kuudennen luokan asiat.

Jokainen jakso koostuu aloitusaukeamasta, opetuskappaleista, tutustu maailmaan -sivusta, projektista, ongelmanratkaisusta sekä itsearviointista. Opetuskappaleet sisältävät uuden aiheen opetteluun, perustehtävät, lisätehtävät sekä kotitehtävät. Tutustu maailmaan,

projekti sekä ongelmanratkaisu ovat enimmäkseen yhdessä tehtäviä toiminnallisia tehtäviä, jotka eivät suoranaisesti liity jakson aiheiden harjoittamiseen. Tästä syystä tässä tutkimuksessa keskityttiin vain oppikirjojen perusaukeamiin sekä lisä- ja kotitehtävät sisältäviin aukeamiin.

6.1.2 Tuhattaituri 6:n materiaalit

Tuhattaituri 6:n opettajan oppaissa avattiin opettajan oppaan sekä oppikirjan rakennetta, kuten Neeviikuu 6:n opettajan oppaissa. Sisältöjä oli avattu jaksojen ja kappaleiden tasolla. Jokaista oppikirjan kappaletta vastaavassa opettajan kirjan kappaleesta löytyi muun muassa toiminnallisia tehtäviä, lisätietoja joihinkin oppikirjan tehtäviin liittyen sekä kappaleen keskeinen sisältö koottuna.

Sekä Tuhattaituri 6a:ssa että 6b:ssä on neljä jaksoa ja kertaus sekä ohjelmointi- ja ongelmanratkaisuosuus. A-osassa jaksojen aiheina ovat laskustrategiat, murtoluvut, desimaaliluvut sekä geometria. B-osassa taas käsitellään aikaa, prosentteja, todennäköisyyksiä ja yhtälöitä sekä kerrataan kuudennen luokan asioita ja valmistaudutaan 7. luokkaan.

Oppikirjan rakennetta avaavassa osiossa esiteltiin oppikirjan erilaiset sivut. Jokaisessa jaksossa on perusaukeama, josta löytyy perustehtävät. Lisäksi joka kappaleesta perustehtävien jälkeen löytyi taituritehtävät, eli lisätehtävät, sekä kotitehtävät. Kappaleiden jälkeen jaksoon sisältyi toimintatunti, tähtipysäkki ja tähtitehtävät, jakson tiivistelmä, itsearviointi sekä yhdessä-sivu. Toimintatunti ja yhdessä-sivu olivat toiminnallisia yhteisiä tehtäviä. Tähtipysäkki ja tähtitehtävät taas kertasivat ja testasivat jakson aiheita.

Tässä tutkimuksessa keskityttiin kappaleen aiheen harjoitteluun liittyviin tehtäviin, jolloin perusaukeaman sekä lisä- ja kotitehtävät sisältävän aukeaman tehtävät olivat tärkeä osa tutkimusaineistoa. Lisäksi tähtipysäkin ja tähtitehtävien nähtiin liittyvän oleellisesti jakson aiheiden harjoitteluun. Muut erikoissivut jätettiin käsittelyn ulkopuolelle.

6.2 Aineistonkäsittely

Sekä opettajan oppaiden että oppikirjojen sisältöjä analysoitiin aineistolähtöisen induktiivisen sisällönanalyysin avulla (Tuomi & Sarajärvi 2018). Ensimmäinen tutkimusongelma käsitteli opettajan oppaista löytyvää ylöspäin eriyttävää materiaalia. Opettajan oppaiden analyysissä aineisto pelkistettiin erittelemällä kaikki kohdat, joissa viitataan erita-

soisten, erityisesti lahjakkaiden, oppilaiden huomioimiseen tunnilla. Molempien oppikirjasarjojen opettajien oppaat luettiin läpi kokonaisuudessaan useamman kerran. Oppaista etsittiin vinkit eriyttämiseen ja mahdolliset muut eriyttämiseen viittaavat maininnat. Eriyttämiseen viittaaviksi laskettiin maininnat tehtävän tai aiheen haastavuudesta, lahjakkaiden tai nopeiden tai muilla vastaavilla adjektiiveilla kuvailtujen huomioiminen sekä muut maininnat, joita opettaja voisi hyödyntää lahjakkaiden oppilaiden opetuksessa.

Pelkistetyn aineiston mainintojen lukumäärä laskettiin oppikirjasarjakohtaisesti sekä teemoiteltiin. Teemoittelussa mainintoja tarkasteltiin kahdesta eri näkökulmasta: millainen maininta on luonteeltaan sekä mihin asiaan maininta liittyy (esim. oppikirjan tehtävään). Teemoittelussa maininnan luonteen teemoiksi muodostuivat lahjakkaiden huomioimiseen, tehtävän vaikeustasoon sekä muihin asioihin liittyvät maininnat. Lahjakkaiden huomioimiseen liittyvän maininnan vaatimuksena oli lahjakkaiden oppilaiden mainitseminen. Tehtävän vaikeustasoon liittyvät maininnat taas kertoivat jotakin tietoa tehtävän haastavuudesta, esimerkiksi miten haastavuus on muunneltavissa. Loput maininnat jäivät teemaan ”muut maininnat”, sillä niille ei löytynyt yhtenäistä selitettä.

Myös mainintojen asiaan liittymisen suhteen teemoittelussa muodostui kolme teemaa: oppikirjan tehtävään, opettajan oppaan tehtävään sekä yleisemmin opetukseen liittymisen. Oppikirjan tehtäviin liittyvät maininnat sekä opettajan oppaassa esiintyviin tehtäviin liittyvät maininnat haluttiin erotella omiksi teemoikseen. Lisäksi huomattiin, että osa maininnoista koski laajemmin jonkin aihealueen käsittelemistä, joten näistä muodostettiin opetukseen liittyvien mainintojen teema. Teemoittelu suoritettiin useamman kerran, jotta teemojen määrä ja tyyppi varmistuvat ja jotta maininnat saatiin liittymään oikeisiin teemoihin. Lopuksi maininnat taulukoitiin kategorioittain, jotta oppikirjasarjojen välisiä eroja oli helpompi tarkastella. Taulukosta tehtiin tulkintoja, joiden tueksi nostettiin esimerkkimainintoja tekstiin. Numeerisen vertailun lisäksi mainintojen sisältöä tarkasteltiin. Maininnoista nostettiin esiin seikkoja, jotka vaikuttivat toistuvilta tai muuten merkityksellisiltä.

Toinen tutkimusongelma keskittyi oppikirjoista sekä lisämateriaaleista löytyviin ylöspäin eriyttäviin materiaaleihin. Oppikirjojen eriyttäviä tehtäviä analysoitaessa opettajan oppaista sekä oppikirjoista tutkittiin, mitä oppikirjojen tehtäviä oppikirjasarjojen tekijät ovat suunnitelleet ylöspäin eriyttäväksi. Näitä tekijöiden mainitsemia tehtäviä tarkasteltiin tutkimuksessa ylöspäin eriyttävinä ja vertailtiin suhteessa muihin, kaikille suunnattuihin oppikirjan tehtäviin. Oppikirjoista rajattiin tutkimukseen soveltuva aineisto, jonka tulisi

olla oleellisesti tutkimuksen aihetta vastaavaa sekä vertailukelpoista oppikirjasarjojen välisesti. Tarkasteluun valikoitui molemmista oppikirjasarjoista jaksoon kuuluvat kappaleet, joissa opetellaan tai harjoitellaan pääasiallisesti jakson asiaa.

Aineistoksi valikoituivat perustehtävät sisältävät perusaukeamat sekä lisä- ja kotitehtävät sisältävät aukeamat. Lisäksi Tuhattaituri 6:n oppikirjoista otettiin mukaan tähtipysäkit sekä tähtitehtävät, jotka sisältyivät jaksoihin, sillä ne käsittelivät aina jakson aiheita, sekä lyhyet kertausjaksot. Tarkastelun ulkopuolelle jäivät erityissivut, joissa ei harjoiteltu jakson asioita. Näihin kuuluivat itsearviointit ja toiminnalliset tehtävät, kuten Neeviikuun jakson aloitusaukeama ja projekti sekä Tuhattaiturin yhdessä-sivu sekä tiivistelmä.

Lisämateriaaleja käsiteltiin opettajan oppaista löytyvien tietojen perusteella. Opettajan oppaista kartoitettiin lisämateriaaleja koskevat tiedot ja etsittiin maininnat ylöspäin eriyttävistä materiaaleista. Lisämateriaalit, joista kerrottiin löytyvän ylöspäin eriyttävä materiaalia, kirjattiin ylös, ja avattiin tarkemmin, mitä ylöspäin eriyttävää materiaalia oppikirjailijat kertoivat näistä löytyvän. Lisämateriaaleista Neeviikuu 6:n Yli esteiden -vihko sekä Tuhattaituri 6:n Pulmat-vihko kuuluivat laajemmin tutkimusaineistoon. Yli esteiden -vihko liittyi alaspäin eriyttämiseen, joten sen sisältöjä ei tarkasteltu enempää. Pulmat-vihko taas oli tekijöiden mukaan ylöspäin eriyttäviä tehtäviä sisältävä, joten sen tehtäviä analysoitiin. Tehtäviä ei kuitenkaan tarkasteltu yksityiskohtaisesti, vaan haluttiin antaa laajempi kuva vihon sisällöstä sekä joitakin esimerkkejä, millaisia tehtäviä vihosta löytyi.

Kolmatta tutkimusongelmaa varten oppikirjojen pelkistettyyn aineistoon kuuluvat tehtävät laskettiin. Tehtäviä taulukoitiin laskentaprosessissa aina kappalekohtaisesti, perus-, lisä- ja kotitehtävät eroteltuina. Tehtävien lukumäärää laskettaessa jokainen tehtävä laskettiin yhdeksi tehtäväksi, huomioimatta sen sisältämiä alakohtia. Esimerkiksi tehtävä, jossa oli kohdat a, b ja c, laskettiin yhdeksi tehtäväksi. Numeroimattomia tehtäviä ei myöskään laskettu mukaan, näitä olivat esimerkiksi Tuhattaituri 6:n kappaleissa esiintyvät päättelytehtävät, jotka oli merkitty suurennuslasilla.

Perustehtävien, lisätehtävien ja kotitehtävien määriä tarkasteltiin erikseen. Näistä tehtävistä käytettiin taulukoissa lyhenteitä; pt = perustehtävä, lt = lisätehtävä sekä kt = kotitehtävä. Lisäksi Neeviikuu 6:n ylöspäin eriytyneistä tehtävistä oli käytössä lyhenteet lt+ sekä kt+, erottamaan tehtävät toisistaan. Lisäksi +-merkkiä käytettiin oppikirjoissa itsessään haastavien ja perustason tehtävien erottamiseksi. Tehtävien laskenta suoritettiin useamman kerran ja tuloksia merkittiin kahdelle eri alustalle, joita vertailemalla ja uudelleen laskemalla voitiin varmistua oikeasta lopputuloksesta.

Tehtävien määrän laskemisen jälkeen tarkasteltiin tehtävien aihevastaavuutta. Oppikirjojen tehtävät lajiteltiin niihin, jotka liittyvät kappaleen tai jakson aiheeseen sekä aiheeseen liittymättömiin. Kappaleen aiheeseen liittyvän tehtävän tuli liittyä juuri kyseisessä kappaleessa opetettuun tai käsiteltyyn aiheeseen. Tehtävät voivat olla eri tasoisia, mutta niiden ratkaisemisen tulisi harjoittaa kappaleen asiaa. Esimerkiksi prosenttilaskuja harjoittavassa kappaleessa voi olla yksinkertaisia sievennystehtäviä tai sanallisia tehtäviä, joissa lasketaan prosenttiosuuksia. Tällöin myös vastaavat promillelaskut voidaan laskea kuuluvaksi aiheeseen, sillä ne harjoittavat samaa asiaa, mutta vain hieman haastavammilla laskuilla.

Jakson aiheeseen liittyvien tehtävien tuli olla kappaleen aiheeseen liittymättömiä, mutta kuitenkin kuulua jaksossa laajemmin käsiteltyyn aiheeseen. Esimerkiksi desimaalilukujen yhteenlaskua käsittelevässä kappaleessa oleva desimaalilukujen kertolaskutehtävä laskettiin jaksoon kuuluvaksi. Tehtävä selvästi käsittelee desimaaleja, joka oli jakson aihe, mutta ei kuulu yhteenlaskua harjoittavan kappaleen aiheeseen.

Aiheen ulkopuolelle jäivät tehtävät sen sijaan olivat täysin muihin aihepiireihin liittyviä tehtäviä, jotka eivät harjoittaneet jakson aikana käsiteltyjä asioita lainkaan. Näitä olivat muun muassa ongelmanratkaisu- ja päättelytehtävät kuten sudokut ja sokkelot. Myös sellaiset tehtävät, jotka kuuluivat jonkin toisen jakson aiheeseen, laskettiin kyseisen jakson aiheeseen kuulumattomiksi. Esimerkiksi geometriaa käsittelevässä jaksossa tavallinen murtolukujen yhteenlaskutehtävä ei liity kyseisen jakson aiheeseen, vaikka se kuulisikin jonkin toisen jakson aiheeseen.

Tehtävien aihevastaavuuden analyysi suoritettiin useaan kertaan. Aluksi tarkasteltiin molempien oppikirjasarjojen ensimmäisen jakson tehtäviä. Analyysitapaa tarkasteltiin ja muokattiin ongelmakohtien mukaan. Kun sopivin analyysitapa ja kategoriat olivat löytyneet, kaikki tehtävät analysoitiin vähintään kahdesti. Aihevastaavuudet laskettiin ja laskemisen jälkeen aiheeseen kuuluvien ja kuulumattomien perus-, lisä- ja kotitehtävien prosenttiosuus laskettiin jaksokohtaisesti sekä oppikirjasarjakohtaisesti. Näin voitiin vertailla, kuinka suuri osa tehtävistä kuului kappaleen aiheeseen, jakson aiheeseen tai jäi täysin aiheen ulkopuolelle. Erityisesti haluttiin vertailla ylöspäin eriyttäviksi määriteltyjä tehtäviä kaikille tarkoitettuihin tehtäviin. Lisätehtävien vertaileminen ja tarkempi tarkastelu osoittautui tärkeäksi tutkimuksen kannalta.

Tehtäviä tarkasteltiin prosenttiosuuksilla, sillä tehtävien lukumäärät vaihtelivat oppikirjasarjojen välillä. Prosenttiosuudet on pyöristetty kokonaiseen prosentteihin, jolloin

jaksojen kokonaistehtävämääräksi voi pyöristyksen vuoksi tulla 99–101 %. Tulokset taulukoitiin, jotta niitä voitiin vertailla helpommin. Jaksojen vertailu ei ollut aivan suoraviivaista, sillä opiskeltavat aiheet on jaettu oppikirjasarjoissa eri tavalla jaksoihin. Siksi jaksoista vertailtiin niitä, joiden aihepiiri on tarpeeksi lähellä toisiaan. Tarpeen mukaan jaksot yhdisteltiin, kuten esimerkiksi Tuhattaituri 6:n murto- ja desimaalilukujen sekä prosenttien jaksot yhdistettiin, jotta niitä voitaisiin verrata Neeviikkuu 6:n jaksoon, jossa käsitellään kaikkia kolmea aihetta.

6.3 Menetelmien luotettavuus

Tutkimuksen menetelmät pyrittiin valitsemaan ja analyysi toteuttamaan mahdollisimman läpinäkyvästi. Tutkimusmenetelmän pohjautui tieteellistä tutkimusta ohjaaviin yleisiin periaatteisiin (Tuomi & Sarajärvi 2018, 162), mikä lisää tutkimuksen luotettavuutta. Tutkimuksen suunnitteluun ja tekemiseen varattiin tarpeeksi aikaa, mikä mahdollisti aineiston syvällisen analysoinnin. Tutkimukseen valikoituneet oppikirjasarjat valittiin aiemmin esitettyjen perusteiden mukaan. Valikoitumiseen ei vaikuttanut tutkijan oma henkilökohtainen side mihinkään oppikirjasarjaan, mikä lisää tutkimuksen luotettavuutta.

Tutkimukseen valitun tutkimusmenetelmän käyttäminen aineiston analysoimisessa oli perusteltua. Menetelmän valinta oli perusteltu tieteellisen kirjallisuuden avulla. Lisäksi tutkimuksen luotettavuutta lisäsi tutkimuksen avoimuus. Menetelmät esiteltiin ja avattiin ja tehtiin läpinäkyväksi, jolloin tutkimus on helposti toistettavissa. Aineistoa tutkittiin mahdollisimman objektiivisesti. Täydelliseen objektiivisuuteen ei kuitenkaan laadullisessa tutkimuksessa päästä, sillä aineiston käsittely perustui tutkijan tekemiin tulkintoihin aineistoista.

Analyysiä tehdessä seurattiin aineistolähtöisen sisällönanalyysin vaiheita (ks. Tuomi & Sarajärvi 2018, 122–127). Oppikirjojen tehtävämäärät laskettiin useaan kertaan ja tuloksia merkittiin kahteen eri sijaintiin. Näin ollen saatuja tuloksia voitiin vertailla ja laskentaa suorittaa uudelleen, kunnes molempiin sijainteihin saadut tulokset täsmäsivät. Teemoittelussa käytettiin värejä, joilla koodattiin eri aiheet. Värikoodaukset tarkasteltiin useamman kerran pidemmällä aikavälillä, jolloin jokaisen maininnan teemaa tarkasteltiin useaan kertaan ja tarpeen mukaan vaihdettiin sopivampiin teemoihin.

Oppikirjan tehtävien aiheeseen liittymistä analysoitiin joka tehtävän kohdalla tarkasti. Analyysi aloitettiin käymällä läpi molempien oppikirjasarjojen ensimmäiset jaksot. Jaksot käytiin uudelleen läpi ja tarkasteltiin, tapahtuuko jaottelussa muutoksia. Epävarmat

tehtävät merkittiin erikseen ja niitä analysoitiin myöhemmin uudestaan. Sama toistettiin lopulta kaikille oppikirjojen tehtäville. Uudelleen analysointi ja jaottelun tarkistus lisäävät tutkimuksen uskottavuutta (Tuomi & Sarajarvi 2018).

7 TULOKSET

7.1 Ylöspäin eriyttäminen opettajan oppaissa

Koko opettajan oppaan laajuisesti ylöspäin eriyttämistä ei ollut kummassakaan oppikirjasarjassa otettu huomioon. Kumpikaan ei tarjonnut järjestelmällisesti laadittuja eriyttämiskin vinkkejä lahjakkaiden huomioimiseen joka kappaleessa tai edes jaksossa. Ainoat maininnat eriyttämiseen liittyen koskivat eri tasoisia liitteitä ja kokeita, joita taas ei tässä tutkimuksessa tarkasteltu.

Kuitenkin opettajan oppaiden kappalekohtaisessa tarkastelussa ylöspäin eriyttämiseen liittyviä mainintoja löytyi molemmista oppikirjasarjoista. Neeviikuu 6:n opettajan oppaista löytyi yhteensä 19 mainintaa liittyen jollakin tavalla ylöspäin eriyttämiseen, kun taas Tuhattaituri 6:n opettajan oppaista tällaisia mainintoja löytyi 10. Taulukkoon 2 eriteltiin lahjakkaiden huomioimiseen, tehtävän vaikeustasoon sekä muihin aiheisiin liittyvät maininnat. Lisäksi kaikki maininnat jaoteltiin oppikirjan tehtäviin liittyviin, opettajan oppaasta löytyviin tehtäviin liittyviin sekä aiheen opettamiseen tai käsittelyyn liittyviin mainintoihin.

Eniten ylöspäin eriyttämiseen liittyviä mainintoja Neeviikuu 6a:n ja 6b:n opettajan oppaissa oli tehtävän vaikeustasosta. Tehtäviin oli annettu vinkkejä sen eritasoisista variaatioista, miten tehtävää voi muokata haastavammaksi tai mainittiin yleisesti tehtävän olevan haastava. Suurin osa näistä vinkeistä liittyi opettajan oppaasta löytyviin toiminnallisiin tehtäviin. Lisäksi kaksi maininnoista koski oppikirjoista löytyviä tehtäviä.

Esimerkki vaikeustasoon liittyvästä vinkistä opettajan oppaan tehtävää koskien:

Toiminnallista matematiikkaa, Värilliset napit: *Tehtävässä on kolme eri vaikeustaso: 10 nappia on helpoin, 20 nappia keskitasoinen ja 25 nappia vaikein tehtävä.* Jakso 2, Neeviikuu 6a.

Esimerkki vaikeustasoon liittyvästä vinkistä oppikirjan tehtävää koskien:

Tekijöiden terveiset: *Kappaleen viimeinen tehtävä on vaativa, koska se edellyttää ongelmanratkaisukykyä.* Jakso 3, Neeviikuu 6b.

Taulukko 2. Ylöspäin eriyttämiseen liittyvät maininnat opettajan oppaissa.

		lahjakkaiden huomioiminen	tehtävän vaikeustaso	muu	yht.
Neeviikuu	oppikirjan tehtävät	0	2	0	2
	opettajan opas	0	11	0	11
	opettaminen	2	0	4	6
	yht.	2	13	4	19
Tuhattaituri	oppikirjan tehtävät	0	0	0	0
	opettajan opas	0	5	0	5
	opettaminen	0	0	5	5
	yht.	0	5	5	10

Tuhattaituri 6:n opettajan oppaissa ylöspäin eriyttäviä mainintoja oli yhteensä 10, joista puolet liittyi opettajan oppaissa olevien tehtävien vaikeustasoon (ks. taulukko 2). Kaksi näistä maininnoista oli sama vinkki samaan tehtävään, jota käytettiin kahdessa eri kappaleessa. Samoin toiset kaksi vinkkiä oli samasta tehtävästä eri kappaleiden alla. Viisi mainintaa käsitti siis kolme erilaista tehtävää, antaen vinkin, miten tehtävistä saa haastavamman. Maininnat olivat seuraavien esimerkkien kaltaisia:

Kertolaskupeli nopalla: Jos pelistä haluaa haastavamman, voi käyttää pelipohjia, joissa myös kertojan paikalla on tyhjä ruutu. Jakso 3 sekä kertaus, Tuhattaituri 6a.

Integroittehtävä, Tilkkutäkki-harjoitus: Haastetta voi lisätä määrittelemällä paperille liimattavien suorakulmioiden määrät ja suuruudet. Jakso 4, Tuhattaituri 6a.

Mainintoja tarkemmin tarkasteltaessa huomattiin Neeviikuu 6:n opettajan oppaissa olevan monipuolisemmin ja laajemmin tehtäviin liittyviä ylöspäin eriyttäviä mainintoja kuin Tuhattaituri 6:n opettajan oppaissa. Erityisesti, kun huomioitiin, että Tuhattaituri 6:n vinkeistä osa oli täsmälleen samoja, kun taas Neeviikuu 6:n vinkit käsittelivät kaikki eri tehtäviä. Kummankaan oppikirjasarjan opettajan oppaissa ei suoranaisesti eriyttämisestä puhuttu, vaan mainittiin yleispätevästi tehtävien haastavuudesta ja sen muokkaamisesta. Tuhattaituri 6:ssa ei myöskään ollut yhtäkään oppikirjan tehtäviä koskevaa ylöspäin eriyttämiseen liittyvää mainintaa. Oli myös huomattava, millaisia vinkit ovat laadultaan. Suurimmaksi osaksi molempien oppikirjasarjojen maininnoissa kerrottiin, että tehtävä on haastava, tai siitä voidaan tehdä haastavampi jollakin tavalla. Sen sijaan vain Neeviikuu

6:n esimerkki 2:ssa kerrottiin tehtävän olevan haastava, sillä se vaatii ongelmanratkaisukykyä. Tämä oli ainut tapaus, jossa tehtävän haastavuus oli perusteltu tai selitetty jollakin tavalla.

Taulukosta 2 oli huomattavissa heti ero oppikirjasarjojen välillä lahjakkaiden huomioimisessa. Tuhattaituri 6:n opettajan oppaissa ei ollut yhtäkään mainintaa liittyen suoraan lahjakkaiden huomioimiseen. Neeviikuu 6:n opettajan oppaissa tällaisia mainintoja oli yhteensä kaksi, mikä ei ole kovin suuri määrä, mutta mainintoja kuitenkin löytyi. Molemmat maininnat liittyivät geometriaan ja mittaamiseen liittyvään jaksoon sekä tehtäviin, joissa käytettiin taulukkoa laskemisen apuna. Lahjakkaat oppilaat mainittiin seuraavasti, lähes samalla tavalla:

Tekijöiden terveiset: *Anna matemaattisesti vahvojen oppilaiden tehdä muunnokset ilman taulukkoa.* Jakso 2, Neeviikuu 6b.

Tekijöiden terveiset: *Matemaattisesti taitavat oppilaat voivat jättää taulukot nopeasti pois käytöstä.* Jakso 2, Neeviikuu 6b.

Molemmat maininnat koskivat siis apuvälineiden käyttöä, miten lahjakkaiden oppilaiden tulisi jättää apuvälineet pois käytöstä heti, kun pystyvät. Myös aihepiiri oli vinkkeihin liittyvissä tilanteissa sama, toisessa kappaleessa muunnettiin pituuden ja massan yksiköitä, toisessa pinta-alan yksiköitä. Kuitenkin mainintoja löytyi edes nämä kaksi, kun taas Tuhattaituri 6:n opettajan oppaissa lahjakkaita laskijoita ei mainittu kertaakaan kappale- tai jaksotasolla.

Loput maininnat molemmista oppikirjasarjoista liittyivät siis aiheen opettamiseen. Aiheen opettamiseen liittyviksi maininnoiksi laskettiin sellaiset vinkit, joissa käsiteltiin laajemmin jotakin aihetta tai kappaletta. Muut maininnat osioon laskettiin kaikki muut kuin lahjakkaiden huomioimiseen tai tehtävän vaikeustasoon liittyvät maininnat. Muu-kategoria sisälsi mainintoja kappaleen tai jakson haastavuudesta sekä tilanteet, joissa mainittiin käsiteltävän asian jäävän POPS 2014 ydinasioiden ulkopuolelle. Tällaisia mainintoja löytyi Neeviikuu 6:n opettajan oppaista yhteensä 4 ja Tuhattaituri 6:n opettajan oppaista 5 kappaletta (ks. taulukko 2).

Neeviikuu 6:n opettamiseen liittyvät maininnat koskivat kahta eri jaksoa: tilastoja sekä matemaattista ajattelua. Tilastoja käsittelevän jakson kaksi mainintaa koskivat kahta kappaletta, joiden sisältö ylittää POPS 2014:n ydinkohtien rajat:

Johdanto 4. jaksoon: *Jakso on sisällöllisesti varsin vaativa. Osa asioista ei kuulu Peruskoulun opetussuunnitelman perusteiden (2014) ydinkohtiin. Jos sisältöä halutaan karsia, voidaan kappaleet 35 ja 42 jättää käsittelemättä ilman, että kokonaisuus kärsii.* Jakso 4, Neeviikuu 6a.

Matemaattista ajattelua käsittelevässä jaksossa oli samoin kahdesta kappaleesta maininnat, joita voi hyödyntää lahjakkaiden eriyttämisessä.

Tekijöiden terveiset: *Tämä kappale on edellistä vaativampi. Jos yhtälön käsite tuntuu oppilaista hankalalta, tämän kappaleen voi harkinnan mukaan jättää väliin.* Jakso 1, Neeviikuu 6b.

Tekijöiden terveiset: *Varsinainen potenssilaskenta on vuosiluokkien 7–9 sisältöä, joten tämän kappaleen voi tarvittaessa jättää väliin opettajan harkinnan mukaan.* Jakso 1, Neeviikuu 6b.

Tuhattaituri 6:n opettajan oppaiden maininnat aiheen opettamiseen liittyen olivat Lisätietoa -kohdissa, joissa kerrotaan lisää opetettavasta aiheesta. Mainintoja löytyi yhteensä viisi, mutta ne käsittivät yhteensä kaksi aihealuetta. Lisäksi maininnat olivat tyyliältään lähes identtiset, kuten esimerkeistä käy ilmi:

Lisätietoa: *Varsinainen yhtälönratkaisu opetetaan esimerkiksi 7. vuosiluokalla.* Jakso 3 (kahdessa kappaleessa), Tuhattaituri 6b.

Lisätietoa: *Murtoluvun kertominen murtoluvulla opetetaan esimerkiksi 7. vuosiluokalla.* Jakso 2 (kahdessa kappaleessa), Tuhattaituri 6a sekä jakso 4, Tuhattaituri 6b.

Vaikka Tuhattaituri 6:n opettajan oppaissa vaikutti ensisilmäyksellä olleen yksi opettamiseen liittyvä maininta enemmän, huomattiin tarkemmin mainintoja tutkimalla, että Tuhattaituri 6:n maininnat liittyvät vain kahteen asiaan, kun taas Neeviikuu 6:n maininnat käsittävät kolme eri asiaa. Kummankaan oppikirjasarjan maininnat aiheiden opettamiseen liittyen eivät olleet suoria viittauksia eriyttämiseen, mutta tietoja voi hyödyntää kappaleen aihetta ylöspäin eriyttäessä.

7.2 Ylöspäin eriyttäminen oppikirjoissa ja lisämateriaaleissa

Niin Neeviikuu 6 kuin Tuhattaituri 6 oppikirjoissa ei mainittu minkäänlaista eriyttämistä perusaukeamaan ja sen perustehtäviin liittyen. Molempien oppikirjasarjojen oppikirjoissa perusaukeamalla opeteltiin uusi asia ja harjoiteltiin sitä tehtävien avulla. Uuden asian opettelussa ja harjoittelussa ei ollut huomioitu lahjakkaita oppilaita tai muutenkaan eritasoisia oppilaita millään tavalla.

Sen sijaan Neeviikuu 6:n lisätehtävistä löytyi tekijöiden mukaan kahteen suuntaan eriyttävät lisätehtävät. Myös samalta sivulta löytyvät kotitehtävät olivat samalla periaatteella kahteen vaikeustasoon jaettuna. Lisä- ja kotitehtävien ylöspäin eriyttävät versiot olivat omalla sivullaan ja merkitty +-symbolilla. Tuhattaituri 6:n oppikirjoista taas löytyi taituritehtäviä, jotka olivat lisätehtäviä. Näiden tehtävien kerrottiin tarjoavan taitaville oppilaille haastetta, mutta niiden ei suoraan mainittu olevan ylöspäin eriyttäviä, kuten Neeviikuu 6:n lisätehtävät. Ne kuitenkin laskettiin tässä tutkimuksessa ylöspäin eriyttäväksi tehtäviksi. Kotitehtäviä Tuhattaituri 6:ssa ei ollut eriytetty laisinkaan, vaan kaikille oli tarjolla yksi sama kotitehtäväversio.

Lisäksi Tuhattaituri 6 -oppikirjoissa oli jokaisen jakson lopussa tähtipysäkki, jossa oppilas testaa omia taitojaan. Oma osaaminen arvioitiin ja sen mukaan tehdään eri tasoisia tehtäviä. Tehtävät oli jaettu kolmelle eri taitotasolle; yhden, kahden sekä kolmen tähden tehtäviin. Yhden tähden tehtävien pitäisi olla helpoimpia ja kolmen tähden vaikeimpia. Jakson kertaaminen oli siis toteutettu lahjakkaat oppilaat huomioiden. Näitä kolmen tähden tähtitehtäviä pidettiin lisätehtävien lisäksi eriyttävinä tehtävinä.

Oppikirjasarjojen välillä oli huomattavissa niin yhtäläisyyksiä kuin eroavaisuuksiakin. Kummassakaan ei ollut eriytetty ylöspäin kappaleiden perustehtäviä, joiden avulla kappaleen asiaa opetellaan. Sekä Tuhattaituri 6:n että Neeviikuu 6:n haastavammat tehtävät painottuivat lisätehtäviin, jotka oli suunnattu lahjakkaille laskijoille. Neeviikuu 6:n lisätehtävissä oli lisäksi oma versio lahjakkaille oppilaille. Suurempi ero oppikirjasarjojen välillä tuli kotitehtävissä, joissa Neeviikuu 6 tarjosi lahjakkaille laskijoille haastavamman version, kun taas Tuhattaituri 6:ssa kotitehtäviä ei ollut eriytetty lainkaan. Toisaalta Tuhattaituri 6:n jokaisen jakson päätteeksi aihetta kertaavat tähtitehtävät oli eriytetty kolmelle tasolle, jolloin lahjakkaille löytyy haastavampia tehtäviä aiheen kertaamiseen.

Tuhattaituri 6:n lisämateriaaleista löytyi Pulmat-tehtävivihko, jossa kerrottiin olevan erilaisia ja eri tasoisia pulmatehtäviä. Tehtävät eivät olleet sidottuja oppikirjan kappaleisiin, vaan niitä voisivat oppilaat tehdä haluamassaan järjestyksessä. Osan tehtävistä olisi

voinut kuitenkin yhdistää joihinkin oppikirjojen jaksoihin, jollei jopa kappaleisiin. Vihko sisälsi muun muassa selvästi prosenttilaskuihin liittyviä tehtäviä, jotka vastasivat oppikirjan tehtäviä. Esimerkkinä osa tehtävästä 32:

Laske alennettu hinta, kun 100 euroa maksavasta takista saa alennusta
 a) 37 % b) 19 % ... Pulmat-vihko, Tuhattaituri.

Tehtäviä ei kuitenkaan ollut merkitty erityisesti mihinkään kappaleisiin tai jaksoihin kuuluviksi, joten opettajan olisi käytävä itse tehtävävihko ennalta läpi, jos haluaisi liittää tehtäviä oppikirjojen kappaleiden ylöspäin eriyttämiseen.

Muita lisämateriaaleja, joista löytyi ylöspäin eriyttäviä materiaaleja, oli molemmissa oppikirjoissa digimateriaalit. Neeviikuu 6:n sähköisistä materiaaleista löytyi tekijöiden mukaan kolme eritasoista, toisistaan symboleilla eroteltua koetta jokaista jaksoa kohden. Lisäksi koesovelluksessa opettaja voisi koota eri tason tehtävistä oppilaille sopivan kokeen. Tämä mahdollistaisi eriyttämisen molempiin suuntiin. Koemateriaaleissa oli siis tekijöiden mukaan huomioitu lahjakkaat ja heikommatkin oppilaat. Sen sijaan Tuhattaituri 6:een kuuluvista digiopetusaineistoista löytyi jokaiseen jaksoon kaksi eri tasoista koetta. Sen tarkemmin ei eritelty, oliko kokeissa kenties huomioitu lahjakkaat ja heikommat oppilaat vaiko vain toiset.

Lisäksi Neeviikuu 6 tarjosi sähköisissä materiaaleissaan oppilaille tasolleen sopivaa tekemistä yksilöllisten oppimispolkujen avulla. Tekijöiden mukaan oppilaat voisivat kerata tai siirtyä vaativammalle tasolle omaan tahtiin. Opettaja taas pystyisi seuraamaan oppilaidensa etenemistä sähköisissä tehtävissään yksilö-, ryhmä- sekä aihetasolla. Samankaltaisia digilisätehtäviä tarjottiin Tuhattaituri 6:n digimateriaaleissa. Oppilaat saisivat joka oppituntia varten digitaalisia tehtäviä, joissa voisi harjoitella perusasioita tai tehdä haastavampia tehtäviä. Molemmat oppikirjasarjat antoivat ymmärtää, että olisivat panostaneet sähköisten tehtävien eriyttämiseen ja sitä kautta myös lahjakkaiden huomiointiin.

7.3 Oppikirjojen tehtävien aihevastaavuus

Tehtävien aihevastaavuus oli Tuhattaituri 6:n ja Neeviikuu 6:n oppikirjoissa pitkälle sama. Koko 6. vuoden tehtäviä tarkasteltaessa hieman alle 90 % tehtävistä liittyi aina

suoraan kappaleen aiheeseen (ks. taulukko 3). Molempien oppikirjasarjojen 6. luokan tehtävistä noin kymmenesosa jäi täysin jaksossa opetettavan aiheen ulkopuolelle.

Näin laajasti tarkasteltuna oppikirjasarjojen välillä ei ollut huomattavissa eroa. Tuhattaituri 6:n oppikirjat sisälsivät hieman enemmän tehtäviä, mutta tämäkään ero ei ollut suuri. Tehtävien tarkasteltu rajatuissa osioissa seuraavien alaongelmien kohdalla antoi enemmän tietoja oppikirjasarjojen mahdollisesta yhtäläisyyksistä ja eroista.

Taulukko 3. Aiheeseen liittyvien tehtävien lukumäärä Neeviikuu ja Tuhattaituri 6a ja 6b kirjoissa.

	Neeviikuu		Tuhattaituri	
kappaleen aihe	925	87 %	965	86 %
jakson aihe	42	4 %	44	4 %
muu	96	9 %	116	10 %
yht.	1063	100 %	1125	100 %

7.3.1 Ylöspäin eriyttävien tehtävien vertailu

Neeviikuu 6 -oppikirjoissa perustehtävät sekä kotitehtävät liittyivät pääsääntöisesti aina kappaleen aiheeseen (ks. taulukko 4). Vain muutamassa tapauksessa ei ollut näin. Prosentuaalisesti kappaleen aiheeseen kuulumattomien tehtävien määrä oli kuitenkin todella pieni, vain muutamien tehtävien jäädessä aiheen ulkopuolelle. Ylöspäin eriyttäviksi laskettuja lisätehtäviä tarkasteltaessa ero perus- ja kotitehtäviin oli huomattava. Sekä perustason, että haastavien lisätehtävien kohdalla vain 57 % tehtävistä liittyi kappaleen aiheeseen. Täysin jakson aiheen ulkopuolelle jääviä tehtäviä on noin 30 % kaikista lisätehtävistä.

Tuhattaituri 6 -oppikirjojen kappaleiden perustehtävät olivat järjestäen suoraan kappaleen aiheeseen liittyviä tehtäviä (ks. taulukko 4). Myös kappaleen aiheeseen liittyvien kotitehtävien osuus kaikista kotitehtävistä oli 100 %. Sen sijaan lisätehtävissä löytyi suurta vaihtelua. Lisätehtävistä, jotka Tuhattaituri 6:ssa on mainittu haastaviksi ja täten laskettiin ylöspäin eriyttäviksi tehtäviksi, kappaleen aiheeseen liittyviä oli vain 60 %. Osuus oli lähes sama kuin Neeviikuu 6:n lisätehtävissä. Myös täysin aiheen ulkopuolelle jäävien tehtävien osuus Tuhattaituri 6 -oppikirjoissa oli 30 %, kuten Neeviikuu 6:ssa. Tällä tarkastelutasolla ei siis ollut huomattavissa vielä eroja oppikirjasarjojen välillä perus-, lisä- ja kotitehtävien aiheeseen liittymisen suhteen.

Taulukko 4. Neeviikuu 6:n ja Tuhattaituri 6:n aiheeseen liittyvien tehtävien lukumäärä. Lyhenneet: pt = perustehtävä, lt = lisätehtävä, kt = kotitehtävä, +-merkityt haastavia versioita.

		pt	lt	lt+	kt	kt+			
Neeviikuu	aihe	99 %	57 %	57 %	99 %	99 %			
	jakson aihe	0 %	15 %	11 %	1 %	1 %			
	muu	1 %	28 %	32 %	0 %	0 %			
	yht.	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %			
		pt	lt	kt	tähtipysäkit	tähtitehtävät			
					helppo	keskitaso	vaikea		
Tuhattaituri	aihe	100 %	60 %	100 %	100 %	100 %	100 %	94 %	
	jakson aihe	0 %	11 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	
	muu	0 %	29 %	0 %	0 %	0 %	0 %	6 %	
	yht.	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	

Neeviikuu 6:n lisä- ja kotitehtävien haastavien ja perustason tehtävien välillä ei ollut juurikaan eroa siinä, kuinka suuri osa tehtävistä liittyi aiheeseen. Kotitehtävissä tehtävät liittyivät 99 % kyseisen kappaleen aiheeseen, ja loputkin tehtävät liittyivät jakson aiheeseen (ks. taulukko 4). Sen sijaan lisätehtävissä kappaleen aiheeseen liittyi niin perustason, kuin haastavissakin tehtävissä 57 % tehtävistä. Kokonaan jakson aiheen ulkopuolelle jääviä tehtäviä oli haastavista 32 % ja perustason tehtävistä 28 %. Tässä oli huomattavissa pieni ero haastavien ja perustason tehtävien välillä, perustason tehtävät liittyivät hieman paremmin jakson aiheeseen. Ylipäätään haastavia lisätehtäviä oli lukumäärällisesti vähemmän.

Tuhattaituri 6:n kaikki tähtipysäkkien tehtävät olivat selvästi aiheeseen liittyviä, jakson ulkopuolisia tehtäviä ei ollut yhtäkään. Tähtipysäkin jälkeen tulevissa taituritehtävissä aiheeseen liittyminen oli vahvaa. Tehtäviä oli kolmelle eri taitotasolle, tähtipysäkillä testattujen taitojen mukaan. Ainoastaan ylöspäin eriyttävissä tehtävissä oli joitakin tehtäviä, joiden liittyminen jakson aiheeseen oli hieman kyseenalaista.

Molemmissa oppikirjasarjoissa lisätehtävien aihevastaavuus oli heikompaa kuin muiden tehtävien. Lisätehtävät oli myös mainittu eriyttäväksi tehtäväksi, Neeviikuu 6:n lisätehtävissä erityisesti haastavimmat lisätehtävät. Kuitenkaan haastavampien ja perustason lisätehtävien välillä ei ollut suurta eroa tehtävän aiheeseen liittymisen suhteen. Muita eriyttäviä tehtäviä Neeviikuu 6:ssa mainittiin olevan haastavimmat kotitehtävät ja Tuhattaituri 6:ssa haastavimmat tähtitehtävät. Kotitehtävissä ei ollut eriytettyjen ja perustason tehtävien eikä oppikirjasarjojen välillä merkittävää eroa. Tuhattaituri 6:n tähtitehtävissä aiheeseen liittyvien tehtävien osuus oli 100 % kaikissa muissa, paitsi ylöspäin eriyttävissä

tehtävissä. Toisessa alaongelmassa oli tarkemmassa tarkastelussa lisätehtävät, joiden aihevastaavuus oli tehtävätyypeistä heikointa.

7.3.2 *Aihealueiden vertailu*

Neeviikuu 6:n oppikirjojen jaksoista positiivisesti esiin nousi geometriaa käsittelevä jakso 2b (ks. taulukko 5). Kyseisessä jaksossa perustason lisätehtävistä lähes 80 % liittyi kappaleen aiheeseen ja ylöspäin eriytetyissäkin tehtävissä osuus oli 73 %. Geometrijaksossa myös täysin jakson aiheen ulkopuolelle jäävien tehtävien lukumäärä oli pienin muihin Neeviikuu 6:n jaksoihin verrattuna. Erityisesti ylöspäin eriytetyissä tehtävissä aihevastaavuus oli vahvaa, kun vain 9 % tehtävistä ei liittynyt jaksossa käsiteltävään aiheeseen.

Tuhattaituri 6:n jaksojen aihevastaavuutta tarkasteltaessa prosentteja käsittelevä jakso 3b poikkesi muista jaksoista hyvin vahvalla aihevastaavuudellaan (ks. taulukko 6). Täysin jakson aiheen ulkopuolelle jäävien tehtävien osuus oli ainoastaan 8 %, kun kappaleen aiheeseen liittyvien tehtävien määrä prosenttijaksossa läheni 90 %. Myös Tuhattaituri 6b:n kertausjaksossa aihevastaavuus näytti olevan vahvaa, jopa 83 %. Positiivisena muista jaksoista erottui prosenttijakson ja kertausjakson lisäksi vielä *Kohti 7. luokkaa* -jakso. Jakson 4b, jossa valmistaudutaan 7. luokalle siirtymiseen kertaamalla jo opittuja asioita ja opettelemalla myös uusia, lisätehtävistä 77 % liittyi kappaleen aiheeseen, mikä esittäytyi hyvänä prosenttiosuutena lisätehtävistä puhuttaessa.

Neeviikuu 6:n jaksoista erottui kaksi, joissa aihevastaavuus oli selvästi heikompa kuin muissa. Jaksossa 3a käsiteltiin kokonaislukuja ja laskustrategioita. Tämän jakson lisätehtävissä, erityisesti ylöspäin eriytetyissä, oli huomattavissa suuri määrä täysin jakson aiheen ulkopuolelle kuuluvia tehtäviä. Jopa 80 % ylöspäin eriytetyistä tehtävistä jäivät täysin jakson aiheen ulkopuolelle (ks. taulukko 5). Myös tavallisissa lisätehtävissä aiheen ulkopuolelle jäävien tehtävien osuus oli jopa puolet tehtävistä, mikä oli suurempi osuus kuin verrattuna muihin jaksoihin. Lisäksi kertausjaksossa, jakso 3b, oli huomattavissa muihin jaksoihin verrattuna suhteellisen pieni määrä kappaleen aiheeseen liittyviä tehtäviä. Sekä perustason että ylöspäin eriytettyjen lisätehtävien kappaleen aiheeseen liittyvien tehtävien osuus oli alle 40 %. Jakson ulkopuolelle jäävien tehtävien määrä ei kuitenkaan noussut samoihin lukemiin kuin kokonaislukuja ja laskustrategioita käsittelevässä jaksossa, sillä neljäsosa kappaleen aiheen ulkopuolelle jäävistä tehtävistä liittyi kuitenkin jakson aiheisiin.

Taulukko 5. Neeviikuu 6a:n ja 6b:n lisätehtävien aihevastaavuus jaksoittain. Lt = lisätehtävä, Lt+ = haastava lisätehtävä.

	jakso 1a		jakso 2a		jakso 3a		jakso 4a	
	lt	lt+	lt	lt+	lt	lt+	lt	lt+
aihe	50 %	65 %	58 %	71 %	50 %	20 %	63 %	69 %
jakson aihe	18 %	23 %	15 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
muu	32 %	12 %	27 %	29 %	50 %	80 %	37 %	31 %
yht.	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

	jakso 1b		jakso 2b		jakso 3b	
	lt	lt+	lt	lt+	lt	lt+
aihe	62 %	67 %	79 %	73 %	35 %	38 %
jakson aihe	29 %	0 %	7 %	18 %	27 %	25 %
muu	10 %	33 %	14 %	9 %	38 %	38 %
yht.	101 %	100 %	100 %	100 %	100 %	101 %

Taulukko 6. Tuhattaituri 6a:n ja 6b:n lisätehtävien aihevastaavuus jaksoittain.

	jakso 1a	jakso 2a	jakso 3a	jakso 4a	kertaus a
	aihe	51 %	33 %	37 %	67 %
jakson aihe	10 %	16 %	12 %	7 %	6 %
muu	38 %	51 %	51 %	27 %	28 %
yht.	99 %	100 %	100 %	101 %	101 %

	jakso 1b	jakso 2b	jakso 3b	jakso 4b	kertaus b
	aihe	62 %	57 %	86 %	77 %
jakson aihe	10 %	24 %	6 %	8 %	0 %
muu	28 %	18 %	8 %	15 %	17 %
yht.	100 %	99 %	100 %	100 %	100 %

Taulukkoa 6 tarkasteltaessa Tuhattaituri 6a kirjan jaksoista erottui kaksi, joissa muihin kuin kappaleen tai jakson aiheisiin kuuluvia tehtäviä oli huomattavasti enemmän. Jaksojen 2a sekä 3a lisätehtävistä jopa yli puolet olivat aiheen ulkopuolisia tehtäviä. Jakso 2a käsitteli murtolukuja ja jakso 3a desimaalilukuja. Vain noin kolmasosa näiden jaksosten lisätehtävistä liittyi kappaleessa opiskeltuun aiheeseen. Näissä kahdessa jaksossa aihevastaavuus oli selvästi heikointa.

Neeviikuu 6:n perustason ja ylöspäin eriyttäviä lisätehtäviä vertailtaessa perustason lisätehtävissä oli kahta jaksoa lukuun ottamatta huonompi aihevastaavuus kappaleen tasolla. Ainoastaan jaksoissa 3a, eli kokonaisluvut ja laskustrategiat, sekä 2b, geometria,

oli ylöspäin eriytetyissä lisätehtävissä kappaleen aiheeseen liittyvien tehtävien osuus pienempi kuin perustason lisätehtävissä. Sen sijaan täysin aiheen ulkopuolelle jäävien tehtävien osuutta tarkasteltaessa kolmessa jaksossa ylöspäin eriyttävien lisätehtävien aihevastaavuus oli heikompaa. Jaksossa 3b, jonka aiheena oli kertaaminen, oli ylöspäin eriyttävien ja perustason lisätehtävien kohdalla aiheen ulkopuolelle jäävien tehtävien osuus sama. Tässä vertailussa ei siis ole huomattavissa ylöspäin eriyttävien lisätehtävien aihevastaavuuden olevan heikompaa tai vahvempaa kuin kaikille suunnattujen lisätehtävien.

Niin Neeviikuu 6:n kuin Tuhattaituri 6:n mainitsematta jääneissä jaksoissa aihevastaavuus oli tasaisempaa. Neeviikuu 6:n jaksoissa yli puolet tehtävistä liittyivät kappaleen aiheeseen ja täysin aiheen ulkopuolisia tehtäviä oli 10–37 %. Tuhattaiturissa 6:ssa kappaleen aiheeseen liittyvien tehtävien osuus oli 50–70 % ja täysin jakson aiheen ulkopuolelle jäävien tehtävien osuus 18–38 % välillä. Näin vertailtuna oppikirjasarjojen välillä ei ollut huomattavissa eroa aihevastaavuudessa. Eroja kuitenkin huomattiin, kun jaksoja vertailtiin aihealueittain seuraavien kolmen aihepiirin osalta, jotka sekä Neeviikuu 6:n että Tuhattaituri 6:n oppikirjoista oli löydettävissä.

Murtolukuja, desimaalilukuja ja prosentteja käsittelevissä jaksoissa oli huomattavissa Tuhattaituri 6:ssa suurempi määrä aiheeseen liittymättömiä tehtäviä (ks. taulukko 7). Neeviikuu 6:n molemmista lisätehtävistä yli puolet liittyivät suoraan kappaleen aiheeseen. Erityisesti ylöspäin eriytetyissä lisätehtävissä kappaleen aiheeseen liittyvien tehtävien määrä oli suuri. Tuhattaiturissa sen sijaan alle puolet tehtävistä liittyivät kappaleen aiheeseen ja jopa 40 % lisätehtävistä eivät liittyneet edes jakson aiheeseen. Taulukosta 6 nähtiin, että Tuhattaituri 6:n murto- ja desimaalilukujaksojen aihevastaavuudet olivat todella heikot, kun taas prosenttijakson aihevastaavuus oli paras. Prosenttijakson aihevastaavuudet siis nostivat hieman näiden kolmen jakson yhdistelmän tulosta, mutta silti Neeviikuu 6:een verrattaessa aihevastaavuus oli huomattavasti heikompaa.

Taulukko 7. Murtoluku-, desimaaliluku- ja prosenttitehtävien aihevastaavuus oppikirjojen lisätehtävissä. Lt = lisätehtävä, Lt+ = haastava lisätehtävä.

	Neeviikuu jakso 2a		Tuhattaituri jaksot 2a, 3a ja 2b
	lt	lt+	lt
aihe	58 %	71 %	43 %
jakson aihe	15 %	0 %	17 %
muu	27 %	29 %	40 %
yht.	100 %	100 %	100 %

Toinen aihe, joka oli oppikirjasarjojen välillä vertailtavissa, oli geometria. Geometrian tehtävissä ei ollut yhtä suurta eroa Neeviikuu 6:n ja Tuhattaituri 6:n tehtävien aihevastaavuudessa. Neeviikuu 6:n lisätehtävissä kappaleen aiheeseen liittyvien tehtävien määrä oli kaikille suunnatuissa tehtävissä yli 79 % ja ylöspäin eriytetyissä 73 % (ks. taulukko 8). Tuhattaiturissa tehtävien osuus oli 67 %, mikä oli hieman huonompi tulos kuin Neeviikuu 6:ssa.

Huomattavampi ero kuitenkin näkyi täysin muihin, kuin kappaleen tai jakson aiheisiin liittyvien tehtävien kohdalla. Tässä kategoriassa Tuhattaituri 6:n tehtävien osuus oli yli 10 prosenttiyksikköä suurempi kuin Neeviikuu 6:n perustason lisätehtävien ja lähes 20 prosenttiyksikköä suurempi kuin ylöspäin eriyttävien lisätehtävien (ks. taulukko 8). Aiheeseen liittymättömiä tehtäviä tarkasteltaessa voitiin myös huomata, että vaikka Neeviikuu 6:n perustason lisätehtävissä kappaleen aiheeseen liittyminen oli vahvempaa, oli kuitenkin jaksotasolla tarkasteltuna ylöspäin eriytettyjen lisätehtävien aihevastaavuus vahvempaa. Yleisesti geometriajaksoissa Neeviikuu 6:n aihevastaavuus oli vahvempaa ja suurin osa lisätehtävistä liittyi geometrian aiheisiin.

Taulukko 8. Geometriatehtävien aihevastaavuus oppikirjojen lisätehtävissä.

	Neeviikuu jakso 2b		Tuhattaituri jakso 4a
	lt	lt+	lt
aihe	79 %	73 %	67 %
jakson aihe	7 %	18 %	7 %
muu	14 %	9 %	27 %
yht.	100 %	100 %	101 %

Kolmas vertailtava aihe oppikirjasarjojen välillä oli laskustrategioita koskevat jaksot. Tässä aihepiirissä oppikirjasarjojen välillä oli huomattavissa heti suuri ero, kun tarkasteltiin aiheeseen täysin kuulumattomia tehtäviä. Neeviikuu 6:n ylöspäin eriytetyistä laskustrategiajakson lisätehtävistä jopa 80 % eivät liittyneet millään tavalla aiheeseen (ks. taulukko 9). Perustason lisätehtävistä aiheeseen liittymättömiä oli puolet. Sen sijaan Tuhattaituri 6:n laskustrategiajakson lisätehtävistä alle 40 % oli aiheeseen liittymättömiä.

Taulukko 9. Laskustrategiatehtävien aihevastaavuus oppikirjojen lisätehtävissä.

	Neeviikuu jakso 3a		Tuhattaituri jakso 1a
	lt	lt+	lt
aihe	50 %	20 %	51 %
jakson aihe	0 %	0 %	10 %
muu	50 %	80 %	38 %
yht.	100 %	100 %	99 %

Aiheeseen liittymättömien tehtävien osuudet olivat molemmissa oppikirjoissa suuria, mutta Neeviikuu 6:n haastavien lisätehtävien kohdalla aihevastaavuusluvut olivat lähes käänteiset joihinkin muihin jaksoihin verrattuna. Ainoastaan viidesosa ylöspäin eriyteytystä lisätehtävistä liittyi kappaleen aiheeseen (ks. taulukko 9). Neeviikuu 6:n perustason ja Tuhattaituri 6:n lisätehtävien kappaleen aiheeseen liittyvien tehtävien osuus oli suunnilleen yhtä suuri, noin puolet tehtävistä. Tuhattaituri 6:n lisätehtävissä kuitenkin jakson aiheeseen liittyviä tehtäviä oli 10 %, kun taas yksikään Neeviikuu 6:n lisätehtävä ei osunut tähän kategoriaan. Aihevastaavuus kappaleen tasolla ei kummassakaan oppikirjasarjassa ollut erityisen vahva, mutta koko jakson aihetta ajatellen Neeviikuu 6:ssa huomattavasti heikompi.

Näiden kolmen jakson lisäksi molempien oppikirjasarjojen oppikirjoista löytyi kertausjaksoja. Kertausjaksojen vertailu ei kuitenkaan ollut yhtä mielekästä kuin muiden, sillä kertausjaksojen aiheet vaihtelivat jakson sisällä paljon enemmän kuin muissa jaksoissa. Myös jaksojen pituudet oppikirjasarjojen välillä erosivat kertausjaksoissa toisistaan suuresti, kun Neeviikuu 6:n kertausjakso käsitti kolmasosan 6b-oppikirjasta ja Tuhattaituri 6:n kertausjaksot olivat vain parin kappaleen mittaisia pätkiä kirjojen lopussa. Muista jaksoista ei saatu yhdisteltyä yhteneväisiä vertailtavia kokonaisuuksia.

8 POHDINTA

8.1 Opettajan oppaan erot oppikirjasarjojen välillä

Molempien oppikirjasarjojen 6. luokan opettajan oppaissa oli melko vähän mainintoja liittyen ylöspäin eriyttämiseen. Eriyttämistä ylipäätään ei ollut järjestelmällisesti huomioitu kappale- tai edes jaksotasolla kummassakaan opettajan oppaassa. Sekä Tuhattaituri 6:n että Neeviikuu 6:n opettajan oppaissa tarjottiin esimerkiksi toiminnallisia tehtäviä sekä ongelmanratkaisutehtäviä oppikirjojen tehtävien lisäksi lähes jokaiseen kappaleeseen liittyen, mutta eriyttämiskivkejä joka jaksoa tai kappaletta kohden ei löytynyt. POPS 2014 kuitenkin painottaa oppilaantuntemukseen perustuvaa eriyttämistä ja sen tulisi toimia opetuksen pedagogisena lähtökohtana (POPS 2014, 30). Oppimateriaalien tekijät todennäköisesti tuntevat oppimateriaalinsa paremmin kuin opettajat. Tekijöiden voisi siten olla järkevää tehdä ehdotuksia siitä, miten heidän materiaalejaan voidaan soveltaa monipuolisesti eri käyttötarpeisiin, kuten eri tasoisten oppilaiden opettamiseen.

Opettajat pohjaavat opetustaan vahvasti opettajan oppaisiin sekä oppikirjaan erityisesti matematiikassa (Tossavainen 2013, 29; Joutsenlahti & Vainionpää 2010, 137; Niemi 2008, 94; Perkkilä 2002, 172). Opettajat ovat myös kaivanneet lisää materiaalia oppilaiden eriyttämiseen (Laine, Hotulainen & Tirri 2016, 81–82). Siihen nähden opettajan oppaissa oli huomattavan vähän viittauksia ylöspäin eriyttämiseen. Järjestelmällisen eriyttämisen puuttuessa, läheskään jokaisessa kappaleessa, tai edes jaksossa, ei ollut yhtäkään mainintaa ylöspäin eriyttämisestä. Siitä huolimatta opettajan oppaissa oli huomattavissa eroa oppikirjasarjojen välillä ylöspäin eriyttämiseen liittyvien mainintojen määrässä. Neeviikuu 6:n opettajan oppaissa eriyttämistä oli huomioitu useammin ja monipuolisemmin kuin Tuhattaituri 6:n opettajan oppaissa.

Lisäksi suurin osa maininnoista molemmissa oppikirjasarjoissa liittyi joko oppikirjan tai enimmäkseen opettajan oppaan tehtäviin ja peleihin sekä niiden soveltamiseen. Kuitenkin POPS 2014:ssä mainitaan suoraan, ettei eriyttämisen pitäisi olla ainoastaan oppiaineessa tehtävien yksilöllistämistä (POPS 2014, 30). Toisaalta tehtävien eriyttäminen eri tasoiksi saattaa olla oppimateriaalien tekijöille helpompaa kuin antaa laajempia eriyttämiskivkejä aiheeseen liittyen, jolloin suurin osa ylöspäin eriyttämiseen liittyvistä vinkeistä koskee ainoastaan tehtävien haastavuutta.

Lahjakkaat oppilaat Neeviikuu 6:ssa oli mainittu kahdesti, kun taas Tuhattaituri 6:ssa lahjakkaat oppilaat eivät nousseet esille kertaakaan. Lahjakkaisiin oppilaisiin liittyvät

vinkit koskivat sitä, miten lahjakkaat laskijat voivat jättää apuvälineen pois käytöstä nopeammin kuin muut tai lähtökohtaisesti laskea ilman apuvälinettä. POPS 2014:ssa mainitaan erilaisten työtapojen valinnan toimivan yhtenä perusmuotona eriyttämiselle (POPS 2014, 30), mitä näiden vinkkien toimintatapa toteuttaisi. Toisaalta apuvälineet liitetään helposti alaspäin eriyttämiseen, eikä lahjakkaille oppilaille tarjota mahdollisuutta käyttää niitä, vaikka apuvälineitä voisi käyttää myös ylöspäin eriyttävästi. Eriyttämisen periaatteiden mukaan oppilaille tulisi tarjota heille sopivia tapoja oppia, eikä sovittaa heitä tiettyyn muottiin (Tomlinson 2014, 4). Oletus, että lahjakas ei tarvitse apuvälineitä tai ei hyödy niiden käyttämisestä, asettaa lahjakkaat laskijat eriarvoiseen asemaan. Lahjakkaillekin oppilaille apuvälineiden käyttö voi olla tärkeä oppimisen väline, kun vain tehtävä itsessään on eriytetty lahjakkaan oppilaan tasolle sopivaksi.

Sekä Neeviikuu 6:n että Tuhattaituri 6:n opettajan oppaat sisälsivät muutaman maininnan aiheista, jotka eivät kuulu 6. luokan opetussuunnitelmaan, vaan käsitellään yleensä vasta yläkoulussa. Näistä Neeviikuu 6 sisälsi useampia kappaleita, joissa tavoitteiden ulkopuolista materiaalia voi hyödyntää ylöspäin eriyttämiseen. Kummankin oppikirjasarjan opettajan oppaissa esimerkiksi suositeltiin kappaleiden käsittelyn väliin jättämistä, mikäli oppilaat eivät vielä hallitse perusasioita. Tämä tieto ei suoraan anna vinkkiä ylöspäin eriyttämiseen, mutta opettaja voi hyödyntää tietoa lahjakkaiden oppilaiden eriyttämiseen. Lahjakkaille laskijoille tulisi tarjota heidän taitojaan vastaavia tehtäviä, jotka eivät tuntuisi ylimääräiseltä työmäärältä vaan mielekkäältä haasteelta (Reed 2004, 94; Kanevsky & Keighley 2003, 27–28). Opettaja voi esimerkiksi antaa lahjakkaiden oppilaiden tutustua opetussuunnitelman ulkopuolelle jäävien kappaleiden aiheisiin, kun muut saavat kerrata jo opeteltuja asioita, jolloin oppilaat saisivat taitotasolleen sopivaa haastetta.

Ylipäätään ylöspäin eriyttämistä ei ollut huomioitu kummankaan oppikirjasarjan 6. luokan opettajan oppaissa kovinkaan hyvin. Opettaja, jolle lahjakkaiden oppilaiden eriyttäminen matematiikassa tuottaa vaikeuksia, ei saa opettajan oppaista erityisesti apua. Toisaalta oppimateriaalien tekijät saattavat kokea, että laajemmin eriyttämisestä huolehtiminen ei ole heidän tehtävänsä. Opettajatkin tuntuvat lähtökohtaisesti ajattelevan, että eriyttäminen ylipäätään on heidän vastuullaan (Laine, Hotulainen & Tirri 2018, 81). Näin ollen oppimateriaalien tekijät voivat tarjota materiaaleja, joita voi hyödyntää lahjakkaiden eriyttämisessä, mutta eivät tarjoa laajempaa pedagogista näkemystä opetuksen eriyttämisen toteuttamiseen.

8.2 Oppikirjoissa ja lisämateriaaleissa ylöspäin eriyttäminen

Oppikirjasarjojen välillä oli huomattavissa selvä ero rakenteellisessa lähestymisessä ylöspäin eriyttämiseen. Neeviikuu 6:n oppikirjoissa oli otettu kirjan suunnitteluprosessissa huomioon lahjakkaiden oppilaiden eriyttäminen niin lisätehtävissä kuin kotitehtävissäkin. Tehtävistä löytyi kaikille suunnattu perustason versio sekä haastavampi versio, joka oli suunnattu erityisesti lahjakkaille laskijoille. Näin opettaja voi oppilaan kanssa yhdessä valita, tekeekö hän vain toisen lisä- tai kotitehtävän, vai tehtävien molemmat versiot. Tuhattaituri 6:n oppikirjoissa sen sijaan lahjakkaita oppilaita ei ollut kappaleissa liioin huomioitu. Lisätehtävien mainitaan olevan haastavampia, mutta perustehtäviä tai kotitehtäviä ei ollut eriytetty. Sen sijaan jokaisen jakson lopussa olevassa tähtipysäkissä tähtitehtävät oli eriytetty kolmelle eri tasolle.

Neeviikuu 6:n tekijät olivat halunneet huomioida erilaisten oppilaiden tarpeet lisä- ja kotitehtävissä. Opettajan työtä tällainen järjestely voi helpottaa, kun voi ohjata lahjakkaita oppilaita tekemään tarvittaessa haastavia tehtäviä. Useat opettajat kokevat, ettei heillä ole aikaa tai muuten resursseja lahjakkaiden eriyttämiseen (Laine, Hotulainen & Tirri 2018, 81), jolloin he saattaisivat erityisesti kaivata tämän tyylistä valmista ylöspäin eriyttävää materiaalia. Lisäksi haastavimmat kotitehtävät ja lisätehtävät voivat auttaa lisätyön ongelmaan, jonka lahjakkaat laskijat usein kohtaavat. Heille tarjotaan lisätyötä vain lisätyön vuoksi, jotta heillä on tekemistä siksi aikaa, kunnes muut oppilaat pääsevät samaan vaiheeseen (Laine & Tirri 2015, 157; O’Roark 2013, 9). Erityisesti haastavilla kotitehtävillä voidaan eriyttää lahjakkaita oppilaita ilman, että heidän työmääränsä kasvaa muihin oppilaisiin verrattuna.

Molemmissa oppikirjasarjoissa ylöspäin eriytetyt tehtävät painottuivat lisätehtäviin, vaikka lahjakkaiden oppilaiden on huomattu toisinaan kokevan lisätehtävät epärealistisiksi lisätyönä muun työn päälle (Reed 2004, 94). Neeviikuu 6 -oppikirjoissa oli eriytetty ylöspäin lisätehtävien lisäksi myös kotitehtävät, mutta perustehtäviä ei ollut huomioitu kummassakaan oppikirjasarjassa. Lahjakkaat oppilaat siis opettelisivat uusia asioita samalta lähtötasolta kuin muut, mutta voivat saada haastavampia lisätehtäviä niiden jälkeen.

Tähän tutkimukseen valikoituneet oppikirjasarjat eivät omalla panoksellaan juuri tukenet mielekkäämpää lahjakkaiden laskijoiden eriyttämistä. Erityisesti, kun huomioidaan, että matemaattisesti lahjakkaat oppilaat menettävät helposti kiinnostuksensa aiheeseen ja alisuoriutuvat, mikäli heitä pidetään ikäänsä vastaavalla tasolla (McCoach &

Siegle 2003, 145; Stanley & Benbow 1986, 380–381). Vaikka Neeviikuu 6 tarjosikin kotehtävistä ylöspäin eriytetyn version, ei oppitunneilla eriyttämistä ollut oppikirjoissa lisätehtäviä lukuun ottamatta huomioitu. Kenties lahjakkaita oppilaita voitaisiin huomioida jo uuden asian opettelussa ja perustehtävissä.

Oppikirjasarjojen lisämateriaaleja tarkasteltiin pintapuolisemmin. Tuhattaituri 6:n Pulmat-tehtävävihko sisälsi erilaisia ongelmanratkaisu- ja päättelytehtäviä sekä muita haastavampia tehtäviä. Tehtävät oli suunnattu lahjakkaille oppilaille lisätekemiseksi oppikirjan ohella. Osassa tehtävistä käsiteltiinkin samoja aiheita kuin kirjan kappaleissa, mutta suoraan kappale- tai jaksokohtaisia tehtäviä ei vihkoon ollut merkittynä. Vihko voisi olla todella hyvää materiaalia lahjakkaille, jos se olisi jaoteltu kappale- tai edes jaksokohtaisesti.

Lahjakkaiden ylöspäin eriyttäminen helpottuisi, kun jokaiseen kappaleeseen olisi ylöspäin eriyttäviä tehtäviä, joissa oppilas pääsisi harjoittelemaan kappaleen asiaa heti haastavammalla tasolla. Tällöin opettaja voisi käyttää vihkoa opetuksessaan esimerkiksi korvaamaan joitakin helpompia oppikirjojen perustehtäviä, mikä tukisi lahjakkaiden laskijoiden kehittymistä ja mielekästä työskentelyä (McCoach & Siegle 2003, 145; Stanley & Benbow 1986, 380–381). Nyt kuitenkin vihon tehtävät harjoittivat sellaisia taitoja, joita ei yhteisesti juurikaan oppikirjoissa opetella. Lahjakkaat saavat Pulmat-vihosta kyllä lisätehtävää, mutta vihon tehtävien motivoivuus ja lahjakkaiden oppilaiden taitojen kehittäminen tuntuivat jääneen taka-alalle.

Sähköisiä tehtäviä ja muita digitaalisia materiaaleja löytyi molemmista kirjasajoista. Sekä Tuhattaituri 6:n että Neeviikuu 6:n tekijät esittelivät digitaaineistonsa monipuolisina ja oppilaiden yksilöllisyyden huomioon ottavina materiaaleina. Molempien oppikirjasarjojen sähköisissä tehtävissä pitäisi siis olla eriyttämismahdollisuuksia molempiin suuntiin, mutta sisältöä ei tässä tutkimuksessa päästy tutkimaan. Taitotasojen mukaan muokattavissa olevat kokeet olivat myös molemmilla oppikirjasarjoilla löydettävissä sähköisesti. Opettaja voi tällöin yhdistellä sopiviksi kokemiaan tehtäviä kokeeseen tai tehdä yksilöllisiä kokeita, esimerkiksi ylöspäin eriyttävän kokeen lahjakkaille oppilaille. Molemmissa oppikirjasarjoissa oli huomattavissa monipuolisen ylöspäin eriyttävän materiaalin keskittyminen sähköisiin materiaaleihin. Oppikirjat ovat tietysti rajallisempia kuin sähköiset materiaalit, mikä saattaa selittää, miksi oppikirjat paneutuivat enemmän perustason tehtäviin ja eriyttäminen oli keskitetty laajempiin sähköisiin materiaaleihin.

8.3 Oppikirjan tehtävien aihevastaavuus

Koko 6. lukuvuoden tehtäviä tarkasteltaessa yhtenäisenä kokonaisuutena oppikirjasarjojen tehtävien aihevastaavuus oli hyvin samankaltainen. Suurin osa tehtävistä liittyi aina kappaleen aiheeseen ja noin kymmenesosa tehtävistä oli täysin kappaleen tai jakson aiheeseen liittymättömiä. Perus-, lisä- ja kotitehtäviä erikseen tarkasteltuna oli kuitenkin huomattavissa näiden välillä eroja. Kappaleen ja jakson aiheeseen liittymättömiä tehtäviä oli enimmäkseen vain lisätehtävissä. Lisätehtävät olivat molemmissa oppikirjasarjoissa ylöspäin eriyttäviksi laskettua materiaalia, Neeviikuu 6:n oppikirjoissa erityisesti +-merkillä erotellut lisätehtävät oli suunnattu lahjakkaille laskijoille.

Tulos tukee osaltaan näkemystä, jonka mukaan opettajat antavat lahjakkaille oppilaille lisätehtäviä pitääkseen oppilaat työllistettyinä, eivätkä niinkään huomioi lisätyön mielekkyyttä (Laine & Tirri 2015, 157; O’Roark 2013, 9). Ero lisätehtävien sekä perus- ja kotitehtävien välillä oli suuri, sillä perus- ja kotitehtävissä oli vain yksittäisiä kappaleen aiheeseen liittymättömiä tehtäviä. Kaikille yhteiset tehtävät näyttävät liittyvän vahvasti opetettuun aiheeseen ja sen harjoitteluun, mutta lisätehtävien opetuksellinen sisältö vaikuttaa olevan toissijaista.

Neeviikuu 6:n perustason ja ylöspäin eriyttävien lisätehtävien välillä ei ollut huomattavia eroja aihevastaavuudessa. Jaksoittain tarkasteltuna erot saattoivat olla suuret, mutta kokonaisuudessaan eriyttävien lisätehtävien aihevastaavuus oli vain hieman heikompi kuin perustason lisätehtävien. Myöskään ylöspäin eriytettyjen ja perustason kotitehtävien välillä ei ollut minkäänlaista eroa aihevastaavuudessa. Tuhattaituri 6:n tähtipysäkissä ja tähtitehtävissä, joista löytyi kolmen eri tason tehtäviä, oli aihevastaavuus yleisesti todella hyvä. Ainoastaan ylöspäin eriytyneissä tähtitehtävissä oli aiheeseen lainkaan liittymättömiä tehtäviä. Vaikka aiheeseen liittymättömien ylöspäin eriytettyjen tehtävien osuus oli todella pieni, on kiinnostavaa, että perustason ja alaspäin eriytettyjen tehtävien joukossa niitä ei ollut lainkaan.

Erot ylöspäin eriytettyjen tehtävien ja muiden tehtävien välillä nousivat esiin lähes jokaisessa tapauksessa, osittain erot olivat jopa huomattavan suuria. Lahjakkaatkin oppilaat kaipaavat ja tarvitsevat heidän taitotasaan vastaavia tehtäviä, jotka haastavat heitä sopivissa määrin (Kanevsky & Keighley 2003, 27–28). Kenties asian jo osaaville oppilaille ajatellaan voitavan antaa aiheeseen kuulumattomia tehtäviä, sillä he eivät kaipaa enää lisäharjoitusta yhteisten tavoitteiden saavuttamiseen. Lisätehtäviin siirtyvä oppilas on yleensä tehnyt jo perustehtävät, joilla harjoitellaan opittua asiaa. Harjoittelun jälkeen

aiheessa etenemisen sijasta annetaan oppilaille jotakin matematiikkaan liittyvää tekemistä, jolle ei enää ole vaatimuksena opetellun asian harjoittelu (Laine & Tirri 2015, 157; O’Roark 2013, 9).

Lahjakas oppilas voi kokea aiheeseen liittymättömät lisätehtävät epärealistisena työnä, mikä taas voi laskea hänen opiskelumotivaatiotaan (Reed 2004, 94). Motivaation puute voi aiheuttaa tehtäviä välttelevää käytöstä, mikä taas on yhteydessä matemaattisten taitojen hitaampaan kehittymiseen tai täysin kehittymättömyyteen (Hirvonen ym. 2010, 721). Oppikirjasarjojen tarjoamat aiheeseen liittymättömät lisätehtävät eivät siis välttämättä tue lahjakkaiden oppilaiden kehitystä, mikäli he kokevat ne epärealistisena työnä, eivätkä ylöspäin eriyttävänä mielekkäänä haasteena. Aiheeseen liittymättömien tehtävät, kuten sudokut tai muut ongelmanratkaisutehtävät, eivät eriytä oppilasta opeteltavan aiheen parissa, eivätkä tällaiset tehtävät välttämättä motivoi kaikkia oppilaita yrittämään parastaan.

Jaksokohtaisesti tarkasteltuna Neeviikuu 6:n sekä Tuhattaituri 6:n jaksojen lisätehtävissä oli vaihtelua aihevastaavuuden suhteen. Paras aihevastaavuus Neeviikuu 6:ssa oli geometriajaksoissa, jossa suurin osa tehtävistä liittyi aina kappaleen aiheeseen sekä perustason että ylöspäin eriyttävissä tehtävissä. Tuhattaituri 6:ssa aihevastaavuus geometriajaksoissa oli myös hyvä, mutta ei yhtä vahva kuin Neeviikuu 6:ssa.

Jo vuosikymmenten ajan kansainvälisissä testeissä suomalaiset yläkoululaiset ovat pärjänneet heikommin geometriassa ja algebrassa kuin muissa osa-alueissa (Kupari & Hiltunen 2018, 26–48). Geometrian oppimista pitäisi tukea vahvemmin niin heikompien kuin lahjakkaidenkin oppilaiden kohdalla jo alakoulusta lähtien. Mitä enemmän oppilaat saavat tehdä omalle tasolleen sopivia tehtäviä, sitä paremmin he pärjäävät kokeissa, vaikkei kokeiden taso olisi sama kuin tehtyjen tehtävien (Grigorenko, Jarvin & Sternberg 2002, 185). Geometrian kohdalla lahjakkaidenkin oppilaiden olisi hyvä päästä harjoitteluun geometriatehtäviä omalla tasollaan, jolloin aiheeseen liittyvät lisätehtävät tukisivat paremmin oppimista, kuin geometriaan liittymättömät. Tässä aihepiirissä Neeviikuu 6 näyttäisi tarjoavan paremman aihevastaavuuden ylöspäin eriytyneissä tehtävissä.

Tuhattaituri 6:n murtoluku- sekä desimaalilukujaksoissa lisätehtävistä todella suuri osa ei liittynyt jaksojen aiheisiin millään tavalla. Tulos on mielenkiintoinen siitä näkökulmasta, että murtoluvut usein koetaan yhtenä haastavimmista osa-alueista oppilaille oppia (Siegler & Pyke 2004, 1994). Vaikka oppilas olisi jo lahjakas laskija, murtolukujen harjoittelu on tärkeää, sillä ne luovat perustaa monelle muulle matematiikan aihe-

alueelle (National Council of Teachers of Mathematics 2013). Voisi olettaa, että aiheeseen liittyvät harjoitukset tukevat aiheen syvällisempää ymmärrystä ja osaamista paremmin kuin aiheeseen liittymättömät tehtävät, kuten esimerkiksi ongelmanratkaisutehtävät.

Sen sijaan Tuhattaituri 6:n prosenttilaskuja käsittelevässä jaksossa lisätehtävien aihevastaavuus oli oppikirjasarjan jaksoista parasta. Murto- ja desimaalilukujen sekä prosenttien jaksoja vertailtaessa oppikirjasarjojen välillä huomattiin, että Tuhattaituri 6:ssa aiheeseen liittyminen oli heikompaa kuin Neeviikuu 6:ssa. Toisaalta Tuhattaituri 6:n oppikirjoissa aiheita käsiteltiin kolmessa eri jaksossa, kun taas Neeviikuu 6:ssa aiheet oli yhdistetty yhteen jaksoon. Tehtävämäärät erosivat suuresti oppikirjasarjojen välillä, eikä vertailu ollut täysin suoraviivaista. Lisäksi Neeviikuu 6:n murtoluku-, desimaaliluku- ja prosenttitehtävien aihevastaavuutta ei tarkasteltu jokaiselle kolmelle aiheelle erikseen, sillä jaksoja tarkasteltiin yhtenä kokonaisuutena. Tulosten perusteella ei voitu tehdä tulkintoja siitä, mikä on esimerkiksi jakson murtolukutehtävien osuus aiheeseen liittyvistä lisätehtävistä.

Heikointa aihevastaavuus Neeviikuu 6:n jaksoista oli kokonaislukuja ja laskustrategioita käsittelevässä jaksossa. Perustason lisätehtävät olivat jakautuneet tasan puoliksi kappaleen aiheeseen ja täysin jakson aiheen ulkopuolelle jäävien välillä. Haastavissa lisätehtävissä sen sijaan aihevastaavuus oli vielä heikompaa, kun huomattavan suuri osa tehtävistä jäi täysin jakson aiheen ulkopuolelle. Tuhattaituri 6:n laskustrategiajaksossa aihevastaavuus oli parempaa, muttei yleisesti kaikkiin jaksoihin suhteutettuna erityisen hyvää. Jakson aiheen ulkopuolelle jäävien tehtävien osuus oli kuitenkin huomattavasti pienempi kuin Neeviikuu 6:n jaksossa. Vaikka tämän jakson aiheet olisivatkin helpompia kuin muiden, ei aiheen ulkopuolisten tehtävien tekeminen ole perusteltua. Erityisesti tällainen tilanne, jossa suurin osa lisätehtävistä jää jakson aiheen ulkopuolelle, herättää huolen lisätehtävien laadusta.

Kertausjaksoja tarkasteltaessa Neeviikuu 6:n kertausjakson aihevastaavuus oli melko heikkoa. Jakson aiheeseen kuulumattomien tehtävien osuus oli sama, kuin kappaleeseen kuuluvien tehtävien osuus. Toisaalta kertausjakson tehtävien tulkinta oli haasteellisempaa, sillä kertausjakso sisältää kaikkia lukuvuoden aikana käsiteltyjä aiheita, eikä se siten ole täysin verrannollinen muiden jaksosten analyysiin. Tuhattaituri 6:n kertausjaksoissa aihevastaavuus oli parempaa, mutta jaksot olivat lyhyempiä, eivätkä muodostaneet yhtä kattavaa kokonaisuutta kuin Neeviikuu 6:n kertausjakso.

Kaikkien oppilaiden tulisi saada niin onnistumisen, kuin epäonnistumisenkin kokemuksia ja opettajan tukea opiskelussaan, jotta he voivat kehittää taitojaan, säilyttäen positiivisen kuvan matematiikasta ja omista kyvyistään (Hannula & Holm 2018). Tutkitut oppikirjat eivät tukeneet lahjakkaiden oppilaiden kehittymistä yhtä hyvin kuin muiden oppilaiden. Lahjakkaille suunnattujen tehtävien mielekkyys oli heikommassa asemassa kuin kaikille suunnattujen tehtävien. Yleisesti lahjakkaiden oppilaiden osaamista ajatellen olisi tärkeä tukea monipuolisesti kaikkien sisältöalueiden osaamista, jotta oppilaan taidot kehittyisivät koko matematiikan alueella. Monipuolisilla ja mielekkäillä ylöspäin eriyttävillä tehtävillä voitaisiin tukea lahjakkaiden oppilaiden kehittymistä (Kanevsky & Keighley 2003, 27–28). Kansainvälisesti vertailtuna heikoimmin osattujen sisältöalueiden opetukseen, kuten geometriaan (Kupari & Hiltunen 2018, 26–48), pitäisi kiinnittää tarkemmin huomiota jo alakoulussa. Näin voidaan rakentaa parempaa pohjaa tuleville tiedoille ja tulevaisuuden osaamiselle.

8.4 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuutta tarkasteltaessa keskityttiin laadullisen tutkimuksen luotettavuuden kriteereihin (Tuomi & Sarajärvi, 2018, 158–172). Tämän tutkimuksen kohde ja tarkoitus valikoituivat tutkijan omasta mielenkiinnosta matematiikkaa kohtaan sekä oppimateriaalitutkimuksen tarpeellisuuden mukaan. Kohteeksi valikoitui ylöspäin eriyttämiseen tarjottu materiaali matematiikassa ja tarkoituksena oli selvittää asia kahden oppikirjasarjan kuudennen luokan oppimateriaalien kohdalla. Tutkijan oma motivaatio ja sitoumus aiheeseen sekä halu löytää tuloksia aiheesta olivat vahvat. Aihe koettiin tärkeänä tulevaisuuden opettajan työtä ajatellen sekä yleisesti matematiikan oppimateriaalien sekä erityisesti opettajan oppaiden vähäisen tutkimuksen vuoksi.

Tutkimuksessa käytetty aiempi kirjallisuus kattoi koko käsitellyn aiheen. Kirjallisuuden avulla perusteltiin tutkimuksen tärkeyttä ja ajankohtaisuutta sekä voitiin luoda joitakin olettamuksia tuloksista. Käytetty kirjallisuus oli monipuolista ja kansainvälistä ja liittyi oleellisesti tutkittavaan aiheeseen. Kirjallisuutta käytettiin myös tuloksista tehtyjen pohdintojen perusteluna.

Tutkimuksen aineisto valittiin objektiivisesti osittain aiempiin tutkimustuloksiin pohjaten. Aineistoa analysoitiin laadullisin menetelmin, erityisesti aineistolähtöistä induktiivista sisällönanalyysiä käyttäen. Aineiston analyysi toteutettiin useampaan kertaan ja tu-

loksia tarkkailtiin jo analyysivaiheessa. Analyysi pyrittiin tekemään mahdollisimman läpinäkyväksi ja toistettavasti. Kuitenkin analyysiä tehdessä jouduttiin tekemään omia valintoja ja päätöksiä esimerkiksi aihevastaavuutta tutkittaessa, sillä aiempaan tutkimustietoon pohjaaminen ei ollut mahdollista. Näin ollen aihevastaavuuden kategoriat ja jaotte- luun käytetyt periaatteet ovat yhden henkilön käsityksiä aiheesta.

Tutkimuksen tulokset raportoitiin tutkimuskysymyksittäin, jotta tulokset ovat selkeämpiä. Apuna käytettiin taulukoita, joihin oli koottu pääasialliset analyysissä saadut tiedot. Tulosten raportoinnissa huomioitiin alusta asti vertailevuus oppikirjasarjojen välillä ja noudatettiin yhteneväistä linjaa läpi tulososion. Tulosten tulkinnassa käytettiin aiempaa kirjallisuutta tukemaan tehtyjä päätelmiä.

Tutkimuksen tekemiseen käytettiin tarpeeksi aikaa, jotta analyysi ja tulosten tulkinta voitiin suorittaa kiireettömästi ja huolella. Lisäksi tutkimuksen teon aikana tutkimusta esiteltiin ja arvioitiin useamman kerran. Tutkimuksen ulkopuolisilta henkilöiltä saatiin palautetta ja kehitysehdotuksia tutkimusprosessin aikana, mikä auttoi viemään tutkimusta oikeaan suuntaan.

Tuloksissa tulee huomioida, että tulkinnat ovat yhden henkilön päätelmiä rajatusta materiaalista. Aineistoa analysoitaessa ei ollut aiempia teorioita, joihin analyysiä olisi pohjattu. Aineistoin analyysi perustui enemmänkin oppimateriaalin tutkimustarpeelle sekä aiemmassa kirjallisuudessa esiin nousseille ongelmille. Oppikirjasarjat eivät myöskään olleet täysin vertailukelpoisia esimerkiksi jaksokohtaisesti tehtäviä tarkasteltaessa. Tuloksissa on kuitenkin huomioitu oppikirjasarjojen erilaisuudet, vaikka jaksojen tarkastelussa vertailua toteutettiin erilaisuudesta huolimatta.

8.5 Tulosten hyödynnettävyys ja jatkotutkimusmahdollisuuksia

Tämän tutkimuksen tuloksissa käy ilmi kahden kustantajan kuudennen luokan oppimateriaaleissa toteutettu ylöspäin eriyttäminen. Ylöspäin eriyttävän materiaalin huomattiin painottuvan erityisesti lisätehtäviin, jotka toimivat lisätyönä perustehtävien jälkeen. Perustehtävien, eli uuden asian opetteluun ja harjoitteluun tarkoitettujen tehtävien, kohdalla eriyttämistä ei ollut huomioitu. Tulevissa oppikirjasarjoissa tekijät voisivat pohtia erilaisia keinoja eriyttää perustehtäviä ylöspäin, jotta lahjakkaille oppilaille löytyisi enemmän mielekkäitä tehtäviä.

Olisi myös oleellista tutkia matematiikan oppimateriaalitarjontaa laajemmin, jotta voitaisiin saada parempi käsitys tarjolla olevista oppimateriaaleista. Erityisesti uudempien

oppikirjasarjojen tutkiminen olisi mielekästä, esimerkiksi SanomaPron eriyttämiseen painottuvaksi suunnitellun oppikirjasarjan tutkiminen. Tutkimalla laajemmin tarjolla olevia oppimateriaaleja, voitaisiin saada selkeämpi kuva ylöspäin eriyttävän materiaalin kattavuudesta.

Tutkimuksessa todettiin myös lisätehtävien aihevastaavuuden olevan huomattavasti heikompaa kuin muiden tehtävien. Lahjakkaille tarjotussa haastavammassa materiaalissa tehtävät liittyivätkin aivan muihin aiheisiin kuin kappaleen tai jakson aiheeseen. Tähän olisi syytä kiinnittää huomioita tulevaisuudessa lisätehtäviä suunniteltaessa. Lahjakkaillekin oppilaille tulisi tarjota heidän tasolleen sopivia mielekkäitä tehtäviä (Kanevsky & Keighley 2003, 27–28), eikä vain matemaattisia pohdintatehtäviä ja ongelmanratkaisua. Opettajilla ei aina riitä aikaa ja jaksamista laadukkaaseen ylöspäin eriyttämiseen (Laine, Hotulainen & Tirri 2018, 81), jolloin laadukkaiden lahjakkaita eriyttävien tehtävien tarjoaminen voisi toimia yhtenä ratkaisuna. Tämä voisi myös helpottaa lahjakkaiden oppilaiden lisätyö ongelmaa, jossa heille tarjotaan lisätehtäviä vain lisätyön vuoksi, välittämättä tehtävien mielekkyydestä (Laine & Tirri 2015, 157; O’Roark 2013, 9.)

Aihevastaavuuden tutkiminen osoittautui mielenkiintoiseksi aiheeksi ja sitä olisi varmasti hyödyllistä tutkia lisää laajemmin. Aihevastaavuutta voitaisiin tarkastella myös muissa oppiaineissa, jolloin voitaisiin tarkastella haastavien tehtävien heikkoa aihevastaavuutta laajemmassa mittakaavassa. Tämän tutkimuksen tulosten valossa tulisi tutkimuksia kuitenkin jatkaa erityisesti matematiikan parissa. Ylöspäin eriyttävien tehtävien heikolle aihevastaavuudelle voitaisiin yrittää selvittää tarkempaa syytä.

Opettajat voivat hyödyntää tämän tutkimuksen tuloksia pohtiessaan sopivaa oppikirjasarjaa matematiikan opetukseen. Vaikka tutkimuksessa on vertailtu vain kahden kustantajan oppimateriaaleja, voi tutkimuksesta löytää seikkoja, joihin kannattaa kiinnittää huomiota oppikirjasarjaa valitessaan. Esimerkiksi opettajan oppaasta löytyvät eriyttämiskin vinkit voivat olla merkittävä tekijä sopivaa oppikirjasarjaa valitessa. Myös oppimateriaalien tekijöiden kannattaisi kiinnittää huomioita opettajan oppaiden sisältöön eriyttämisen suhteen. Lahjakkaiden eriyttämisen suhteen epävarma opettaja voisi kaivata järjestelmällisiä eriyttämiskin vinkkejä jokaiseen kappaleeseen. Eriyttäminen kuitenkin on yksi merkittävistä opetuksen lähtökohdista POPS 2014:n mukaan, joten sen huomioiminen opettajan oppaissa voisi tuoda apua monelle opettajalle matematiikan opetukseensa.

Erityisesti opettajan materiaalit kaipaisivat edelleen lisätutkimusta, niin matematiikassa kuin koulumaailmassa yleisestikin. Opettajan oppaiden tutkimus on ollut todella vähäistä (Karvonen, Tainio & Routarinne 2017, 46), vaikka opettajan oppaat toimivat

tärkeänä opetuksen lähtökohtana ja opettajien tukena opetuksessa (Joutsenlahti & Vainionpää 2010, 137; Niemi 2008, 94; Perkkilä 2002, 172).

Ylöspäin eriyttävät tehtävät eroteltiin tässä tutkimuksessa vain kirjan tekijöiden määritelmien mukaan. Olisi hyvä tutkia tarkemmin, ovatko eriyttävät tehtävät oikeasti eriyttäviä tai haastavampia, sillä on tutkittu, että joissakin oppikirjoissa tarjotaan nopeille laskijoille vain samanlaisia tehtäviä (Hannula & Holm 2018, 138–139). Vaikka tehtävät on määritelty ylöspäin eriyttäväksi, voi olla, että ne eivät eroa perustason tehtävistä juuriakaan. Tutkimalla tehtävien haastavuutta voitaisiin tarkentaa käsitystä ylöspäin eriyttävien materiaalien tarjonnasta ja monipuolisuudesta. Lahjakkaille laskijoille suunnatuille materiaaleille olisi kuitenkin selvästi tarvetta (Laine, Hotulainen & Tirri 2018, 82), joten tämän aihepiirin tutkimukset olisivat merkityksellisiä niin oppikirjailijoille kuin opettajillekin.

Oppikirjan ja opettajan oppaan ulkopuolista materiaalityötä tutkittaessa huomattiin, että molemmilla oppikirjasarjoilla olisi laajasti eriyttävää materiaalia sähköisissä materiaaleissaan. Sähköisten materiaalien tutkiminen tulisi tuoda osaksi oppimateriaalitutkimusta, kun ainoastaan sähköisenä tarjottujen materiaalien määrä lisääntyy. Sähköiset materiaalit mahdollistavat paljon kattavamman eriyttämisen kuin pelkästään oppikirja, joka itsessään on hyvin rajallinen. Kaikkea materiaalia ei voi liittää oppikirjaan, jolloin helposti esimerkiksi ylöspäin eriyttäviä tehtäviä löytyy vain sähköisistä materiaaleista.

LÄHTEET

- Brigham, F. J. & Bakken, J. P. 2014. Assessment of individuals who are gifted and talented. Teoksessa J. P. Bakken, F. E. Obiakor & A. F. Rotatori (toim.) *Gifted Education: Current Perspectives and Issues*. Bingley: Emerald Group Publishing Limited, 21–40.
- Collin, P. 2018. Suomalaiset osaavat matematiikkaa yhä huonommin, vaikka sitä tarvittaisiin koko ajan enemmän – Professori: Teknologinen kehitys lisää matematiikan merkitystä. *Yle Uutiset*. Luettu 3.4.2019. <https://yle.fi/uutiset/3-10353905>
- Endepohls-Ulpe, M. & Thömmes, N. 2014. Chances and limitations of implementing measures of differentiation for gifted children in primary schools: the teachers' part. *Turkish Journal of Giftedness and Education* 4 (1), 24–36.
- Grigorenko, E. L., Jarvin, L. & Sternberg, R. J. 2002. School-based tests of the triarchic theory of intelligence: three settings, three samples, three syllabi. *Contemporary Educational Psychology* 27 (2), 167–208.
- Hadar, L. L. 2017. Opportunities to learn: Mathematics textbooks and students' achievements. *Studies in Educational Evaluation* 55, 153–166.
- Hannula, M. S. & Holm, M. E. 2018. Oppilaan matematiikkakuva oppimistuloksena ja oppimisen taustatekijänä. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.) *Matematiikan opetus ja oppiminen*. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti, 132–154.
- Heinonen, J.-P. 2005. Opetussuunnitelmat vai oppimateriaalit. Peruskoulun opettajien käsityksiä opetussuunnitelmien ja oppimateriaalien merkityksestä opetuksessa. Helsingin yliopiston soveltavan kasvatustieteen laitos. *Julkaisusarja Tutkimuksia* 257.
- Hiidenmaa, P. 2014. Oppikirjojen tutkimus. Teoksessa H. Ruuska, M. Löytönen & A. Rutanen (toim.) *Laatua! Oppimateriaalit muuttuvassa tietoympäristössä*. Helsinki: Suomen tietokirjailijat ry, 27–40.
- Hirvonen, R., Tolvanen, A., Aunola, K., & Nurmi, J.-E. 2012. The developmental dynamics of task-avoidant behavior and math performance in kindergarten and elementary school. *Learning and Individual Differences* 22 (6), 715–723.
- Joutsenlahti, J. & Vainionpää, J. 2010. Oppimateriaali matematiikan opetuksessa ja osaamisessa. Teoksessa E. K. Niemi & J. Metsämuuronen (toim.) *Miten matematiikan taidot kehittyvät? Matematiikan oppimistulokset peruskoulun viidennen vuosiluokan jälkeen vuonna 2008*. Koulutuksen seurantaraportit 2010:2. Helsinki: Opetushallitus.
- Kanevsky, L. & Keighley, T. 2003. To produce or not to produce? Understanding boredom and the honor in underachievement. *Roeper review* 26 (1), 20–28.
- Karvonen, U., Tainio, L. & Routarinne, S. 2017. Oppia kirjoista. Systemaattinen katsaus suomalaisten perusopetuksen oppimateriaalien tutkimukseen. *Kasvatus & Aika* 11 (4), 39–57.

- Kinnari, S. 2012. Viikon puheenaihe: Peruskoulu unohti lahjakkaat. Päivitetty 2018. Hämeen Sanomat Uutiset. Luettu 3.4.2019. <https://www.hameensanomat.fi/uutiset/viikon-puheenaihe-peruskoulu-unohti-lahjakkaat-59806/>
- Kupari, P. & Hiltunen, J. 2018. Matemaattiset taidot kansainvälisten arviointitutkimusten valossa. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.) Matematiikan opetus ja oppiminen. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti, 16–52.
- Laine, S., Hotulainen, R & Tirri, K. 2018. Finnish elementary school teachers' attitudes toward gifted education. *Roeper review* 41 (2), 76–87.
- Laine, S. & Tirri, K. 2015. How Finnish elementary school teachers meet the needs of their gifted students. *High Ability Studies* 27 (2), 149–164.
- McCoach, D. B. & Siegle, D. 2003. Factors that differentiate underachieving gifted students from high-achieving gifted students. *Gifted Child Quarterly* 47 (2), 144–154.
- McCrea Simpkins, P., Mastropieri, M. A. & Scruggs, T. E. 2009. Differentiated curriculum enhancements in inclusive fifth-grade science classes. *Remedial and Special Education* 30 (5), 300–308.
- McTighe, J. & Brown, J. L. 2005. Differentiated instruction and educational standards: is détente possible? *Theory Into Practice* 44 (3), 234–244.
- National Council of Teachers of Mathematics 2013. Fractions and long division predict success in high school mathematics. *Teaching Children Mathematics* 20 (2), 69–71.
- Niemi, E. K. 2008. Matematiikan oppimistulosten kansallinen arviointi 6. vuosiluokalla vuonna 2007. Oppimistulosten arviointi 1/2008. Helsinki: Opetushallitus.
- O’Roark, J. L. 2013. The Myth of Differentiation in Mathematics: Providing Maximum Growth. *The Mathematics Teacher* 107 (1), 9–11
- Perkkilä, P. 2002. Opettajien matematiikkauskomukset ja matematiikan oppikirjan merkitys alkuopetuksessa. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Perkkilä, P. Joutsenlahti, J. & Sarenius V.-M. 2018. Peruskoulun matematiikan oppikirjat osana oppimateriaalitutkimusta. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.) Matematiikan opetus ja oppiminen. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti, 344–364.
- Peltonen, M. 2016. Huoli lahjakkaiden tukemisesta alakoulussa ei ole aiheeton. Helsingin yliopisto. Uutiset. Luettu 3.4.2019. <https://www.helsinki.fi/fi/uutiset/opetus-ja-opiskelu-yliopistossa/huoli-lahjakkaiden-tukemisesta-alakoulussa-ei-ole-aiheeton>
- POPS 2014. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. Helsinki: Opetushallitus.
- Reed, C. F. 2004. Mathematically gifted in the heterogeneously grouped mathematics classroom: What is a teacher to do? *The Journal of Secondary Gifted Education* 15 (3), 89–95.
- Reis, S. M., McCoach, D. B., Little, C. A., Muller, L. M. & Kaniskan, R. B. 2011. The effects of differentiated instruction and enrichment pedagogy on reading achievement in five elementary schools. *American Educational Research Journal* 48 (2), 462–501.

- Roiha, A. & Polso, J. 2018. Onnistu eriyttämisessä: toimivan opetuksen opas. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Roine, A. 2019. Inklusio romuttaa koulutusjärjestelmämme perustan – yhteiskunta menettää huippulahjakkaat ja samalla erityistä tukea vaativat oppilaat eivät saa tarpeeksi apua. Satakunnan kansa. Luettu 17.11.2019. <https://www.satakunnankansa.fi/a/5d7fb056-786d-40b3-8a3f-ae578012e0db>
- Shaunessy-Dedrick, E., Evans, L., Ferron, J. & Lindo, M. 2015. Effects of differentiated reading on elementary students' reading comprehension and attitudes toward reading. *Gifted Child Quarterly* 59 (2), 91–107.
- Siegler, R. S. & Kotovsky, K. 1986. Two levels of giftedness: shall ever the twain meet? Teoksessa R. J. Sternberg & J. E. Davidson (toim.) *Conceptions of giftedness*. Cambridge: University of Cambridge, 361–387.
- Siegler, R. S. & Pyke, A. A. 2012. Developmental and Individual Differences in Understanding of Fractions. *Developmental Psychology* 49 (10), 1994–2004.
- Stanley, J. C. & Benbow, C. P. 1986. Youths who reason exceptionally well mathematically. Teoksessa R. J. Sternberg & J. E. Davidson (toim.) *Conceptions of giftedness*. Cambridge: University of Cambridge, 361–387.
- Steenbergen-Hu, S., Makel, M. C. & Olszewski-Kubilius, P. 2016. What one hundred years of research says about the effects of ability grouping and acceleration on K–12 students' academic achievement: findings of two second-order meta-analyses. *Review of Educational Research* 86 (4), 849–899.
- Tomlinson, C. A. 2014. *The differentiated classroom: responding to the needs of all learners*. 2. edition. Alexandria, Virginia: ASCD.
- Tossavainen, T. 2013. Kuka päättää, mitä koulussa opetetaan? *Tieteessä tapahtuu* 31 (1), 28–31.

Oppimateriaalit:

- Kiviluoma, P., Nyrhinen, K., Perälä, P., Rokka, P., Salminen, M. & Tapiainen, T. 2018. *Tuhattaituri 6b*. Helsinki: Otava.
- Kiviluoma, P., Nyrhinen, K., Perälä, P., Rokka, P., Salminen, M. & Tapiainen, T. 2018. *Tuhattaituri 6a opettajan opas*. Helsinki: Otava.
- Kiviluoma, P., Nyrhinen, K., Perälä, P., Rokka, P., Salminen, M. & Tapiainen, T. 2018. *Tuhattaituri 6b opettajan opas*. Helsinki: Otava.
- Kiviluoma, P., Nyrhinen, K., Perälä, P., Rokka, P., Salminen, M. & Tapiainen, T. 2017. *Tuhattaituri 6a*. 1.–2. painos. Helsinki: Otava.
- Kojo, A., Nousiainen, P., Renlund, T. & Silvander, Y. 2017. *Neeviikuu 6a opettajan opas*. 2. painos. Helsinki: Edukustannus.

- Nousiainen, P., Pykäläinen, M., Renlund, T. & Silvander, Y. 2018. Neeviikuu 6a. 2. painos. Helsinki: Edukustannus.
- Nousiainen, P., Pykäläinen, M., Renlund, T. & Silvander, Y. 2018. Neeviikuu 6b. 2. painos. Helsinki: Edukustannus.
- Nousiainen, P., Renlund, T. & Silvander, Y. 2017. Neeviikuu 6b opettajan opas. 2. painos. Helsinki: Edukustannus.
- Nyrhinen, K. & Tapiainen, T. 2019. Pulmat. Tuhattaituri 6. Helsinki: Otava.