

Helmi Myllykangas

**YLÖSPÄIN ERIYTTÄMINEN ENSIMMÄISEN
LUOKAN MATEMATIIKASSA**
Riittääkö oppimateriaaleissa haastetta kaikille?

Kasvatustieteiden ja kulttuurin tiedekunta
Kandidaatin tutkielma
Toukokuu 2023

TIIVISTELMÄ

Helmi Myllykangas: Ylöspäin eriyttäminen ensimmäisen luokan matematiikassa. Riittääkö oppimateriaaleissa haastetta kaikille?

Kandidaatin tutkielma

Tampereen yliopisto

Kasvatustieteen ja kulttuurin tiedekunta

Toukokuu 2023

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, millaisia ylöspäin eriyttäviä tehtäviä ensimmäisen luokan oppimateriaalit tarjoavat sekä avata, millaisia pedagogisia ohjeistuksia oppimateriaalit sisältävät ylöspäin eriyttämisen näkökulmasta. Matematiikanopetuksessa oppimateriaalien rooli on keskeinen, joten tarkoituksena on kartoittaa, miten matematiikan oppimateriaaleissa huomioidaan taitavia oppilaita. Aihetta taustoitetaan avaamalla matematiikan oppimista, eriyttämistä matematiikanopetuksessa sekä oppimateriaalien roolia matematiikassa.

Tutkimusmenetelmänä toimii laadullinen sisällönanalyysi, ja analysoinnissa hyödynnetään teoriaohjaavaa lähestymistapaa. Tutkimusaineistona toimivat ensimmäisen luokan matematiikan opettajanoppaat, joita analysoidaan oppimisen tasojen taksonomian näkökulmasta taulukoimalla tehtäviä vaikeustason mukaan frekvenssitaulukoksi. Lisäksi aineistoa tulkitaan pedagogisten ohjeistusten näkökulmasta, jolloin mahdollisuus hyödyntää oppimateriaaleja monipuolisesti aukeaa tarkemmin.

Tutkimuksessa taksonomian mukaan arvioidut, ylöspäin eriyttävät tehtävät, olivat tasoa *soveltaa* ja *analysoida*. Näihin tehtävyytyyppeihin liitetään proseduraalisuus, menetelmien käyttäminen, ongelmanratkaisu, erottelu, jäsentely, määrittely sekä tehtävän materiaalin osien hahmottaminen. Pedagogisissa ohjeistuksissa opettajalle annettiin puolestaan tarkat sijainnit haastavammille tehtäville sekä esiteltiin lisämateriaaleja ja tapoja käyttää oppimateriaaleja soveltavasti, joita olivat muun muassa haastavimmat lisätehtävämoneist, pulmatehtävät, ongelmanratkaisuprojektit ja pelimaailma verkossa.

Taksonomian avulla 240 tutkitusta tehtävästä ylöspäin eriyttäviä oli 21 tehtävää eli noin 9%. Tuloksista voidaan siis päätellä, että kirjan kappaleen tehtävät eivät ainakaan tässä otannassa riitä yksin tarjoamaan riittävää määrää haastetta sitä tarvitseville oppilaille, jolloin opettajan rooli ylöspäin eriyttämisen toteuttajana kasvaa suureksi. Oppimateriaaleissa ylöspäin eriyttäminen painottuukin pitkälti opettajan oppaasta löytyvien lisämateriaalien sekä oppikirjojen viimeisiltä aukeamilta löytyvien haastavampien tehtävien varaan. Tällöin se, millaista ylöspäin eriyttämistä oppilas oppimateriaalin avulla saa riippuukin paljon resursseista, opettajan taidosta tunnistaa taitavia oppilaita, sekä yksilöllisten tarpeiden ja oppiaineksen vastaavuudesta.

Avainsanat: eriyttäminen, ylöspäin eriyttäminen, oppimisen tasot

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -ohjelmalla.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	MATEMATIIKAN OPPIMINEN YLÖSPÄIN ERIYTTÄMÄLLÄ	7
2.1	Matematiikan oppiminen	7
2.1.1	<i>Matematiikka ensimmäisellä luokalla</i>	7
2.1.2	<i>Oppimisen tasot</i>	8
2.2	Eriyttäminen matematiikanopetuksessa	11
2.2.1	<i>Eriyttäminen perusopetuksen opetussuunnitelmassa ja sen toteuttamisen haasteet</i>	12
2.2.2	<i>Eriyttämisen tarve ensimmäisellä luokalla</i>	13
2.2.3	<i>Ylöspäin eriyttäminen</i>	14
2.3	Oppimateriaalit matematiikassa.....	16
2.3.1	<i>Oppimateriaalien rooli yöspäin eriyttämisessä</i>	16
2.3.2	<i>Oppimateriaalitutkimus</i>	17
3	TUTKIMUSKYSYMYKSET	19
4	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS JA KULKU	20
4.1	Aineisto ja menetelmälliset valinnat	20
4.2	Aineiston analyysi	21
5	TUTKIMUSTULOKSET	22
5.1	Tehtävien luokittelu taksonomian avulla	22
5.1.1	<i>Taso "muistaa"</i>	23
5.1.2	<i>Taso "ymmärtää"</i>	24
5.1.3	<i>Taso "soveltaa"</i>	25
5.1.4	<i>Taso "analysoida"</i>	27
5.1.5	<i>Tasot "arvioida" ja "luoda"</i>	28
5.2	Ylöspäin eriyttämisen pedagogiset ohjeistukset	28
5.2.1	<i>Oppikirjan kappaleiden yöspäin eriyttävät tehtävät</i>	29
5.2.2	<i>Oppimateriaalien muu yöspäin eriyttävä materiaali</i>	30
6	POHDINTA	33
6.1	Yhteenveto tuloksista	33
6.2	Johtopäätökset.....	34
6.3	Luotettavuus ja jatkotutkimusehdotukset	34

TAULUKOT

Taulukko 1. Taksonomian taulukko oppimisen tasoista kognitiivisen prosessin ulottuvuuden sekä tietoulottuvuuden näkökulmasta (Anderson & Krathwohl, 2001).	10
Taulukko 2. Taulukosta ilmenee frekvenssinä Milli 1a (2018) sekä Oivaltaja 1a (2021) kirjoista tehtävät, joissa luvut 0–9 käsitellään uutena. Taulukko perustuu Andersonin ja Krathwohlin (2001) oppimisen taksonomiaan.	22

KUVIOT

Kuvio 1. Taksonomian oppimisen kognitiiviset prosessit alhaalta ylös yksinkertaisimmasta haastavimpaan (Anderson & Krathwohl, 2001).....	8
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

KUVAT

Kuva 1. Tason "muistaa" ja "asiatieto" tehtävä (Oivaltaja 1a, 2021)	23
Kuva 2. Tason "muistaa" ja "käsitteellinen tieto" tehtävä (Milli 1a, 2018)	23
Kuva 3. Tason "ymmärtää" ja "asiatieto" tehtävä (Oivaltaja 1a, 2021)	24
Kuva 4. Tason "ymmärtää" ja "asiatieto" tehtävä (Oivaltaja 1a, 2021)	24
Kuva 5. Tason "ymmärtää" ja "käsitteellinen tieto" tehtävä (Milli 1a, 2018).....	25
Kuva 6. Tason "ymmärtää" ja "menettelytapojen tieto" tehtävä (Oivaltaja 1a, 2021)	25
Kuva 7. Tason "soveltaa" ja "asiatieto" tehtävä (Oivaltaja 1a, 2021).....	26
Kuva 8. Tason "soveltaa" ja "käsitteellinen tieto" tehtävä (Milli 1a, 2018)	26
Kuva 9. Tason "soveltaa" ja "menettelytapojen tieto" tehtävä (Oivaltaja 1a, 2021).....	26
Kuva 10. Tason "analysoida" ja "asiatieto" tehtävä (Milli 1a, 2018).....	27
Kuva 11. Tason "analysoida" ja "käsitteellinen tieto" tehtävä (Milli 1a, 2018)	27
Kuva 12. Oivaltaja 1a kirjan tekijöiden ongelmanratkaisutehtäväksi määrittelemä ylöspäin eriyttävä tehtävä (Heikkinen ym. 2021)	29
Kuva 13. Hoksaus-osion tehtävä (Oivaltaja 1a, 2021)	30

1 JOHDANTO

Koulumaailmassa törmätään päivittäin ilmiöön, jossa matematiikantehtävä, joka on toiselle oppilaalle hyvin haastava, on toiselle liiankin helppo. Eriyttäminen mahdollistaa sen, että oppilaat saavat itselleen sopivaa haastetta sen sijaan, että kaikki etenisivät samaa tahtia yhtenä ryhmänä. On kuitenkin aiheellista pohtia, ulottuuko eriyttäminen yhtä lailla kaikille osaamisen tasoille. Ylen toimittaja Heikkisen tekemässä haastattelussa (2020) opettaja Korhosen mukaan peruskoulussa opetus on aika lailla tasapäistämistä, ja ei ole kuullut koskaan, että lahjakas oppilas olisi saanut esimerkiksi taitotasoaan vastaavaa tukiopetusta. Yhteiskunnallisen keskustelun sekä omien havaintojeni valossa olenkin kiinnostunut siitä, onko ylöspäin eriyttäminen jäänyt heikommin suoriutuvien oppilaiden tukemisen varjoon.

Koulunsa aloittaneista oppilaista paras viidennes ylsi jo ensimmäisen luokan alussa samalle tasolle matematiikassa, jolla kolmannen luokan alin viidennes oli vasta kolmannen luokan alussa (Karvi, 2023). Jo ensimmäisellä luokalla onkin havaittavissa suuria eroja matematiikan osaamistasoissa ja kiinnostavaa on, miten tämä huomioidaan opetuksessa. Tässä kandidaatintutkielmassa perehdyn ensimmäisen luokan matematiikan oppimateriaalien näkökulmasta siihen, tarjoavatko ne ylöspäin eriyttävää materiaalia sitä tarvitseville oppilaille. Toteutan tutkimukseni oppimateriaalitutkimuksena, jossa tutkin Milli- sekä Oivaltaja-kirjasarjojen opettajan oppaita.

Matematiikassa oppikirjojen ja opettajan oppaiden merkitys on suuri sekä opettajille että oppilaille, ja niiden asema voi olla jopa lähellä opetussuunnitelmaa (Perkkilä, Joutsenlahti & Sarenius, 2018). Useat kirjasarjat tarjoavat helpotettuja versioita oppikirjoista niille oppilaille, joilla on oppimisen haasteita matematiikassa. Samaan tapaan ylöspäin eriytettyjä oppikirjoja ei ole markkinoilla, joten tutustun sen sijaan yleisen opetuksen opettajan oppaisiin sekä kirjasarjojen tarjoamiin lisämateriaaleihin. Tutkimuksessani keskityn

tarkastelemaan sitä, millaisia ylöspäin eriyttävät tehtävät ovat, sekä sitä, miten oppimateriaalien tekijät ohjaavat käyttämään materiaaleja ylöspäin eriyttävällä tavalla.

Tässä kandidaatintutkielmassa käytetään ylöspäin eriyttämistä tarvitsevista oppilaista kuvausta "taitava" käsitteen "lahjakas" sijaan, sillä lahjakkuuden määritelmiä on lukuisia erilaisia. Joissakin tämän tutkielman lähteissä puhutaan kuitenkin lahjakkaista oppilaista, (esimerkiksi Laatikainen 2011 sekä David, 2015), sillä käsite on laajalti käytössä kirjallisuudessa. Tutkittavassa Milli 1a -kirjassa (2018) ylöspäin eriyttämistä tarvitsevista oppilaista käytetään käsitettä nopeasti edistyvät oppilaat, joten myös tätä käsitettä käytetään taitavan rinnalla. Muita tärkeitä käsitteitä tutkielmassa ovat eriyttäminen, ylöspäin eriyttäminen sekä oppimisen tasot.

Ylöspäin eriyttämistä alkuopetuksen matematiikassa on tutkittu aiemmin Kososen (2022) pro gradu -tutkielmassa. Kyseisessä tutkielmassa haastateltiin luokanopettajia ja kartoitettiin heidän käsityksiään ylöspäin eriyttämisestä matematiikan opetuksessa. Kososen (2022) haastattelun tuloksissa luokanopettajien ymmärrys ylöspäin eriyttämisestä oli pääsääntöisesti hyvällä tasolla, mutta resurssit nähtiin haasteena eriyttämisen toteutumiselle. Lisäksi matematiikan ylöspäin eriyttämistä on tutkittu McNeillin ja Pollyn (2021) eriyttämistä käsittelevässä tutkimuksessa, joissa opettajat ilmaisivat toteuttavansa ylöspäin eriyttämistä muun muassa tarjoamalla lisähaastetta suurempia numeroita hyödyntämällä, porrastetuilla tehtävillä, manipulatiiveilla tai tosielämän ongelmanratkaisuprojekteilla. Oppimateriaalien näkökulmasta matematiikan ylöspäin eriyttämistä ei kuitenkaan ole tutkittu aiemmin, ja oppimateriaalikeskeisyyden vuoksi aihetta onkin mielekästä lähteä tutkimaan opettajanoppaita tarkastelemalla.

Tässä kandidaatin tutkielmassa teoreettinen viitekehys rakentuu kolmesta osasta, jotka ovat matematiikan oppiminen, eriyttäminen matematiikanopetuksessa sekä oppimateriaalit matematiikassa. Matematiikan oppimista käsittelevässä alaluvussa esitellään Andersonin ja Krathwohlin (2001) taksonomia oppimisen tasoista, jota hyödynnetään myöhemmin tulosluvussa oppimateriaalien analysointiin.

2 MATEMATIIKAN OPPIMINEN YLÖSPÄIN ERIYTTÄMÄLLÄ

2.1 *Matematiikan oppiminen*

Tässä alaluvussa käsitellään matematiikan oppimiseen vaikuttavia tekijöitä peruskoulun ensimmäisellä luokalla. Lisäksi esitellään Andersonin ja Krathwohlin (2001) teoria oppimisen tasoista, jonka avulla luokitellaan matematiikan oppimateriaaleista löytyvien tehtävien vaikeustasoja myöhemmin tulosluvussa.

2.1.1 Matematiikka ensimmäisellä luokalla

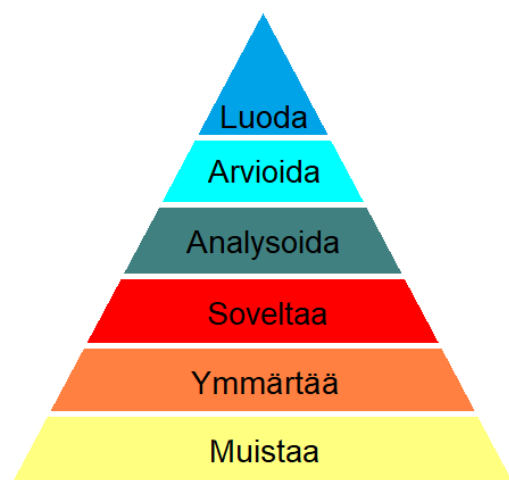
Matematiikan oppiaineen alkaessa ensimmäisellä luokalla paneudutaan laajasti perusasioiden hallintaan ja esimerkiksi käsitteistön omaksumiseen. Matematiikan käsitteistö ja symbolikieli omaksutaan toiminnan, kokemusten ja luonnollisen, puhutun kielen kautta (Manninen ym., 2020). Puhuessaan ja kuullessaan matematiikan kieltä säännönmukaisuudet luovat yhteyksiä lapsen matemaattisessa ajattelussa sen sijaan, että oppiminen jäisi vain ulkoa opetteluksi (Manninen ym., 2020). Ensimmäisen luokan aikana matematiikan perusteiden oppimisessa ei saisi pitää kiirettä, ja ikätaso huomioiden opetuksen tukena voidaan käyttää runsaasti pelejä, matematiikan välineistöjä, loruja sekä leikkejä (Korhonen ym., 2018). Kielentämisen taitoa tulisi myös harjoittaa alkuopetuksesta lähtien, sillä taito tuoda ajatteluprosessejaan näkyväksi on merkittävän tärkeää tulevaisuuden kannalta niin jatko-opinnoissa kuin työelämässäkin (Joutsenlahti, 2003).

Matematiikan opetuksessa on oleellista huomioida myös oppiaineen kasautuva luonne. Matematiikan oppiminen on luonteeltaan kumulatiivista, jolloin aiempi osaaminen edesauttaa uuden oppimista, ja tasoerot matematiikan taidoissa lasten välillä kasvavat koulunkäynnin edetessä (Aunola & Nurmi, 2018). Myös perusopetuksen opetussuunnitelma (2014) painottaa alkuopetuksessa

matematiikan oppiaineen kumuloituvan luonteen vuoksi systemaattista etenemistä sekä oppilaiden osaamistasojen kartoittamista. Tällöin tarve esimerkiksi eriyttämiselle on mahdollista havaita jo varhain. Vygotskyn (1978) kehittämä teoria lapsen lähikehityksen vyöhykkeestä ohjaa opetukseen, joka tapahtuu oppilaan nykyisen osaamisen ja potentiaalisen osaamistason välisellä alueella, jolloin jokainen oppilas voi saavuttaa oppimisessaan parhaan mahdollisen tuloksen. Tällöin ideaalitulanteessa jokainen oppilas saisi tarvitsemaansa haastetta oppiessaan uutta.

2.1.2 Oppimisen tasot

Erilaisia oppimistarpeita ja opetusta havainnollistamaan on luotu lukuisia oppimisen teorioita. Anderson ja Krathwohl (2001) ovat luoneet Bloomin (1956) oppimisen tasojen taksonomiasta päivitetyn version, joka käsittelee opetusta, oppimista ja arviointia. Opettajat voivat hyödyntää taksonomiaa tavoitteiden asettamisessa ja opetusmenetelmien valinnassa sekä arvioinnin linjaamisessa (Anderson & Krathwohl, 2001). Anderson ja Krathwohl (2001) korjasivat Bloomin taksonomiassa havaittuja haasteita muun muassa sanamuotoja korjaamalla, uudelleennimeämällä sekä uudelleen sijoittamalla kaksi viimeistä oppimisen tasoa. Merkittävin ero uudessa versiossa liittyy kuitenkin hyödyllisiin ja kattaviin lisäyksiin, joiden avulla taksonomia vaikuttaa ja sulautuu myös erityyppiseen ja tasoiseen tietoon, joita ovat asiatieto, käsitteellinen tieto, menettelytapojen tieto ja metakognitiivinen tieto (Wilson, 2016).



Kuvio 1. Taksonomian oppimisen kognitiiviset prosessit alhaalta ylös yksinkertaisimmasta haastavimpaan (Anderson & Krathwohl, 2001).

Tässä alaluvussa avataan Andersonin ja Krathwohlin (2001) määrittelemät kognitiivisen prosessin ulottuvuuden käsitteet sekä tietoulottuvuuden käsitteet. Kuvio 1 esittelee taksonomian kognitiivisen prosessin ulottuvuuden ja etenee yksinkertaisesta monimutkaisempaan ja haastavampaan ajatteluun.

Ensimmäinen ja yksinkertainen taso taksonomian versiossa on "remember" eli muistaa. Kun tavoitteena opetuksessa on säilyttää tieto mielessä pitkälti samassa muodossa, kun se opetettiin, kyseessä on muistamisen kategoria. Tällöin tieto voi olla faktuaalista, käsitteellistä, menettelyllistä, metakognitiivista tai jokin näiden yhdistelmä. Oleellisinta kyseisessä prosessissa on Andersonin ja Krathwohlin (2001) mukaan kuitenkin tiedon tunnistaminen sekä muistaminen.

Ymmärtää, "understand", on taksonomian seuraava porras. Opetus siirtyy muistamisesta taksonomian viiteen muuhun kognitiiviseen prosessiin, kun opetus muuttuu tiedon siirtämistä haastavammaksi. Ymmärtämisessä tuleva tieto integroituu olemassa oleviin skeemoihin ja kognitiivisiin prosesseihin, joita ovat tulkitseminen, esimerkkien antaminen, luokittelu, yhteenveto, päättely, vertailu sekä selittäminen.

Ymmärtämisen tasolta eteenpäin matematiikan kognitiivisen prosessin ulottuvuus muuttuu merkittävästi haastavammaksi. Lampisen (2023) mukaan ymmärtäminen on silta, joka mahdollistaa matemaattisen tiedon soveltamisen ja uusien ongelmien ratkaisemisen matemaattisin keinoin. Tässä tutkielmassa ylöspäin eriyttämisen rajana pidetäänkin oppimisen tasoilla hyppäystä tasolta "ymmärtää" tasolle "soveltaa". Taksonomian kolmantena portaana esiintyvä "apply" eli soveltaa liittyy vahvasti proseduraaliseen tietoon ja sisältää menetelmien käyttämistä harjoitusten suorittamiseen tai ongelmien ratkaisemiseen. Andersonin ja Krathwohlin (2001) mukaan harjoitus on tehtävä, jota varten oppilas tietää oikean menetelmän käytettäväksi, jolloin rutiininomainen lähestyminen on mahdollista. Ongelmanratkaisutehtävä on puolestaan sellainen, jossa oppilas ei aluksi tiedä, mitä menettelyä käyttää, jolloin oppilaan täytyy etsiä menetelmä ongelman ratkaisemiseksi.

"Analyze" eli analysoida on taksonomian neljäs taso, johon kuuluu materiaalin hajottaminen sen osiin ja määrittäminen, miten osat liittyvät toisiinsa sekä tehtävän kokonaisrakenteeseen. Tähän prosessin luokkaan kuuluvat erottelu, järjestäminen sekä määrittely. Vaikka analysoivaa oppimista voidaan

pitää päämääränä itsessään, voidaan sitä pitää myös tavoiteltuna alkusoittona arviontiin ja luomiseen (Anderson & Krathwohl, 2001).

Viidentenä prosessina taksonomiassa on esitetty käsite "evaluate" eli arvioida. Arvioida määritellään kriteereihin ja standardeihin perustuvien arvioiden tekemiseksi, jossa arviointi kohdistuu yleisimmin laatuun, tehokkuuteen ja johdonmukaisuuteen. Kategoriassa oleellista on suoritustandardien käyttö selkeästi määritellyin kriteerein. Käsite "arvioida" vastaa esimerkiksi kysymykseen: Onko tämä lähestymistapa kalliimpi tai tehokkaampi kuin muut menetelmät?

Monimutkaisin oppimisen taso taksonomiassa on "create" eli luoda. Se tarkoittaa elementtien yhdistämistä yhtenäiseksi toimivaksi kokonaisuudeksi. Luoda-kategoriaan luokitellut tavoitteet saavat oppilaat tekemään uuden tuotteen joidenkin elementtien tai osien uudelleenjärjestelyllä sellaisiksi kuvioiksi tai rakenteiksi, joita ei selvästi ollut olemassa ennen.

Taulukko 1. Taksonomian taulukko oppimisen tasoista kognitiivisen prosessin ulottuvuuden sekä tietoulottuvuuden näkökulmasta (Anderson & Krathwohl, 2001).

Tietoulottuvuus	Kognitiivisen prosessin ulottuvuus					
	1. Muistaa	2. Ymmärtää	3. Soveltaa	4. Analysoida	5. Arvioida	6. Luoda
A. Asiatieto						
B. Käsitteellinen tieto						
C. Menettelytapojen tieto						
D. Metakognitiivinen tieto						

Kognitiivisen ulottuvuuden lisäksi Anderson ja Krathwohl (2001) esittelevät taksonomiasta myös päivitetyn tietoulottuvuuden, johon kuuluvat asiatieto, käsitteellinen tieto, menettelytapojen tieto sekä metakognitiivinen tieto. Asiatiedoksi "factual knowledge" määritellään sellainen tieto, joka on abstraktitasoltaan alhaista. Asiatieto sisältää elementtejä, kuten symboleja, jotka liittyvät konkreettisesti symbolijonoihin ja välittävät tärkeää tietoa. Asiatiedon kahdeksi alatyypiksi määritellään tietämys terminologiasta sekä tuntemus yksityiskohdista ja elementeistä.

Asiatiedosta seuraavana tietoulottuvuutena taksonomiassa esiintyy käsitteellinen tieto, "conceptual knowledge", joka voidaan luokitella kolmeen alatyyppeihin. Alatyyppejä ovat tieto luokittelusta ja luokista, periaatteiden ja yleistysten tuntemus sekä tuntemus teorioista, malleista ja rakenteista. Kolmas tietoulottuvuus on menettelytapojen tieto, "procedural knowledge", joka sisältää tiedon siitä, kuinka joku asia tehdään ja sisältää tietoa taidoista, algoritmeista, tekniikoista ja menetelmistä. Oleellista on taksonomian mukaan tuntea kriteerit siitä, milloin ja miten mitäkin menettelytapaa on mielekästä käyttää. Viimeisenä Anderson ja Krathwohl (2001) esittelevät metakognitiivisen tietoulottuvuuden, "metacognitive knowledge", joka tarkoittaa niin tietoisuutta omasta kognitiosta kuin kognitiosta yleensä. Metakognitiivisessa ulottuvuudessa oppijoista tulee tietoisempia ja vastuullisempia omien ajatustensa ja tietonsa kanssa.

2.2 Eriyttäminen matematiikanopetuksessa

Eriyttäminen on nykykouluissa arkipäivää inklusion myötä moninaistuneissa luokissa. "Eriyttäminen tarkoittaa opetuksen sopeuttamista oppilaiden erilaisten tarpeiden mukaiseksi" (Laatikainen, 2011). Eriyttävässä opetuksessa kulmakivenä on oppilaiden yksilöllisyyden sekä erityistarpeiden huomioiminen, mikä mahdollistaa jokaiselle oppilaalle oppimisen sekä onnistumisen kokemukset (Roiha & Polso, 2018). Eriyttäminen voi perustua muun muassa tehtävätyyppeihin, oppiaineeseen, opiskeluympäristön muokkaamiseen, monipuoliseen arviointiin sekä oppimiselle annettuun aikaan (Laatikainen, 2011).

Opettajan rooli eriyttämistarpeiden tunnistamisessa sekä niiden eteenpäin viemisessä on kiistatta keskeinen. Roihan ja Polson (2018) mukaan opettajan tärkeänä tehtävänä on luoda luokkaan joustava toimintakulttuuri, jossa on normaalia tehdä asioita joustavasti omalla tasolla ja omaan tahtiin. Onnistuessaan eriyttävä opetus lisää kouluviihtyvyyttä, tarjoaa onnistumisen kokemuksia kaiken tasoisille oppilaille sekä ehkäisee oppimisvaikeuksia (Roiha & Polso, 2018). Keskiössä oppimista tukevassa luokkailmapiiirissä onkin oppilaiden asenne, jossa he kilpailevat itseään vastaan oppiessaan ja

kehittyessään enemmän kuin toisia vastaan siirtyen kohti määriteltyjä sisältötavoitteita (Tomlinson, 2014).

2.2.1 Eriyttäminen perusopetuksen opetussuunnitelmassa ja sen toteuttamisen haasteet

Sana eriyttäminen mainitaan perusopetuksen opetussuunnitelmassa (2014) yhteensä 104 kertaa, mikä kuvastaa osuvasti sen arvoperustaista roolia koulujärjestelmässä. Muun muassa resurssipulan takia eriyttäminen ei kuitenkaan ole opettajalle helppo tehtävä. Eriyttämisestä nostetaan perusopetuksen opetussuunnitelmassa esiin muun muassa seuraavia näkökulmia.

Perusopetuksen opetussuunnitelma (2014) määrittelee eriyttämisen kaiken opetuksen pedagogiseksi lähtökohdaksi, joka perustuu oppilaantuntemukseen. Eriyttämisessä huomioidaan oppilaan tarpeet ja otetaan huomioon yksilölliset sekä kehitykselliset erot oppilaiden välillä. Se ulottuu opiskelun laajuuteen ja syvyyteen, työskentelyn rytmiin ja etenemiseen sekä oppilaiden erilaisiin oppimistapoihin. Keskeistä eriyttämisessä on oppilaan itsetunnon ja motivaation tukeminen sekä oppimisen rauhan turvaaminen. (POPS, 2014)

Perusopetuksen opetussuunnitelmassa (2014) eriyttäminen mainitaan tärkeänä menetelmänä erilaisiin oppimisen haasteisiin vastaamisessa niin yleisessä, tehostetussa kuin erityisessäkin tuessa. Menetelmiä tuen tarjoamiseksi eri tuen portailla mainitaan lukuisia, joita ovat esimerkiksi tuki- ja erityisopetus, oppimisympäristön muokkaaminen sekä monipuoliset opiskelustrategiat (POPS, 2014). Myös taitavien oppilaiden huomioimisesta on mainintoja eri oppiaineiden, kuten matematiikan, osioissa, joissa kehoitetaan muun muassa haastavampien tehtävien ja materiaalien tarjoamiseen sekä vaihtoehtoisten työskentelymuotojen ja ongelmalähtöisen oppimisen mahdollistamiseen (POPS, 2014). Eriyttämisen tulisiikin opetussuunnitelman mukaan tarjota jokaiselle oppilaalle mahdollisuus oppia uutta lähtökohdista ja taitotasosta riippumatta.

Eriyttämisen toteuttaminen sellaisenaan, kuin se opetussuunnitelmassa mainitaan, on opettajalle kuitenkin suuri haaste. Vaikka opettaja suunnittelisi useita eritasoisia aktiviteetteja oppitunneille, se ei välttämättä tarkoita, että kaikki oppilaat saisivat tasonsa mukaista haastetta esimerkiksi ajattelun ja oppimisen kehittämisessä, sillä jokaisen yksilöllisiin opetustarpeisiin vastaaminen on valtava

haaste (Jager ym., 2022). Eriyttämisen vastaavuushaasteiden lisäksi suuri esiin nouseva haaste on se, riittääkö opettajilla Suomessa resursseja toteuttaa eriyttävää opetusta. Opetusluokkien heterogeenisyyteen ratkaisuksi tarjotaan eriyttämistä, mutta opettajat ovat vaikeassa välikädessä tilanteessa, jossa kokevat, että resurssit ja oma osaaminen eivät riitä kaikkien tarpeiden huomioimiseen (Roiha & Polso, 2018). Pollarin ja Koppisen (2010) mukaan opettajat määrittelevätkin usein esteeksi hyvien asioiden toteutumiselle koulussa ajan riittämättömyyden. Opettajan onkin siis itse rajattava työaikansa, jotta pysyy kuormituksesta ja vaatimuksista huolimatta työkuuntoisena (Laatikainen, 2011).

Mikäli eriyttämisestä pitää resurssisyyttä karsia jostain, jäävät taitavat oppilaat usein vaille erityistä huomiota. Laatikaisen (2011) mukaan pahimmassa tapauksessa akateemisesti taitava oppilas tylsistyy liian helppojen tehtävien äärellä ja alkaa häiriköimään muita. Tällöin hän myös oppii mallin, jossa menestyksen eteen ei tarvitse opiskella tai vaivata päätään, jolloin vaikeudet ovat edessä myöhemmin, kun tehtävistä ei enää selviäkään ilman työtä ja ponnistelua (Laatikainen, 2011). Tämä näkökulma jää eriyttämisessä usein pitkälti alaspäin eriyttämisen varjoon.

2.2.2 Eriyttämisen tarve ensimmäisellä luokalla

Monosen ym. (2013) mukaan suurin osa suomalaisista osaa koulun alkaessa matematiikan perusteita hyvin. Ensimmäisellä luokalla Kansallisen koulutuksen arviointikeskuksen tutkimuksessa (Karvi, 2023) tasoeroja ääripäissä oli kuitenkin havaittavissa, sillä kaikista matalimpia pisteitä saaneet oppilaat tunnistivat pieniä numeroita, kun taas edistyneimmät hallitsivat yhteen- ja vähennyslaskuja jo luvuilla 0-100 (Ukkola & Metsämuuronen, 2023). Tutkimuksen mukaan edistyneimmät oppilaat ymmärsivät myös laadukkaasti kymmenjärjestelmää, tekivät kymmenylityksiä sekä muodostivat laskutoimituksia heille kuvailtujen tilanteiden perusteella.

Karvin tutkimuksen (2023) mukaan kolmannen luokan aloittavat oppilaat ovat eri puolilla Suomea keskimäärin hyvin saman tasoisia, mutta yksilöiden väliset osaamiserot ovat luokissa suuria (Ukkola & Metsämuuronen, 2023). Yksilöiden välisiä tasoeroja on siis Ukkolan ja Metsämuuronen (2023) mukaan

havaittavissa niin ensimmäisen luokan alkaessa, kuin kolmannen luokan alkaessakin.

Myös perusopetuksen opetussuunnitelmassa (2014) eriyttäminen nähdään keskeisenä osana alkuopetuksen matematiikkaa. Kuten alkuopetuksessa yleisesti, myös matematiikan oppiaineessa nähdään opetussuunnitelman mukaan tärkeänä, että kaikki oppilaat saisivat tarvitsemaansa haastetta. Mikäli perusasioiden hallinnassa on puutteita, annetaan riittävästi aikaa ja tukea oppimiselle niin, että ilo oppimiseen säilyy (POPS, 2014). Tukea tulee siis tarjota matalalla kynnyksellä, jotta oppilaat eivät putoaisi asteittain vaikeutuvan oppiaineen kelkasta. Toisaalta taitaville oppilaille tulee antaa mahdollisuus ylöspäin eriyttävään opetukseen esimerkiksi syventämällä luonnollisten lukujen ominaispiirteitä, harjoittelemalla erilaisia lukujonoja tai vaativammilla ja soveltavammilla peruslaskutoimituksilla (POPS, 2014). Opetussuunnitelma ohjaa siis tarjoamaan tukea matematiikassa kaiken tasoisille oppilaille, jotta oppimisen ilo ja motivaatio säilyisivät.

2.2.3 Ylöspäin eriyttäminen

Koska matematiikassa on havaittavissa suuriakin tasoeroja oppilaiden välillä, voidaan ylöspäin eriyttämistä pitää perusteltuna. Perusopetuksen opetussuunnitelman (2014) mukaan eriyttäminen perustuu oppilaan tarpeiden tunnistamiselle ja mahdollisuudelle suunnitella itse opiskeluaan, omien työtapojen valitsemiselle sekä yksilölliselle etenemiselle. Oppilaille, jotka ovat muita edistyneempiä, tulee tarjota haastavampia tehtäviä, jotta myös he pääsevät oppimisessaan osaamisensa rajoille (Saloviita, 2013). Vygotskyn (1978) teorian mukaan opetuksen tulisikin tapahtua lähikehityksen vyöhykkeellä, jolloin opettaja haastaa oppilastaan tämänhetkisen osaamistason ja potentiaalisen osaamisen välimaastossa, ja kehitystä pääsee syntymään. Myös perusopetuksen opetussuunnitelma (2014) puoltaa sitä, että matematiikassa edistyneempien oppilaiden tulisi saada lisähaastetta syventymällä lisää opiskeltaviin aiheisiin. Opetushallituksen esittelemässä Varga–Neményi -menetelmässä eriyttämisen mainitaan olevan parhaimmillaan vaiheittain etenevää, jolloin aluksi vaikealta tuntuneet tehtävät perehtymisen jälkeen saavatkin aikaan onnistumisen kokemuksia (Lampinen, 2023). Ylöspäin

eriyttämistä voidaankin kuvailla edellä mainittujen lähteiden avulla taitavien oppilaiden mahdollisuutena saada opetusta osaamisensa ylärajoilla.

Opettajan rooli haasteen tarjoajana on kiistatta keskeinen, sillä hän suunnittelee oppituntien sisällöt sekä valitsee käytettävät materiaalit. Laatikaisen (2011) mukaan koulumaailmassa tilanne näyttäytyy usein siten, että matematiikassa osaavien oppilaiden ajatellaan pärjäävän ilman erityistä huomiota. Pisa-tuloksista on Laatikaisen (2011) mukaan huomattavissa, että heikoimmat pärjäävät vertailussa hyvin, mutta paras viidennes ei saavuta odotettua potentiaalia vertailtaviin maihin nähden. Onkin aiheellista pohtia, saavatko ylöspäin eriyttämistä tarvitsevat oppilaat Suomessa tarvitsemaansa haastetta, jotta kehittyisivät matematiikan opiskelussa esimerkiksi Vygotskyn (1978) esittämän lähikehityksen vyöhykkeen teorian mukaisesti.

Monipuoliset opetusstrategiat voivat parhaimmillaan tukea kaiken tasoisia oppilaita. McNeillin ja Pollyn (2021) tutkimuksen mukaan pienryhmien hyödyntäminen, manipulatiivien käyttö sekä porrastetut tehtävät olivat suosituimpia eriyttämisen keinoja alkuopetuksen matematiikassa. Opettajat kertoivat tarjoavansa lisähaastetta sitä tarvitseville antamalla ratkottavaksi tehtäviä suuremmilla numeroilla tai kehittämällä tosielämän ongelmanratkaisuprojekteja (McNeillin & Pollyn, 2021). Myös Saloviidan (2013) mukaan tällainen rikastuttaminen, jossa oppilaat pääsevät laajentamaan osaamistaan, tuo positiivisia vaikutuksia matematiikan oppimiseen. Lisähaastetta tarjoamalla matematiikan opetusta voikin eriyttää ylöspäin monipuolisilla keinoin.

Kuten alaluvussa 2.2 mainitaan, resurssipula tulee kuitenkin usein etenkin ylöspäin eriyttämisen tielle. Suomessa taitavien oppilaiden opettamisessa olisi paljon kehitettävää, sillä suurissa luokissa akateemisesti lahjakkaat oppilaat jäävät helposti odottelijoiden ja apuopettajien rooliin (Laatikainen, 2011). Yleisen työrauhan sekä etenkin oppilaiden oman oppimispotentiaalin saavuttamiseksi olisikin tärkeää, että sopivan tasoista haastetta tarjottaisiin tasapuolisesti kaiken tasoille oppilaille. Riittävän henkilöstö- sekä materiaaliressurssien lisäksi opettajien oman osaamisressussin huomioiminen taitotasojen havainnoinnissa on merkittävä edellytys ylöspäin eriyttämisen toteutumiseksi. Opettajan taito tunnistaa lahjakkaita oppilaita vaikuttaa keskeisesti siihen, tuleeko oppilas huomioiduksi ja mietitäänkö hänelle ylöspäin eriyttämistä (Mäkelä, 2009). Lisäksi oleellista on se, riittääkö opettajan oma taitotaso ylöspäin eriyttämiseen. Davidin

(2015) mukaan lahjakkaiden oppilaiden opettajan tulisi olla erinomainen opettaja, joka on lahjakas opettamisessa. Onkin hyvä huomioida, että myös opettajan osaaminen vaikuttaa siihen, tunnistetaanko ylöspäin eriyttämisen tarve, sekä siihen, miten tasoeroihin osataan reagoida.

2.3 *Oppimateriaalit matematiikassa*

Oppimateriaaliksi määritellään yleisesti sellainen materiaali, joka on sidoksissa joko yhteen tai useampaan oppiaineeseen ja jonka tavoitteena on aikaansaada opetussuunnitelman tavoitteet täyttävää oppimista (Perkkilä ym., 2018). Matematiikanopetus on suomalaisissa kouluissa usein hyvin oppimateriaalisidonnaista. Matematiikassa oppikirjojen ja opettajan oppaiden merkitys on suuri sekä opettajille että oppilaille, ja niiden asema voikin olla jopa lähellä opetussuunnitelmaa (Perkkilä ym., 2018). Jo alkuopetuksessa matematiikanopetus saattaakin olla hyvin oppikirjasidonnaista, sillä opetuksen suunnittelu ja toteutus perustuu usein pitkälti oppikirjojen ratkaisuihin (Perkkilä ym., 2018). Opetus etenee usein oppikirjan sisältöihin nojaten, sillä luottamus oppikirjoja kohtaan on vahva ja niitä kyseenalaistetaan hyvin vähän (Perkkilä, 2002). Erilaiset pelit, leikit ja kielentämistä vaativat harjoitteet ovat usein mukana opetuksessa, mutta oppikirjan mukana eteneminen on merkittävimpiä opetusta ohjailevia runkoja. Oppimateriaaleja pidetäänkin Suomessa yleisesti laadukkaina ja oppikirjalla on suuri rooli siinä, miten matematiikan opetus kouluissa käytännössä toteutuu (Tossavainen, 2019).

2.3.1 Oppimateriaalien rooli ylöspäin eriyttämisessä

Koska oppimateriaalien rooli matematiikan opetuksessa on hyvinkin keskeinen, voidaan oppimateriaalien katsoa vaikuttavan ylöspäin eriyttämiseen. Oppilaan matematiikkakuvan muodostumiseen opettajan ohella vaikuttaa tällöin käytetty oppimateriaali (Perkkilä ym., 2018). Milli 1a (Heikkinen ym., 2018) ja Oivaltaja 1a (Rautio ym., 2021) opettajan oppaiden mukaan ylöspäin eriyttäminen oppimateriaalien avulla jakautuu karkeasti kahteen tapaan. Ylöspäin eriyttävät tehtävät ovat osin tietyissä kohdissa kirjan aukeamia, jolloin

lisähaastetta on jossain määrin tarjolla jokaisella oppitunnilla ja osin opettajan työn takana, jolloin esimerkiksi aihepiiristä voi monistaa haastavampia lisätehtäviä tai tarjota pulmatehtäviä ratkaistaviksi. Oppimateriaalien sisältö ei siis pelkästään kerro luokassa tapahtuvasta opetuksesta, sillä eri opettajat hyödyntävät samaa käytössään olevaa oppimateriaalia hyvinkin eri tavoin (Tossavainen, 2019). Ylöspäin eriyttämisen toteutuminen luokassa onkin pitkälti kiinni paitsi käytössä olevista materiaaleista myös siitä, miten opettaja päättää hyödyntää niitä taitavien oppilaiden tukemisessa.

Perinteisten fyysisten oppimateriaalien rinnalla sähköiset oppimateriaalit nostavat päätään koulumaailmassa yhä enemmän. Opetushallituksen (2023) mukaan E-oppimateriaali voi tarjota oppilaille haastavia, kiinnostavia ja motivoivia tehtäviä sekä auttaa oppilasta oman osaamisen arvioinnissa. Perinteisten oppikirjojen rinnalle onkin tulossa sähköisiä oppimateriaaleja, jotka tukevat matematiikan oppimista enemmän tutkivasta ja vuorovaikutteisesta näkökulmasta (Tossavainen, 2019). Opetushallituksen (2012) mukaan harjoitusohjelmat ovat yleinen E-opetusmateriaalien tyyppi, jonka periaatteena on se, että opiskeltava asia voidaan pilkkoa tarpeeksi pieniin osiin harjoituksen tai pelin avulla. Harjoitusohjelmat vastaavat hyvin eriyttämisen tarpeisiin, sillä kutakin osaa harjoitellaan omalle tasolle riittävästi ennen seuraavaan osaan siirtymistä. Lisäksi harjoitusohjelmien mainitaan perustuvan usein arviointiaihioihin, joten opettaja voi hyödyntää niitä myös arvioinnin tukena. Sähköisten oppimateriaalien käytön yleistyessä tällaiset ylöspäin eriyttämisen tavat voivatkin ratkaista esimerkiksi haastetta siitä, että ylöspäin eriyttämistä ei voida resurssipulan tai tasapäistävien oppimateriaalien takia toteuttaa.

2.3.2 Oppimateriaalitutkimus

Oppimateriaalitutkimusta voidaan lähestyä monella tapaa. Oppikirjatutkimus on suuntautunut esimerkiksi opetussuunnitelman ja oppikirjojen välisen yhteyden tarkasteluun, oppimiskäsitysten ilmenemiseen, oppimateriaalien luotettavuuteen ja visuaalisuuteen, tehtävärakenteisiin, opettajien oppimiskäsitysten sekä oppikirjojen käyttötapojen väliseen yhteyteen, saman oppiaineen eri kustantajien kirjasarjojen vertailemiseen sekä oppikirjojen kielirakenteisiin (Perkkilä ym., 2018). Oppimateriaaleista voidaan tutkia myös oppiainekohtaisia sisältöjä,

pedagogisia lähestymistapoja, materiaalien välittämää maailmankuvaa, materiaaleihin ja niiden käyttämiseen liittyviä käsityksiä ja uskomuksia tai niiden käyttämistä eri opetusprosessin vaiheissa (Karvonen ym., 2017). Karvosen ym. (2017) tutkimuksen mukaan tarkastellessa tutkimushetkellä käytössä olevia oppimateriaaleja, tutkimus kohdistuu tyypillisesti siihen, kuinka hyvin opetussuunnitelman tavoitteet toteutuvat kyseisessä oppimateriaalissa. Opetussuunnitelman ja oppimateriaalin vastaavuus onkin sekä Karvosen ym. (2017) että Perkkilän ym. (2018) mukaan keskeinen osa oppimateriaalitutkimusta.

3 TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, millaisia ylöspäin eriyttäviä tehtäviä matematiikan oppimateriaaleissa on tarjolla sekä kartoittaa, millaisia pedagogisia ohjeistuksia materiaalit sisältävät. Tutkimuksen materiaali on rajattu ensimmäisen luokan Milli ja Oivaltaja-kirjasarjojen oppimateriaaleihin. Tätä tutkimustehtävää tarkastellaan seuraavien tutkimuskysymysten avulla.

TUTKIMUSKYSYMYKSET:

1. Millaisia ylöspäin eriyttäviä tehtäviä ensimmäisen luokan matematiikan oppimateriaali tarjoaa?
 - 1.1 Millaisia ylöspäin eriyttävät tehtävät ovat oppimisen tasojen taksonomian näkökulmasta?
2. Minkälaisia pedagogisia ohjeistuksia oppimateriaalit sisältävät?

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS JA KULKU

Tässä luvussa esitellään tutkimuksessa käytetyt tutkimusmenetelmät, tutkimusaineisto sekä aineiston valintaan johtaneet tekijät. Luvussa avataan myös sitä, miten aineiston analyysi ja teemoittelu on toteutettu.

4.1 Aineisto ja menetelmälliset valinnat

Tässä kandidaatin tutkielmassa tutkitaan Milli 1a (Heikkinen ym., 2018) ja Oivaltaja 1a (Rautio ym., 2021) -kirjasarjojen ensimmäisen luokan opettajanoppaita. Tutkielma tarkastelee kyseisiä painoksia ylöspäin eriyttävän materiaalin näkökulmasta. Aineistoksi valikoituivat matematiikan oppimateriaalit, sillä matematiikanopetus nojaa alkuopetuksessa paljolti oppimateriaaleihin. Tällöin onkin perusteltua tutkia, millaisia ylöspäin eriyttäviä tehtäviä nimenomaan oppimateriaalit tarjoavat lisähaastetta tarvitseville oppilaille. Kirjoiksi valikoituivat Millin sekä Oivaltajan opettajanoppaat, sillä ne ovat tyyliltään toisistaan poikkeavat sekä niiden saaminen tutkittavaksi oli mahdollista.

Tämä oppimateriaalitutkimus toteutetaan laadullisena tutkimuksena, tarkemmin määriteltynä teoriaohjaavana sisällönanalyysinä. Teoriaohjaava sisällönanalyysi on menetelmä, jossa aineiston analyysiyksiköt nousevat pääosin aineistosta, mutta tulkintaa sekä ryhmittelyä määrittelee teoria (Tuomi & Sarajärvi, 2009.) Tässä tutkielmassa merkittävän teoriakehikon muodostavat Andersonin ja Krathwohlin (2001) taksonomia oppimisen tasoista, perusopetuksen opetussuunnitelma (OPS, 2014) sekä lukuisat eriyttämistä ja oppimateriaaleja käsittelevät kirjat ja artikkelit (esimerkiksi Vygotsky, 1978 ja McNeill & Polly, 2021). Teemoittelu määrittyy siis oppimateriaaleista löytyvien ylöspäin eriyttävien havaintojen mukaisesti ja tulkinta sidotaan teoreettisen viitekehyksen teoriapohjaan. Teoriaohjaavassa sisällönanalyysissä aiemman tiedon merkitys ei ole testata teoriaa, vaan pikemminkin aukoa uusia

ajatuksenjuoksuja, jolloin ajatteluprosessissa vaihtelevat sekä aineistolähtöisyys että valmiit mallit (Tuomi & Saarijärvi, 2009).

4.2 Aineiston analyysi

Tutkimuksessa opettajanoppaita lähestyttiin tutustumalla ensin esittelyosioihin, joissa kerrotaan, missä ylöspäin eriyttävät tehtävät ovat saatavilla, sekä millaisia ylöspäin eriyttävät tehtävät ovat karkeasti tehtävyydeltään. Esittelyosion määrittelyn, sekä tehtyjen havaintojen pohjalta pureuduttiin tarkemmin tehtävien vaikeustason analysointiin.

Tehtävien tarjoamaa haastetta peilataan ensimmäisessä tulosluvussa Andersonin ja Krathwohlin (2001) taksonomian taulukkoon, jolloin tehtävän tiedollinen ja kognitiivinen ulottuvuus määritellään taulukon käsitteiden määritelmien raameihin. Taksonomiaa hyödyntävässä analyysissä aineistoina toimivat Milli 1a (2018) sekä Oivaltaja 1a (2021) opettajan oppaat, joista tarkemmin rajattiin kappaleet, joissa luvut 0–9 esiintyvät uutena asiana. Kyseisiltä aukeamilta kaikki tehtävät arvioitiin taksonomian taulukon skaalan mukaan ja esitetään lopullisessa muodossa frekvenssitaulukkona. Tällöin taulukosta voi päätellä, minkä tasoisia tehtäviä kyseisestä aihepiiristä kognitiivisen sekä tiedollisen ulottuvuuden näkökulmasta oppimateriaali tarjoaa. Riittääkö siis haastetta kaikille?

Taksonomian lisäksi ylöspäin eriyttäviä tehtäviä tutkittiin laajemmin kirjan tekijöiden sekä omien havaintojeni näkökulmasta. Toisessa tulosluvussa paneudutaan tarkemmin opettajan oppaiden pedagogisiin ohjeistuksiin, joiden avulla opettaja voi toteuttaa ylöspäin eriyttämistä oppimateriaalien avulla. Pedagogisista ohjeistuksista tehdyt havainnot teemoiteltiin pääkategoriaihin ja alakategoriaihin.

5 TUTKIMUSTULOKSET

Tässä luvussa käsitellään tutkimustuloksia ensimmäisen luokan Milli ja Oivaltaja opettajanoppaiden ylöspäin eriyttävistä tehtävistä. Ensimmäisessä alaluvussa tehtäviä analysoidaan Andersonin ja Krathwohlin (2001) oppimisen tasojen taksonomian mukaan. Toisessa alaluvussa analyysin keskiössä ovat puolestaan kirjan tekijöiden ylöspäin eriyttämistä koskevat pedagogiset ohjeistukset.

5.1 Tehtävien luokittelu taksonomian avulla

Tässä alaluvussa on analysoitu Milli 1a (2018) sekä Oivaltaja 1a (2021) opettajan oppaista kappaleiden tehtävät, joissa käsitellään uutena luvut 0–9. Tehtävät on taulukoitu Andersonin ja Krathwohlin (2001) taksonomian taulukon perusteella vaikeustason mukaan kognitiivisen prosessin sekä tiedollisen ulottuvuuden mukaan. Ylöspäin eriyttävinä tehtävinä voidaan kognitiivisen prosessin ulottuvuudeltaan pitää soveltaa-kategorian sekä sitä haastavampia tehtäviä, joten pohdinnassa keskitytään pohtimaan niitä tarkemmin.

Taulukko 2. Taulukosta ilmenee frekvenssinä Milli 1a (2018) sekä Oivaltaja 1a (2021) kirjoista tehtävät, joissa luvut 0–9 käsitellään uutena. Taulukko perustuu Andersonin ja Krathwohlin (2001) oppimisen taksonomiaan.

Tietouloottuvuus	Kognitiivisen prosessin ulottuvuus					
	1. Muistaa	2. Ymmärtää	3. Soveltaa	4. Analysoida	5. Arvioida	6. Luoda
A. Asiatieto	64	106	9	3	-	-
B. Käsitteellinen tieto	11	35	4	3	-	-
C. Menettelytapojen tieto	-	3	2	-	-	-
D. Metakognitiivinen tieto	-	-	-	-	-	-
	f=75	f=144	f=15	f=6	f=0	f=0
	f(%)=31%	f(%)= 60%	f(%)=6%	f(%)=3%	f(%)=0	f(%)=0

Taulukosta voidaan päätellä, että kognitiivisen prosessin ulottuvuudeltaan tutkimuksessa tehtäviä on eniten tasolla ”muistaa”, joita oli yhteensä 31% sekä tasolla ”ymmärtää”, joita oli yhteensä 60% kaikista tehtävistä. Tasolla ”soveltaa” ja ”analysoida” tehtäviä oli verrattain vähän, eli molempia yhteensä 9% tehtävistä.

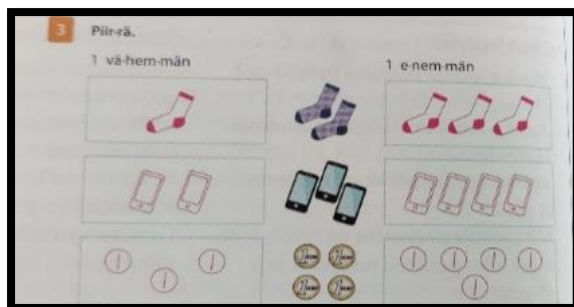
5.1.1 Taso ”muistaa”

Muistaa – kognitiivisen prosessin ulottuvuuden kohdalla tuloksena ilmeni toiseksi yleisin tehtävien vaikeustaso, eli yhdistelmä *muistaa* sekä *asiatieto*. Tämän tyyppisiä tehtäviä, joissa uuden tiedon muistaminen on keskiössä, oli oppimateriaaleissa toiseksi eniten, eli 27% kaikista tehtävistä. Muistaa-kategoriasta on taksonomian mukaan kyse silloin, kun tavoitteena on säilyttää tieto pitkälti samassa muodossa, kun se opetettiin, jolloin oleellista on tiedon tunnistaminen sekä muistaminen. Kuvassa 1 harjoitellaan numeron 7 tekemistä, jotta sen kirjoitustapa ja ulkonäkö jää oppilaan muistiin. Kyseessä on siis kognitiiviselta prosessilta helppo tehtävä, jossa tarvitsee vain mekaanisesti toistaa perässä. Asiatieto-kategoriaan tehtävä kuuluu puolestaan siitä syystä, että tehtävä on abstraktitasoltaan hyvin alhainen.



Kuva 1. Tason ”muistaa” ja ”asiatieto” tehtävä (Oivaltaja 1a, 2021)

Muistaa – ulottuvuudessa 11 tehtävää oli puolestaan *käsitteellistä tietoa*, eli kategoriaan kuului 5% kaikista tehtävistä. Tällaisissa tehtävissä pääpaino oli edelleen jonkin asian toistamisessa tai muistamisessa, mutta tiedollisessa ulottuvuudessa tarvittiin tietoa esimerkiksi luokitteluista, malleista, periaatteista tai yleistyksistä.

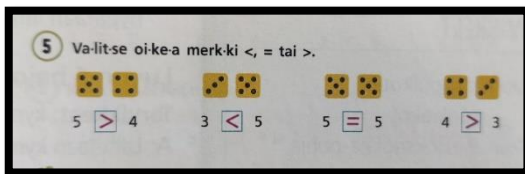


Kuva 2. Tason ”muistaa” ja ”käsitteellinen tieto” tehtävä (Milli 1a, 2018)

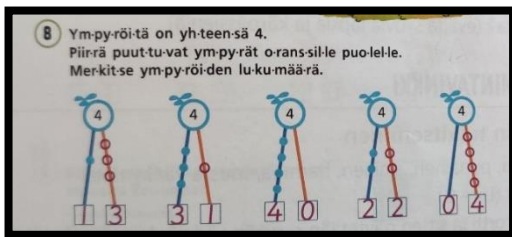
Kuvan 2 tehtävässä pyydetään toistamaan annettu malli. Tehtävän ratkaisemiseksi ensimmäisen luokan oppilas tarvitsee lisäksi tietoa siitä, mitä tarkoittaa lukumäärän lisääminen tai vähentäminen.

5.1.2 Taso ”ymmärtää”

Yhdistelmä *ymmärtää* ja *asiatieto* oli selkeästi yleisin tehtäväkategoria koko taulukossa, ja kategoriaan kuului jopa 44% tehtävistä. Ymmärtää-taso on Andersonin ja Krathwohlin (2001) mukaan ”muistaa” tasoa hieman haastavampi, ja sisältää muun muassa tulkitsemista, esimerkkien antamista, luokittelua, yhteenvetoja, päättelyä ja vertailua. Kuvan 3 tehtävässä oppilas tarvitsee vertailun taitoa, sillä hänen täytyy osata vertailla lukumäärien ja lukujen suuruutta. Kuvan 4 tehtävässä ensimmäisen luokan oppilas tarvitsee puolestaan päättelyn taitoa, jotta osaa piirtää oikean määrän palloja lukumäärän 4 täyttymiseksi. Molemmat tehtävät ovat kuitenkin abstraktitasoltaan alhaisia, joten kyse on asiatiedosta.



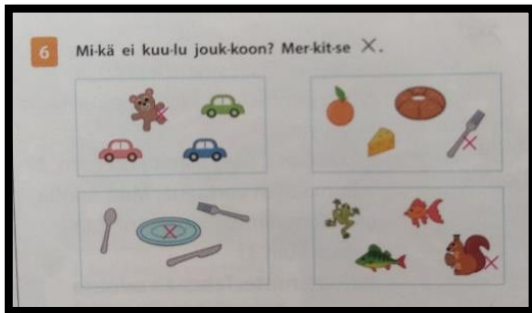
Kuva 3. Tason ”ymmärtää” ja ”asiatieto” tehtävä (Oivaltaja 1a, 2021)



Kuva 4. Tason ”ymmärtää” ja ”asiatieto” tehtävä (Oivaltaja 1a, 2021)

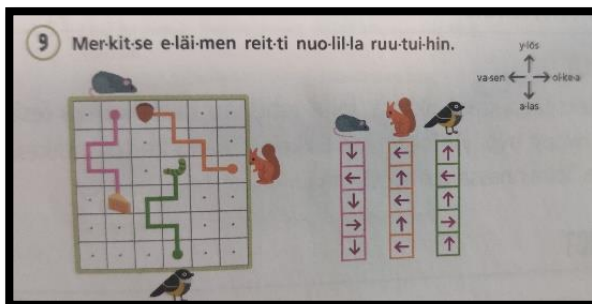
Ymmärtää ja *käsitteellinen tieto* oli kolmanneksi suosituin tehtäväkategoria, ja tehtävien osuus kaikista tehtävistä oli 15%. Taksonomian mukaan ymmärtäminen liittyy olemassa oleviin kognitiivisiin prosesseihin, kuten luokitteluun tai vertailuun. Tiedollinen ulottuvuus puolestaan liittyy tällöin tietoon luokista ja luokitteluista, periaatteista ja yleistyksistä sekä tuntemukseen teorioista, malleista ja rakenteista. Kuvassa 5 oppilaan tulee ymmärtää luokittelua paitsi kognitiivisella ulottuvuudella, myös tiedollisella ulottuvuudella,

sillä tehtävässä eri asioita tulee osata laittaa kategorioihin. Tällöin oppilas tarvitsee tietoa luokittelujen luomisesta esimerkiksi aterimiin tai ruokiin.



Kuva 5. Tason "ymmärtää" ja "käsitteellinen tieto" tehtävä (Milli 1a, 2018)

Ymmärtää ja menettelytapojen tieto esiintyi yhdistelmänä vain kolme kertaa, eli se esiintyi tässä tutkimuksessa tehtävätyyppinä harvinaisena. Menettelytapojen tieto sisältää taksonomian mukaan tiedon siitä, miten jokin asia tehdään ja sisältää tietoa algoritmeista, tekniikoista, taidoista ja menetelmistä.



Kuva 6. Tason "ymmärtää" ja "menettelytapojen tieto" tehtävä (Oivaltaja 1a, 2021)

Kuvan 6 tehtävä on ensimmäisen luokan seitsemänneistä kappaleesta, jolloin matematiikan oppiaine on oppilaille vielä hyvin uusi. Kyseisessä tehtävässä oppilas tarvitsee menettelytapojen tietoja, sillä tehtävässä tulee liikkua annetun algoritmin mukaisesti päästäkseen haluttuun lopputulokseen.

5.1.3 Taso "soveltaa"

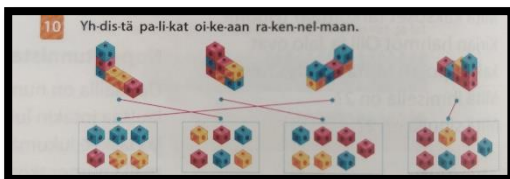
Kuten teoreettisesta viitekehuksesta ilmenee, tehtävää voidaan pitää ylöspäin eriyttävänä, mikäli se on kognitiivisen prosessin ulottuvuudeltaan kategoriassa "soveltaa" tai sitä haasteellisempi. Yhteensä tarkastelluista 240 tehtävästä tällaisia tehtäviä oli yhteensä 21 kappaletta eli 9 prosenttia tehtävistä. Ylöspäin eriyttävistä tehtävätyypeistä yleisin oli *soveltaa* ja *asiatieto* -yhdistelmä, joita oli yhteensä 9 kappaletta. Soveltaa-kategoriassa käytetään menetelmiä tehtävän suorittamiseen tai ongelman ratkaisemiseen. Soveltaa-kategorian

harjoitustehtävissä oppilaan tulee tietää oikea menetelmä tehtävän ratkaisemiseen, kun taas ongelmanratkaisutehtävissä oppilaan täytyy keksiä menetelmä, jotta voi ratkaista ongelman. Soveltavassa tehtävässä kuvassa 7 oppilaan tulee keksiä menetelmä, jonka avulla ratkaista mahdollisten hiekkalinnojen määrä. Tehtävä on abstraktitasoltaan alhainen, jolloin se kuuluu asiatiedon kategoriaan.



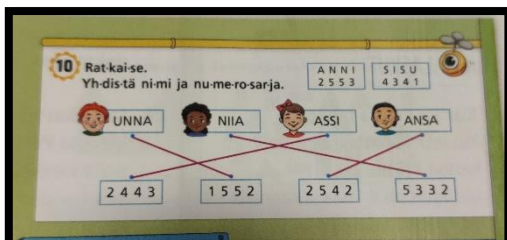
Kuva 7. Tason "soveltaa" ja "asiatieto" tehtävä (Oivaltaja 1a, 2021)

Soveltaa ja käsitteellinen tieto esiintyi neljässä aihepiirissä tehtävissä, mikä vastaa 2% kaikista tutkituista tehtävistä. Käsitteellisen tiedon ulottuvuus haastaa soveltavissa tehtävissä oppilasta analysoimaan tehtävän osia, rakennetta ja mallia, jotta tehtävän ratkaiseminen on mahdollista (Anderson & Krathwohl, 2001). Kuvan 8 tehtävissä oppilaan tulee hahmottaa mallien rakenteet, jotta pystyy määrittelemään, mitkä palikat kuuluvat mihinkin rakennelmaan.



Kuva 8. Tason "soveltaa" ja "käsitteellinen tieto" tehtävä (Milli 1a, 2018)

Soveltaa ja menettelytapojen tieto esiintyi yhdistelmänä vain kahdessa tehtävissä, mikä on 1% kaikista tehtävistä. Kyseinen kategoria erottuu aiemmista soveltamisen kategorioista menettelytapojen tietoulottuvuudella, jossa tarvitaan tietoa siitä, miten joku asia tehdään, ja joka sisältää tietoa taidoista, algoritmeista, tekniikoista ja menetelmistä.

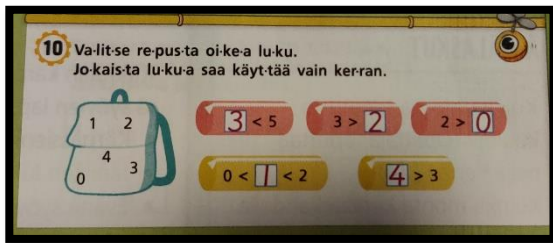


Kuva 9. Tason "soveltaa" ja "menettelytapojen tieto" tehtävä (Oivaltaja 1a, 2021)

Kuvassa 9 oppilaan tulee suorittaa arvoitus nimistä. Tehtävissä tulee hoksata, kuinka tehtävä tulee ratkaista hyödyntämällä annettua kirjainten ja numeroiden algoritmia.

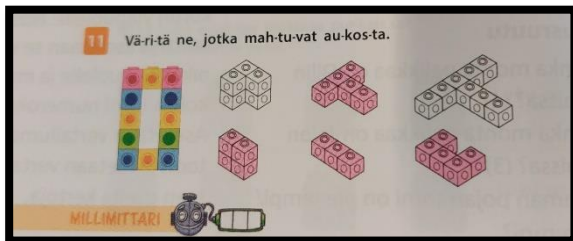
5.1.4 Taso "analysoida"

Taso "analysoida" ilmeni tuloksissa ilmenneistä tehtävyytyypeistä selvästi vähiten, eli 3% kaikista tehtävistä. Yhdistelmä "analysoida" ja "asiatieto" ilmeni kolmessa tehtävässä. Kyseisissä tehtävissä tietoulottuvuus on abstraktitasoltaan alhainen, mutta kognitiivisen prosessin ulottuvuudeltaan tehtäviin kuuluu materiaalin hajottaminen sen sisältämiin osiin ja määrittäminen, miten osat liittyvät toisiinsa sekä tehtävän kokonaisrakenteeseen. Tähän kognitiiviseen prosessiin kuuluvat erottelu, järjesteleminen, ja määrittäminen. Kuvassa 10 oppilaan tulee osata hahmottaa tehtävän osatekijät ja niiden järjesteleminen oikein, jotta ratkaisu on pätevä.



Kuva 10. Tason "analysoida" ja "asiatieto" tehtävä (Milli 1a, 2018)

Yhdistelmä "analysoida" ja "käsitteellinen tieto" ilmeni myös kolme kertaa tutkitun aihepiirin tehtävissä. Kategoriaan "analysoida" ja "asiatieto" verrattuna kyseiset tehtävät haastoivat oppilasta enemmän materiaalin osien hahmottamisessa sekä sen pohtimisessa, miten tehtävän osat liittyvät toisiinsa ja tehtävän kokonaisrakenteeseen.



Kuva 11. Tason "analysoida" ja "käsitteellinen tieto" tehtävä (Milli 1a, 2018)

Kuvan 11 tehtävä vaatii avaruudellista hahmotuskykyä, jotta kappaleita pystyy pyörittelemään mielessään ja pohtimaan, miten mitkäkin osat vaikuttavat kappaleen mahtumiseen aukon sisään. Kuvan 8 palikkatehtävään verrattuna kuvan 11 tehtävä on kognitiiviselta prosessiltaan tasoa "analysoida" eikä "soveltaa", sillä tehtävä vaatii kappaleen laajempaa kolmiulotteista hahmottamista ja kappaleen sisältämiä osia ei olla annettu oppilaalle valmiiksi.

5.1.5 Tasot ”arvioida” ja ”luoda”

Milli 1a (2018) tai Oivaltaja 1a (2021) kirjojen kappaleissa, joissa käsiteltiin uutena luvut 0–9, ei ollut lainkaan taksonomian tasojen ”arvioida” ja ”luoda” tehtäviä. Kognitiivisella tasolla ”arvioida” tehtävän tulisi liittyä kriteereihin ja standardeihin perustuvien arvioiden testaamiseen, jolloin tehtävässä arvioitaisiin esimerkiksi laatua, tehokkuutta tai johdonmukaisuutta (Anderson & Krathwohl, 2001). Tällaiset tehtävät eivät ole osa perusopetuksen opetussuunnitelman (2014) alkuopetuksen matematiikan sisältöjä, joten on luonnollistakin, että tämän kaltaiset tehtävät jäävät myöhemmille vuosiluokille.

Myöskään taksonomian haastavinta kognitiivista prosessia, eli tasoa ”luoda” ei esiintynyt tutkituissa ensimmäisen luokan tehtävissä. Luoda-kategoriassa taksonomian mukaan oppilaat esimerkiksi tekevät uuden tuotteen joidenkin elementtien tai osien uudelleenjärjestelyllä sellaisiksi kuvioiksi tai rakenteiksi, joita ei selvästi ollut olemassa ennen. Ensimmäisellä luokalla oppilaat kuitenkin vasta harjoittelevat matematiikan perusteita, jotta tulevaisuudessa esimerkiksi jonkin uuden luominen olisi mahdollista. Tällöin on jopa luonnollista, että haastavin kognitiivinen prosessi ei esiintynyt tutkittavissa ensimmäisen luokan oppimateriaaleissa.

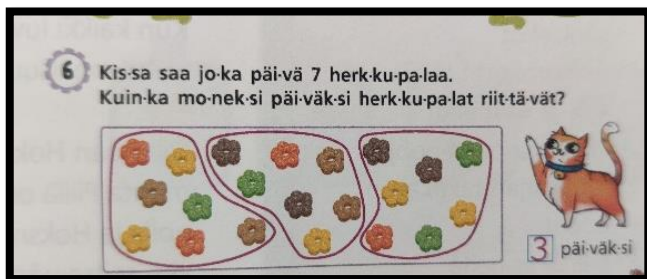
5.2 *Ylöspäin eriyttämisen pedagogiset ohjeistukset*

Milli 1a (2018) ja Oivaltaja 1a (2021) opettajan oppaiden esittelyosioissa määritellään, kuinka opettaja voi käyttää oppimateriaaleja tarkoituksenmukaisesti parhaaksi katsomallaan tavalla. Opettajan oppaiden esittelyosioissa käydään läpi perinteisten kirjankappaleiden rakenteet ja määritellään, missä kohtaa aukeamilla eri vaatimustasoiset tehtävät sijaitsevat. Lisäksi pedagoginen ohjeistus sisältää tiedon oppimateriaalien eriyttävästä hyödyntämisestä opettajajohtoisesti esimerkiksi monisteiden tai pulmatehtävien avulla.

5.2.1 Oppikirjan kappaleiden ylöspäin eriyttävät tehtävät

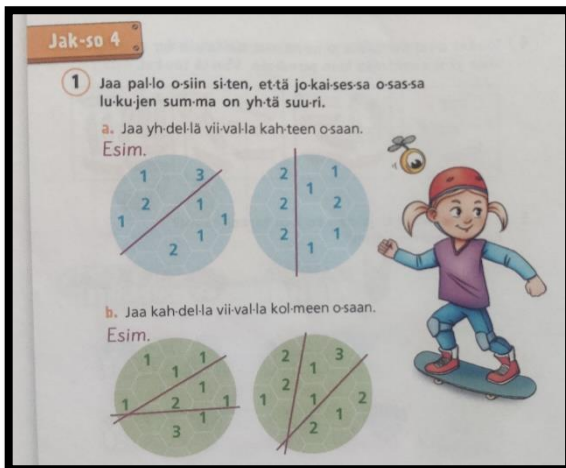
Milli 1a opettajan oppaan esittelyosiossa on oma lukunsa eriyttämislle, joka on jaoteltu hitaasti sekä nopeasti edistyviin. Milli 1a opettajan oppaan (Heikkinen ym., 2018) mukaan on tärkeää, että myös nopeasti edistyvät tekevät kaikki kirjan perustehtävät, sillä kaikki eivät ole yhtä taitavia kaikilla matematiikan osa-alueilla. Myös Korhonen ym. (2018) painottavat perusteiden oppimiseen käytettävää kiireetöntä aikaa. Oppiaineen kumulatiivisen luonteen vuoksi perusopetuksen opetussuunnitelma (2014) sekä Aunola ja Nurmi (2018) korostavatkin matematiikassa systemaattista etenemistä. Oppimateriaalia ei siis kannusteta käytettäväksi ylöspäin eriyttävästi niin, että vaiheittaisesta etenemisestä alettaisiin poiketa.

Milli 1a opettajan oppaassa (2018) oppikirjan toisen aukeaman ongelmanratkaisutehtävien kerrotaan tarjoavan haastetta nopeasti edistyville oppilaille. Oivaltaja 1a opettajan oppaassa puolestaan mainitaan tarkat sijainnit tehtäville, jotka ovat ylöspäin eriyttäviä. Tällaisia tehtäviä löytyy esimerkiksi aina kappaleen neljänneltä sivulta, jossa on ”ratastehtävä”, joka on haastavampi, ajattelun taitoja vaativa tehtävä. Oivaltaja 1a kirjassa myös kotitehtäviä on mahdollista eriyttää, sillä osiossa on aina kolmen tasoisia tehtäviä. Kuvassa 12 näkyvän ratastehtävän Oivaltaja 1a kirjan tekijä määrittelee perustehtäviä haastavammaksi ongelmanratkaisutehtäväksi. Perusopetuksen opetussuunnitelma (2014) ohjaa tarjoamaan taitaville oppilaille ongelmalähtöistä oppimista, jotta he saisivat tarvitsemaansa haastetta. Kyseisessä tehtävässä on annettu lähtötilanne, ja ensimmäisen luokan oppilaan tulee keksiä tapa ratkaisun löytämiseksi.



Kuva 12. Oivaltaja 1a kirjan tekijöiden ongelmanratkaisutehtäväksi määrittelemä ylöspäin eriyttävä tehtävä (Heikkinen ym. 2021)

Oivaltaja-kirjasarjassa kappaleiden ylöspäin eriyttävien tehtävien lisäksi oppikirjan viimeisessä osiossa nimeltä "Hoksaus" löytyy jokaiseen jaksoon liittyviä ongelmanratkaisutaitoja kehittäviä lisätehtäviä. Kuvan 13 Hoksaus-osion tehtävä liittyy yhteen- ja vähennyslaskun jaksoon, ja tehtävää voidaan pitää käydyn aiheen soveltavana tehtävänä, jossa oppilaan tulee hahmottaa yhteenlaskujen summan vaikutus tehtävän kokonaisrakenteeseen. Koska Hoksaus-osio on erillinen osionsa oppikirjan takaosassa, tulee opettajan luoda jokin kappalejärjestyksestä erillinen rutiini Hoksaus-osion hyödyntämiselle.



Kuva 13. Hoksaus-osion tehtävä (Oivaltaja 1a, 2021)

5.2.2 Oppimateriaalien muu ylöspäin eriyttävä materiaali

Kappaleiden tehtävien lisäksi Millin ylöspäin eriyttävänä tapana hyödyntää oppimateriaaleja mainitaan eritasoiset monisteet, pulmat, toiminta, tikkupulmat ja projektit. Opettajan oppaan tekijät (Heikkinen ym., 2018) antavat kirjan esittelyosiossa myös ideoita kirjan tehtävien soveltamiseen, kuten kirjan pohjalta omatoimisten lukujonojen suunnitteluun. McNeillin ja Pollyyn (2021) tutkimuksessa suurempien lukujen tarjoaminen, manipulatiivien käyttö, porrastetut tehtävät sekä tosielämän ongelmanratkaisuprojektien tarjoaminen olivat yleisiä, opettajien mainitsemia, lisähaasteen tarjoamisen tapoja ensimmäisen luokan matematiikassa. Milli 1a (2018) opettajanoppaassa ilmenee siis pitkälti samoja ylöspäin eriyttämisen tapoja, kuin McNeillin ja Pollyyn (2021) tutkimuksessa opettajat olivat listanneet.

Oivaltaja 1a opettajan oppaan (2021) eriyttämisestä kertovassa osiossa esitellään ylöspäin eriyttävänä materiaalina kirjan kappaleiden soveltavammat ja ongelmanratkaisutaitoja kehittävät tehtävät. Lisäksi Oivaltaja digimateriaaleissa jokaista kappaletta kohti on kaksi liitettä, joista b-liite antaa haastetta perusteet hallitseville oppilaille. Oivaltaja 1a (2021) kirjassa perinteiset aukeamat sisälsivät Milli 1a (2018) kirjaan verrattuna enemmän ongelmanratkaisutaitoa kehittäviä tehtäviä, mutta kappaleiden ulkopuolisia tapoja eriyttää oppimateriaalin avulla mainittiin Milli 1a (2018) kirjassa puolestaan laajasti enemmän kuin Oivaltaja 1a (2021) kirjassa.

Milli 1a opettajan opas sekä digiopetusmateriaali tarjoaa päässälaskuja haastavampia pulmia, ja mikäli opettaja ei ole käyttänyt näitä koko ryhmän kanssa, pulmia voi Heikkisen ym. (2018) mukaan hyödyntää antamalla ne nopeasti edistyvien oppilaiden ratkaistaviksi. Opas tarjoaa myös haasteellisempia toiminnallisia pelejä, joita voidaan käyttää osana ylöspäin eriyttämisestä. Tikkupulmat kirjantekijät esittävät puolestaan kaikille sopivina tehtävinä, mutta ylöspäin eriyttävänä lisänä mainitaan haastamaan oppilasta löytämään tehtäviin kaikki mahdolliset ratkaisut. Jaksojen lopussa kirjasta löytyy Projektit-osiot, joita nopeasti edistyvät oppilaat voivat Häkkisen ym. (2018) mukaan tehdä tunnin aukeaman laskettuaan.

Milli -sarjan esittely osiossa lisämateriaalina saatavien monisteiden mainitaan tarjoavan opettajalle apua tukiopetuksen sekä ylöspäin eriyttämisen toteuttamisessa. Jokaisesta aihepiiristä on saatavilla kolmea eritasoista monistetta, joista keskitasoisten ja vaativimpien monisteiden mainitaan tarjoavan haastetta nopeasti edistyville oppilaille. Perusopetuksen opetussuunnitelman (2014) mukaan matematiikassa edistyneempien oppilaiden tulisi saada lisähaastetta syventymällä lisää opiskeltaviin aiheisiin. Milli 1a opettajan oppaan mukaan erityisesti kirjasarjan monisteet edistävät tätä tavoitetta, sillä keskitasoiset monisteet monipuolistavat Heikkisen ym. (2018) mukaan kappaleen sisällön harjoittelua ja vaativimmat puolestaan tarjoavat lisähaastetta päättelytehtävien harjoitteluun.

Lisäksi eriyttämisen osiossa mainitaan, että jokaisesta Millin luvusta on tehty lisäharjoittelua varten tehtäviä Bingel-pelimaailmaan. Bingel-tehtävät eriyttävät oppilaan vastausten mukaisesti tehtäviä automaattisesti, ja tämän kaltaiset algoritmit ovat varmasti tulevaisuudessa yhä yleisempi tapa eriyttää opetusta niin

ylös kuin alaspäinkin etenkin materiaalien jatkuvasti sähköistyessä. Opetushallituksen (2023) mukaan E-oppimateriaali voi tarjota oppilaille tarpeeksi haastavia, kiinnostavia ja motivoivia tehtäviä sekä auttaa oppilaita oman osaamisensa arvioinnissa. Bingeliä voikin Heikkisen ym. (2018) mukaan hyödyntää oppitunneilla, tukiopetuksessa tai itsenäisessä harjoittelussa ja opettajanäkymästä pystyy jakamaan oppilaille erilaisia tehtäviä tarpeen mukaan sekä seuraamaan oppilaiden edistymistä.

Kirjan kappaleiden ulkopuolisissa eriyttämisen malleissa opettajan rooli ylöspäin eriyttämisen toteuttajana kasvaa merkittävästi kappaleen tehtäviin verrattuna, sillä ne eivät tule oppilaiden eteen automaattisesti. Tossavaisen (2019) mukaan oppimateriaalien sisältö ei siis yksinään kerro luokassa tapahtuvasta opetuksesta, sillä opettajat hyödyntävät samoja oppimateriaaleja merkittävästikin toisistaan eriävillä tavoilla. Sekä Milli 1a että Oivaltaja 1a oppimateriaalien esittelyosioissa annetaan selkeät ohjeet, joiden mukaan ylöspäin eriyttämistä oppimateriaalien avulla voidaan toteuttaa. Ylöspäin eriyttämisen onnistumisen kannalta oppimateriaalin näkökulmasta opettajalle suuri haaste ei olekaan niinkään Davidin (2015) mainitsema vaatimus opettajan kovasta taitotasosta opettaa lahjakkaita oppilaita, vaan Mäkelän (2009) pointti haasteesta lahjakkaiden oppilaiden tunnistamisessa. Tämä on opettajalle haastava tehtävä, sillä kuten Heikkinen ym. (2018) mainitsevat, oppilaille saattaa olla myös suuria eroja eriyttämisen tarpeessa aihepiiristä riippuen.

6 POHDINTA

6.1 Yhteenveto tuloksista

Tässä kandidaatin tutkielmassa ideana oli selvittää, tarjoavatko alkuopetuksen matematiikan oppimateriaalit ylöspäin eriyttäviä tehtäviä ja jos tarjoavat, millaisia tehtävät ovat, ja millaisia pedagogisia ohjeistuksia tehtäviin liitetään. Tutkimusmenetelmänä toimi teoriaohjaava sisällönanalyysi, jossa havainnoitiin ensimmäisen luokan Milli 1a (2018) ja Oivaltaja 1a (2021) opettajanoppaita tutkimuskysymysten pohjalta ja kiedottiin havainnot teoreettiseen viitekehykseen.

Tulosluvussa 5.1 taulukoitiin Andersonin ja Krathwohlin (2001) taksonomian avulla frekvenssitaulukoksi Milli 1a ja Oivaltaja 1a kirjojen tehtävät kappaleista, joissa luvut 0–9 tulivat uutena asiana. Merkittävin tulos tässä otannassa oli se, että ylöspäin eriyttävän tason ”soveltaa” ja sitä haastavampia tehtäviä oli kaikista tehtävistä vain 9%. Näistä frekvenssitaulukoiduista ylöspäin eriyttävistä tehtävistä kognitiivisen prosessin tasoa ”soveltaa” oli 6% tehtävistä ja tasoa ”analysoida” 3% tehtävistä. Suurin osa ylöspäin eriyttävistä tehtävistä oli siis tasoa ”soveltaa”, johon liitetään Andersonin ja Krathwohlin (2001) mukaan proseduraalisuus, menetelmien käyttäminen ja ongelmanratkaisu. Lisäksi ylöspäin eriyttäviä tehtäviä oli tasolla ”analysoida”, jonka ominaisuuksiin kuuluu erottelu, jäsentely, määrittely sekä materiaalin osien hahmottaminen (Anderson & Krathwohl, 2001). Selkeästi eniten tehtäviä oli kuitenkin kahdella alemmalla kognitiivisen prosessin tasolla. Eniten tehtäviä oli tasolla ”ymmärtää” joita oli 60% ja toiseksi eniten tasolla ”muistaa” joita oli 31% kaikista tehtävistä. Tehtävät painottuivat siis kahdelle alimmalle kognitiivisen prosessin tasolle, jolloin ylöspäin eriyttävien tehtävien määrä jäi vaisuksi.

Pedagogisissa ohjeistuksissa Oivaltaja 1a (Rautio ym., 2021) sekä Milli 1a (Heikkinen ym., 2018) opettajanoppaissa kerrottiin tarkat sijainnit, missä haastavimmat tehtävät sijaitsevat. Lisäksi oppimateriaalien esittelyosioissa molemmat kirjasarjat, erityisesti Milli 1a, tarjosivat useita mahdollisuuksia

hyödyntää matematiikan oppimateriaaleja soveltavasti ylöspäin eriyttävällä tavalla. Tällaisia tapoja olivat haastavammat lisämonisteet, pulmatehtävät, toiminnalliset tehtävät, ongelmanratkaisutehtävät, projektit sekä Bingel-pelimaailma. Mahdollisuuksia ylöspäin eriyttämiselle oppimateriaalin avulla siis annettiin, mutta se vaatii kirjan perinteisten kappaleiden tehtävien lisäksi edellä mainittuja opettajajohtoisia sovelluksia.

6.2 Johtopäätökset

Andersonin ja Krathwohlin (2001) taksonomian taulukon avulla tutkitut Milli 1a (2018) ja Oivaltaja 1a (2021) oppimateriaalien tehtävät osoittivat, että ylöspäin eriyttäviä tehtäviä oli tässä otannassa vain 9% aihealueen tehtävistä. Tämä tarkoitti 21 ylöspäin eriyttävää tehtävää yhteensä 240 tutkitusta tehtävästä. Tuloksista voidaan siis päätellä, että kirjan kappaleen tehtävät eivät ainakaan tässä otannassa yksin riitä tarjoamaan riittävää määrää haastetta sitä tarvitseville oppilaille, jolloin opettajan rooli ylöspäin eriyttämisen toteuttajana kasvaa suureksi. Ylöspäin eriyttäminen oltiinkin sekä Milli 1a (2018) että Oivaltaja 1a (2021) kirjoissa jätetty pitkälti opettajan oppaasta löytyvien lisämateriaalien, sekä oppilaiden oppikirjojen viimeisiltä aukeamilta löytyvien haastavampien lisätehtävien varaan. Tällöin opettajan roolin kasvaessa ylöspäin eriyttämisen toteutumiseen vaikuttaa Roihan ja Polson (2018) mainitsema resurssien ja opettajan osaamisen vaikutus, Mäkelän (2009) näkökulma lahjakkuuden tunnistamisesta sekä Jagerin ym. (2022) esille tuoma havainto yksilöllisten tarpeiden ja oppiaineksen vastaavuudesta.

6.3 Luotettavuus ja jatkotutkimusehdotukset

Laadulliselle tutkimukselle tavanomaista on tutkimusasetelman avoimuus ja prosessimainen luonne, jotka vaikuttavat osaltaan tutkimuksen luotettavuuteen (Kiviniemi, 2018). Tässä tutkielmassa tehtäviä arvioitiin vaikeustason mukaan Andersonin ja Krathwohlin (2001) taksonomian määritelmien avulla. Arvio

tehtävien vaikeustasosta taksonomian pohjalta on tutkimuksen tekijän subjektiivinen näkemys, ja joku toinen olisi saattanut tehdä erilaisia tulkintoja. Laadullisen tutkimuksen luotettavuuden periaatteissa kuitenkin korostetaan, että tutkimusmittauksissa ilmenevään vaihteluun tulee suhtautua tiedostamisen ja hallitsemisen kautta, eikä sitä nähdä juurikaan ongelmallisena (Kiviniemi, 2018). Eettisiä haasteita tutkielma ei sisällä, sillä ihmisten sijaan tutkimuksen kohteena olivat oppimateriaalit.

Ylöspäin eriyttämiseen liittyviä jatkotutkimuksia olisi mielekästä tehdä monestakin näkökulmasta. Oppimateriaalien näkökulmasta olisi kiinnostavaa tehdä vertailevaa tutkimusta ylöspäin eriyttävästä oppimateriaalista eri vuosiluokkien tai eri kustantajien kirjojen välillä. Matematiikan ylöspäin eriyttämistä olisi mielekästä tutkia myös opettajan näkökulmasta, sillä tässäkin tutkielmassa kävi ilmi, että opettajan rooli ylöspäin eriyttämisen toteuttajana on keskeinen. Kyselylomake tai haastattelu opettajille, jossa kysyttäisiin muun muassa opettajien näkemyksiä oppimateriaaleista ylöspäin eriyttämisen mahdollistajina, saisi hyvää lisäperspektiiviä aiheeseen. Lisäksi olisi kiinnostavaa haastatella sellaisia aikuisia, jotka olivat koulupolullaan erittäin taitavia matematiikassa. Heidän näkökulmansa siitä, kokivatko he tarvitsevansa tai saavansa ylöspäin eriyttämistä ja jos kokivat, millaista, voisi olla kiinnostava näkökulma aiheeseen.

LÄHTEET

- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R. Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J. & Wittrock, M. C. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing*. A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Addison Wesley Longman. [Anderson-Krathwohl - A taxonomy for learning teaching and assessing.pdf](#)
- David, H. (2015). *Does the Gifted Student Need a Gifted Teacher?* Gifted Education Press Quarterly, 30(1).
- E-oppimateriaalin laatukriteerit. (2023). Opetushallitus. <https://www.oph.fi/fi/julkaisut/e-oppimateriaalin-laatukriteerit>
- Heikkinen, A. (2020) "Miksi tähtien ei anneta loistaa?" – onko lahjakkaiden tukemiseen nykykoulussa resursseja? Yle.fi. Saatavilla: <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2020/10/19/miksi-tahtien-ei-anneta-loistaa-onko-lahjakkaiden-tukemiseen-nykykoulussa>
- Ilomäki, L. (2012). *Laatua E-Oppimateriaaleihin*. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Opetushallitus ja tekijät. Oppaat ja käsikirjat 2012:5. https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/144415_laatua_e-oppimateriaaleihin_2.pdf
- Jager, L., Denessen, E., Cillessen, A. & Paulien, C. (2022). *Capturing instructional differentiation in educational research: investigating opportunities and challenges*. EDUCATIONAL RESEARCH. 2022, VOL. 64, NO. 2, 224–241. <https://doi.org/10.1080/00131881.2022.2063751>
- Joutsenlahti, J. (2003). *Matemaattinen ajattelu ja kieli, eräs mielenkiintoinen ulottuvuus uudessa opetussuunnitelmassa*. Teoksessa J. Joutsenlahti, R Ilmavirta, H. Sieppi, P. Riikonen, T. Laine, P. Antikainen, J. Tuomi, S. Okkonen, P. Jerkku, T. Ukkola, J. Holttinen, M. Horila, A. Syvänen, J.

- Önerlund & K. Forsblom. *Projekteja ja prosesseja: opetuksen käytäntöjä matematiikassa ja viestinnässä*. Tampereen yliopisto.
- Kiviniemi, K. (2018). *Laadullinen tutkimus prosessina*. Teoksessa R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2: näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. PS Kustannus. (s. 62–74).
- Karvonen, U., Tainio, L. & Routarinne, S. (2017). *Oppia kirjoista. Systemaattinen katsaus suomalaisten perusopetuksen oppimateriaalien tutkimukseen*. *Kasvatus & Aika* 11(4) 2017, 39–57.
<https://journal.fi/kasvatusjajaika/article/view/68764/30247>
- Kosonen, J. (2022). Ylöspäin eriyttäminen matematiikan opetuksessa peruskoulun ensimmäisellä luokalla. Pro gradu -tutkielma, Kokkolan yliopistokeskus Chydenius, Jyväskylän yliopisto.
<https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/83317/1/URN%3ANBN%3Afi%3Aju-202209264656.pdf>
- Lampinen, A. (2023). *Varga–Neményi-opetusmenetelmästä tienviittoja matematiikan kielitietoiseen opetukseen*. Opetushallitus. Saatavilla: <https://www.oph.fi/fi/oppimateriaali/monilukutaitoa-kielitietoisesti-eri-oppiaineissa-tietoa-ja-tyotapoja/esimerkkeja-4>
- Laatikainen, P. (2011). *Laaja-alainen erityisopetus alaluokilla*. PS-kustannus
- Manninen, E., Filppa, H., Komulainen, T. & Harmoinen, S. (2020). Merkityksellistä matematiikkaa tutkien ja keskustellen. Teoksessa T. Kyrölämpi, K. Mäkitalo & M. Uitto (Toim.) *Esi- ja alkuopetuksen käsikirja*. PS-kustannus.
- McNeill, H. & Polly, Drew. (2021). *Exploring Primary Grades Teachers' Perceptions of Their Students' Mathematics Self-Efficacy and How They Differentiate Instruction*. *Early Childhood Education Journal*.
<https://rdcu.be/dbS3q>
- Mäkelä, S. 2009. *Lahjakkuuden ja erityisvahvuuksien tunnistaminen*. Opetushallitus. Saatavilla: https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/181728_1a_lahjakkuuden_ja_erityisvahvuuksien_tunnistaminen-1_0.pdf
- Opetushallitus (2014). *Perusopetuksen opetussuunnitelma 2014*. Helsinki: Opetushallitus

- 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* (s. 344–367). Niilo Mäki Instituutti.
- Pollari, J. & Koppinen, M. (2010). *Ketä kannattaa opettaa?* PS-kustannus
- Roiha, A. & Polso, J. (2018). *Onnistu eriyttämisessä: Toimivan opetuksen opas*. Jyväskylä: PS-Kustannus
- Saloviita, T. (2013). *Luokka haltuun! Parhaat keinot toimivaan opetukseen*. PS-kustannus. Opetus 2000.
- Tomlinson, C. A. (2014). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners, 2nd edition*.
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/tampere/reader.action?docID=1709534>
- Tossavainen, T. (2019). Poimintoja matematiikan oppimateriaalien tutkimuksesta. Luleå University of Technology. [\(PDF\) Poimintoja matematiikan oppimateriaalien tutkimuksesta \(researchgate.net\)](#)
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2009). *Laadullinen tutkimus ja sisällön analyysi*. 5. painos. Helsinki: Tammi. <https://spoken.fi/sisallonanalyysi/>
- Ukkola, A. & Metsämuuronen, J. (2023). *Matematiikan ja äidinkielen taidot alkuopetuksen aikana*. Perusopetuksen oppimistulosten pitkittäisarviointi 2018–2020. Kansallisen koulutuksen arviointikeskus.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wilson, L. O. (2016). *Anderson and Krathwohl Bloom's Taxonomy Revised. Understanding the New Version of Bloom's Taxonomy*. [Anderson-and-Krathwohl Revised-Blooms-Taxonomy.pdf](#)

Tutkitut oppimateriaalit:

- Heikkinen, K., Kaleva, T., Silmilä, T. & Sohlman, L. (2018). *Milli 1a Open opas*. Sanoma Pro.
- Rautio, H., Salminen, M., Stenberg, H., Vehmas, H., Lassila, T. & Rantavuori, P. (2021). *Oivaltaja 1a opettajan opas*. Otava Kirjapaino.