

**Opetussuunnitelmien eroavaisuudet Helsingin
kaupungin peruskoulun 6.-9. luokkien ja
Eurooppalaisen koulun Secondary 1 – 4
vuosiluokkien matematiikan opetuksessa**

Helsingin yliopisto
Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta
Matematiikan ja tilastotieteen laitos
Aineopettajan koulutus
Pro Gradu -tutkielma

Kevät 2016
Johannes Kärkkäinen

Ohjaaja: Juha Oikonen



Tiedekunta/Osasto Fakultet/Sektion – Faculty Matemaattis-luonnontieteellinen		Laitos/Institution– Department Matematiikan ja tilastotieteen laitos	
Tekijä/Författare – Author Johannes Kärkkäinen			
Työn nimi / Arbetets titel – Title Opetussuunnitelmien eroavaisuudet Helsingin kaupungin peruskoulun 6.-9. luokkien ja Eurooppalaisen koulun Secondary 1 – 4 vuosiluokkien matematiikan opetuksessa			
Oppiaine /Läroämne – Subject Matematiikka, kasvatustiede			
Työn laji/Arbetets art – Level Pro Gradu / Juha Oikkonen		Aika/Datum – Month and year Elokuu 2016	Sivumäärä/ Sidoantal – Number of pages 48 sivua
Tiivistelmä/Referat – Abstract <p>Työn saaminen Eurooppalaisesta koulusta matematiikan opettajana sai tutkian innostumaan tuomaan esille Helsingissä sijaitsevan uuden koulun matematiikan opetusta. Koulu on uusi Suomessa, vaikka Euroopassa ollut jo pitkään. Mitä tämä koulu tarjoaa matematiikan saralla ja miten se eroaa Helsingin muiden koulun matematiikan opetuksesta. Tutkielmassa käytetään apuna Eurooppalaisessa koulussa ja Helsingin kunnan koulun opetusmateriaalia sekä opetussuunnitelmaa. Käydään läpi lukuvuosi kerrallaan ja tarkastellaan, miten eroavaisuudet ja samankaltaisuudet näkyvät opetussuunnitelmassa.</p> <p>Tämä tutkielman pyrkii valaisemaan näitä aiheita ja tarjoamaan vilahduksen matematiikan opetussuunnitelman näkökulmasta koulun matematiika opetusta yläkoulun puolella. Tutkija toimii tutkielmassa näkökulman antajana pitkälti mukanaan muutaman opettajan kertomat kokemukset, sillä koulun matematiikan opetuksesta ei ole monella Suomessa kokemusta.</p> <p>Tutkielman tarkoituksena on esitellä myös Eurooppalaisen koulun tarjoama vaihtoehto yksityiskouluna muihin yksityiskouluihin verrattuna kuten myös kunnan koulujen ohella, keskittyen ensi sijaisesti matematiikan opetukseen, jota Eurooppalaisella koululla on tarjota. Tutkielmassa nousee esille kulttuuri, jota Eurooppalaisella koululla on tarjota, sekä tavoitteet, joita koulu pitää yllä matematiikan opetuksessa.</p> <p>Tutkielman lopussa käännetään katsetta tulevaan ja mahdollisuuksiin mitä tulevaisuus voi tuoda tullessaa uuden opetussuunnitelman muodossa. Miten matematiikka voisi näkyä tulevaisuudessa ja mihin se mahdollisesti voi viedä näiden kahden opetussuunnitelman ja koulukulttuurin matematiikan opettajan näkökulmasta.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords matematiikan opetus, yläkoulu, Eurooppalainen koulu			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited Kumpulun kampus kirjasto			
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information			

Sisällys

Sisällysluettelo

<u>Johdanto.....</u>	<u>3</u>
<u>Mikä on Eurooppalainen koulu lyhyesti1.....</u>	<u>5</u>
<u>Eroavaisuus koulunimikkeellä 1 ja 2.....</u>	<u>6</u>
<u>Helsingin Eurooppalainen koulu.....</u>	<u>7</u>
<u>Teoreettinen tausta.....</u>	<u>10</u>
<u>Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset.....</u>	<u>11</u>
<u>Tutkimuksen toteutus.....</u>	<u>12</u>
<u>Tutkimusstrategia.....</u>	<u>12</u>
<u>Aineiston koonti.....</u>	<u>13</u>
<u>Haastattelun analyysimenetelmät.....</u>	<u>14</u>
<u>Haastattelun aineiston analyysimenetelmät.....</u>	<u>14</u>
<u>Tutkimustulokset ja niiden tulkinta.....</u>	<u>15</u>
<u>Perusopetuksen ja Secondary opetussuunnitelman esittely.....</u>	<u>15</u>
<u>Vuosiluokkien eroavaisuudet.....</u>	<u>24</u>
<u>Vuosiluokan 6 ja Secondary 1 eroavaisuudet.....</u>	<u>27</u>
<u>Vuosiluokan 7 ja Secondary 2 eroavaisuudet.....</u>	<u>29</u>
<u>Vuosiluokan 8 ja Secondary 3 eroavaisuudet.....</u>	<u>32</u>
<u>Vuosiluokan 9 ja Secondary 4 eroavaisuudet.....</u>	<u>34</u>
<u>Luotettavuus.....</u>	<u>39</u>
<u>Pohdintaa.....</u>	<u>41</u>
<u>Lähteet.....</u>	<u>46</u>

1 Johdanto

Tämän tutkielman tarkoitus on tutustua Helsingissä sijaitsevaan Eurooppalaiseen kouluun, joka tarjoaa Euroopan Unioni alaisuudessa kansainvälistä opetusta yksityiskouluna. Tässä tutkielmassa tullaan tarkastelemaan, miten koulun matematiikan opetus eroaa muista Helsingissä sijaitsevista kunnan yläasteen ja lukion koulujen matematiikan opetuksesta opettajana ja henkilönä, joka on käynyt kunnan koulun opetussuunnitelman mukaisen koulutuksen. Lopussa tullaan myös pohtimaan itse opetussuunnitelmia, että miten niiden sisältö matematiikan osalta eroaa ja pohtimaan niiden kehityspisteitä yleisellä tasolla aloittavana opettajana.

Tutkielmaa varten on myös tehty kevytrakenteinen kvalitatiivinen haastattelutilaisuus matematiikan opetuksesta opettajille, jotka ovat opettaneet matematiikkaa niin Eurooppalaisessa koulussa kuin kunnan koulussa joko yläasteen, lukion tai molempien puolella. Heiltä kysytään eroavaisuuksista, havainnoista ja mahdollisista hyvistä ja huonoista puolista nimenomaan matematiikan opetuksen näkökulmasta ja opetussuunnitelmien eroavaisuuksiin kohdistuvia kysymyksiä. Näitä kyselyn tuloksia tullaan arvioimaan ja nitomaan yhteen kokonaisuudeksi siinä määrin kuin se on mahdollista, koska Eurooppalainen koulu on ollut vasta kuusi vuotta Helsingissä, niin on hyvä saada mahdollisimman alkuvaiheessa olevaan tietoa näkökulmista niin sanottuna ”kentältä”.

Tutkielman tarkoituksena on valaista Eurooppalaisen koulun tarjoamaa vaihtoehtoa yksityiskouluna muihin yksityiskouluihin verrattuna kuten myös kunnan koulujen ohella, keskittyen ensi sijaisesti matematiikan opetukseen, jota Eurooppalaisella koululla on tarjota. Koska Eurooppalainen koulu on vain eräs koulu Helsingissä, niin se ansaitsee oman esittelynsä ja tarkastelupaikan mahdollisena tulevana työpaikkana opettajille

kansainvälisessä ja monikulttuurisessa ympäristössä, joka tarjoaa sellaisen monikansallisen ympäristön aivan Helsingin sisällä.

2 Mikä on Eurooppalainen koulu lyhyesti¹

Eurooppalaiset koulut ovat virallisia koulutuskeskuksia, joita on perustettu Euroopan Unionin jäsenmaihin ja niitä kontrolloi Euroopan Unionin jäsenmaiden omat hallitukset. Jokaisessa jäsen maassa nämä koulut ovat kuin ne olisivat valtion kouluja, kuten Suomessa jokainen peruskoulu on.

Ensimmäinen poikkeus, mikä Eurooppalaisella koululla on muihin Suomessa oleviin kouluihin, yleisessä mittakaavassa, on koulun pääasiallinen tehtävä. Sen lisäksi että se on Euroopan Unionin kautta tuleva instituutio, sen on tarkoitus mahdollistaa monikielinen ja monikulttuurillinen oppimisympäristö niin tarhaikäisille kuin aina toisen asteen koulutustasolle asti.

Tällä hetkellä on 14 kappaletta Eurooppalaisia kouluja, jotka toimivat niin sanottuina Eurooppa koulu 1 nimikkeellä. Suomessa oleva koulu on Eurooppalainen koulu 2 nimikkeellä. Nimityksen eroavaisuudesta kerrotaan tarkemmin myöhemmin. Näitä 1 nimikkeellä olevia kouluja on seitsemässä Euroopan Unionin jäsenmaassa: Alicante, Bryssel I (Uccle), Bryssel II (Woluwé), Bryssel III (Ixelles), Bryssel IV (Laeken), Frankfurt am Main, Mol, Bergen, Karlsruhe, München, Varisse, Culham, Luxemburg I ja Luxemburg II. Nämä koulut toimivat suunnilleen 24 000 oppilaan koulutuslaitoksena.

Eurooppa parlamentin ehdotukseen perustuen Eurooppalaiset koulut ovat vuodesta 2005 lähtien asettaneet julkiseksi opetussuunnitelmansa ja heidän oman ylioppilastutkintonsa käyttämisen muiden lukioiden ohella yhteensopivana. Eurooppalaiset koulut ovat kouluja, jotka tarjoavat Eurooppalaista koulutusta, joka täyttää pedagogiset vaatimukset. Nämä vaatimukset ovat kuitenkin Euroopan Unionin koulutusverkoton raameihin

¹ Eurooppalaisen koulun virallinen kotisivu: <http://www.eurasc.eu/>

asetettu, joten sen ulkopuolella nämä ovat täysin subjektiivisia, kuten Eurooppalaisten koulujen informaatio sivuilla kerrotaan.

2.1 Eroavaisuus koulunimikkeellä 1 ja 2

Kuten aikaisemmin sanoin, niin Helsingissä sijaitseva Eurooppalainen koulu on nimikkeellä 2 tyyppin koulu. Lyhyesti sanottuna tämä eroavaisuus tulee siitä, mistä koulu saa rahoituksensa oppilaiden vuosimaksun lisäksi. Tyyppi 1 tason koulut, jotka aikaisemmin luetteloin, saavat rahoituksensa suoraan Euroopan Unionilta ja toimivat täysin sen alaisuudessa ja sen asettamien sääntöjen ja lakien alla. Tällaiset koulut ovat irtaantuneita eri tavalla maasta riippuen Euroopan Unionin jäsenmaan oman kunnan koulun opetussuunnitelmasta, esimerkiksi kuitenkin aina mahdollistaen oppilaan siirtymisen Eurooppalaisen koulun ja kunnan koulun välillä.

Tyyppi 2 tason koulut, kuten Helsingissä sijaitseva koulu, saa rahoitusta kunnalta Euroopan Unionin lisäksi, jolloin myös määräraha Unionilta on paljon pienempi kuin tyyppi 1 tason kouluilla. Tällöin myös koulu pyrkii enemmän kommunikoimaan kunnan koulujen vaatimusten kanssa, jotta oppilas voi helpommin siirtyä kunnan koulun ja Eurooppalaisen koulun välillä. Itse olen huomannut tämän opettajan niin, että meillä on luotu kunnan kouluja vastaavat arvosanataulukot ja meillä on oppilasohjausta Secondary 4 luokan oppilaille, jotka vastaavat kunnan 9-luokan oppilaita, jossa heitä rohkaistaan hakeutumaan itseään kiinnostavaan lukioon. Itse olen muun muassa opastanut kahta oppilasta medialukioon, koska heille tämä suuntaus elämässä olisi haaveena. Tyyppi 2 tason kouluissa tämä on helpomman tuntuista kuin tyyppi 1 tason kouluissa vaihtaa koulua juuri näissä nivelkohdissa koulupolkua. Tyyppi 1 tason kouluissa oletetaan, että

oppilas sinne jo tullessaan on koko koulu-uransa Eurooppalaisessa koulussa ja käy sen tutkintovaatimuksen läpi.

Lyhyesti tähän väliin huomautuksen, että tällainen käyttäytyminen näkyy mielestäni vahvasti juuri opetussuunnitelmien tekemisessä koululle. Koska opettajana joutuu vastaamaan opetussuunnitelman mukaisesta opetuksesta, niin olen joutunut opettamaan Secondary 4 (9-luokkalaisille) 9-luokan kirjasta ja lukion kirjoista aiheita. Oppimistahti on hieman nopeampi kuin peruskoulun puolella, mutta lukion puolelle tämä on taas näkynyt hieman hitaampana, koska oppilas on suunnilleen kolme ja puoli vuotta lukiokurssien kanssa tekemisissä. Aiheesta enemmän myöhemmin, kun pohdin koko Eurooppalaisen koulun eroavaisuuksia omakohtaisten kokemusten kautta näitä.

2.2 Helsingin Eurooppalainen koulu

Helsingissä sijaitseva Eurooppalainen koulu on, kuten aikaisemmin kerroin, Eurooppalainen koulu 2 nimikkeellä. Lähdetään liikkeelle ihan itse rakennuksesta, jossa koulu toimii ja siitä jatketaan kuvailemaan koulun toimintaa ja asetelmaa Eurooppalaisena kouluna.

Eurooppalainen koulu ei omista nykyistä koulu rakennusta, vaan on vuokralla. Fyysisesti sijaitsee Helsingin keskustassa osoitteessa Bulevardi 18², aivan Helsingin Ruttupuiston läheisyydessä. Koulu on rakennuksena nykyisen Helsingin yliopiston Viikin Normaalikoulun³ edeltäjä. Rakennuksesta, jonka oli suunnitellut Sebastian Gripenberg⁴, tuli Helsingin

² <https://www.google.fi/maps/@60.1641486,24.9374718,18z>

³ <http://www.yksityiskoulut.fi/yksityiskoulujenmatrikkeli/suomtyttokoulu.htm>

⁴ <http://www.kansallisbiografia.fi/kb/artikkeli/3382/>

Suomalainen Tyttökoulu 1869 yksityisenä tyttökouluna Bernhard Fredrik Godenhjelm ja hänen vaimonsa Ida Godenhjelm toimesta. Tyttökoulun toiminta muutti Runeberginkadulle Etu-Töölöseen, jolloin se muuttui samalla yhteiskouluksi ja lopulta nykyiseen muotoon Helsingin Viikkiin Viikin Normaalilyseoksi ja yhdeksi Helsingin yliopiston opettajaksi opiskelevien harjoittelukouluksi.

Nykyään Bulevardilla sijaitseva rakennus on Svenska Folkskolans Vänner⁵ yhdistyksen omistuksessa, jonka tarkoituksena on edistää suomenruotsalaisten koulutusta. Eurooppalainen koulu on tämän yhdistyksen vuokralaisena rakennuksessa.

Sijainti ei kuitenkaan ole satunnaisesti valittu, sillä koulun vieressä on Kemikaalivirastoa, jonka henkilökunnan lasten koulutusta varten koulu on perustettu alun perin.

Millainen on sitten Helsingissä sijaitseva Eurooppalainen koulu? Koulun toiminta on tutun peruskoulumme koulun toiminnan kaltainen. Erona, mitä muissa peruskouluissa ei ole, on että koulun henkilökunta koostuu pitkälti eri kansalaisuuksien edustajista ja koulun kieli on pääasiassa englanti. Kaikki virallinen kommunikaatio, kuten sähköposti, neuvottelut ja opettajakokoukset, käydään englanniksi. Koulussa tosiaan kolmen kielen käytäntö, joka tarkoittaa että koulussa jaetaan oppilaat kielensä perusteella vuosiluokka ryhmiin, joka oppilaalla on äidinkieli tai millä kielellä oppilas pystyy opiskelemaan. Tarvittaessa koulu järjestää kielikokeen, jotta voidaan varmistaa, että oppilas pystyy opiskelemaan kielellä.

On suomenkielinen, englanninkielinen ja ranskankielinen vuosiluokka, eli joka vuosiluokalla on kolme eri ryhmää. Kielipolitiikka juontaa juurensa Euroopan Unionin kielistä, eli siellä pääkielet ovat englanti ja ranska, tämän

⁵ <http://www.sfv.fi/sv/>

lisäksi EU maan kotimaan kieli on opetuskielenä Eurooppalaisessa koulussa. Näiden kielten lisäksi koulussa on vahva kielenopetus. Suomessa ollessamme ruotsi on kaikille suomenkielisille pakollinen kieli, kuten peruskoulussamme yleensäkin on. Tämän lisäksi oppilaat opiskelevat pitkää englantia, kuten Suomessa yleensä valitaan jo alakoulussa. Englanninkielen ja ranskankielen ryhmät valitsevat päittäin pitkät kielet. Koulussa lisäksi oli tarjolla kielinä italia, espanja, portugali, kreikka, latina, venäjä ja saksa. Kielet toki riippuvat oppilaiden valintojen mukaan, kuten Suomessa kouluissa vaadittava 3 oppilaan tulee valita kurssi, jotta se toteutetaan.

Miten kouluun sitten valitaan oppilaita?⁶ Eurooppalaisen koulun esikouluun pääsee, jos täyttää neljä vuotta sinä kalenterivuonna, kun lukuvuosi alkaa. Alakoulun ensimmäiselle luokalle otettavan oppilaan tulee täyttää kuusi vuotta sinä vuonna, kun hän hakee kouluun. Koulun oppilaaksi voidaan hakea aikaisintaan sinä vuonna, kun lapsi täyttää kolme vuotta. Oppilas pääsääntöisesti opiskelee oma ikäistensä kanssa, mutta on mahdollista, että ryhmässä voi olla kolmen eri iän nuorta, riippuen milloin on aloittanut koulussa tai mikä on oppilaan taito- ja tietotaso.

Koulun oppilaaksi otetaan koulun sivujen mukaan:

...ensisijaisesti Euroopan yhteisöjen Suomessa sijaitsevan viraston Suomessa työskentelevän henkilöstön sekä tässä laissa tarkoitettun koulun henkilöstön lapsia (ensimmäinen oppilaskategoria). Syksystä 2010 lähtien kouluun otetaan mahdollisuuksien mukaan myös muita lapsia (toinen oppilaskategoria), jos se ei edellytä uuden opetusryhmän muodostamista.

⁶ <http://minedu.fi/OPM/?lang=fi>

3 Teorettinen tausta

Tutkimuksessa on otettu tarkkailuun perusopetuksen opetussuunnitelma ja Helsingin Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelma matematiikan osalta. Pohdinnoissa on käytetty opintoja matematiikan didaktiikassa ja kirjallisuutta aiheesta sekä siitä nostettu esille erityisesti matematiikan opetuskäytännön aspekti, jossa korostuu muun muassa opetuksen käytäntö ja opetuksen suunnittelu⁷ opetussuunnitelman kannalta. Tämän tutkiminen on mielenkiintoista juuri siitä näkökulmasta, että miten Eurooppalaisen koulun opetus poikkeaa Helsingissä kunnan koulujen matematiikan opetuksesta opetuksen ja opetukseen liittyvissä aspekteissa sekä pyrkii havainnoimaan juuri Eurooppalaisen koulun esiin nostamia opetuksen tärkeitä kohtia, jotka voisivat poiketa kunnan puolen koulujen matematiikan opetuksessa. Voisi sanoa, että ideana on kaivaa esille joitakin tärkeimpiä Eurooppalaisen koulun matematiikan opetuksen erilaisuuksia ja verrata niitä sitten tutkijan, Eurooppalaisen koulun matematiikan opettajana, omiin kokemuksiin matematiikan opetuksessa omissa opinnoissa ja työkokemuksista muissa kouluissa.

Tutkimuksessa käytetään tukena perusopetuksen opetussuunnitelman perusteita, Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmaa sekä lyhyesti matematiikan didaktiikkaa koskevaa kirjallisuutta ja tutkielmia, joita on kirjoitettu, joita voi käyttää tukemaan pohdintaan ja tutkimukseen koulun matemaattisen opetuksen mittaamisessa opetussuunnitelmissa sekä niiden vertailussa.

⁷ *Johdatus matemaattisten aineiden didaktikkaan*, M. Ahtee, E. Pehkonen (2000)

4 Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset

Tutkimustehtävänä on tutkija ja selvittää mitä eroa on Eurooppalaisen koulun ja kunnan peruskoulun opetussuunnitelmissa matematiikan opetuksessa sekä nostaa esille mitä näistä eroavaisuuksista voidaan ajatella, tutkijan kannalta, joka on opettanut sekä Eurooppalaisessa koulussa että kunnan koulussa matematiikkaa käyttäen tukena muille Eurooppalaisen koulun matematiikan opettajille tehdyllä kyselyllä. Kyselyn tarkoitus on saada ajatuksia ja pohdintoja.

Tarkoitus on avartaa opettajana omien kokemusten vaikutusta kunnan koulun opetussuunnitelmasta poikkeavan mukaiseen opetukseen ja avata mahdollisia muutos mahdollisuuksia, joilla voidaan nostaa esille keskustelua matematiikan opetuksen kehittymisestä tulevaisuudessa.

5 Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutettiin arvioimalla perusopetuksen opetussuunnitelman perusteita⁸ ja Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmaa keskenään sekä nostamalla esille niiden välisiä eroavaisuuksia matematiikan osalta. Vertailussa on kirjoittajan omaa kokemusta matematiikan opetuksesta kunnan koulun puolella ja Eurooppalaisessa koulussa sekä Eurooppalaisen koulun matematiikan opettajien omakohtaisista kokemuksista matematiikan opetuksessa, joita käytettiin tutkimuksessa antamaan subjektiivista näkökulmaa. Tutkikysely teetettiin matematiikan opettajille lukuvuoden 2013–2014 kevään alussa helmikuussa.

Tutkimuksen aineiston keruussa käytetään hyväksi Mäkelän kvalitatiivisen aineiston analyysi ja tulkinta kirjallisuutta⁹.

5.1 Tutkimusstrategia

Tutkimuksessa on laadullisia piirteitä. Määrällistä aspektia ei voitu saavuttaa Eurooppalaisen koulun matematiikan opettajien vähyden takia. Jos olisi ollut enemmän opettajia, niin kyselyn aikaan olisi voitu kysellä useampien opettajien mielipiteitä, mutta kyselyyn vastanneiden vähyden takia tyydyttiin keskustelutilaisuuteen, jossa analysointi kohdistettiin haastateltavien mielipiteisiin ja tutkijan omiin kokemuksiin matematiikan opetuksesta. Tämä oli perusteltua ja aineisto on perustelemisen arvoinen, sillä Suomessa ei ole enempää tutkimuksen ajankohtana matematiikan opettajia, jotka olisivat opettaneet kaupungin peruskoulussa ja lisäksi Eurooppalaisessa koulussa.

⁸ http://www.oph.fi/download/139848_pops_web.pdf

⁹ Mäkelä, K. *Kvalitatiivisen aineiston analyysi ja tulkinta*.

5.2 Aineiston koonti

Kysely, jonka tarkoitus on auttaa tutkijaa vertailemaan opetussuunnitelmia, toteutettiin suomalaisessa Helsingin Eurooppalaisen koulun kahdelle suomalaiselle matematiikan opettajalle kevään 2014 helmikuussa. Tutkija keskusteli kahden muun matematiikan opettajan kanssa yleisesti ajatuksista opetussuunnitelmista, joita nousi vapaamuotoisessa keskustelussa. Keskustelua varten oli luotu kyselylomake, mutta se päätettiin käyttää vain pohjana keskustelulle. Lomakkeen pohjalta haastattelussa on kohdat jaettu vuosiluokittain ja niitä tarkasteltiin yhdessä. Tämän katsottiin parhaaksi, sillä kahden opettajan haastattelu ja siitä tekeminen analyysi ei anna tietoa sen enempää kuin haastattelu ja muun muassa kyselylomakkeen tekeminen aiheuttaisi tutkijalle helpon tavan tunnistaa vastaaja ja näin ollen ei voisi objektiivisesti analysoida vastauksia. Lisäksi haastattelun tarkoituksena oli saada uudempia ja toisenlaisia ideoita tutkielmaan, ei vähyytensä takia saada suurta vaikutusta.

Keskustelutilaisuus järjestettiin koulun jälkeen opettajahuoneessa ja aikaa annettiin keskustelulla niin kauan kuin katsottiin tarpeelliseksi, jotta kaikki ajatukset ehtisivät tulla ilmi. Keskustelu tilaisuudesta oli ilmoitettu etukäteen, jotta molemmat haastateltavat ehtivät varautua tilaisuuteen ja mahdollisesti kerätä aineistoa keskusteluun ja tutustua opetussuunnitelmiin Eurooppalaisen koulun ja peruskoulun osalta.

5.3 Haastattelun analyysimenetelmät

Haastattelun analyysimenetelmät olivat, että keskustelun aikana tehdyt muistiinpanot muutettiin lausemuotoon, kuten ne oli sanottu keskustelussa. Ne sitten vielä näytettiin haastatelluille, jotka hyväksyivät puheensa.

Aineiston pienuuden takia voimme käyttää aineistoa ainoastaan antamaan ideaa työtä varten. Aineisto ei ole riittävä tai kattava tieteelliseen aineiston keruuseen itsessään. Tarvitaan enemmän opettajia, joilla on haluttu tausta, jolloin voidaan teettää laajempi haastattelu, josta voidaan ottaa materiaalia tutkimukseen.

5.4 Haastattelun aineiston analyysimenetelmät

Aineistoin riittävyys ongelmaan on tässä haastattelun keruussa helppo vastata, sillä aineiston keruu loppui kun kummatkin olemassa olevat henkilöt oli haastateltu. Yleistä haastetta, että haastatteluja voisi pitää lisää ja aineisto alkaisi tuottaa jo saatuja tuloksia, ei kohdattu tässä tutkimuksessa.

6 Tutkimustulokset ja niiden tulkinta

Aluksi tarkastelemme peruskoulun opetussuunnitelman ja Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmien johdantoja matematiikassa asettaen Eurooppalaisen pääopetussuunnitelmaksi, johon sitten peruskoulun opetussuunnitelma vastaa omalla tavallaan. Tähän johdantokohtaan on otettu toisten opettajien kanssa käydystä keskustelusta ajatuksia ja mielipiteitä.

Samalla tavalla jatketaan tämän jälkeen kun siirrytään vuosiluokkakohtaisiin eroavaisuuksiin sisältöjen välillä. Näissä kohdissa ainoastaan kommunikoi opetussuunnitelmat keskenään ja nostetaan tutkijan omia ajatuksia aiheista.

6.1 Perusopetuksen ja Secondary opetussuunnitelman esittely

”Matematiikan opetuksen tehtävänä on tarjota mahdollisuuksia matemaattisen ajattelun kehittämiseen ja matemaattisten käsitteiden sekä yleisimmin käytettyjen ratkaisumenetelmien oppimiseen. Opetuksen tulee kehittää oppilaan luovaa ja täsmällistä ajattelua, ja sen tulee ohjata oppilasta löytämään ja muokkaamaan ongelmia sekä etsimään ratkaisuja niihin. Matematiikan merkitys on nähtävä laajasti – se vaikuttaa oppilaan henkiseen kasvamiseen sekä edistää oppilaan tavoitteellista toimintaa ja sosiaalista vuorovaikutusta. Matematiikan opetuksen on edettävä systemaattisesti, ja sen tulee luoda kestävä pohja matematiikan käsitteiden ja rakenteiden omaksumiselle. Konkreettisuus toimii tärkeänä apuvälineenä yhdistettäessä oppilaan kokemuksia ja ajattelujärjestelmiä matematiikan abstraktiin järjestelmään. Arkipäivän tilanteissa eteen tulevia ongelmia, joita on mahdollista ratkoa matemaattisen ajattelun tai toiminnan avulla, tulee hyödyntää tehokkaasti. Tieto- ja viestintäteknikkaa tulee käyttää oppilaan oppimisprosessin tukemisessa.”

Yllä on lainaus perusopetuksen opetussuunnitelmasta kappaleesta 7.6 Matematiikka.

“The foundations for future mathematical success are laid in the Primary School and in the early years of Secondary School. In the first year of Secondary School, we need to consolidate the learning that has taken place earlier, especially in terms of arithmetical and geometric understanding; 75% of the time should be devoted to this. In the second year of Secondary School, we need to consolidate the learning that has taken place earlier, especially in terms of arithmetical, algebraic, geometric and statistical understanding, while developing the new skills and knowledge necessary for success in mathematics, the sciences and the social sciences. The main themes of the third year syllabus extend those taught during the second year, but presenting the syllabus as a continuation of these subjects in no way indicates that they will then be completed.”

Tässä on Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmasta lainaus, jossa kerrotaan tarkoitukset matematiikan opetuksella koulussa perusopetustasolla, jotka ovat vuodet 6-8 peruskoulussa eli Secondary 1,2 ja 3. Tehtävät on jaettu kahtia, jotka ovat alla

“1.1. General objectives

The secondary section of the European Schools has the two objectives of providing formal, subject-based education and of encouraging pupils' personal development in a wider social and cultural context. Formal education involves the acquisition of knowledge and understanding, concepts and skills within each subject area. Pupils should learn to describe, interpret, judge and apply their knowledge. Personal development takes place in a range of spiritual, moral, social and cultural contexts. It involves an awareness of appropriate behaviour, understanding of the environment in

which pupils work and live and a development of their individual identity. These two major objectives are inseparably nurtured in the context of an enhanced awareness of the richness of European cultures. This awareness and the experience of a shared European life should lead pupils towards a respect for the traditions of each country in Europe, while preserving their own individual identities. “

“1.2. Subject-specific objectives

Mathematics instruction must progress systematically and create a lasting foundation for the assimilation of mathematical concepts and structures. The aim is to develop pupils' mathematical skills, such as creative, logical and analytical thinking. Pupils should develop the skills of formulating mathematical problems appropriately, then finding the solutions to the problems and finally presenting their methods and conclusions in a neat and orderly fashion. Problems that come up in day-to-day situations, and that can be resolved with the aid of mathematical thinking or operations, are to be utilised effectively. Pupils also need to understand and use graphical methods to present information and facilitate understanding. Information and communication technology are to be used to support pupils' learning process.”

Huomaamme ensimmäiseksi, että vaikka Eurooppalaisen koulun johdanto on pitempi ja jaettu kahtia ”Yleisiin periaatteisiin” ja ”Ainekohtaisiin periaatteisiin”, niin sisältö on hyvinkin samanlaisia. Eurooppalaisen johdannossa pyritään avaamaan aihetta enemmän ja tuomaan esille tarkemmin aihetta, molemmat kuitenkin tarkastelevat tilannetta oppilaan asettamisella keskiöön ja kuten huomaamme nostavat lopussa tietotekniikan tärkeyden matematiikan oppimisessa tukevana elementtinä.

Molemmat nostavat esille matematiikan konkreettisuuden ja arkimaailmaan liittymisen nostamisen opetuksen tukena. Keskustelutilanteessa Eurooppalaisen koulun matematiikan opettajien kanssa tämä perspektiivi nähtiin tärkeänä elementtinä matematiikan opetuksessa. Itse pidän tätä periaatetta hyvänä. Tuntuu, että aina korostetaan matematiikan yhteyttä arkipäivään ja pyrkimystä liittää matematiikka konkreettisiin aiheisiin, jotta matematiikan abstraktisuus ja pelkkinä numeroina esiintyminen voitaisiin purkaa ja antaa oppilaille mahdollisuus nähdä näiden kaavojen ja numeroiden taakse. Kuten keskustelutilanteessa nousi esille, niin opettajalla on suuri taakka tällä saralla. Opettajan täytyy matematiikassa olla valppaana ja aihe aiheesta riippuen pyrkiä etsimään arkimaailman esimerkkejä tilanteisiin. Eräs esimerkki oli, että kun luodaan integraaleja, niin integraalit voidaan nähdä vuoristoratana funktiolle. Tarkastellaan esimerkiksi satunnaista funktiota, joka on kasvava ja vähenevä vuorotellen. Kun funktion arvot kasvavat, niin integraali on positiivinen, jolloin vuoristoradassa on odotettavissa odottavaa jännitystä, kun mennään ylöspäin. Funktion ollessa vähenevä, niin mielikuvassa puretaan jännitystä menemällä kovaa alaspäin vuoristoradassa. Eli on plussafiilis, kun mennään ylöspäin, ja miinusfiilis, kun mennään alaspäin.

Toinen helpompi esimerkki on todennäköisyyslaskenta, jossa opettaja voi tuoda luokkaan noppia, kun lasketaan klassista todennäköisyyttä ja mahdollisuuksien mukaan erilaisia noppia. Tänä päivänä on olemassa kauppoja¹⁰, joista saa helposti 4, 6, 8, 10, 12 ja 20 tahkosta noppia, joita käyttämällä ei tarvitse aina käyttää kuutiota, vaan voi hyödyntää eritahkoisia noppia ja tuoda ne konkreettisesti luokkaan oppilaiden käsiteltäviksi ja auttamaan visuaalisena puolena opetuksessa.

¹⁰ Esimerkiksi Fantasiapelit myy erilaisia noppia. Linkki erääseen myynnissä olevaan noppasettiin:
http://www.fantasiapelit.com/index.php?main=ai&kat=single&mista=indeksi&etsittava=_131453

Tarkastellaan lähemmin Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmaa ja verrataan sitä peruskoulun opetussuunnitelmaan sisältöaihe kerrallaan.

Aluksi puhutaan formaalista oppimisesta, joka pitää sisällään tiedon keruuta ja ymmärtämistä, käsitteellistämistä ja taitoja matematiikan jokaisella osa-alueella. Nostetaan esille oppilaan määrittelytaitoa, kyseenalaistamista ja hyötykäyttö opitulle tiedolle. Peruskoulun opetussuunnitelmassa puhutaan samasta, kun nostetaan esille oppilaan kykyä matemaattisen ajattelun kehittämiseen, käsitteellistämiseen sekä kun puhutaan opetuksen tarkoituksesta kehittää oppilaan luovaa ja täsmällistä ajattelua sekä itseohjautuvuutta ratkaisuja etsiessä. Molemmissa siis korostetaan oppilaan itsenäistymistä ja annetaan ymmärtää, että opettajan rooli on olla hyöty päästäkseen kiinni tietoon. Oppilas halutaan nähdä yhteisön tulevana jäsenenä, joka pystyy, ei pelkästään matemaattisissa ongelmissa, haastamaan ja kyseenalaistamaan rohkeasti tulevia haasteita ja annettuja tietoa. Paras tuloshan olisi, jos oppilas uuden aiheen kohdalla kysyisi ”Miten niin?” – kysymyksen, jolloin päästään sisäisesti syntyvään oppimiseen ja parempaan oppimishaluun.

Peruskoulun opetussuunnitelmassa nostetaan esille matematiikan sosiaalinen puoli oppilaan henkiseen kasvamiseen ja Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmassa tämä liitetään kulttuuriseen puoleen. Keskustelutilaisuudessa opettajien kanssa tämä nähtiin suurena osana oppilaan minäkäsityksenä kasvuympäristössään. Kuten Karin Linnanmäen ”Minäkäsitys ja matematiikan oppiminen”¹¹ tekstissään kertoo, niin oppilaat pitävät matemaattista osaamista eräänlaisena mittarina heidän pätevyytenä ja osaamisena koulussa ja muussa elämässään matematiikan herättäessään voimakkaita tunteita ja heikko menestyminen matematiikassa aiheuttaa helposti huolta. Kuten Linnanmäki nostaa esille, niin myönteinen

¹¹ ”Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen” sivu 241

minäkäsitys on tekijä, joka tuottaa hyvää koulumenestystä, ja päinvastoin kielteinen minäkäsitys tuottaa asennoitumista kielteisesti yleisesti koulua, koulunkäyntiä ja oppimismotivaatioon. Näiden perusteella jo voitaisiin sanoa, että matematiikan rooli on erityisen tärkeä oppilaan sosiaaliseen kehittymiseen ja sosiaalisuuteen yhteisössä. Kuten Linnanmäki nostaa esille, niin oppilas, joka on saanut erityisopetusta matematiikassa, on tuottanut vahvemman minäkäsityksen. Eli opettajan jaksaminen keskittyä avaamaan aiheita ja tuottamaan yhteyksiä arkielämään on erityisen tärkeää, jotta voidaan tarjota oppilaille mahdollisimman laajalla skaalalla virikkeitä ymmärtää matematiikkaa ja nähdä opetettavan aiheen sisältö sekä ymmärtää se.

Tämä nähdään hyvin Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmassa, joka nostaa esille seuraavan kohdan, jossa nostetaan esille nimenomaan oppilaan kasvu yksilönä ja kuulumista yhteisöön:

”Personal development takes place in a range of spiritual, moral, social and cultural contexts. It involves an awareness of appropriate behaviour, understanding of the environment in which pupils work and live and a development of their individual identity. These two major objectives are inseparably nurtured in the context of an enhanced awareness of the richness of European cultures.”

Kuten huomaamme, niin tässä nostetaan esille nimenomaan Eurooppalaisen kulttuurin merkitystä ja kuulutetaan Eurooppalaisuutta, ja Suomen kuulumisena Eurooppaan tämä voidaan hyvin sisällyttää suomalaiseen kulttuuriin.

Linnanmäki nostaa esille, kun pohditaan luontimahdollisuuksia nostaa oppilaan minäkäsitystä, myöskin opettajan tärkeyttä tilanteessa. Opettajalla

on kasvatuksellinen ja pedagoginen vastuu oppilaisiin ja näin ollen Linnanmäen sanojen mukaan, opettajan tulee tietoisesti korostaa sisäisiä menestymisen syitä ja saada oppilas ymmärtämään, että oppilas itse oli onnistumisen takana eikä opettaja. Epäonnistumisen hetkillä opettajan tulee viitata ulkoisiin epävakaisiin syihin esimerkiksi tehtävän pulmallisuuteen. Itselleni tulee tästä mieleen itse oppimani ideologia urheilusta, että ”valmentajan tulee tehdä itsensä tarpeettomaksi”. Tällä tarkoitan tässä tilanteessa, että opettajan tulee pyrkiä tilanteeseen, että oppilas tietää saman kuin opettaja ja on onnistuessaan ohjannut oppilaan tilanteeseen, jossa oppilas pääsee syvempään tietoon käsiksi vain itseohjautumalla tiedon äärelle. Opettajan työ on siis olla ”työkalupakin” pitäjä ja ojentaa pakista kaikki tarvittavat välineet oppilaalle ja samalla saada oppilas nimenomaan sisäisesti innostumaan aiheesta, jolloin menestyminen on oppilaan omissa käsissä eikä opettajan varassa. Eräällä tavalla ajateltuna tällöin opettaja saa tehdä niin vaikean kokeen kuin haluaa, ja silti oppilas osaa sen, koska tämä tietää kaiken saman kuin opettaja.

Lisäksi Linnanmäki nostaa esille, että yksilötyöskentely ei ole hyvä tapa lisätä motivaatiota matematiikassa. Hän antaa esimerkin, että tällöin heikommin menestyvät oppilaat voivat päästä tekemään paremmin menestyvien kanssa ja oppia ikäiseltään asioita uudella tavalla. Opettajan roolina korostuu, kuten Linnanmäki sivuaa aihetta, nimenomaan ryhmädynamiikan toimimisessa eli opettajalla on vastuu varmistaa ryhmätyön onnistuminen ja estää kenenkään pois sulkeminen ja näin ollen oppimismahdollisuus ryhmätyön aikana. Itse olen nähnyt eräänä vaaran tällaisessa tavassa kaveruussuhteet. Ryhmätyön aikana tulee välillä liikaa keskusteltua sen parhaan kaverin kanssa muista kuin matematiikasta ja näin ollen jää kokonaan itse aihe käymättä läpi ja mahdollisesti seuraavalla tunnilla ollaan ihan ulapalla, koska ei pystytty keskittymään aiheeseen viime tunnilla. Itselle tämä on tuottanut erilaisen vaikeuden, koska luokassani on

alle kymmenen oppilasta, jolloin ryhmien muodostamisessa eri kokoonpanojen valitsemisen mahdollisuudet ovat vähäiset. Esiin nousseita ongelmia ovat muun muassa: tytöt eivät suostu kuin keskenään tekemään töitä tai poissa olojen vaikutus. Tämä on eräs haaste toteuttaa opetussuunnitelman haluttua ryhmätyö aspektia Eurooppalaisessa koulussa, kun luokkakoot ovat pienet, joskus jopa yhden oppilaan kokoisia. Itse suosimani tutkiva oppiminen jää tällöin laihalle tulokselle ja ei saada nostettua sosiaalista aspektia oppitoverin kanssa oppimiseen lähes ollenkaan.

Ainekohtaisissa periaatteissa puhutaan Secondaryn ensimmäisillä vuosilla matemaattisen johdannon rakentumisesta systemaattisesti ja luonnista vakaata pohjaa matemaattisille konsepteille ja rakenteille. Samalla tavalla nostetaan peruskoulun opetussuunnitelman kohdalla esille, että systemaattinen eteneminen ja kyvystä luoda vakaata pohjaa matematiikan käsiteille ja rakenteille. Tämän kohdan kanssa on vaikea olla eri mieltä, sillä matematiikka helposti käsitetään rakentumaan kuten korttitalo, eli uusi asia perustuu aikaisemmin opitulle. Jos aikaisemmin opittu ei ole kunnolla käsitetty, niin uusi asia on helposti hankala ja kuten aikaisemmin puhuimme, niin on luomaan negatiivista minäkuvausta oppilaalle epäonnistumisen merkeissä, kun oppilas esimerkiksi helposti käsittää olevansa liian tyhmä tajutakseen uutta asiaa vaikka kyse on vain edellisen aiheen heikoista käsittämisestä ja ymmärtämisestä. Jälleen kerran korostetaan opettajan suhteellisuus käsitettä oppilaiden kohdalla ja haastetta luoda sopivaa aiheiden käsittelytaitoa, jotta hitaammatkin oppilaat saadaan mukaan opetukseen, sekä itse opetussuunnitelmalta kokonaisuus kuvaa, jotta aiheet on rakennettu suunnitelmaan tukemaan toisiaan ja välttämään irrallisia aiheita, joiden yhteys muuhun samaan aikaan opetettavaan aiheeseen jää epäselväksi tai jopa täysin mahdottomaksi käsittää.

Seuraavaksi Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmassa korostetaan oppilaan kykyä löytää ratkaisut sekä esittää ratkaisut formaalilla kielellä selkeästi ja järjestelmällisesti. Tätä aihetta ei ole peruskoulun opetussuunnitelman johdannossa lueteltu ollenkaan muuten kuin aikaisemmin mainitulla systemaattisella kyvyllä esittää aihetta. Asia on siis sisällytetty kokonaisuuteen ja huomaamme myöhemmin, kun lähestymme vuosiluokittain sisältökokonaisuuksia, että Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmassa korostuu enemmän selkeä ja järjestyksellinen todistaminen kuin peruskoulun puolella.

Kummassakin opetussuunnitelmassa puhutaan kyvystä käyttää oppimaansa taitoa nimeltä matematiikka konkreettisella tasolla ja arkielämässä. Puhuimme tästä aiheesta jo aikaisemmin, joten emme lähde toistamaan aihetta. Voimme huomata ainoastaan saman asian kahdella eri tavalla ilmaisua, kun peruskoulun opetussuunnitelmassa korostuu konkreettisuuden apua abstraktiin matematiikkaan, kun Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmassa korostetaan tässä kohtaa matemaattisen ajattelun tai operaation apua arkielämän haasteissa. Hienoinen ero on siinä, että peruskoulun puolella korostetaan matematiikan abstraktisuutta johon konkreettiset mallit antaa apuja, kun taas Eurooppalaisen koulun puolella tukeudutaan ideaa, että matematiikka tarjoaa yleisesti apua arjen haasteisiin. Eli voidaan havaita eri suunnista lähestyviä periaatteita.

Seuraavaksi lähestymme jokaisen vuosiluokan suunnitelmia erikseen sisältöjen kautta. Näihin ei käy muiden opettajien kanssa keskustelua, vaan tästä eteenpäin on kommunikointia opetussuunnitelmien välillä, joihin on otettu ajatuksia haastatteluista, joita käytiin.

6.2 Vuosiluokkien eroavaisuudet

Perusopetuksessa opetussuunnitelma on tehty vuosiluokille 6-9 yhtenäisesti Eurooppalaisessa koulussa, joten tueksi tarkastellaan jokaisen vuoden omaa opetuksen kirjallisuutta. Kirjasarjaksi on valittu Laskutaito, joka on peruskoulun opetuksen mukainen ja samaa kirjallisuutta käytetään Eurooppalaisessa koulussa, joten voidaan vertailla saman kirjallisuuden kohdalla, että miten sitä hyödynnetään. Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmassa on tehty jokainen vuosi erikseen, joten on helpompaa vertailla opetussuunnitelmia, kun ne ovat jaettu vuosiluokittain. Lisäksi apuna käytetään MAOL ry:n luomaa koulukohtaisen opetussuunnitelmantyöhön tarkoitettua materiaalia, jossa on luotu jokaiselle vuosiluokalle oma sisältökokonaisuus, joista poimitaan keskeiset sisällöt ja tarkastellaan niiden esiintymisiä molemmissa opetussuunnitelmissa.

Tämän tarkoituksena ei ole olla kirja-arvio Laskutaito kirjasarjasta. Kahden opetussuunnitelman välillä tätä kirjasarjaa käytetään vain välineenä. Kirjasarja olisi voinut olla mikä tahansa muu, kirjasarjaa käytettiin Eurooppalaisessa koulussa tutkimuksen ja tutkijan viran aikana. Lisäksi kirjasarja on ollut tutkijan muissa työpaikoilla käytetty kirjasarja, joten se ja sen käyttö on kaikista tutuin tutkijalle.

Kuten Törnroos kirjassaan toteaa, että kansainvälisesti oppikirjojen käyttö opetuksessa vaihtelee¹² ja Eurooppalainen koulu ei ole poikkeus. Kuten aikaisemmin mainittiin, Eurooppalaisessa koulussa käytössä on Laskutaito -kirja ja lukion kurssija käsiteltäessä opettajan omien taitojen tai hankkimien materiaalien varassa. Suomessa on kustantajien hallussa materiaalin tuottaminen ja kuten Törnroos kirjassaan kertoo, niin on totta että opettajilla on valta ja matematiikassa helposti toimintamalli käyttää kirjaa enemmän

¹² *Opetussuunnitelma, oppikirjat ja oppimistulokset*; s.31-32

luomassa oppitunteja ja niiden rakennetta sekä järjestystä käyttämänsä oppikirjan varaan. On selkeää mennä kronologisesti jo luodun materiaalin kanssa, joka on auttamaan myös oppilaita seuraamaan tuntien kulkua. Kuten Törnroos korostaa kirjassa, niin käyttö myös Eurooppalaisessa koulussa kirjalle on lokeroitumaan ensimmäisten yläkoulu vuosien aikana Törnroosin mainitsemiin viiteen kohtaan, jotka hän on poiminut omassa teoksessa olleesta lähdekirjasta Englundilta, jonka avulla Törnroos pohtii ja tutkii omaa aihettaan¹³. Ensimmäiseksi oppikirja takaa tietotavoitteiden täyttymisen, jotka vastaavat Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmaa. Tämä kohta täydentyy Eurooppalaisessa koulussa lukion vastaavilla kurssikirjoilla, joissa käsitellään funktioita ja yhtälöitä sekä geometriaa kuten myös vektoreita. Loput kohdat täyttävät Eurooppalaisessa koulussa oppikirjan hyödyt. Toisena kohtana Törnroos mainitsee opetuksen koossapitävyyden, joka on edesauttamaan opettajan ja oppilaan vuorovaikutusta oppituntien rakenteesta ja etenemisestä. Kolmas kohta on arviointi ja neljäs opettajaa helpottava näkökulman. Poissaoleva oppilas pystyy tarttumaan kiinni aiheisiin, joista oli poissa ja näin ollen opettaja voi arvioida oppilaan valitsemallaan arviointi perusteella tasapuolisesti ja oikeudenmukaisesti myös muita, läsnä olleita, oppilaita kohtaan. Viimeisenä ja viidentenä kohtana Törnroos mainitsee oppilaille tekemistä kohdan, jolla hän tarkoittaa, että opettajan on helppo teettää tehtäviä nopeasti ja vaivattomasti oppilaille esimerkiksi tehtävien muodossa.

Törnroos korostaa, että oppikirjat ovat iso osa matematiikan opetusta. Hän mainitsee tutkimuksen kirjassaan, jossa Ranskan, Saksan ja Englannin oppikirjoja vertailtiin ja niistä saatuja opettajakokemuksia. Näissä tutkimuksissa opettajat korostivat oppikirjan tehtävien tärkeyttä. Tehtäviä tulee olla eritasoisia ja käyttömahdollisuus tulee olla koko ajan esimerkkien tai johdantotehtävinä aiheeseen. Samalla tavalla voidaan nähdä

¹³ Liitteenä Törnroos kirjassa: Englund, B. 1999. Lärobokskunskap, styrning och elevinflytande. Pedagogisk Forskning i Sverige 4(4), 327-328

Eurooppalaisen koulun kirjojen laita. Siellä Laskutaito kirja ajaisi nimenomaan näitä funktioita kurseissa, vaikka lopulta 9 vuosiluokalla, eli Secondary 4, käydään jo lukioasioita läpi. Kirja on erinomainen väline oppilaille itsenäiseen ja lisätehtävien tekemiseen sekä, totta kai, opettajana väline edes auttaa oppilaita omaksumaan ja sisäistämään uusi aihe alue. Myöhemmin tarkastelemme jatkokysymyksenä, miten näyttäytyy oppilailla tämän lukioalueen sisältöjen omaksuminen.

Jokaisen vuosiluokan alussa tarkastellaan aluksi, mitkä ovat lukuvuoden tavoitteissa eroavaisuuksia, ja mitä tulisi opetussuunnitelmien tavoittaa kirjallisuuden kanssa, kun tätä eroavaisuutta tarkastellaan. On otettava huomioon, että suoraan ei ole tehty erikseen jokaisen luokka-asteen omaa opetussuunnitelmaa, koska se kuuluu jokaisen koulun tehdä itse. Tällöin huomio keskittyy siihen, mitä kahdeksannella luokalla opetetaan kirjassa ja miten ne aiheet löytyvät opetussuunnitelmassa. Tarkastelussa pyritään käyttämään hyväksi Törnroos kirjaa, jossa kerrotaan opetussuunnitelman oppimismahdollisuuksista¹⁴. Siinä hän käyttää kahta yleistä piirrettä, kun tarkastellaan oppimismahdollisuuksia: onko tehtävän sisältö opetettu ja mikä on sen painoarvo opetuksessa. Lopulta päädyimme kiinnostuksen kohteeseen matematiikan osaamiseen eli toteutuneeseen opetussuunnitelmaan.

Lisäksi, mitä lähteistä saadaan käsityksiä opetuksesta, niin tässä kohtaa astuu myös kuvaan tutkijan oma kokemus opetetun aineiston painotuksessa. Tutkija opetti Eurooppalaisessa koulussa 6 ja 9. luokka, eli Secondary 1 ja 4, yhden lukuvuoden ja on tämän lisäksi kokemukset opettaa perusopetuksessa luokkia 7-9 kahden lukuvuoden ajan.

¹⁴ Liitteenä Törnroos kirjassa: Floden, R. E. 2002. The measurement of opportunity to learn. Teoksessa A. C. Poiret & A. Gamoran (toim.) Methodological advances in cross-national surveys of educational achievement. Washington: National Academy Press, 231-266

Tarkastelussa on otettava huomioon, että lukuvuoden tavoitteet ovat kummankin opetussuunnitelman pohjalta tehty, ja vaikka kirjoittaja on itse kasvanut peruskoulun opetussuunnitelman koulutuksessa, pyritään tarkastelussa painoarvon olemaan peruskoulun ja Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmissa tasapuolisesti. Jokainen opettaja voi työssään korostaa toista osuutta enemmän kuin toista ja tähän on kirjattua tekijän oman näkemyksen ja kokemuksen pohjalta tavoitteet.

6.2.1 Vuosiluokan 6 ja Secondary 1 eroavaisuudet

Ensisilmäyksellä voidaan huomata, että kovinkaan paljoa ei eroavaisuuksia tulla löytämään opetussuunnitelmien välillä eli opetussuunnitelmat tulevat toteutumaan hyvin samankaltaisesti. Tulemme kuitenkin huomaamaan pieniä seikkoja ja Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelman kohdalla erään matematiikan aihealueen kokonaan lisäämisellä, nimittäin joukko-opin alkeet. Mielenkiintoiseksi tämän aihealueen olemassa ololla Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmassa tekee se, että sitä harvoin käsitellään ollenkaan peruskouluissa ja lukiossakin vasta viimeisten kurssien kohdalla.

Ensimmäiset vihjeet on nähtävissä Eurooppalaisen koulun ja peruskoulun opetussuunnitelmien yhtäläisyyksistä, kun tarkastelee Eurooppalaisen koulun S1 luokan matematiikan kohdalta kirjalista. Oppilaalla täytyy olla ainoastaan Laskutaito 6 Syksy ja Kevät sekä Laskutaito X kirjat. Myöhemmillä tasoilla tullaan huomaamaan, että kirjalista pitenee matematiikan osalta ja oppilaalta vaaditaan nopeasti enemmän.

Tarkastellaan ensimmäiseksi luvut ja laskutoimitukset osuutta. Ensimmäiseksi MAOL materiaalissa mainitaan peruslaskutoimitusten varmentaminen ja laskulausekkeiden kirjoittaminen. Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelma nostaa esille nämä aiheet ja puhuu vahvasti opetussuunnitelmassaan jopa lukujoukoista sekä niiden nimeämisestä.

Kuitenkin mitä 6. vuosiluokalla on erilaista Eurooppalaisessa koulussa, näkyy ensimmäisenä algebra ja funktiot osuudessa. Epäyhtälöistä puhutaan MAOL materiaalissa, mutta aihetta ei löydy Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmassa. Vaikka aihe esiintyy vain ”päättelemällä” menetelmänä, niin on se kuitenkin hyvä tuoda esille, että yhtäsuuruus ei ole ainoa mahdollinen. Toisaalta koordinaatiston tunnistaminen on Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmassa, vaikka kovin pienenä osuutena ja vain luonnollisille luvuille, kun taas peruskoulun opetussuunnitelmassa nousee esille jopa koordinaatiston neljänneksien tarkastelu.

Geometria näyttää alkutarkastelun osalta kuin peiliin katsoisi. Se on aihealue, jossa opetussuunnitelmilla ei ole eroavaisuuksia 6. luokalla. Kummassakin puhutaan ensinnäkin kolmioihin ja nelikulmioihin liittyvien käsitteiden opettelemisesta, kuten yhtenevyys ja yhtäsuuruus. On helpompi Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelman keskittyä puhumaan tarkemmin vuosiluokan aiheista ja sen näkee hyvin tässä geometria osuudessa, sillä Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmassa puhutaan ympyröistä ja polygoneista, joilla on 5, 6, 8, 10 j 12 sivua. Peruskoulun puolella mainitaan vain aihe ”säännölliset monikulmiot”.

Joukko-opin alkeet löytyvät kuitenkin Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmasta. Opetussuunnitelmaan kuuluu opettaa joukko, joukon elementit, koko joukko, tyhjä joukko, unioni, leikkaus ja joukon komplementti. Tämän lisäksi tutustutaan Venn-diagrammiin ja sen toimintaan sekä esitellään joukko-opin symboliikan ensimmäiset merkit:

\in (alkion kuuluminen),

\notin (alkion ei kuuluminen),

- U (unioni),
- \cap (leikkaus),
- \subset (osa-joukon sisältyminen)

Opetussuunnitelma nostaa esille mahdollisina opetuksen lähestymisinä näiden käyttötarkoitusten esittämisen arkielämässä ja nimenomaan Venn-diagrammin hyötyä korostetaan.

Eurooppalaisessa koulussa opetetaan joukko-oppia, joten jatko kysymys on millaista osaamista se tuo enemmän kuin perusopetuksen käyneelle 6. luokan oppilaalle? Joukko-oppi on alkioita, jotenkuten aikaisemmin kuvasimme joukko-opin sisältöä Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelman silmin, niin voimme nähdä, että toteutuessaan oppilas Eurooppalaisessa koulussa päättäessään Secondary 1 vuosiluokan voidaan nähdä olevan valmiimpi esimerkiksi yhtälöiden maailmaan, kun käytetään tuntemattomia. On monesti käytetty opetuksessa yhtälöiden kohdalla vaakamallia, joka siis tarkoittaa, että kun lisätään, vähennetään tai tehdään mitä vain muutoksia yhtälön toiselle puolelle, niin jotta vaaka pysyy tasapainossa, sama operaatio pitää tehdä myös vastakkaiselle puolelle. Tämä idea voidaan pitää helpommin mieltää, kun on jo käsitelty joukko-opin alkio käsitettä ja tuntemattomia sekä pohtinut niiden yhtäläisyyksiä muuttujiin.

6.2.2 Vuosiluokan 7 ja Secondary 2 eroavaisuudet

Vuosiluokka voidaan jakaa kahteen osioon, joita vuoden aikana käydään pääsääntöisesti, algebra, joka pitää sisällään luvut, laskutoimitukset ja siitä eteenpäin yhtälöihin lausekkeiden kautta, ja geometrian, jossa tutustutaan tasogeometriaan. Avataan käsitteitä vuosiluokan kohdalla.

Vuosiluokan ensimmäisenä keskeisenä tavoitteena on algebrallinen puoli, jossa tarkoituksena on, että oppilas pystyy muuntamaan tekstimuodossa

olevan matemaattiseksi lausekkeeksi, eli kyse on yhtälöistä ja sanallisista tehtävistä, joita oppilaat kohtaavat eniten lukuvuoden loppuosassa lausekkeiden ja yhtälöiden osuuksissa, kun tarkastellaan kirjan järjestystä. Toisena, ehkä suurimpana osuutena, on geometrian tarkastelu, ja lukuvuoden aikana tutustutaan harpin käyttöön ja opitaan aikaisemmillä luokilla esille tulleita muotojen ja kuvioiden erinäisten pinta-alojen ja tilavuuksien laskemista sekä konstruktiointina. Lisäksi lukuvuoden aikana opitaan tarkastelemaan yhtäläisyyksiä ja yhtenevyyksiä kuvioilla sekä käyttämään tietoa soveltamaan esim. tuntemattomien kulmien laskemiseen tunnettujen avulla.

Tarkastellaan kirjan rakennetta ja verrataan sitä molempiin opetussuunnitelmiin. Vuosiluokalla lähdetään liikkeelle tunnistamalla ja vahvistamalla kokonaislukujen peruslaskutoimituksia, eli plus-, miinus-, kerto- ja jakolaskuja. Laskutaito kirja lähestyy kokonaislukujen laskutoimituksia lämpömittarin avulla. Tämä osa-alue kuuluu vahvasti molempien opetussuunnitelmien sisältöihin ja toimii pohjana varmistamaan oppilaan osaaminen myöhemmissä laskutehtävissä. Lisäksi oppilaalta odotetaan hallintaa eri lukujoukkojen tunnistamista ja muodostamista, aina kokonaisluvusta reaalityttöihin, jolloin samalla tulee muodostettua matemaattiset käsitteet vastaluku, itseisarvo ja käänteisluku sekä lopuksi alkuluvun käsite, jota käsiteltiin jo edellisellä vuonna. Unohtaa ei saa murto- ja desimaalilukujen muodostamista sekä niiden muuntamista keskenään sekä tunnistaa mitä ne ovat prosentteina merkittynä.

Potenssilaskut kuuluvat seuraavana osa-alueena 7. vuosiluokan opetukseen. Potenssit esitellään ja niillä käydään peruslaskutoimituksia, joka sisältää laskutoimituksia, joissa on vain kantaluku ja potenssi, jotka ovat kokonaislukuja. Lukuvuoden aikana käydään paljon potenssilukuja ja aikaisempien vuosien kertaamisena, oppilas tulisi hallita helpoimmat

potenssiluvut ilman laskinta. Potenssilausekkeita, muun muassa tunnistamalla ja yhdistämällä samanmuotoiset, esiintyy lukuvuoden aikana, mutta kuten huomaamme myöhemmin, niin Eurooppalaisessa koulussa tämä viedään pidemmälle.

Opetuksessa päästään myös tunnistamaa sulkeiden sisällä laskutoimituksia, mutta ei esitellä tuntemattomia tai muulla tavalla mennä pidemmälle. Eurooppalaisen opetussuunnitelma kohdalla tilanne viedään pidemmälle. Opetussuunnitelmaan kuuluu tutustumisena muun muassa binomi neliö, joka kuuluu Suomen opetussuunnitelman perusopetuksessa myöhempään ajankohtaan. Tarkastellaan lähemmin, mitä Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelma haluaa sisällyttää vuosiluokkaan tämän saralla.

Opetussuunnitelmassa nousee esille yhtenä kohtana laskujärjestyksen kohta. Toki tämä kuuluu perusopetuksessa hallittaviin kohtiin, tämän nostaminen ja avaaminen enemmän kuuluu vahvemmin Eurooppalaisessa koulussa. Itse näen saman ilmiön. Eurooppalaisessa koulussa nousee esille vahvemmin yleinen muoto laskuissa ja kaavoissa. Haastattelussa nousi esille vuosiluokan vaatimustason korkeus verrattuna Helsingin koulussa matematiikan opetukseen.

Geometrian osuus 7. vuosiluokalla peruskoulussa on tasogeometriaa, eli tutustutaan helppoihin tasokuvioihin, joiden piiri ja pinta-ala ratkaistaan, kulmien välisiä yhteyksiä, kuten vastinkulma, ja muun muassa selvitetään yhdenmuotoisuutta. Kun katsotaan Eurooppalaisen koulun Secondary 2 geometriaa, niin huomataan, että eroavaisuuksia ei ole kuin mainitakseen pari. Kuvioden osien nimeämisessä mennään pidemmälle, eli etsitään esimerkiksi mediaania ja kulmapuolittajaa. Geometriassa kuitenkin ollaan samalla viivalla vielä 7. luokan kohdalla. Seuraavilla vuosiluokilla eroavaisuuksia alkaa jo näkyä jopa geometrian kohdalla.

6.2.3 Vuosiluokan 8 ja Secondary 3 eroavaisuudet

Ensimmäiseksi voidaan havaita, mitä eroja on pelkästään sisältöjen osalta, mitä lukuvuoden aikana tullaan opettamaan. Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelma jakaa lukuvuoden neljään osa-alueeseen: numerot, eli sisältää muun muassa lukujoukot, algebra, tilastot ja geometria. Erona peruskoulun opetussuunnitelmaan on, että peruskoulun puolella aihealueeseen ei kuulu tilastot. Peruskoulun puolella aihealueina on luvut ja laskutoimitukset, algebra ja geometria.

Vuosiluokalla käytetään Eurooppalaisessa koulussa Laskutaito 8 kirjaa ja sen käyttö on perusteltua, kun tarkastellaan sisältöjä vuosiluokalla. Mitä aiheita nousee esille, niin lähestytään sitä seuraavaksi.

Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelman mukaan, kuten yleisen opetussuunnitelman mukaan, aloitetaan vuosiluokka tutustumalla murto-, desimaali- ja prosenttilukujen yhtäläisyyksiin. Aluksi nousee esille, että Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelma alkaa heti puhumaan päättymättömien desimaalilukujen muuntamisesta ja sen tärkeydestä, jota ei nouse esille yleisen opetussuunnitelmassa tai kirjoissa tehtävissä. Toisin kuin Eurooppalaisen koulun, niin pitäydytään päättävissä ja ”tasan menevissä” luvuissa, joita on helpompi käsittää ja käsitellä.

Yleisen opetussuunnitelman mukaan ja sitä noudattavan kirjan mukaan vuosiluokalla aloitetaan tutustumalla muunnoksiin desimaali-, murto- ja prosenttiluvun välillä, mitä niillä tarkoitetaan ja miten niitä käytetään. Nostetaan esille prosenttikerroin ja miten sitä käytetään. Tästä päästään suhteeseen, joka nähdään vahvemmin Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmassa. Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmassa erikseen mainitaan murtolukujen suuruusjärjestys, kun taas perusopetuksen

puolelle se käydään sisällä. Pitää kuitenkin huomata, kuten aikaisemmin mainitsimme, että Eurooppalaisessa koulussa otetaan isompaan rooliin päättymättömät luvut, kun perusopetuksen puolella jäätiiin suurimmaksi osakseen helposti päättyviin ja toistuviin, kuten $1/3$ lukuihin.

Algebra osuudessa Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmassa huomataan ensimmäiseksi relaatiot, jotka kuvataan kahden joukon välisten pisteiden yhdisteinä. Tässä kohtaa voidaan palata hetkeksi Secondary 1, eli kuudennen vuosiluokan, opetussuunnitelmaa, jossa havaitsimme joukko-opin opetuksen. Tässä kohtaa tuolloin opiskeltu joukko-oppi saa konkreettisen muodon. Tätä relaatiota ei sisällytetä perusopetuksen opetussuunnitelmaan suoraan, vaan jää opettajan itsensä opetettavaksi. Tämä on esitetty peruskoulun opetussuunnitelmassa määrittelyjoukko ja ratkaisujoukko määritelmänä, mutta kirjallisuus puhuu tästä vain ainoastaan sanoina ja esimerkkien käyttö on opettajan arvioinnin varassa, onko oppilaat kykeneväisiä ajattelemaan relaatioita. Sen voidaan nähdä vaativan kuitenkin lukujoukkojen käsitteen hallitsemista matemaattisessa ajattelussa.

Yksi esimerkki, jossa voidaan kokea Eurooppalaisen koulun oppilaan valmiudet olevan paremmat tulevaisuudessa kuin perusopetuksessa olevan oppilaan. Nämä relaatiot ovat pohjaa Secondary 4, eli 9. luokan, lukioaihealueisiin, kun lähdetään tutkimaan esimerkiksi funktioita. Opettajalle tulee paremmat välineet työkalupakkiin, millä eri tavoin voidaan esittää kyseinen aihealue.

Geometriassa opetussuunnitelma kertoo geometrian johdannossa, mitä sillä vuosiluokalla haetaan. Se kertoo, että kolmannen vuoden geometriassa syvennyttään toisena vuonna alkaneisiin geometrian aihealueisiin ja oppilaalta odotetaan valmiutta todistaa erinäisiä geometrian lauseita. Havaitaan, että ensimmäinen aihealue Eurooppalaisen koulun Secondary 3

geometriassa on yhdensuuntaiset ja kohtisuorat suorat. Esiin nousee, mitä oppilaan tulisi tehdä, niin siinä kohdassa puhutaan Euklidisen geometrian postulaateista tasossa ja teoreemoista. Sisältö on selkeä ja sitä päästään käsittelemään peruskoulun jälkeen lukiossa, mutta esiin nousee sanojen käyttö. Euklidisen avaruuden postulaatit ovat sanoja, joita käytetään yliopistossa matematiikassa. Tämä on huomion arvoinen.

Kuten opetussuunnitelman johdannossa kerrotaan, niin opettajan suositellaan käyttävän kolmannen ulottuvuuden käsitteitä ja johdattaa oppilaita havaitsemaan myös sen ulottuvuuden kappaleita. Tämän nousee esille muun muassa, kun tarkastellaan geometrinen kuvioiden konstruointia. Oppilaan oletetaan osaavan peilata, kiertää ja suurentaa tasoa ja sen kuvioita. Näitä asioita ei käsitellä ollenkaan peruskoulun opetussuunnitelmassa.

Paljon ei loppujen lopuksi eroja voida havaita, kun huomioidaan vain nämä kolme aihealuetta. Tilastot on esitelty lyhyesti Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmassa, aiheina todennäköisyyden laskeminen ja datan kerääminen ja järjesteleminen. Kuten voidaan havaita, niin tilastointi yleensäkin on Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmassa vahvana esillä joka vuosi, ja tunne on, että sitä voidaan pitää Eurooppalaisen koulun eräänä matematiikan osa-alueena.

6.2.4 Vuosiluokan 9 ja Secondary 4 eroavaisuudet

Vuosiluokalla nousee esille ominaisuus, että vuosiluokalla Eurooppalaisessa koulussa käytetään yhden kirjan sijaan neljää kirjaa. Vuosiluokka on jaettu neljään osaan. Laskutaito 9 esiintyy vain ensimmäisessä jaksossa, seuraavissa jaksoissa käytetään lukion pitkän matematiikan kirjoja. Vaikka on tiedossa, että lukiossa jakson aikana käydään yksi kurssikirja, mutta miten tämä toimii 9. vuosiluokalla jo peruskoulun tasolla?

Vuosiluokan ryhmä Eurooppalaisessa koulussa jaetaan kahtia. On lyhyen matematiikan ja pitkän matematiikan ryhmät, joiden erona on että pitkän matematiikan oppilailla on kaksi oppituntia viikossa enemmän matematiikkaa. Samaan aikaan lyhyen matematiikan oppilailla on jonkin muu oppiaine, riippuen omasta valitustaan lukujärjestyksestä. Lisäksi pitkän matematiikan kurssi Vektorit on pelkästään pitkän matematiikan oppilailla. Tässä kohdassa nostetaan esille molemmissa Eurooppalaisen koulun matematiikan ryhmien opetussuunnitelmissa esiintyviä aihealueita yhtenä kokonaisuena opetussuunnitelmana, jota verrataan sitten peruskoulun opetussuunnitelmaan.

Tässä nousee esille kysymys, että millä tavalla peruskoulun 9. luokan oppilaat ovat valmiita opiskelemaan lukion kursseja? Tämän tutkimuksen aiheena ei ole pohtia tätä, mutta jatkokysymyksenä ja aiheena on mielenkiintoista saada tästä lisää tietoa.

Käydään läpi opetussuunnitelmia kummassakin koulussa 9. vuosiluokan valossa tarkemmin. Aihealueet ovat algebra, tilastot ja geometria, mutta sisältö on sitten vähän laajemmin käsitetty.

Algebra aiheeseen kuuluu rationaalilukujen määrittäminen ja käyttö toisen asteen lukuna sekä neliöjuuren käyttö. Nämä ovat perusasioita kummassakin opetussuunnitelmassa. Kun tarkemmin katsoo Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmaa, niin sieltä löytyy seuraavia. Tietää kokonaiset neliöjuuret 1 ja 400 väliltä ulkoa. Tämä tulee ilmi peruskoulun opetuksessa, mutta erikseen mainittuna, että ne pitää osata ulkoa. Toisena, mikä nousee esille, on että pitää pystyä ymmärtämään ja todistamaan neliöjuuri kaksi on irrationaalinen luku, ilman laskinta, ja tunnistaa muitakin irrationaalilukuja. Näitä ei peruskoulun 9- luokalla käydä, vaan ne ovat lukiopuolen asioita.

Muutenkin nousee paljon esille todistuksia ja niiden määrittelyä, joka on vahvemmin lukiossa ja sielläkin pitkän matematiikan puolella. On havaittavissa, että vaatimustaso on suurempi Secondary 4:lla kuin 9 vuosiluokalla peruskoulussa.

Lisäksi huomataan, että lineaarinen optimointi on peruskoulun opetuksesta pois, joka Eurooppalaisessa koulussa käydään. Lisäksi oppilaan tulee pystyä siirtämään ongelma esimerkiksi taloustieteen puolelle ja käyttää sitä siellä. On siis havaittavissa vahvemmin matematiikka hyödyllisyyttä arjessa jo opetussuunnitelmassa kirjattuna. Tämä ilmiö on havaittavissa kun muutenkin katsoo Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmaa, että asioita jäsenellään ja opettajalla on tosiaan helppo poimia aihealueet koko opetussuunnitelmasta ja tarkastaa, mitä kaikkea juuri kyseessä kohdassa oppilaalta odotetaan. Kuten aikaisemmin mainitsimme, niin kirja on matematiikan opettajalla vahva väline seurata edistymistä, niin on otettava huomioon, että vahva opetussuunnitelman luominen edes auttaa paljon opettajan kykyä luoda hyvä ja oppilaalle selkeä oppimisympäristö. Kuten aikaisemmin mainitsimme, niin matematiikka on oppilaille yleensä se oppiaine, jossa pärjääminen on tärkeää ja siihen kasvetaan, niin sen kyseisen oppiaineen selkeyttäminen ja niin sanotusti tien tasoittaminen oppilaalle on ehdottomasti auttava elementti.

Geometriassa 9. vuosiluokalle kuuluu aihealueina trigonometria ja avaruusgeometria. Ensimmäinen aihealue on jatko 8. vuosiluokan geometrialle ja siellä esiintyneisiin Pythagoraan lauseeseen ja muuhun kolmion ominaisuuksien laskemiseen. Opetussuunnitelmassa puhutaan kulmien välisestä yhteydestä ja kolmioihin liittyvistä käsitteistä sekä yleisesti trigonometriaa ja suorakulmaisen kolmion ratkaiseminen. Asia on yleisesti esitetty ja sisältöä on noudatettu suoraan oppikirjoissa.

Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmassa sisällöksi on lueteltu seuraavia. Kolmion ominaisuudet, jotka perusopetuksessa kuuluisi 8. vuosiluokalle eli suorakulmaisen kolmion ominaisuudet, paitsi Pythagoraan lause, joka opetettiin Secondary 3 vuonna. Huomataan, että Secondary 4 vuonna tutkitaan vasta kolmiota, ensin suorakulmaisena ja sen lisäksi tutustutaan alustavasti kaikkien kolmioiden ominaisuuksiin.

Eräs kohta herättää minussa paljon kummastusta. Eurooppalaisen koulun opetussuunnitelmassa on asetettu geometriaan trigonometrian peruslause:

$$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$$

Mutta tälle lauseelle ei ole minkäänlaista yhteyttä luotu muihin kurssin aiheisiin. Peruslause kuuluu yksikköympyrän tulkitsemiseen, mutta vuoden aikana ei käydä tai puhuta ollenkaan missään vaiheessa yksikköympyrästä.

Itse näen, että tässä vaiheessa on suositeltavaa avartaa oppilaille mihin tämä lause kuuluu, jos halutaan se tähän kohtaan laittaa oppilaille. Helppointa on, että vain unohdettaisi koko aihe tässä vaiheessa ja palattaisi sitten kun aikanaan ruvetaan puhumaan trigonometriasta enemmän. Tällaisten irrallisten aiheiden asettaminen keskelle vuotta voi hämmentää oppilaita ja antaa minusta huonoa kuvaa aihekokonaisuudesta.

Tilastojen aihealueesta peruskoulun opetussuunnitelma määrittelee frekvenssin, hajonnan, keskiarvo, tyyppiarvo ja mediaani käsitteet. Kun katsotaan Laskutaito kirjaa, niin huomataan että siihen ei ole kirjattu minkäänlaista kappaletta tilastoille. Ne kuitenkin kuuluvat opetussuunnitelmaan, joten se jää opettajan harteille, että miten ne tuodaan esille. Eurooppalaisessa koulussa tämä tilastot osuus ei myöskään ilmene kirjan avulla, joten jälleen se jää opettajan harteille hankkia siihen osuuteen

materiaalia. Kuitenkin kun katsotaan mitä se sisältää, niin havaitaan laajempi kokonaisuus kuin peruskoulun puolella, ja kuten aikaisemmin havaitsimme, niin tilastojen käsittely on vahva osa Eurooppalaisen koulun matematiikan opetusta. Secondary 4 vuosiluokalla jälleen syvennetään käsitettä ja saadaan enemmän ja tarkempia välineitä toimiaan tilastojen kanssa sekä päästään luomaan tilastointia isompien ja ei-koulumaailmaa käsitteleviä aihealueita, jos opettaja näin päättää, sillä mahdollisuuksia on siihen. Opetussuunnitelmassa puhutaan paljon histogrammien ja diagrammien luomisesta, joten osviittaa on, että oppilaat pääsevät ja heiltä vaaditaan osaamista erinäisten mallien tekemisestä. Nykypäivän tietotekniikka on myös vahva apuväline mahdollisuus tähän.

Lyhyesti voi sanoa, että Eurooppalaisessa koulussa tilastojen kohdalla, toki muidenkin aihealueiden kohdalla varsinkin Secondary 9 vuosiluokalla, keskitytään suurempaan määrään ja valmistaudutaan vaativampaan matematiikan hallitsemiseen.

7 Luotettavuus

Tutkimuskohteena oli opetussuunnitelma ja opettajat, jotka vastaavat haluttuja kriteerejä, joten mitään laajan mittakaavan johtopäätöksiä ei voida tehdä. Niistä saatu hyöty on todella vähäinen ja sillä ei ole tieteellistä pohjaa tai mahdollisuutta niistä vetää mitään johtopäätöksiä. Eurooppalaisia kouluja on Suomessa vain yksi ja koulu on nuori, perustettu Suomeen vuonna 2008, niin olemme korkeintaan onnistuneet avaaman verhoa Eurooppalaisen koulun kohdalla.

Voidaan sanoa, että vielä on paljon matkaa, jotta voidaan nähdä, miten Eurooppalaisen koulun kehitys kulkeutuu.

Yleistyksenä voidaan sanoa, että tulokset ovat korkeintaan vain suuntaa antavia ja keskustelua herättäviä. Eurooppalaisia kouluja on Suomessa vain yksi ja kyselyyn vastasi vain suomalaiset matematiikan opettajat tässä kyseisessä koulussa, joten millaiseen kvantitatiiviseen tulokseen ei voida päästä. Vaikka kvalitatiivisesti voidaan sanoa, että kyselyyn vastasi kaikki Suomen Eurooppalaisen koulun matematiikan opettajat, niin on kohdattava tosiasia, että näitä henkilöitä on vain neljä tällä hetkellä, tutkija mukaan lukien.

Kyselyn jatkoa olisi kyselyn laajentaminen kaikkiin Eurooppalaisiin kouluihin, mutta kohtaamme haasteen, että jokainen maa luo oman opetussuunnitelman kunnan kouluihinsa, joten vertailua ei voida tehdä suoraan. Toinen vaihtoehto on tarkastella vertailuna Eurooppalaisiin kouluihin jotka edustavat 1 tason kouluja, joissa on yhtenäinen opetussuunnitelma. Tällöin haasteeksi nousee verrata Suomen kouluihin ja kouluja koskevaa tutkimusta kehittääkseen meidän koulutusta. Vaadittaisiin pitkää tutkielmaa ja syventymistä näiden koulujen toimintamalleihin ja

kehityspohdintoja sekä vertailua Suomen opetussuunnitelmien kanssa nostaessaan esille, että mitä voidaan oppia kummaltakin puolelta.

8 Pohdintaa

”Velvollisuutemme opettajana on antaa nuorilla mahdollisuus kasvaa ja kehittää itseään.”¹⁵

Vaikka emme voi vielä sanoa paljoakaan Eurooppalaisen koulun opetuksen vaikutuksesta oppilaisiin ja muun muassa, miten lopulta toimii vertailukelpoisuus ylioppilaskokeidenkin kohdalla, koska kuten mainitsin, Eurooppalaisessa koulussa tehdään oma vastaava ylioppilaskoe. Koulu kuitenkin, subjektiivisesta näkökulmasta, on oppilaita haastava positiivisessa mielessä ja heille tarjotaan suuret mahdollisuudet tulevaisuudelle, kuten kaikissa Suomen muissakin kouluissa.

Harmillisena puolena näe, että muiden lukioiden kohdalla tullaan paljon tekemään työtä nimenomaan matematiikan kohdalla, kun ylioppilaskokeet uusiutuvat ja kehittyvät nopeasti laskimien kanssa, niin tämä sama asia ei näy Eurooppalaisessa koulussa, vaan paljon luotetaan aikaisemmin luotuun tapaan ja menetelmään. Näe haasteena tämän konservatiivisen ajattelumallin Eurooppalaiselle koululle, mutta on myös todettava tosiasia, että ylioppilaskokeita koskeva keskustelu on suuntautunut kaksi osaiseen matematiikan ylioppilaskokeeseen, jossa toinen on laskin osuus ja toinen ilman laskinta. Tätä menetelmää on ollut paljon käytössä Eurooppalaisessa koulussa alusta lähtien, vaikka kuten itsekin olen huomannut, niin oppilaat hanakasti haluavat tukeutua laskimiin lähes koko ajan, sillä laskimet ovat tasoltaan kuin tietokoneita, jotka voivat vaivattomasti laskea lausekkeet ja ratkaista yhtälöt sekä määrittää derivaatat ilman, että oppilas koskaan tietää miten derivoidaan.

¹⁵ ”Glee” televisiosarja; kausi 1 jakso 5 (21min 30sek)

Yleisenä katsauksena voin sanoa, että 6. luokan kohdalla eroavaisuudet ovat minimaaliset, mutta saavuttaessa lähemmäs 9. luokkaa niin muutoksia on näkyvissä. Ensimmäisenä tulee mieleen, että miten tämä eroavaisuus voisi näkyä lukioihin hakuvalmiuksina? Jokaiselle oppilaalle tulisi taata yhtäläiset mahdollisuudet hakeutua juuri siihen lukioon, mihin hän itse haluaa. Se että Eurooppalaisessa koulussa käydään jo lukiokursseja, mutta jätetään osa kirjan sisällöstä pois, nostaa kummastusta. Itse huomasin opetuksessa, että ryhmään pitkä matematiikka tämä ei ollut liikaa ja oppilaat pysyivät hyvin mukana, mutta ryhmän lyhyt matematiikka oppilaat olisivat pärjänneet ihan hyvin pelkällä Laskutaito 9 – kirjan kanssa.

Näen myös yhtenä kohtana nimenomaan tulevaisuuden uuden opetussuunnitelman ilmiöpohjaisen ja tutkivan oppimisen periaatteiden kasvun, johon Eurooppalaisen koulun on vastattava mielestäni. Eurooppalaisella koululla on pelkästään jo oppikirjoihin sitoutumattomuudella etunsa tulevan opetussuunnitelman hyötykäyttämistä omassa työssään, vaikka Eurooppalaisen koulun opetus päätetään EU:n isoissa kouluissa. Eurooppalaisessa koulussa kollegani olivat jo valmiiksi innostuneita ja valmiita ottamaan uusia haasteita vastaan, jolloin uuden opetussuunnitelman ilmiöpohjaisen opetuksen integroiminen Eurooppalaisen koulun käytänteisiin ei olisi millään tavalla mahdoton ajatus. Itse myös ajattelen jo peruskoulun puolella, että uusi opetussuunnitelma tuo paljon mahdollisuuksia matematiikalle, jopa kokeettomia kurssimuotoja, joita on kokeiluasteella ollut pidempää matematiikan opettaja Pekka Peuralla¹⁶. Tätä metodia on kehitetty ja käytetty monissa Helsingin kouluissa, esimerkiksi Helsingin sairaalakoulussa Sophie Mannerheimin koulussa¹⁷, jossa olen itse ollut nyt kaksi vuotta töissä ja ollut kyseisessä koulussa kehittämässä matematiikan erityisopetusta yhdessä muiden erityisopettajien kanssa.

¹⁶ <http://digi.suomenkuvalehti.fi/share/311077/9bf867>

¹⁷ <http://www.hel.fi/hki/soph/fi/Etusivu>

Mielestäni matematiikka voi olla edelläkävijä tällä saralla. Matematiikassa on helppo luoda pohja, juuri sen eksaktiuden ja progressiivisuuden takia. Tätä on jo laajennettu muihin oppiaineisiin, vielä kokeiluasteella, mitä olen keskustellut kollegojeni kanssa. Matematiikka on aina ollut se oppiaine, jossa pärjäämisestä ollaan eniten huolissaan¹⁸. Se on myös, minun mielestä, myös tällöin oppiaine, joka voi ottaa sen johtajaroolin ja viedä kouluopetusta kokonaisuutena eteenpäin ja kehittää suomalaista opetusta sekä kasvatusta. Helpottaessaan opettajan työtä oppiaineen sisällä, voi opettaja keskittyä enemmän kasvatukseen ja sen tuomiin etuihin nuoren kohdalla, kun nuori voidaan kohdata aidommin ja tukea hänen oppimistaan sekä kasvua ihmisenä. Voidaan jopa löytää hänelle esimerkiksi oppimisvaikeuksien kohdalla enemmän tukea ja auttaa nuorta niiden kanssa, jotta myöhemmässä vaiheessa ei tarvitse taistella niiden kanssa. Kuten Hautamäki ja Kuusela¹⁹ nostavat esille haasteita matematiikan oppimisessa, jossa pohditaan, voidaanko olla varmoja pelkästään oppilaan oppimisesta tietyssä aihealueessa. Kun vapautetaan opettajaa opettamisesta hiukan, saa opettaja aikaa ja resursseja toimia oppilaalla varmuutena ja tukena osa-alueen oppimisessa.

Tarkastellaan Eurooppalaisen koulun tilastoinnin suuruus. Joka vuosikurssilla sitä on merkattu opetussuunnitelmaan ja kuten aikaisemmin olen maininnut, niin sitä voidaan pitää mahdollisesti eräänä Eurooppalaisen koulun perusosa-alueena matematiikassa. Mitä tällä halutaan saavuttaa? Ajatukset siirtyvät, mitä voidaan saavuttaa, on että oppilaalla olisi vahva ja varma käsitys sekä ymmärrys ympäristössä olevista tuloksista joita esitetään erinäisissä kohdissa. Meillä on aikakausilehtiä, jotka esittävät tutkimustuloksia ja tilastoja joistakin aiheista ja on selkeää, että ihmisellä

¹⁸ Räsänen, P., Kupari, P., Ahonen, T., Malinen, P. (2004). *Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen*. s. 283 Linnanmäki, K. *Minäkäsitys ja matematiikan oppiminen*

¹⁹ Räsänen, P., Kupari, P., Ahonen, T., Malinen, P. (2004). *Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen*. s.142-143 Hautamäki, J. Kuusela, J. *Matemaattiset oppimisvaikeudet: -diagnostisen päättelemisen pulmista ja keinoista*

tulisi olla ymmärrys, mitä siinä lukee ja voi mahdollisesti jopa asennoitua kriittisesti sitä kohtaa. Mahdollista on, että jokin asia esitetään vaikka, että ”kyselyn mukaan 75% kansasta on tätä mieltä”. Kriittisyys muun muassa sitä kohtaan, että

- i) se ei tarkoita, että kaikki on sitä mieltä vaan kolme neljäsosaa
- ii) osaa tarkastella, mikä on ollut otanta esimerkiksi on kysytty vain tuhannelta ihmiseltä, vaikka Suomessakin on ihmisiä 5,471 miljoonaa²⁰
- iii) osaa tulkita, onko kysely ollut jollain tavalla puolueellinen esimerkiksi on kysytty vain tietyn ikäisiltä, sukupuolen mukaan tai ympäristön (muun muassa asuinalue) mukaan

Tilastointi on myös valmiutta tulevaisuudessa osata itse tilastoida ihan oman elämän eri aihealueista asioita. Voidaan vaikka ajatella, että ihan kotona oman vaatekaapin sisällön suuruus on tilastointia ja sen ymmärtämistä. Kuinka monta paitaa tarvitsen, jos pyykkään joka viikko, tai kenkien lukumäärä verrattuna niiden kestoikään. Samalla tavalla työelämässä kohtaa monia tilastoja ja niihin on hyvä olla valmius. Yrityksen ilmoitustaululla on lappu, että ”Yhtiömme tuottavuus on laskenut 2% joka vuosineljännes kolmen vuoden ajan.” Voi aluksia ajatella, että 2% ei ole iso luku, mutta jos hallitsee tilastolaskentaa, niin voi laskea, että tuona aikana yhtiön tuottavuus on enää vain 78,5% silloisesta kolmen vuoden takaisesta. Jos vaikka miljoona euroa olisi ollut mahdollista saada, niin nyt se on muuttunut 785 000 euroon eli 215 000 euroa on jäänyt saamatta tuona aikana. Tuolla rahalla olisi palkannut 6 uutta työntekijää vuodeksi, kun otetaan vuoden 2012 julkaistu sen hetkinen Suomen keskipalkka²¹.

²⁰ 27.3. 2016: http://www.tilastokeskus.fi/til/vaerak/2014/vaerak_2014_2015-03-27_tie_001_fi.html

²¹ Uusi Suomi verkkojulkaisu: *Jättimäinen palkkavertailu – Suomi: 2 193 €/kk*;
<http://www.uusisuomi.fi/raha/121449-jattimainen-palkkavertailu-%E2%80%93-suomi-2-193-%E2%82%ACkk>

Lopuksi haluan sanoa, että matematiikan opetus on aina ollut ja näyttäisi tulevan aina olemaan vahvana osana kulttuuriamme. Sen opetuksen tulee taata nuorille valmiudet kohdata maailma ja sen haasteet, koko peruskoulun muiden opetettavien aineiden kanssa. Siksi on tärkeää kehittää ja olla jatkuvaa silmää, mihin suuntaan ja mitä tarvitaan tulevaisuudessa, matematiikan opetuksen kehittämisessä.

9 Lähteet

Ahtee, M. & Pehkonen, E. (2000) *Johdatus matemaattisten aineiden didaktiikkaan*. Helsinki. Oy Edita Ab

Alexis, M., Woodall, M., Novick K., Silverstein, R. (tuottajat). (13.10.2010). *Glee* [televisiolähetys]. California, USA: 20th Century Fox Television

European Schools virallinen kotisivu: <http://www.eursec.eu/index.php?id=2>

Haila, S. (2000). *Gripenberg, Sebastian (1850 – 1925)*. Haettu 28.2.2016 osoitteesta: <http://www.kansallisbiografia.fi/kb/artikkeli/3382/>

Kangasaho J., Mäkinen J., Oikkonen J., Paasonen J., Salmela M., Tahvanainen J *Pitkä matematiikka 1 Funktiot ja yhtälöt*. Helsinki. SanomaPro. ISBN 978-952-63-1569-0

Kangasaho J., Mäkinen J., Oikkonen J., Paasonen J., Salmela M., Tahvanainen J *Pitkä matematiikka 2 Polynomifunktiot*. Helsinki. SanomaPro. ISBN 978-952-63-0555-4

Kangasaho J., Mäkinen J., Oikkonen J., Paasonen J., Salmela M., Tahvanainen J *Pitkä matematiikka 3 Geometria* . Helsinki. SanomaPro. ISBN 978-952-63-1223-1

Kangasaho J., Mäkinen J., Oikkonen J., Paasonen J., Salmela M., Tahvanainen J *Pitkä matematiikka 5 Vektorit* . Helsinki. SanomaPro. ISBN 978-952-63-2557-6

Kylliäinen, L. *Opettaja, joka ei opeta*. Suomenkuvalehti verkkojulkaisu:
<http://digi.suomenkuvalehti.fi/share/311077/9bf867>

Laurinolli T., Lindroos-Heinänen R., Luoma-aho E., Sankilampi T., Selenius R., Talvitie K., Vähä-Vahe O. *Laskutaito 7* . Helsinki. SanomaPro. ISBN 978-952-63-0980-4

Laurinolli T., Lindroos-Heinänen R., Luoma-aho E., Sankilampi T., Selenius R., Talvitie K., Vähä-Vahe O. *Laskutaito 8* . Helsinki. SanomaPro. ISBN 978-952-63-0981-1

Laurinolli T., Lindroos-Heinänen R., Luoma-aho E., Sankilampi T., Selenius R., Talvitie K., Vähä-Vahe O. *Laskutaito 9* . Helsinki. SanomaPro. ISBN 978-952-63-0982-8

Laurinolli T., Lindroos-Heinänen R., Luoma-aho E., Sankilampi T., Selenius R., Talvitie K., Vähä-Vahe O. *Laskutaito X* . Helsinki. SanomaPro. ISBN 978-952-63-1617-8

MAOL-opas koulukohtaisen opetussuunnitelmatyön avuksi (2003).
Matemaattisten Aineiden Opettajien Liitto MAOL ry.
<http://www.maol.fi/fileadmin/users/Documents/OPS-MAOL-opas.pdf>

Mäkelä, K. (1990). *Kvalitatiivisen aineiston analyysi ja tulkinta*. Oy Gaudeamus Ab. Gummerus Kirjapaino Oy. ISBN 951-662-502-9

Räsänen, P., Kupari, P., Ahonen, T., Malinen, P. (2004). *Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen*. 2. uudistettu painos. Jyväskylä. Niilo Mäki Instituutti

Salminen, J. (2005). Haettu 28.2.2016 osoitteesta:
<http://www.yksityiskoulut.fi/yksityiskoulujenmatrikkeli/index1.htm> sivustolta:
<http://www.yksityiskoulut.fi/yksityiskoulujenmatrikkeli/suomtyttokoulu.htm>

Sophie Mannerheimin koulu, Helsingin kaupunki, kotisivut:
<http://www.hel.fi/hki/soph/fi/Etusivu>

Suomen koulujen Perusopetuksen opetussuunnitelma (2004). s.155-167
http://www.oph.fi/download/139848_pops_web.pdf

Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestörakenne [verkkójulkaisu].
ISSN=1797-5379. 2014. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 2.3.2016].
Saantitapa: http://www.stat.fi/til/vaerak/2014/vaerak_2014_2015-03-27_tie_001_fi.html

Svenska Folkskolans Vänner (2016) Haettu 28.2.2016 osoitteesta:
<http://www.sfv.fi/sv/>

Törnroos, J. (2004). *Opetussuunnitelma, oppikirjat ja oppimistulokset*.
Jyväskylän yliopistopaino. ISBN 951-39-2053-4

Uusi Suomi verkkolehti julkaisu, Tamminen, J. (3.4.2012 julkaisu). Poimittu
12.2.2016: <http://www.uusisuomi.fi/raha/121449-jattimainen-palkkavertailu-%E2%80%93-suomi-2-193-%E2%82%ACkk>

Opetus- ja kulttuuriministeriö. Haettu 28.2.2016 osoitteesta:
<http://minedu.fi/OPM/?lang=fi> sivustolta:
http://minedu.fi/OPM/Koulutus/artikkelit/helsingin_eurooppalainen_koulu/index.html