



OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU

ISTERMAA MERJA-LIISA

Käänteinen oppiminen motivaatiota ja ylöspäin eriyttämistä tukemassa

Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma

KASVATUSTIETEIDEN TIEDEKUNTA

Luokanopettajan koulutus

2016



Master's Programme in Education and Globalisation Luokanopettajakoulutus		Tekijä/Author Istermaa, Merja-Liisa	
Työn nimi/Title of thesis Käänteinen oppiminen motivaatiota ja ylöspäin eriyttämistä tukemassa			
Pääaine/Major subject kasvatustiede	Työn laji/Type of thesis pro gradu -tutkielma	Aika/Year marraskuu 2016	Sivumäärä/No. of pages 55+23
Tiivistelmä/Abstract <p>Matematiikan opetus on perinteisesti ollut opettajajohtoista malliopetusta. Tutkimukset ja syksyllä 2016 voimaan astunut opetussuunnitelma puoltavat kuitenkin oppilaslähtöisempää oppimista. Tässä tutkielmassa tutustutaan oppilaslähtöiseen oppimiskulttuuriin nimeltään käänteinen oppiminen. Käänteinen oppiminen on saanut paljon huomiota osakseen niin Suomessa kuin maailmalla. Teoria ja aineiston analyysi pohjautuvat Marika Toivolan ja Harry Silfverbergin ajatuksiin käänteisestä oppimisesta. Heidän mukaansa käänteinen oppiminen lisää oppilaiden motivaatiota, tukee itsesäättöistä ja yhteisöllistä oppimista ja mahdollistaa luonnostaan eriyttämisen.</p> <p>Empiirisessä osassa toteutettiin käänteisen opetuksen ideologian mukainen opetuskokeilu 7. luokan matematiikan oppiaineessa. Tutkimus on tapaustutkimus opetuskokeilusta ja sen avulla haluttiin löytää vastauksia tutkimuskysymyksiin 1. Mitkä tekijät vaikuttavat oppilaiden oppimismotivaatioon matematiikan oppiaineessa ja miten opetuskokeilu vaikutti niihin? 2. Miten itsesäättöinen oppiminen näkyi luokassa opetuskokeilun aikana? 3. Miten yhteisöllinen oppiminen näkyi luokassa opetuskokeilun aikana? 4. Miten opettajat ja oppilaat kokivat opetuskokeilun eriyttämisen näkökulmasta? Aineisto kerättiin haastattelemalla oppilaat kyselylomakkeiden avulla ja luokkaa opettaneet aineenopettaja ja erityisopettaja teemahaastatteluna.</p> <p>Aineisto analysoitiin teoriaohjaavaa sisällönanalyysiä käyttäen. Tuloksissa nousi esille, että oppilaiden motivaatioon vaikuttivat niin sisäiset kuin ulkoiset tekijät. Omatahtista ja ”vapaampaa” opiskelua pidettiin positiivisena asiana ja opetuskokeilu lisäsi niin opiskelumotivaatiota kuin tuntiviihtyvyyttä. Itsesäättöiseen oppimiseen harjaantuminen vie aikaa ja opetuskokeilun aikana osalla oppilaisista tavoitteena oli sen hetkisen oppitunnin tehtävien suorittaminen. Oppilaat pitäisi saada muodostamaan pidempikestoisia tavoitteita ja kiinnostumaan itse oppimisesta suorittamisen sijaan. Myöskään yhteisöllinen oppiminen ei toteudu itsestään, vaan opettajan on opastettava oppilaita sen suhteen. Opettaja voi esimerkiksi neuvoa oppilaille kuinka omaa ajattelumallia voi sanallistaa toisille. Opetuskokeilu toimi opettajien mielestä paremmin ylöspäin kuin alaspäin eriyttämiseen. Opetusvi-deot he kokivat hyödyllisiksi apuvälineiksi eriyttämisen tukemisessa ja opetuksessa yleensäkin.</p> <p>Tutkimuksen tulokset eivät ole yleistettävissä, mutta antoivat ammatillisesti hyödynnettävää tietoa siitä, mihin asioihin tulee kiinnittää huomiota, kun käänteistä oppimista halutaan toteuttaa matematiikan opetuksessa. Käänteinen oppiminen edellyttää perinteisten ajattelumallien muutosta niin opettajalta kuin oppilaalta.</p>			
Asiasanat/Keywords matematiikka, käänteinen oppiminen, motivaatio, itsesäättöisyys, yhteisöllisyys, eriyttäminen			

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	1
2	TUTKIMUKSEN TAVOITE	3
3	TEOREETTINEN VIITEKEHYS	4
3.1	Matematiikkauskomukset ja oppiminen	4
3.2	Opettaja opettaa ja oppilaat oppivat?	5
3.3	Käänteinen opetus (Flipped Classroom)	7
3.4	Käänteinen oppiminen (Flipped Learning)	8
3.4.1	<i>Motivaatio osana käänteistä oppimista</i>	9
3.4.2	<i>Itsesäätöinen oppiminen osana käänteistä oppimista</i>	10
3.4.3	<i>Yhteisöllinen oppiminen osana käänteistä oppimista</i>	12
3.4.4	<i>Eriyttäminen osana käänteistä oppimista</i>	14
4	TUTKIMUSMENETELMÄT	17
4.1	Laadullinen tapaustutkimus	17
4.2	Opetuskokeilu	18
4.3	Kuvaus opetuskokeilun oppitunneista	20
5	AINEISTO	23
5.1	Oppilaat ja lomakehaastattelu	23
5.2	Opettajat ja teemahaastattelu	25
6	AINEISTON ANALYYSI	26
7	TULOKSET	30
7.1	Mitkä tekijät vaikuttavat oppilaiden oppimismotivaatioon matematiikan oppiaineessa ja miten opetuskokeilu vaikutti niihin?	30
7.2	Miten itsesäätöinen oppiminen näkyi luokassa opetuskokeilun aikana?	31
7.3	Miten yhteisöllinen oppiminen näkyi luokassa opetuskokeilun aikana?	34
7.4	Miten opettajat ja oppilaat kokivat opetuskokeilun eriyttämisen näkökulmasta?	37
8	JOHTOPÄÄTÖKSET	41
9	LUOTETTAVUUS, EETTISYYS JA YLEISTETTÄVYYS	43
10	POHDINTA	46
	LÄHTEET	49

1 JOHDANTO

Kun tutkimuksen aihetta lähdettiin pohtimaan loppuvuodesta 2015, oli ensisijaisena kiinnostuksen kohteena eriyttäminen matematiikan oppiaineessa. Tavoitteena oli löytää opetusmenetelmä, joka huomioisi kaikki oppilaat luokassa. Matematiikan opetuksessa perinteisesti vallinnut opettajajohtoinen ja oppilaat passivoiva malliopetus (Toivola & Silfverberg, 2015, 93; Van de Walle, Karp & Bay-Williams, 2014, 54) ei välttämättä ole paras vaihtoehto eriyttämisen tukemiseksi. Niinpä vaihtoehtoa lähdettiin etsimään oppilaslähtöisten opetusmenetelmien saralta.

Pekka Peura ja hänen yksilöllisen oppimisen opetusmallinsa on ollut näyttävästi esillä mediassa vuodesta 2012 asti (mm. Dimensio 1/2012, LUMA-keskus Suomi 5/2013, Suomen kuvalehti 34/2015, Helsingin Sanomat 6.9.2015, Koulukorjaamo -sarja Ylellä 2/2016 – 5/2016). Yksilöllisen oppimisen opetusmalli otettiin käyttöön Martinlaakson lukiossa vuonna 2010. Opetusmallin taustalla vaikuttavat vahvasti Bloomin mastery learning -teoria, tavoiteoppiminen, sekä Bergmannin ja Samsin kehittämä opetusmenetelmä Flipped Classroom, josta käytetään suomeksi nimitystä käänteinen opetus. (Toivanen, 2012, 34-35.)

Peuran Minkä tahansa opetuksen tulevaisuus -sivustollaan (maot.fi) kuvaillaan, millaista matematiikan ja muidenkin oppiaineiden opetuksen tulisi hänen mielestään olla: yksilöllistä, omatahtista, sosiaalista ja motivoivaa. Sivustolla on paljon vinkkejä käytännön toteutukseen sekä linkkejä teorioihin ajatusten taustalla. Sivustolle on myös kerätty toisten opettajien kokemuksia yksilöllisen oppimisen opetusmallin tai vastaavien opetusmenetelmien hyödyntämisestä.

Eräs vastaava opetusmenetelmä – tai opetuskulttuuri – on käänteinen oppiminen, joka on myös viime vuosina ollut paljon esillä mediassa Marika Toivolan esittelemänä (mm. LUMA-sanomat 19.11.2014, Dimensio 5.12.2014, MAOT 14.2.2015, Opetin 13.5.2015, Helsingin Sanomat 29.5.2016, Uusi Suomi 1.6.2016, Opetin 24.8.2016). Toivola tekee väitöskirjaa käänteisestä oppimisesta ja ylläpitää FLIPPED LEARNING in Finland -sivustoa (<http://www.flippedlearning.fi>). Sivustolta löytyy hänen yksinään sekä yhdessä Silfverbergin kanssa julkaisemia artikkeleita, jotka ovat tämän tutkimuksen keskeisimpiä lähteitä.

Toivolan (2016, 237, 239, 240, 248) mukaan käänteinen oppiminen on herättänyt runsaasti huomioita maailmalla ja erityisesti Suomessa. Hänen mukaansa Suomessa on jo paljon opettajia, jotka ovat ottaneet ideologian omakseen. Hänen tutkimuksensa mukaan suurimmat syyt, miksi suomalaiset opettajat flippaavat (nimitys, jota käytetään yksilöllisen oppimisen opetusmallin tai käänteisen oppimisen ideologian mukaisesti toteutetusta opetuksesta) ovat eriyttäminen, motivaation lisääminen sekä itsesäätoisen ja yhteisöllisen oppimisen tukeminen.

Opettajat, jotka haluaisivat muuttaa oppimiskulttuuria oppilaslähtöisemmäksi käänteisen oppimisen avulla, ovat Toivolan (2016, 248) mukaan saattaneet kokea vastustusta niin kollegoiden kuin oppilaiden ja heidän huoltajiensa taholta. Siksi onkin hyvä, että opettajilla on paikka, jossa he voivat saada henkistä tukea sekä jakaa niin pedagogisia ideoita kuin käytännön vinkkejä keskenään. Yksi tällainen paikka on Yksilöllinen oppiminen ja oppimisen omistajuus -Facebook-ryhmä, jossa on tällä hetkellä (20.10.2016) yli 12 000 jäsentä ja jossa jaetaan peukutusten lisäksi ahkerasti muun muassa toteutusvinkkejä, kannustusta ja jopa valmista materiaalia.

Toivolan (2016, 248) mielestä myös teoreettisen tietämyksen lisääminen käänteisestä oppimisesta auttaa opettajaa ymmärtämään mikä menetelmässä on olennaista ja mitä sen avulla halutaan saavuttaa.

2 TUTKIMUKSEN TAVOITE

Tutkimuksen tavoitteena oli tutustua käänteisen oppimisen teoriaan ja sen taustalla vaikuttaviin lähtökohtiin. Toiveissa oli löytää myös ammatillisesti hyödynnettävää tietoa, jos ei muille, niin tutkijalle itselleen. Hellströmin (2008, 213) mukaan opettajan olisikin hyvä perehtyä erilaisiin opetusmenetelmiin ja kokeilla niitä käytännössä. Kokeilujen perusteella opettaja voi valita niistä itselleen toimivimmat.

Teoriataustan pohjalta pyrittiin luomaan opetusteknologiaa hyödyntävä oppimisympäristö, joka motivoisi oppilaita etenemään omatahtisesti ja joka tukisi eriyttämistä. Opetuskokeilu toteutettiin 7. luokan matematiikan oppiaineessa. Opetuskokeilun ja siihen osallistuneilta henkilöiltä (20 oppilasta ja 2 opettajaa) kerätyn aineiston avulla etsittiin vastauksia oheisiin tutkimuskysymyksiin.

1. Mitkä tekijät vaikuttavat oppilaiden oppimismotivaatioon matematiikan oppiaineessa ja miten opetuskokeilu vaikutti niihin?
2. Miten itsesäätoinen oppiminen näkyi luokassa opetuskokeilun aikana?
3. Miten yhteisöllinen oppiminen näkyi luokassa opetuskokeilun aikana?
4. Miten opettajat ja oppilaat kokivat opetuskokeilun eriyttämisen näkökulmasta?

Kuten johdannossa todettiin, eriyttäminen oli alun perinkin ollut tutkimuksen kiinnostuksen kohteena, mutta muut teemat (motivaatio, itsesäätoinen oppiminen, yhteisöllinen oppiminen) valikoituivat teorian pohjalta.

3 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

3.1 Matematiikkauskomukset ja oppiminen

Matematiikka herättää voimakkaita tuntemuksia – niin positiivisia kuin negatiivisia (Linnanmäki, 2004, 241). Toisten mielestä se on mukavaa, hyödyllistä ja helppoa – toisista taas tylsää, turhaa ja vaikeaa jopa epämiellyttävää (Portaankorva-Koivisto & Silfverberg, 2012, 194, 195; Huhtala & Laine, 2004, 320).

Oppilaiden matematiikkauskomukset ovat kytköksissä siihen, miten oppilaat kiinnostuvat, motivoituvat ja nauttivat matematiikasta sekä miten he sitä oppivat. Matematiikkauskomuksia ovat muun muassa pystyvyyteen, itsesäätelyyn, tehtävään tai tavoitteisiin liittyvät uskomukset, jotka ovat osa oppilaaseen itseen liittyviä uskomuksia. Muita matematiikkauskomuksia ovat matematiikan opetukseen liittyvät uskomukset, kuten millaista matematiikka on oppiaineena ja millaista matematiikan opetuksen ja opiskelun tulisi olla sekä ympäristöön, kuten luokan sosiaalisiin normeihin, liittyvät uskomukset. (Eronen & Portaankorva-Koivisto, 2012, 264, 265.) Opettajan on hyvä olla tietoinen oppilaan uskomuksista, koska kielteiset uskomukset voivat muodostaa vakavan esteen oppimiselle (Lindgren, 2004, 383).

Perusopetuksen matematiikan oppimistulosten pitkittäisarvioinnissa vuosina 2005–2012 tutkittiin oppilaiden asennetta matematiikkaa kohtaan. Asenteisiin liittyen tarkasteltiin erityisesti matematiikkaan liittyvää pystyvyyden tunnetta sekä matematiikasta pitämistä. Tutkimuksessa selvisi, että oppilaiden asenteet matematiikkaa kohtaan ovat peruskoulun alkuvuosina positiivisia, mutta muuttuvat kouluvuosien myötä kielteisemmiksi. Kolmannen luokan oppilaista matematiikasta piti keskimäärin 72 % oppilaista ja matemaattisen pystyvyyden tunteen keskiarvo oli 68 %. Tätä seuraavina kouluvuosina matematiikasta pitäminen oli laskenut 6. luokkaan mennessä 54 %:iin ja 9. luokkaan mennessä 48 %:iin. Pystyvyyden tunne väheni maltillisemmin tipahtaen 6. luokkaan mennessä 66 %:iin ja 9. luokkaan mennessä 57 %:iin. (Tuohilampi & Hannula, 2013, 234.) Asenteiden muuttuminen negatiivisemmaksi on jyrkkää eikä vastaa opetussuunnitelman matematiikan opetukselle asettamia tavoitteita tukea ”*oppilaiden myönteistä asennetta matematiikkaa kohtaan sekä positiivista minäkuvaa matematiikan oppijoina*” (Opetushallitus, 2016, 128).

Positiiviset käsitykset itsestä oppijana eli myönteinen minäkuva, itsetunto ja pystyvyyden tunne ovat tekijöitä, jotka ovat yhteydessä hyviin koulusaavutuksiin. Vastaavasti kielteiset käsitykset ovat yhteydessä negatiiviseen asenteeseen koulua ja koulunkäyntiä kohtaan sekä alhaiseen motivaatioon. (Linnanmäki, 2004, 243.) Oppilas, joka luottaa omiin kykyihinsä matematiikan osaajana, kehittyy yhä taitavammaksi, koska hän odottaa itseltään hyviä tuloksia ja sitoutuu sen vuoksi entistä vahvemmin koulutyöhön ja matematiikan opiskeluun (Kupari & Nissinen, 2015, 25). Jos oppilas puolestaan kokee olevansa taitamaton matematiikan oppiaineessa, ei hänelle välttämättä kehity riittävää itseluottamusta opiskellakkaan sitä (Portaankorva-Koivisto & Silfverberg, 2012, 184).

Koska pystyvyyden tunne yhdessä minäkuvan ja itsetunnon kanssa vaikuttaa niin voimakkaasti siihen, millaisia tavoitteita oppilas asettaa omalle toiminnalleen, tulee kouluissa vahvistaa oppilaan luottamusta omiin kykyihin. Tämä onnistuu rohkaisevan ohjauksen sekä monipuolisen, myönteisen ja realistisen palautteen antamisen kautta. (Opetushallitus, 2016, 17.) Myös Tomlinsonin (2001, 5) mielestä opettajan tehtävä on tukea oppilaan kasvua vahvistamalla hänen itsetuntoaan mutta myös ohjaamalla häntä ajattelemaan itse ja vaatimalla häntä ottamaan vastuuta omasta oppimisestaan.

3.2 Opettaja opettaa ja oppilaat oppivat?

Matematiikan opetuksessa on vallinnut perinteisesti kovin passiivinen ja opettajajohtoinen opetuskulttuuri (Toivola & Silfverberg, 2015, 93). Tikkala (2008, 49, 51) kuvaa tutkimuksessaan, kuinka perinteinen matematiikan tunti suomalaisessa peruskoulussa noudattaa oheisia säännönmukaisia vaiheita: 1) opettajajohtoinen kotitehtävien tarkistus 2) opettaja opettaa uuden asian 3) oppilaat laskevat itsenäisesti tehtäviä oppikirjasta 4) opettaja antaa oppilaille kotitehtävät. Oppituntien alut ovat opettajajohtoisia ja lopputunnin oppilaat täyttävät kirjaa joko opettajan tai kirjan ohjeistuksen mukaisesti. Portaankorva-Koiviston ja Silfverbergin (2012, 191, 192, 198) tutkimuksesta puolestaan nousee esille, että 7.–9. luokkalaisten mielestä matematiikan oppitunneilla vallitsee tiukka kuri, tunnilla pitää kuunnella tarkkaavaisesti ja opetus- ja oppimismetodina käytetään vihkoon kirjoittamista ja laskemista.

Matematiikan opiskelussa tarvitaan Leinon (2004, 24, 25) mukaan monenlaista faktatietoa, kuten konkreettisesti perusteltavissa olevaa tietoa (esimerkiksi vaihdantalaki $6 * 8 = 8 * 6$) tai päättelyn avulla perusteltavaa tietoa (esimerkiksi termin siirtäminen yhtälössä $x - 4 = 7$

$\leftrightarrow x = 7 + 4$) ja saman sisältöinen tieto voidaan esittää useassa eri muodossa. Van de Wal-
len ja muiden (2013, 54) mukaan matematiikan opetuksessa käytetään usein malliopetusta.
Malliopetuksessa opettaja näyttää oppilaille malliratkaisut, kuinka tehtävät tulisi ratkaista.
Tätä perustellaan sillä, että näin oppilaat säästyvät ponnistelun vaivalta ja samalla säästyy
myös aikaa. Tämän kaltaisessa opetuksessa, jossa tietoa pyritään siirtämään suoraan opet-
tajalta oppilaille, on kyse instruktioistisesta opetuksesta.

Instruktioistiselle opetukselle on Sawyerin (2014, 1, 2) mukaan tyypillistä se, että opetet-
tava tieto nähdään kokoelmana faktoja maailmasta sekä tiettyinä menettelytapoina, joiden
avulla voidaan ratkoa ongelmia. Aluksi opetellaan yksinkertaisempia faktoja ja taitoja,
joista siirrytään vähitellen haastavampiin tehtäviin. Olennaista on myös näiden faktojen ja
taitojen testaaminen summatiivisin kokein, joiden oikeat vastaukset on ennalta määritelty.
Tällä tavalla siirtynyt ”tieto” jää usein kuitenkin irralliseksi sirpaletiedoksi, eikä todellista
oppimista ja asioiden ymmärtämistä tapahdu: oppilas on vain opettajan jakaman tiedon
passiivinen vastaanottaja (Stenberg, 2011, 100). Myös Toivola (2016, 244) näkee, että mal-
lista oppiminen ei riitä, jos halutaan kehittää matemaattista ajattelua.

Sawyer (2014, 3) korostaa, että instruktioistinen opetustapa ei toimi enää tämän päivän
muuttuvassa maailmassa. Syvällisemmän käsitteellisen ymmärryksen kehittyminen vaatii
hänen mukaansa oppijalta aktiivista roolia. Tiedon löytäminen tuottaa erilaista – parempaa
– oppimista kuin tiedon saaminen valmiina (Leino, 2004, 25). Tämän vuoksi opettajan
tulee tarjota oppilaille haasteita ja pulmia valmiiden selitysten sijasta (Swan, 2005, 5).

Opeteltaessa uutta tietoa, tulisi sitä rakentaa oppilaan ennakkokäsitysten pohjalle (Sawyer,
2014, 3), sillä asian oppiminen voi hankaloitua, jos se ei löydä kosketuspintaa oppilaan
omasta elämästä, ennakkokäsityksistä tai kokemuksista (Stenberg, 2011, 100). Opittujen
asioiden reflektointi toisten oppilaiden tai opettajan kanssa keskustelemalla tai kirjallisen
työn muodossa ovat olennainen osa oppimista (Sawyer, 2014, 3). Myös oppimaan oppimi-
sen taidot kehittyvät: kun oppilas sanallistaa ratkaisutapansa, tulee hän tietoisemmaksi
omasta ajattelumallistaan sekä siitä mitä hän ymmärtää ja mitä ei (Toivola & Silfverberg,
2015, 99).

Opettaja – olipa hän asialleen kuinka omistautunut hyvänsä – ei siis voi kaataa tietoa oppi-
laan päähän, vaan oppija rakentaa itse aktiivisesti tietoa aikaisemman tiedon ja ennakkokä-
sitystensä pohjalle (Leino, 2004, 20). Matematiikan oppiaineessa opettajan antamien val-
miiden ratkaisumallien antaminen saattaa jopa heikentää oppilaiden matemaattisten taito-

jen ja ongelmanratkaisutaitojen kehittymistä (Van de Walle ym., 2014, 55). Ainoastaan ponnistelemalla ja itse tekemällä voidaan oppia matematiikkaa (mm. Leino, 2004, 25; Toivola, 2016, 244).

Myös vuoden 2014 opetussuunnitelman oppimiskäsitys korostaa oppilaan aktiivista roolia oppijana. Ensimmäisenä laaja-alaisten osaamistavoitteiden listalle on nostettu ajattelemaan ja oppimaan oppimisen taidot, kuten ongelmanratkaisutaito, argumentointi, päättely, johtopäätösten tekeminen sekä uuden keksiminen, jotka puolestaan toimivat perustana muulle osaamisen kehittymiselle ja elinikäiselle oppimiselle. (Opetushallitus, 2016, 17, 20.)

3.3 Käänteinen opetus (Flipped Classroom)

Käänteisen opetuksen (Flipped Classroom) kehittyminen lähti liikkeelle siitä, kun coloradolaiset lukion kemian opettajat Jon Bergmann ja Aaron Sams, alkoivat keväällä 2007 säännöllisesti videoida omia opetustuokioitaan oppilaitaan varten. Aluksi videot oli suunnattu niitä opiskelijoita varten, jotka olivat olleet pois luennoilta, mutta pian he huomasivat käyttävänsä niitä opetustuokioiden korvaajina. Käänteiseksi menetelmän teki se, että kotona tehtävien läksyjen sijasta oppilaat opiskelivat uuden asian opettajien valmistaman opetusvideon kautta. Oppitunneilla puolestaan keskityttiin laskutehtäviin ja laboratoriotöihin. (Bergmann & Sams, 2012, 3-5.) Kontrolli siitä mitä opiskellaan ja milloin oli kuitenkin edelleen enimmäkseen opettajalla (Toivola & Silfverberg, 2015, 93).

Aluksi opetusmenetelmä vaikutti toimivan erinomaisesti. Seuraavana keväänä he kuitenkin huomasivat että ensimmäiset oppilaat, jotka olivat opiskelleet Flipped Classroom -menetelmällä ja olivat menestyneet vuoden aikana pidetyissä testeissä paremmin kuin aikaisempien vuosien oppilaat, eivät pärjänneet loppukuulustelussa yhtään sen paremmin kuin muutkaan. He päättelivät, että oppilaat olivat opiskelleet vain testejä varten ja unohtaneet opiskelemaansa asiat sittemmin – todellista pitkäkestoiseen muistiin jäävää oppimista ei ollut tapahtunut. Tästä syystä he päättivät yhdistää omaan menetelmäänsä osia Bloomin mastery learning -opetusmenetelmästä. (Bergmann & Sams, 2012, 9.)

Bloomin mastery learning -opetusmenetelmässä oppilaat eivät opiskele opettajan aikataulutuksen mukaisesti vaan etenevät omaan tahtiinsa. Oppilaat voivat siirtyä aihekokonaisuudesta seuraavaan, kun ovat osoittaneet hallitsevansa edellisen asian perusteet. Opettajan tulee määritellä opiskeltavan asian keskeisin sisältö ja etsiä ne metodit ja materiaalit, joi-

den avulla kaikki oppilaat voivat saavuttaa tämän keskeisen perustason. Opettajan tulee myös pitää oppilaille ohjaavia arviointeja eli testejä, täydentää tiedollisia puutteita ja tarjota syventäviä tehtäviä. (Bloom, 1968.)

Myös Flipped-Mastery Classroom -menetelmässä oppilaat opiskelevat omatahtisesti. Luokkahuonetilanteessa kaikki oppilaat voivat tehdä käytännössä eri asioita. Osa voi tehdä tehtäviä, osa katsoo opetusvideoita, osa tekee harjoitustöitä, joillakin voi olla ryhmä- tai parityöskentely kesken. Opettajan rooli on kierrellä oppilaiden keskellä ja auttaa apua tarvitsevia joko yksilöllisesti tai pienissä ryhmissä. Mastery learning ajatuksen mukaisesti oppilaat myös suorittavat testejä ennen etenemistään seuraavaan aiheeseen. Bergmann ja Sams kokevat opetusmenetelmän opettajalle työlääksi – joutuvathan he vaihtamaan lennosta aiheesta ja aktiviteetista toiseen aina sen mukaan, missä vaiheessa kukin oppilas on menossa. Menetelmän positiivisena puolena he kokevat sen, että opettaja pääsee aidosti vuorovaikutukseen joka ikisen oppilaan kanssa joka ikinen päivä. (Bergmann & Sams, 2012, 53, 54.)

3.4 Käänteinen oppiminen (Flipped Learning)

Toivolan ja Silfverbergin (2015, 93) mukaan käänteinen oppiminen ei ole varsinainen opetusmenetelmä, vaan oppimiskulttuuri. Tämän oppimiskulttuurin keskiössä on oppilaan omaan tahtiin etenevä oppimisprosessi ja oikea-aikainen tukeminen, jossa hyödynnetään myös opetusteknologiaa (Toivola, 2016, 239). Jotta oppilaan omatahtinen opiskelu on mahdollista, on opettajan luotettava oppilaiden haluun ja kykyyn oppia. Kyse ei ole pelkästään siitä mitä luokkahuoneessa tehdään, vaan myös opettajan pedagogisista käsityksistä oppimisesta ja opettamisesta. (Toivola & Silfverberg, 2015, 93.)

Suomalaisessa luokkahuoneessa käänteinen opetus näyttäytyy hyvin samantyyppisenä toimintana kuin Bergmannin ja Samsin Flipped-Mastery Classroom –menetelmässä (Toivola, 2016, 240) ja se onkin hyvä astinlauta käänteisen oppimisen kulttuuriin. (Toivola & Silfverberg, 2016, 7). Koska suomalaisilla opettajilla on hyvin vapaat kädet toteuttaa opetusta haluamallaan tavalla luokkahuoneessa eikä valtakunnantasoista standardoitua testausta ole, ovat opettajat voineet hänen mielestään viedä käänteistä opetusta oppilaslähtöisempään suuntaan kuin muualla maailmassa.

3.4.1 Motivaatio osana käänteistä oppimista

Motivaatio on paljon käytetty käsite erilaisissa arkielämän tilanteissa. Oppimistilanteiden yhteydessä motivaatiolla tarkoitetaan usein suoritusmotivaatiota, joka kuvaa oppilaan pyrkimystä ja toimintoja tietyn tehtävän aikana. (Veermans & Tapola, 2006, 65.) Ruohotien (1998, 37, 38) mukaan palkkiot ja kannusteet vaikuttavat siihen, miten innokkaasti opiskelulle asetettuihin tavoitteisiin pyritään. Kannuste eroaa palkkiosta siten, että kannuste ennakoi palkkiota ja virittää toimintaan, kun taas palkkio vahvistaa sitä. Palkkio tai kannuste voi olla sisäinen (*"On mukavaa oppia!"*) tai ulkoinen (*"Haluan tehdä vaikutuksen vanhempiini!"*), jolloin myös motivaatio voi muodostua sisäiseksi tai ulkoiseksi. Hänen mukaansa ulkoiset palkkiot tuovat usein vain lyhytkestoista motivaatiota ja ovat siten tehottomampia kuin sisäiset palkkiot.

Henkilön sisäinen motivaatio toimintaa kohtaan voidaan Ryanin ja Decin (2000, 70, 71) itsemääräämisteorian mukaan herättää vahvistamalla ihmisen kolmea psykologista perustarvetta: pätevyyden, autonomian ja sosiaalisen yhteenkuuluvuuden kokemuksia. Vastavasti, jos henkilö (esimerkiksi oppilas) ei koe olevansa toimiessaan pätevä, jos hänellä ei ole mahdollisuuksia vaikuttaa omaan toimintaansa tai jos hän kokee jäävänsä muun ryhmän ulkopuolelle, muodostuu motivaatio ulkoiseksi tai puuttuu pahimmillaan kokonaan (Jaakkola & Liukkonen, 2013, 147).

Motivaatio ei ole pysyvä olotila, vaan sitä täytyy ylläpitää. Itse kullakin on omat yksilölliset keinonsa ylläpitää motivaatiota törmätessään haasteisiin oppimistilanteissa. (Järvenoja & Järvelä, 2006, 86, 87.) Esimerkiksi joku voi pyrkiä vaikuttamaan motivaatioonsa vahvistamalla pätevyyden tuntemuksia sisäisen puheen kautta: *"Tiedän, että osaan tämän"*. Toinen voi pyrkiä vaikuttamaan ulkoiseen motivaatioon esimerkiksi lupaamalla itselleen palkinnon suoritettuaan tehtävän. Myös hyvän arvosanan tavoittelu voi toimia ulkoisena motivaatiopalkintona. Kolmas voi pyrkiä vaikuttamaan sisäiseen motivaatioon kuvittelemalla tehtävän mielenkiintoisemmaksi, esimerkiksi peliksi. (Pintrich, 2000, 464.)

Toivolán (2016, 242) tutkimukseen osallistuneet opettajat, jotka olivat opettaneet käänteisen oppimisen ideologian mukaisesti, huomasivat oppilaiden motivaation kasvaneen sitä myötä kun he olivat saaneet vastuuta omasta oppimisesta. Samankaltaisia tuloksia nousi Erosen (2011) tutkimuksesta: kun oppilas saa päätäntävaltaa tärkeiksi kokemistaan asioista, tunneilla viihtyy, kiireen tuntu vähenee ja oppilas voi keskittyä suorittamiseen sijasta oppimiseen (Eronen & Portaankorva-Koivisto, 2012, 274, 276).

3.4.2 Itsesäätöinen oppiminen osana käännteistä oppimista

Zimmermannin (2011, 50) mukaan korkea motivaatio on avainasemassa myös itsesäätöisessä oppimisessä. Hänen mukaansa hyvin motivoitunut oppilas kiinnittää huomiota itse oppimisprosessiin ja sen tuloksellisuuteen. Näin hän voi oppia tehokkaammin ja valita parempia opiskelutekniikoita esimerkiksi saamansa palautteen perusteella. Hyvin motivoitunut oppilas valitsee opiskelun todennäköisemmin myös vapaa-ajallaan vaikka tarjolla olisi muitakin ajanviettomahdollisuuksia. Lisäksi hyvin motivoitunut oppilas työskentelee hänen mukaansa ahkerammin ja sinnikkäämmin haastavienkin tehtävien parissa kuin vähemmän motivoituneet oppilaat.

Oppiminen on itsesäätöistä, kun oppilas pyrkii säätelemään omaa toimintaansa siten, että hän saavuttaa itselleen asettamansa tavoitteensa (Zimmermann & Schunk, 2011, 1). Tämä toiminta voidaan Pintrichin (2000, 456, 461, 466, 471, 494) mukaan jakaa kognitiiviseen (tiedolliseen, kuten ajattelu ja päätöksenteko) säätelyyn, motivaation ja tunteiden säätelyyn sekä käyttäytymisen säätelyyn. Oppilas voi hänen mukaansa pyrkiä vaikuttamaan myös kontekstiin esimerkiksi neuvottelemalla opettajan kanssa annetusta tehtävänannosta tai arviointiin liittyvistä asioista. Itsesäätöinen oppiminen on Pintrichin mukaan ennen kaikkea tavoitesuuntautunutta. Myös Toivola on omassa työssään (2016, 245) huomannut, että oppilaiden tavoitteet vaikuttavat pitkälti siihen, kuinka paljon aikaa ja vaivaa he käyttävät opiskeluun.

Oppilas, joka on tottunut perinteiseen opetukseen, jossa opettaja kertoo hänelle mitä, miten, missä ja milloin opiskellaan, ei aluksi välttämättä ymmärrä omaa vastuullista rooliaan oppijana (Bergmann & Sams, 2011, 60, 61). Oppilaat ovat myös erilaisia ja osa heistä sieittää paremmin ristiriitoja ja epävarmuutta avoimissa ja haastavissa oppimistilanteissa ja voivat jopa nauttia siitä, kun saavat työskennellä oman osaamisensa ääri rajoilla. Toiset tyytyvät mieluummin perustehtäviin ja toistoihin ja saattavat luovuttaa kokonaan törmätesään liian haasteelliseksi kokemaansa oppimistehtävään. (Järvenoja & Järvelä, 2006, 91.)

Itsesäätely- ja itseohjautuvuuden taitojen vahvistaminen ja matka kohti itsesäätöistä oppimista ei Toivolan (2016, 242) mielestä tapahdu hetkessä eikä kovinkaan helposti. Kontturin (2016, 148) mukaan yksi tapa tukea oppimisen itsesäätelyn kehittymistä on luoda oppimistilanteita, joissa oppilaat voivat aidosti säädellä omaa oppimistaan. Kun oppilaille annetaan enemmän vastuuta ja mahdollisuus vaikuttaa omaan toimintaansa, oppivat he paremmin säätelemään myös omaa oppimisprosessiaan (Toivola & Silfverberg, 2015, 95).

Liian kontrolloivan opettajan oppilaat puolestaan oppivat vähemmän eivätkä yritäkään ottaa vastuuta omasta oppimisestaan (Ryan, Deci, 2000, 70, 71).

Toinen tapa on antaa oppilaille riittävän haastavia, monivaiheisia ja -tahoisia sekä oppilaalle merkityksellisiä oppimistehtäviä esimerkiksi monialaisten oppimiskokonaisuuksien muodossa (Kontturi, 2016, 148). Myös opetussuunnitelma korostaa opetuksen eheyttämistä, mikä mahdollistaa todellisen maailman ilmiöiden tai teemojen tarkastelun kokonaisuuksina (Opetushallitus, 2016, 31).

Kontturin (2016, 150) mukaan oppimisen itsesäätelyn tukemisessa keskeistä on se, että oppilas selviytyy oppimisesta omista lähtökohdistaan. Arvioinnin ja palautteen tulee ohjaamisen lisäksi kannustaa oppilasta kehittymään, tukea ja vahvistaa oppilaan pätevyyden tunnetta ja antaa valmiuksia itsearviointiin (Opetushallitus, 2016, 47). Kolmas tapa tukea itsesäätöistä oppimista on siis panostaa monipuoliseen ja kannustavaan oppimisen arviointiin (Kontturi, 2016, 150). Oppilaan arviointi antaa myös opettajalle mahdollisuuden oman työn reflektointiin, jonka perusteella omaa opetusta voidaan suunnata oppilaan tarpeiden mukaan (Opetushallitus, 2016, 47).

Tavoitteellisen työskentelyn tukeminen on neljäs tapa tukea oppimisen itsesäätelyä (Kontturi, 2016, 153). Tavoitesuuntautunut oppilas osaa analysoida saamansa tehtävänannon, asettaa itselleen sen ja aikaisemmin oppimiensa asioiden perusteella tavoitteet ja valikoida sopivimmat oppimisstrategiat. Työskentelyvaiheen aikana hän tarkkailee omaa toimintaansa ja ongelmia kohdatessaan säätelee omaa toimintaansa siten, että tavoitesuuntautunut toiminta voi jatkua. (Salovaara, 2006, 104; Järvenoja & Järvelä, 2006, 86.) Kontturin (2016, 153) kokemuksen mukaan opettaja voi aluksi auttaa oppilaita hyvien tavoitteiden muodostamisessa ja kun taidot karttuvat, opettajan rooli muuttuu oppilaiden tavoitteita tukevaksi. Tavoitteita voidaan asettaa pidemmälle aikavälille tai ne voivat olla tuntikohtaisia.

Itsesäätelyprosessin ylläpitäminen vaatii oppilaalta sitoutumista, minkä toteutumista vahvistaa kokemus autonomiasta. Autonomiata voidaan lisätä antamalla oppilaalle mahdollisuus valita mielekkäistä vaihtoehdoista, joka on viides tapa tukea oppimisen itsesäätelyn toteutumista. (Kontturi, 2016, 150.) Usein opettajat antavat oppilaan valita oppimisen kannalta vain vähäpätöisissä asioissa, jotta oppilaat eivät voisi tehdä pedagogisesti huonoja ratkaisuja. Kuitenkin kehittyäkseen itsenäisenä oppijana oppilaan pitäisi saada ottaa vas-

tuuta oppimisprosessistaan niin sen suunnittelijana, toteuttajana kuin johtajana. (Toivola & Silfverberg, 2015, 95-96.)

Kuudes tapa on antaa oppilaalle mahdollisuus tarkastella ja reflektoida omaa oppimistaan (Kontturi, 2016, 151). Kun oppilasta ohjataan arvioimaan omaa oppimistaan jo oppimisen aikana sekä suunnittelemaan ja arvioimaan työskentelytapojaan, tulee hän tietoiseksi omasta edistymisestään ja oppimisprosessistaan. Tämän perusteella hän voi tarpeen tullen kehittää omia oppimistaitojaan. (Annevirta, 2016.) Parhaimmillaan oppilas omaksuu työskentelyn aikana oppimansa asiat ja osaa hyödyntää niitä myös tulevissa oppimistehtävissä (Winne, 2011, 21).

Toivolan (2016, 243) mukaan itsesäätoinen oppiminen liitetään usein itsenäiseen yksinopiskeluun. Tämä on hänen mukaansa väärä käsitys, sillä nimenomaan yhteisöllinen oppiminen tukee itsesäätoista oppimista, kunhan oppilaat vain ovat motivoituneita toimimaan yhdessä.

3.4.3 Yhteisöllinen oppiminen osana käännteistä oppimista

Danielsenin, Samdalin, Hetlandin ja Woldin (2009, 305) mukaan hyvät sosiaaliset suhteet luokkatovereiden kesken tukevat oppimista ja kannustavat oppilasta opiskelemaan ahkerammin. Myös Rantalalan (2006, 165) mielestä oppilaiden sosiaaliset suhteet ovat oppimisen voimavaroja, jotka kannattaa hyödyntää opetuksessa.

Käännteisen oppimisen kulmakivi on yhteisöllinen oppiminen (Toivola, 2014). Yhteisöllinen oppiminen on oppimistilanne, jossa ainakin kaksi oppilasta oppii tai yrittää oppia yhdessä (Dillenbourg, 1999, 1). Yhteisöllinen oppiminen matematiikan oppiaineessa on Swainin (2005, 5) mukaan yhteisöllistä toimintaa, jossa oppilaita haastetaan mielekkäillä tehtävillä ja ymmärrys kehittyy dialogin kautta. Toivola (2016, 244) varoittaa, että yhteisöllistä oppimista ei pidä sekoittaa yhteistoiminnalliseen oppimiseen. Ero on hänen mukaansa siinä, että yhteistoiminnallinen oppiminen tähtää yhteiseen lopputulokseen, jonka tehtävänannon on määritellyt yleensä opettaja. Yhteisöllinen oppiminen puolestaan on oppimista, jossa oppilas hyödyntää yhteisöä siten, että se tukee mahdollisimman hyvin hänen sen hetkisiä tarpeitaan. Tavoite on oppimisprosessissa itsessään, ei yhteisessä lopputuloksessa (Toivola & Silfverberg, 2015, 99).

Kuten Swan (2005, 5), myös Toivola ja Silfverberg (2015, 99) näkevät, että parhaimmillaan yhteisöllinen oppiminen on oppilaiden välistä vuoropuhelua esimerkiksi siitä, miten he ratkaisivat jonkun tietyn tehtävän tai ongelman. Heterogeenisissä ryhmissä työskentely tukee heidän mukaansa myös eriyttämistä: kun oppilaat neuvovat toisiaan, kehittää se niin neuvojan kuin neuvottavan taitoja. Oman ratkaisumallin esittelemisen muille mahdollistaa muun muassa virheellisten käsitysten oikaisemisen, uusien strategioiden sisäistämisen sekä ajatteluprosessien, uusien näkökulmien ja ymmärryksen kehittymisen (Webb, Franke, De, Chan, Freund, Shein & Melkonian, 2009, 49, 50). Keskustelu luokassa antaa myös opettajalle tilaisuuden tutustua paremmin oppilaaseen, hänen ajatteluprosesseihin sekä tapaan oppia (Moore, Gillett & Steele, 2014, 424). Näin opettaja voi paremmin kohdentaa omia toimiaan oppimisen tukemiseksi (Toivola, 2016, 244).

Vaikka oppiminen on yhteisöllistä, oppilaita ei jätetä keskenään oman onnensa varaan, vaan opettajalla on osansa oppimiskokemuksessa. Opettaja antaa oppilaille uutta tietoa asiasta suhteuttaen sitä oppilaiden tietoon (Stenberg, 2011, 102). Yhteisöllinen oppiminen tukee myös kriittistä ajattelua. Kun tieto rakentuu yhteisesti eikä vain yhden auktoriteetin (opettajan) sanelemana, oppilaat oppivat kyseenalaistamaan oppimiaan asioita eivätkä pidä kaikkea kuulemaansa itsestäänselvyyksinä.

Webbin ja muiden (2009, 50, 56) tutkimuksen mukaan opettajan on hyvä tarkkailla oppilaiden yhteisöllistä työskentelyä ja puuttua siihen tarvittaessa, esimerkiksi jos kukaan ryhmän jäsenistä ei ymmärrä annettua tehtävää tai joku oppilas ryhmässä dominoi antamatta muille sanan sijaa. Heidän tutkimuksensa opettajat rohkaisivat oppilaita muun muassa muistuttamalla oppilaita yhteistyön tekemisistä, rohkaisemalla heitä keskustelemaan tehtävästä yhdessä, tiedustelemalla ryhmältä miten he tehtävän tekivät ja pyytämällä heitä selittämään se toinen toisilleen.

Virheiden tekemistä ei kannata pelätä, vaan ne tulee nähdä oppimismahdollisuuksina. Kun virheet ja väärinkäsitykset käydään järjestelmällisesti keskustellen läpi, on oppiminen tehokkaampaa. (Swan, 2005, 6, 7, 34.) Tapa, jolla virheet tuodaan esille, tulee punnita huolellisesti. Matematiikan oppitunti, jossa oppilaat nauravat toistensa virheille ja kiusaavat toisiaan, olisi oppilaiden mielestä painajaismainen (Eronen & Portaankorva-Koivisto, 2012, 274).

Vuorovaikutus oppilaiden kesken vahvistaa oppilaiden itsetuntoa ja yhteenkuuluvuuden tunnetta, mikä edesauttaa ryhmän jäsenten sitoutumista tehtävänantoon ja kasvattaa moti-

vaatiota. Myös kognitiiviset taidot kasvavat, koska prosessin aikana voi syntyä oivalluksia, joita kukaan ryhmän jäsenistä ei olisi kyennyt yksinään keksimään. (Danielson ym, 2009, 305; Järvenoja, 2010, 31, 32.)

Yhteisöllinen oppimistilanne tarjoaa tilaisuuden myös sosiaalisten taitojen harjoittamiseen, kun erilaiset tavoitteet, toimintatavat ja näkemykset kohtaavat (Toivola & Silfverberg, 2015, 99). On tärkeää, että oppilaat oppivat toimimaan yhdessä näiden konfliktien ratkaisemiseksi ja heillä on kykyä ja halua toimia osana ryhmää (Järvenoja & Järvelä, 2006, 98, 99). Myös opetussuunnitelma korostaa opetuksen yhteisöllistä puolta, koska muun muassa kyky ymmärtää erilaisia näkökulmia sekä luova ja kriittinen ajattelu kehittyvät yhdessä oppimalla (Opetushallitus, 2016, 17).

Aina keskustelu ei pysy opittavassa aiheessa, mutta sosiaalisella puheella on todettu olevan positiivisia vaikutuksia niin oppimiselle, koulumyönteisyydelle kuin oppimismotivaatiolle (Toivola, 2014), joten opettajan kannattaisi sietää sitäkin ainakin jossakin määrin.

Kun oppiminen pohjautuu vuorovaikutukselle, syntyy luokkahuoneeseen enemmän ääntä, mikä voi häiritä osaa oppilaista. Koska ihmiset sietävät taustääntä erilailla työskennellessään, on työrauhan puolueeton arviointi hankalaa (Hellström, 2008, 335). Kaikilla pitää kuitenkin olla mahdollisuus työrauhaan, joten luokassa täytyy olla yhteiset säännöt sen turvaamiseksi. Oppilaat on hyvä ottaa mukaan sääntöjen laatimiseen, koska tällöin he sitoutuvat paremmin myös noudattamaan niitä. (Saloviita, 2006, 55, 56.)

3.4.4 Eriyttäminen osana käännteistä oppimista

Kolmiportaisen tuen myötä kouluissa ei ole enää erityisoppilaita, vaan oppilaita, joilla on eritasoisia tuen tarpeita. Oppilaille voidaan tarvittaessa antaa yleistä, tehostettua tai erityistä tukea. Erityisen tuen tarpeessa olevien oppilaiden opetus järjestetään oppilaan etu ja opetuksen järjestämisedellytykset huomioon ottaen muun opetuksen yhteydessä tai osittain tai kokonaan erityisluokalla tai muussa soveltuvassa paikassa (Perusopetuslaki, 21.8.1998/628, 17 § muutettu 24.6.2010/642). Tehostetun ja yleisen tuen oppilaiden opetus järjestetään pääsääntöisesti muun opetuksen yhteydessä joustavin järjestelyin (Opetushallitus, 2016, 63).

Oppiminen on tehokkaimmillaan, kun se koetaan kiehtovaksi, tärkeäksi ja mielenkiintoiseksi. Kaikki eivät kuitenkin koe samoja asioita kiehtovina, tärkeinä tai mielenkiintoisina:

tehtävä, joka ei toiselle oppilaalle tarjoa tarpeeksi haastetta, voi olla toiselle liian hankala. (Tomlinson, 2001, 5.) Oppilaat turhautuvat joutuessaan työskentelemään liian vaativien tai liian helppojen tehtävien parissa, mikä voi johtaa häiritsevään käyttäytymiseen. Kun opetus etenee oppilaan valmiudet ja vahvuudet huomioiden, vahvistaa se hänen itsetuntoaan ja tukee työrauhaa. Oppilaiden väliset yksilölliset erot huomioivaa opetusta kutsutaan eriyttämiseksi ja eriyttää voidaan niin ylös- kuin alaspäin. (Huhtanen, 2011, 113.) Alaspäin eriyttämistä voidaan tehdä jokaisella tuen portaalla ja sen avulla ehkäistään myös laajemman tuen tarpeen syntymistä (Opetushallitus, 2016, 30).

Toivolan ja Silfverbergin (2015, 96) mukaan käänteisen oppimisen yksi tavoite on, että oppilaat oppisivat eriyttämään omalla tavallaan ja asettamaan oppimiselleen sopivat tavoitteet sen sijaan, että opettaja määrittäisi ne heille. Näin oppilaat asettuvat työskentelemään omalle lähikehityksen vyöhykkeelleen, mikä palvelee niin ylös- kuin alaspäin eriyttämistä. Lähikehityksen vyöhyke on Vygotskin (1978) teoriaan liittyvä käsite, jonka mukaan oikea-aikaisesti tuettuna oppilas pystyy suoriutumaan myös sellaisista tehtävistä, joista hän ei yksin suoriutuisi. Tästä oikea-aikaisesta tukemisesta, joka mahdollistaa oppilaan työskentelyn lähikehityksen vyöhykkeellään, käytetään myös nimitystä scaffolding. (Iiskala & Hurme, 2006, 48.) Sen lisäksi, että oikea-aikainen tukeminen mahdollistaa oppilaan suoriutumisen taitojaan haastavammista tehtävistä, oppii hän myös itse prosessista (Reiser & Tabak, 2011, 45). Rantalan (2006, 165) tutkimuksen mukaan oppilaan oikea-aikainen tukeminen mahdollistaa myös oppilaan itseohjautuvan työskentelyn sekä kehittää oppilaan suoritukseen ja onnistumiseen pohjautuvaa itsetuntoa.

Oikea-aikainen tukeminen voi olla melkein mitä vain erilaisista apuvälineistä tai -ohjelmista henkilökohtaiseen tukeen, mitä oppilas tarvitsee siirtyäkseen seuraavalle tiedon ja osaamisen tasolle (Tomlinson, 2001, 23). Parhaimmassa tapauksessa tukea saa myös vertaisryhmästä (Toivola & Silfverberg, 2015, 98).

Opetusvideot ovat hyvä esimerkki teknologian avulla tapahtuvasta oppimisen tukemisesta. Videot mahdollistavat opetustuokioiden toiston niin monta kertaa kuin oppilas sitä tarvitsee (Bergmann & Sams, 2011, 52). Videot mahdollistavat myös omatahtisen etenemisen eikä opetustuokion katsominen ole ajasta tai paikasta riippuvaista, mikä tukee ylöspäin eriyttämistä. Toivola ja Silfverberg (2015, 97; 2016, 6) näkevät opetusvideot kaksipiippuisena asiana. Koska yhteistä opetustuokiota ei ole, opettajalle jää enemmän aikaa keskittyä

oppilaisiin yksilöinä. Toisaalta opetusvideot toistavat vain tekijänsä näkemyksen opetettavasta asiasta, mikä voi kaventaa oppilaan omia ajattelumalleja.

Ylöspäin eriytettäessä oppilaalle tulee Kuuselan ja Hautamäen (2002, 326) mukaan antaa myös haastavampia tehtäviä, joiden avulla hän voi perehtyä opittavaan ainekseen laajemmin. Myös työtapoja voidaan rikastuttaa antamalla oppilaalle laaja-alaisia tehtävänantoja ja projektitöitä, joissa pyritään oppiainerajoja rikkovaan kokonaisuuksien hallintaan. Ylöspäin eriyttäminen ei heidän mielestään saa tarkoittaa pelkästään enemmän tehtävää työtä, vaan nimenomaan eriytettyä työtä.

Koska oppiminen on yksilöllinen prosessi, tulee oppilasta auttaa tunnistamaan hänen tapansa oppia ja kehittää oppimisstrategioitaan (Opetushallitus, 2016, 21). Toiset strategiat ovat hyödyllisempiä kuin toiset, joten olisi etu, jos oppilaalla olisi käytössään useita eri strategioita. Strategioiden käyttöä on mahdollista harjoitella todellisiin oppimistilanteisiin kytkettynä tai erikseen. Strategioiden harjoittelusta käytetäänkin usein nimitystä oppimaan oppiminen. (Salovaara, 2006, 106–108.)

4 TUTKIMUSMENETELMÄT

4.1 Laadullinen tapaustutkimus

Tapaustutkimuksessa aineistoa kerätään vain yhdestä tapauksesta mutta siihen perehdytään sitäkin perusteellisemmin tutkimalla tapauksen eri ulottuvuuksia. Tapaustutkimusten aineisto on yleensä laadullista ja tutkimuksen päämääränä on kokonaisvaltainen ymmärrys tutkittavasta ilmiöstä. Tapaustutkimus soveltuu hyvin vastaamaan kysymyksiin kuinka, miten ja miksi? (Saarela-Kinnunen & Eskola, 2015, 182, 185, 189; Laine, Bamberg & Jokinen, 2007, 10, 12.)

Tapaustutkimus lähtee liikkeelle tapauksen määrittelystä. Tapaus tulee rajata muusta maailmasta ja perustella sen valintakriteerit. Konkreettisella tasolla tapaus voi olla esimerkiksi henkilö, perhe, yhteisö tai organisaatio. Tapaus voi olla myös jokin tietty tapahtuma, suhde, prosessi tai projekti. Tapaustutkimuksessa itse tapaus ja tutkimusyksikkö eivät välttämättä ole sama asia: tietoa voidaan kerätä tapausta pienemmistä yksiköistä – osatapauksista – olettaen, että ne ovat osa tutkittavaa kohdetta. Kun tutkitaan toimintaprosessia, on esitettävä myös alku- ja loppukohdat sekä tilanneyhteyksiä koskevat määrittelyt osatapauksiin. (Creswell, 2013, 98; Saarela-Kinnunen & Eskola, 2015, 182–184.) Tämän tutkimuksen tarkasteltava tapaus oli opetuskokeilu, joka toteutettiin käänteisen oppimisen opetus-kulttuurin hengen mukaisesti.

Tutkimuksen laajuutta säätelevät käytössä olevat resurssit kuten aikataulu, muut velvollisuudet tai rahoitus. Niinpä tutkimusta on usein syytä rajata. Tapaustutkimukset rajataan yleensä temaattisesti, alueellisesti ja ajallisesti. Alueelliseen ja ajalliseen rajaukseen ei aina voi itse vaikuttaa. (Malmsten, 2007, 58, 68, 72, 73.) Opetuskokeilun tematiikka oli itseoi-keutetusti matematiikka tutkijan mielenkiinto ja vahvuudet huomioiden. Muiden opintojen ollessa kesken opetuskokeilua suunnitellessa ja myös sen aikana, alueelliseen rajaukseen vaikuttivat myös ajankäyttöön liittyvät syyt. Opetuskokeiluun etsittiin mukaan aiheesta kiinnostunutta opettajaa Oulun seudulta ja sellainen löytyi suurehkosta (oppilaita > 500) 1.–9. luokkien yhtenäiskoulusta. Opettajan opettamista luokista mukaan valikoitui tavallisen heterogeeninen 7. luokka. Luokalle matematiikkaa opettivat yhteistyössä aineenopettaja ja erityisopettaja. Oppimistulosten tarkastelu rajattiin tapauksesta kokonaan pois jo siitä syystä, että tietyllä opetusmenetelmällä ei voida taata hyvää oppimistulosta, vaan oppimi-

seen vaikuttavat monet muutkin seikat, kuten käsitys matematiikasta sekä itsestä oppijana (ks. 3.1).

4.2 Opetuskokeilu

Opetuskokeilua suunnitellessa mallia haettiin eri sivustoilta, kuten Yksilöllisen oppiminen ja oppimisen opettajuus -Facebook-ryhmän keskusteluista, Pekka Peuran Minä tahansa opetuksen tulevaisuus -sivustolta (maot.fi) sekä Katja Leinosen Matemaattisten aineiden opetus -sivustolta (<https://matopetus.com/>). Sivustojen vinkkejä käytettiin myös oppitunneilla tarvittavan materiaalin valmistamisessa.

Opetuskokeilun aikana ei pidetty perinteisiä opetustuokioita, vaan oppilaat opiskelivat uuden asian itsenäisesti tai opettajan avustamana opetussivustolta, joka sisälsi sekä esimerkkejä että opetusvideoita. Opetussivusto löytyy osoitteesta: <http://www.student.oulu.fi/~misterma>. Sivuston lisäksi oppilaat käyttivät omaa oppikirjaansa¹ lähdemateriaalina oppimisessaan. Oppikirjasta löytyi sekä teoria-asiaa että laskettavia tehtäviä. Oppilaiden tekemien tehtävien ja opetussivustolla esitettyjen esimerkkien ja opetusvideoiden haluttiin olevan linjassa keskenään, joten oppilaiden käyttämää oppikirjaa käytettiin tukena myös opetussivuston sisältöjä laadittaessa.

Jotta ero perinteisen opetuksen ja opetuskokeilun välillä ei olisi ollut liian suuri, oli oppilaille laadittu ohjemonisteita (Liite 5 ja Liite 6), joissa oli sekä yleisiä ohjeita että aihekohtaisia ohjeita. Aihekohtaiset ohjemonisteet koskivat aina yhtä aihealuetta – eli käytännössä yhtä oppikirjan kappaletta.

Ohjemonisteet auttoivat oppilaita myös pysyttelemään minimietenemän tahdissa. Minimietenemä määritteli aikataulun, jonka mukaan asiat käsiteltiin ja siihen liittyvät tehtävät tuli olla tehtyinä. Minimietenemä oli välttämätön, koska opetuskokeiluun käytettävä aika ja käsiteltävät aiheet oli määritelty aineenopettajan jaksosuunnitelman mukaisesti. Opetuskokeilun kesto oli viisi 75 minuutin matematiikan oppituntia ja sen aikana käsiteltiin yhdeksän kirjan kappaletta. Tarkempi aikataulu ja aihealueet näkyvät oheisessa taulukossa.

¹ Heinonen, M., Luoma, M., Mannila, L., Rautakorpi-Salmio, K., Tapiainen, T. & Urpiola, T. (2012). *Pii 7*. Keuruu: Otava.

Taulukko 1. Opetuskokeilun aikataulu ja aihealueet

Opetuskokeilun päivämäärä	Oppisisältö	Aiheeseen liittyvät tehtävät piti olla tehtynä viimeistään (minimietenemä)
22.3.2016	Koordinaatisto Koordinaatiston sovelluksia	28.3.2016
29.3.2016	Monikulmiot Kolmiot	31.3.2016
1.4.2016	Kolmioiden luokittelu kulmien ja sivujen pituuksien perusteella	4.4.2016
5.4.2016	Kolmioiden piirtäminen geometrisesti Nelikulmiot	7.4.2016
8.4.2016	Säännölliset monikulmiot (Loppukysely)	11.4.2016

Opetusvideoiden taustan tekemiseen käytettiin esitysgrafiikkaohjelma Microsoft Office PowerPointia. Diaesitykseen liitettiin puhe Screencastify -ohjelmalla. Ohjelma on Google Chromen lisälaajennusosa ja se kuvaa ja äänittää kaikki näytöllä tapahtuvat asiat. Videot leikattiin Windowsin Mediaplayer -ohjelmalla ja valmiit videot ladattiin YouTube -palveluun. Sieltä ne linkitettiin opetussivustolle. Opetussivuston laatimisessa käytettiin KompoZer -ohjelmaa. PowerPointia lukuun ottamatta käytetyt ohjelmat ovat ilmaiseksi ladattavissa internetistä.

Ensimmäisen viiden minuutin opetusvideon laatimiseen meni aikaa noin neljä tuntia. Tekniikan tullessa tutuksi videoiden laatiminen nopeutui huomattavasti. Internetissä löytyy paljon valmiita opetusvideoita, joista suurin on tuotettu CC 4.0 -lisenssillä, joka tarkoittaa sitä, että videota, sekä sen pohjalta tehtyjä muokattuja versioita saa kopioida, välittää, levittää ja esittää ei-kaupallisissa tarkoituksissa ja kunhan alkuperäinen tekijä mainitaan (Creative Commons Suomi, 2016). Tässä opetuskokeilussa haluttiin käyttää kuitenkin vain tutkijan tekemiä videoita.

4.3 Kuvaus opetuskokeilun oppitunneista

Oppitunneilla oli läsnä oppilaiden lisäksi aineenopettaja, erityisopettaja sekä tutkija. Ensimmäisellä kerralla mukana oli myös koulunkäynninohjaajaharjoittelija. Opetussivuston ja opetusvideoiden katselua varten tarvittiin tablettitietokoneet sekä kuulokkeet. Tablettitietokoneet saatiin käyttöön koululta. Oppilaita oli pyydetty tuomaan omat kuulokkeensa, mutta tunneilla oli mahdollisuus käyttää myös koulun kuulokkeita.

Ensimmäisen tunnin aluksi käytiin läpi yleisiä ohjeita (Liite 5). Sen jälkeen oppilaille jaettiin aihekohtainen ohjemoniste (Liite 6) ja he pääsivät itsenäiseen työhön. Aihekohtaiset monisteet jaettiin yksi moniste kerrallaan. Muiden oppituntien rakenne oli oppilaan näkökulmasta seuraavanlainen:

- 1) Oppilaat tarkistivat kotona tekemänsä tehtävät, jos heille oli jäänyt tehtäviä tekemättä edellisestä aihealueesta tai jos he olivat halunneet tehdä ylimääräisiä tehtäviä.
- 2) Oppilaat hakivat iPadit sekä ohjemonisteen ja etenivät ohjeiden mukaisesti. Ohjemonisteessa heitä opastettiin tutustumaan opetussivuston ja oppikirjan avulla sen päivän teoriaan. Ohjemonisteeseen piti ruksia ne kohdat, jotka oli jo tehnyt.
- 3) Tutustuttuaan teoriaan oppilaat tekivät tehtäviä. Tehtävät oli jaettu kahteen polkuun: helpompaan (A-polku) ja haastavampaan (B-polku). Haastavampaan polkuun liittyi yleensä enemmän tehtäviä ja toisinaan myös enemmän läpikäytävää teoriaa.
- 4) Oppilaat tarkistivat tekemänsä tehtävät ja hakivat seuraavan ohjemonisteen voidakseen siirtyä seuraavaan aiheeseen.

Oppilaat ohjeistettiin työskentelemään yksin, parin kanssa tai pienissä ryhmissä. Luokkahuoneessa ei ollut pakko pysytellä, vaan opiskella sai myös käytävällä tai erityisopettajan luokassa. Opettajat ja tutkija kiertelivät luokassa ja eri tiloissa oppilaita tarpeen mukaan neuvoen. Oppilaita kannustettiin ratkaisemaan mahdolliset ongelmat itsenäisesti tai yhteistyössä oppilastoverin kanssa oppikirjan tai videon avulla. Kuten aina heterogeenisen oppilasryhmän kanssa työskennellessä, osa tarvitsi enemmän apua kuin toiset.

Ensimmäisellä oppitunnilla oppilaat tarttuivat reippaasti harjoituksiin. Osa laittoi pulpetit yhteen ryhmäksi, osa työskenteli yksin. Aineenopettaja pyysi joitakin oppilaita valitsemaan B-polun, vaikka he itse olivat valinneet tehtäväkseen helpomman A-polun. Oppilaat turvautuivat tällä tunnilla vielä paljon opettajiin, jos törmäsivät ongelmiin, mutta osa kyseli

apua myös kaverilta. Tällä tunnilla opettajat ja tutkija kontrolloivat tehtävien tekemistä, tarkistusta ja oikeellisuutta, ennen kuin oppilaat saivat siirtyä seuraavaan aiheeseen. Moni ehti laskea kaikki monisteissa olleet tehtävät jo oppitunnin aikana. Osalle jäi tekemättömiä tehtäviä ja minimietenemän mukaisesti ne oli ohjeistettu tehtäviksi ennen seuraavan tunnin alkua.

Toisen oppitunnin alussa osa tuli heti kysymään uusia ohjemonisteita. Osa taas ei ollut tehnyt minimietenemän mukaisia tehtäviä. Myös edellisen kerran poissaolijat (3) saivat vasta nyt ensimmäisen ohjemonisteensa. Tästä tunnista eteenpäin oppilaille haluttiin antaa mahdollisuus kontrolloida omaa tekemistään, eivätkä opettajat kontrolloineet enää tehtävien tarkistusta. Vaikutti siltä, että kaikki eivät muistaneet tai halunneet tarkistaa tehtäviään ennen seuraavaan aiheeseen siirtymistä, vaan heitä piti patistaa siihen. Suurin osa valitsi edelleen A-polun. Eräs ryhmä sai kaikki tehtävät tehtyä noin 10 minuuttia ennen kuin tunti loppui. He eivät olleet halukkaita laskemaan ylimääräisiä tehtäviä tai ottamaan seuraavaa ohjemonistetta vaan pelailivat lopputunnin iPadilla. Tunti oli yhtä rauhallinen kuin ensimmäinenkin ja opettajilla oli runsaasti aikaa neuvoa apua tarvitsevia.

Kolmannella tunnilla erityisopettaja otti yksityisopetukseen oppilaan, joka oli ollut pois aiemmilta oppitunneilta. Tälle oppitunnilla sattui enemmän asiasisältöä kuin aikaisemmille kerroille. Osa oppilaista pyrki suorittamaan ohjemonisteen tehtävät mahdollisimman nopeasti ettei vain mitään jäisi kotiin tehtäväksi. Yksi oppilas myös kopioi tehtävien vastauksia suoraan kaverin vihkosta. Tällä tunnilla vaikutti olevan levottomampaa kuin aiemmin. Tunnin lopuksi oppilailta kysyttiin olisivatko he mielestään valmiita valitsemaan jatkossa omat tehtävät kirjasta, jos ohjemonisteessa ei olisi valmista tehtäväpolkua. 15 oppilasta 17:stä oli sitä mieltä, että olisi.

Neljännän kerran aluksi oppilailta kysyttiin suullisesti edellisen tunnin teoria-asiasta. Yksi oppilas viittasi ja osasi vastata kysymykseen. Tällä tunnilla oppilaiden piti muodostaa toisen aihealueen tehtäväpolku itse. Oppilaat, jotka olivat olleet pois edelliseltä tunnilta, olivat vaikeuksissa tehtävien paljouden kanssa. Toisaalta tunnilla oli myös oppilaita, jotka suorittivat nopeasti ohjemonisteen mukaiset tehtävät, mutta eivät halunneet lopputunnista edetä tai syventää oppimistaan aiheesta enempää. Tällä tunnilla vaikutti olevan useita oppilaita, jotka tarvitsivat tukea oppimiseensa. Tutkija ja aineenopettaja ohjasivat luokassa ja erityisopettaja omassa tilassaan.

Viimeisellä opetuskokeilukerralla oppilailla oli opiskeltavana vielä yksi uusi asiasisältö, josta he muodostivat oman tehtäväpolkunsä. Paikalla olleet oppilaat (18) vastasivat loppu-tunnista myös loppukyselyyn.

5 AINEISTO

Tapaustudkimukselle on ominaista monimetodisuus, teorian vahva osuus ja tutkijan osallisuus. Aineistoa voidaan kerätä useilla eri laadullisen tutkimuksen menetelmillä, kuten haastattelemalla, havainnoimalla, analysoimalla dokumentteja, hyödyntämällä tilastoja, tekemällä lomakekyselyjä tai perehtymällä artefakteihin. Myös määrällisen aineiston kerääminen on mahdollista. Esimerkiksi ensin voidaan kerätä tilastollinen aineisto tutkimuskohteen rajojen hahmottelemiseksi ja sen jälkeen perehtyä joihinkin kohtiin syvemmin kvalitatiivisen aineiston avulla. (Saarela-Kinnunen & Eskola, 2015, 185, 186, 188, 189; Creswell, 2013, 98.) Tämän tutkimuksen aineisto kerättiin opetuskokeiluun osallistuvilta oppilailta ja heidän matematiikan aineenopettajalta ja erityisopettajalta. Koska tutkimusta suunniteltaessa oli tiedossa, että aineistoa päästään analysoimaan vasta kesän ja syksyn aikana 2016, pidettiin prosessista tutkijanpäiväkirjaa. Päiväkirjan tarkoituksena oli helpottaa asioiden mieleen palauttamista raportointivaiheessa ja sitä käytettiin edellisen kappaleen (ks. 4.3) kirjoittamisessa.

Laadullisessa tutkimuksessa aineistot koostuvat usein haastatteluista. Vilkan (2005, 100, 104) mukaan yleisimpiä tutkimushaastattelumuotoja ovat lomakehaastattelu, teemahaastattelu ja avoin haastattelu. Hänen mukaansa lomakehaastattelua käytetään kun halutaan kerätä aineistoa rajatusta aiheesta, kuten kuvata yhtä asiaa koskevia mielipiteitä, näkemyksiä, käsityksiä tai kokemuksia. Teemahaastattelussa tutkimusongelmasta poimitaan keskeisimmät aiheet joita haastateltaessa käsitellään. Avoimessa haastattelussa puolestaan tutkimusongelman aihepiiristä keskustellaan haastateltavan kanssa useita kertoja eikä haastateltavan näkökulmia aiheeseen pyritä mitenkään rajaamaan. Tässä tutkimuksessa oppilaat haastateltiin kyselylomakkeiden avulla ja opettajat teemahaastatteluna.

5.1 Oppilaat ja lomakehaastattelu

Aarnoksen (2015, 164, 165) mukaan yli 12 -vuotiaat lapset voidaan rinnastaa käytettävien metodien suhteen aikuisiin, kunhan huomioidaan heidän viestintätyylinsä. Oppilailta saatavan aineiston keräämiseksi käytettiin kahta sähköistä kyselylomaketta (Liite 2 ja Liite 3). Kun aineistoa kerätään vähintään kahdessa eri ajankohdassa samalta tutkimusjoukolta, on kyse pitkittäistutkimuksesta, jonka avulla saadun tiedon avulla tutkittavaa ilmiötä voidaan pyrkiä selittämään (Vastamäki, 2015, 121).

Vallin (2015, 87, 94) mielestä sähköinen kysely on taloudellisempi ja luotettavampi kuin paperinen versio. Sähköinen vastausalusta on yleensä maksuton ja vastaukset ovat suoraan koottavissa tiedostoksi, jolloin aineiston syöttö ja mahdolliset syöttövirheet jäävät pois. Hänen mukaansa varsinkin nuoret henkilöt suhtautuvat suopeasti sähköiseen vastaustapaan, koska he ovat tottuneita tietokoneen käyttäjiä. Vaikka lomake itsessään jo houkuttelisi vastaamaan, hän korostaa, että kyselylomakkeen pituuteen tulee kiinnittää huomiota. Liian pitkä lomake voi saada vastaajan vastaamaan loppupään kysymyksiin ilman perusteellista pohdintaa tai pahimmassa tapauksessa luopumaan vastaamisesta kokonaan.

Molemmissa lomakkeissa oli monivalintakysymyksiä, avoimia kysymyksiä sekä Likert -kysymyksiä, joiden asteikko oli 1–4 (1 = täysin eri mieltä, 2 = osittain eri mieltä, 3 = osittain samaa mieltä, 4 = täysin samaa mieltä). Monivalintakysymyksissä oppilailla oli käytössä myös ”Muu” -vastausvaihtoehto. Likert -kysymysten kohdalla vaihtoehto ”En osaa sanoa” oli jätetty tietoisesti pois, koska se olisi voinut houkutella oppilaat vastaamaan siihen liian usein, jotta he saisivat kyselyn tehtyä loppuun mahdollisimman nopeasti. Jos joku oppilaista ei olisi oikeasti osannut tai halunnut sanoa mitä mieltä hän oli kysyttävästä asiasta, oli hän pakotettu valitsemaan jonkun muun vaihtoehtoista 1–4.

Alkukysely tehtiin ennen opetuskokeilua ja siihen vastasivat kaikki luokan 20 oppilasta. Oppilaat olivat saaneet aineenopettajan kautta linkin kyselyyn ja siihen vastaaminen oli annettu heille kotitehtäväksi. Suurin osa oli tehnytkin kyselyn kotona, kolme oppilasta vastasi alkukyselyyn koululla ensimmäisen opetuskokeilutunnin alussa. Alkukyselyssä oli paljon lämmittelykysymyksiä sekä opetuskokeiluun virittäviä kysymyksiä, mutta kyselyn keskeisenä tehtävänä oli selvittää millaisena oppilaat kokivat matematiikan, millainen oli oppilaiden matematiikkamotivaatio sekä millaisia tavoitteita he asettavat itselleen uuden osa-alueen alkaessa.

Opetuskokeilun jälkeen oppilaat vastasivat loppukyselyyn. Kysymykset koskivat enimmäkseen oppilaiden työskentelyä opetuskokeilun aikana sekä millaisena he kokivat opetuskokeilun. Alkukyselystä viisastuneena loppukysely teetettiin oppilailla viimeisen oppitunnin lopussa koululla. Tällöin korostettiin, että he vastaisivat kyselyyn itsenäisesti ja totuudenmukaisesti. Loppukyselyyn vastasi 18 oppilasta.

Oppilaat vastasivat lomakkeisiin omalla nimellään (osa etunimellä ja osa etu- ja sukunimellä), jotta alku- ja loppukyselyiden vastaukset pystyttiin yhdistämään samaan henkilöön.

5.2 Opettajat ja teemahaastattelu

Teemahaastattelussa eli puolistrukturoidussa haastattelussa kysymykset on ennalta päätetty, mutta niiden esittämisjärjestystä voidaan vaihdella ja haastateltava voi vastata kysymyksiin omin sanoin (Hirsjärvi & Hurme, 2011, 47).

Tutkimuksessa haluttiin hyödyntää myös opettajien asiantuntemusta oppilaistaan, mikä onkin Aarnoksen (2015, 165) mielestä järkevää. Siksi aineenopettajan ja erityisopettajan havainnot opetuskokeilun aikana olivat myös olennainen osa aineistoa. Opettajat haastateltiin (Liite 4) erikseen viikko opetuskokeilun jälkeen, jotta tehdyt havainnot olisivat tuoreena muistissa niin opettajilla kuin tutkijalla. Haastatteluissa kerättiin opettajien havaintoja ja näkemyksiä opetuskokeilusta kokonaisuutena, kuten miten he kokivat opetuskokeilun vaikuttaneen oppilaiden motivaatioon, miten ryhmätyöskentely toimi, miten he kokevat opetusvideot opetuksessa sekä tukiko opetuskokeilu eriyttämistä luokassa.

6 AINEISTON ANALYYSI

Koska tapaustutkimusten aineistot voivat olla hyvinkin erilaisia, ei ole olemassa mitään tiettyä analyysimenetelmää aineiston käsittelemiseksi, vaan tutkijan on löydettävä omaan tutkimukseensa parhaiten sopivat menetöt (Saarela-Kinnunen & Eskola, 2015, 189). Tutkija voi analysoida dataa kokonaisvaltaisesti tai vain tietystä näkökulmasta (Creswell, 2013, 100). Hänellä voi olla pohjalla vankka teoriatausta hypoteeseineen tai hän rakentaa uusia teoreettisia näkökulmia aineistoonsa pohjautuen (Peuhkuri, 2007, 147).

Sisällönanalyysi on laadullisen tutkimuksen perusanalyysimenetelmä, jonka avulla kirjallisesta aineistosta pyritään erottamaan tutkimuksen kannalta olennaisimmat asiat. Tuomi ja Sarajärvi (2009, 92, 97, 117) ovat kuvanneet työvaiheet analyysin tekemiselle. Ensin päätetään mikä aineistossa on olennaista. Sen jälkeen aineisto käydään läpi ja merkitään kyseiset asiat. Merkityt asiat kerätään erilleen muusta aineistosta, jonka jälkeen niitä voidaan luokitella, teemoitella tai tyypitellä. Tämän perusteella kirjoitetaan yhteenveto. Heidän mukaansa sisältöä voidaan analysoida aineistolähtöisesti, teorialähtöisesti tai teoriaohjaavasti. Tässä tutkimuksessa analyysiä lähdettiin tekemään teorialähtöisesti.

Tuomen ja Sarajärven (2009, 97, 113) mukaan teorialähtöinen analyysi pohjaa johonkin aikaisempaan teoriaan, malliin tai auktoriteetin esittämään ajatukseen, josta muodostetaan analyysirunko. Analyysirungon sisälle muodostetaan aineistosta erilaisia luokituksia induktiiviseen (yksittäisestä yleiseen) sisällönanalyysiin perustuen. Rungon ulkopuolella jäävistä asioista voidaan muodostaa uusia luokkia tai keskittyä vain analyysirungon sisälle mahtuviin luokkiin.

Tutkimuksen analyysin taustateorianä käytettiin Toivolan ja Silfverbergin (2015) käsityksiä käänteisestä oppimisesta (ks. 3.4) sekä motivaation osalta jaottelua sisäisiin ja ulkoisiin tekijöihin (ks. 3.4.1).

Oppilaiden matematiikkamotivaatiota lähdettiin kartoittamaan alkukyselyssä (N = 20) olleiden Mitkä tekijät vaikuttavat matematiikkamotivaatioosi? -kysymyksen vastausten perusteella. Vastaukset, joissa motivaatiota ei oltu määritelty (2) tai joiden sisältö oli ”Ei mikään” (3) jätettiin pois taulukosta. Alkuperäisilmauksia oli näin ollen 15. Analyysirungon yläluokkina olivat sisäinen ja ulkoinen motivaatio sekä näiden yhdistelmä, joihin aineiston alkuperäiset ilmaukset jaettiin. Alaluokat johdettiin alkuperäisistä ilmauksista.

Taulukko 2. Analyysirunko tekijöistä, jotka vaikuttavat oppilaiden matematiikkamotivaatioon (N = 15).

Yläluokka	Alkuperäinen ilmaus	Alaluokka
Sisäinen motivaatio	<p><i>”Helppoa mutta haastavaa”</i></p> <p><i>”Varmaan kun sisko on niin hyvä, niin pitää olla yhtä hyvä ☺”</i></p> <p><i>”Jos tehtävät ovat sopivan helppoja”</i></p> <p><i>”Virkeys”</i></p>	<p>pätevyyden tuntemukset (3)</p> <p>oma vireystaso (1)</p>
Ulkoinen motivaatio	<p><i>”Onko opettaja kiva”</i></p> <p><i>”Opettaja”</i></p> <p><i>”Hyvä opettaja”</i></p> <p><i>”Arvosanat ja hyvä opettaja”</i></p> <p><i>”Haluaisin pitää keskiarvon hyvänä joten kaikkiin, myös matikkaan on panostettava.”</i></p> <p><i>”Työ ja keskiarvo”</i></p> <p><i>”Jos haluaisin töihin, jossa tarvitaan matikkaa”</i></p> <p><i>”Tulevaan ammattiin”</i></p> <p><i>”Teen koska on pakko”</i></p>	<p>opettajan vaikutus (4)</p> <p>arvosanatavoite (3)</p> <p>tulevaisuuden tavoite (3)</p> <p>pakko (1)</p>
Yhdistynyt motivaatio	<p><i>”no en tiää haluan hyvän arvosanan todistukseen ja sen oppiminen on helppoa nii haluan panostaa si kans ja olla ees jos-saki aineessa hyvä”</i></p> <p><i>”Hyvä numero ja oppiminen”</i></p>	<p>arvosanatavoite ja pätevyyden tuntemukset (1)</p> <p>arvosanatavoite ja oppimisen mielekkyys (1)</p>

Loppukyselyssä oppilaiden tuli luetella kolme positiivisena ja negatiivisena kokemaansa asiaa opetuskokeilun aikana. Tämän kysymyksen vastausten perusteella pyrittiin selvittämään miten oppilaat kokivat opetuskokeilun ja miten se vaikutti oppilaiden motivaatioon. Vastaukset, joissa ei osattu nimetä yhtään positiivisena tai negatiivisena kokemaa asiaa tai

joiden voitiin tulkita tarkoittavan ”En osaa/ en halua vastata” (esimerkiksi ”emt”) jätettiin pois analyysirungosta (positiivisissa asioissa 3 ja negatiivissa 6). Samoin negatiivisina koetuista asioista jätettiin pois ilmaukset, joissa todettiin, että opetuskokeilussa ei ollut mitään negatiivista asiaa (6). Yläluokkina toimivat positiiviset ja negatiiviset asiat ja alaluokat johdettiin alkuperäisistä ilmauksista.

Taulukko 3. Analyysirunko oppilaiden kokemista positiivisista ja negatiivisista asioista opetuskokeilun aikana.

Yläluokat	Alkuperäiset ilmaukset	Alaluokat
Positiiviset asiat (N = 15)	<p>”Oli mukavaa kun sai olla tableilla.”</p> <p>”Oli mukavaa kun sai käyttää tablettia tunnilla. Oppi paremmin. Oli mukavempaa kuin yleensä.”</p> <p>”Sai olla kavereiden kanssa, sai olla Padilla, oli helppoa”</p> <p>”Sai olla kaverinkanssa ja videot ja opetus”</p> <p>”Sai tehdä enemmän tehtäviä yhdessä kaverin/kavereiden kanssa, oli erilaisempaa kuin ennen”</p> <p>”Itsenäistä työtä”</p> <p>”Vapaampi etenemisvauhti, sai olla käytävällä, ei liikaa tehtäviä”</p> <p>”Oli helpompaa ja oli kivempi tehdä tehtäviä yksin eikä ollut niin kiire tehdä tehtäviä”</p> <p>”vapaammat tunnit oli kivoja, ei ollut tylsää missään vaiheessa, ei koetta”</p> <p>”Oli rentua, mukavaa, keskittyi hyvin”</p> <p>”Ei ollut paljon tehtäviä.”</p> <p>”Oli helpompaa”</p> <p>”oli mukavaa ja rennot tunnit”</p> <p>”Innostuin enemmän matematiikasta, oli</p>	<p>opetusteknologian hyödyntäminen</p> <p>yhteisöllisyys oppimisessa</p> <p>erilaisuus</p> <p>oppilaan autonomia opiskeluympäristön valinta</p> <p>oli rennompaa</p> <p>innostavaa</p>

	<i>rennompaa ja tajusi paremmin”</i> <i>”En tiä ihan viihtyisää”</i>	
Negatiiviset asiat (N = 6)	<i>”Se kun yhdessä opetusvideossa ei ollut ääniä en tiedä muita”</i> <i>”en opi läheskään niin hyvin jos joudun itse opettelemaan asiat, rauhattomat tunnit, liikaa lappuja/monisteita”</i> <i>”Ei ymmärtänyt aina opetettavaa asiaa”</i> <i>”Videoiden katselu alkoi pikkuhiljaa kylästyttää”</i> <i>”Aika meni hitaasti”</i> <i>”Aika meni hitaasti”</i>	puutteellinen opetusmateriaali opettajajohtoisuuden puute uutuuden viehätöksen katoaminen tekemisen puute?

Muuta aineistoa ei taulukoitu, mutta useista oppilaiden vastauksista tehtiin yhteenvetoja kaavioiden muodossa tai lukumäärinä. Oppilaiden kyselylomakkeista nostettiin esille asioita, jotka teorian nojalla oli yhdistettävissä tutkimuskysymyksiin. Esimerkiksi teorian mukaan niin selkeät tavoitteet kuin sopiva määrä riittävän haasteellisia tehtäviä motivoivat oppilasta. Siksi aineistosta nostettiin esille vastaukset, joista ilmeni mitä mieltä oppilaat olivat tehtävien määrästä ja haastavuudesta sekä siitä, että vaadittu tehtäväminimi oli valmiiksi tiedossa.

Opettajien haastattelut litteroitiin ja sisältö teemoiteltiin tutkimuskysymysten aiheiden (motivaatio, itsesääntöisyys, yhteisöllisyys, eriyttäminen) mukaan. Näistä pyrittiin nostamaan esille ne ilmaukset, jotka parhaiten vastasivat tutkimuskysymyksiin.

7 TULOKSET

7.1 Mitkä tekijät vaikuttavat oppilaiden oppimismotivaatioon matematiikan oppiaineessa ja miten opetuskokeilu vaikutti niihin?

Oppilaiden matematiikkamotivaatioon vaikuttivat niin sisäiset kuin ulkoiset tekijät tai näiden yhdistelmät. Sisäisinä tekijöinä esille nousivat pätevyyden tuntemukset (3), jotka oppimisesta saa sekä oma vireystaso (1). Ulkoisia tekijöitä olivat opettajan vaikutus (4), arvosanataavoitteet (3), tulevaisuuden tavoitteet (3) sekä pakko (1).

Opetuskokeilun aikana oppilaat kokivat positiivisena asiana sen, että opetuskokeilu toi vaihtelua oppitunteihin: koettiin, että tunnit olivat erilaisia, siellä oli mukavaa ja rennompaa. Yksi oppilas koki innostuneensa nyt matematiikasta enemmän. Opetusteknologian käyttö sekä oppilaan autonomia (vaikka ohjeistus ja tunneille määrätty tehtävät oli tarkasti määritelty, he pystyivät kuitenkin vaikuttamaan opiskelupaikkaansa, työskentelyryhmäänsä sekä aikataulutukseen minimietenemän puitteissa) koettiin myös positiivisina asioina.

Aineenopettajankin näkemyksen mukaan oppilaat nauttivat vapaammasta oppimisympäristöstä.

”Oppilaat tykkäsi siitä ihan oikeasti... Se vapaus oli niistä hirveän hauskaa... Kukaan ei sanonut silleen, että tämä on ikävää, tylsää, tai miksi me istutaan täällä, en halua tehdä tätä, kaikkihan teki innolla niitä tehtäviä.”

Negatiivisissa asioissa nousi esille, että opiskeltavaa asiaa ei aina ymmärretty ja yksi oppilas koki, että hän ei opi yhtä hyvin kuin opettajajohtoisessa opetuksessa. Saman oppilaan mielestä oppitunnit olivat myös rauhattomia.

Myös erityisopettajan mukaan osaa oppilaista vastuu omasta oppimisesta saattoi ahdistaa.

”Toisia se ehkä vähän ahdistikin, että kukaan ei hei kato mua ja että etenenköhän mä ja tapahtuukohan oppimista ja opinkohan mä tän asian.”

Uutuuden viehätys katosi nopeasti ja videoiden katselu alkoi opetuskokeilun loppuvaiheessa kyllästyttää yhtä oppilasta. Negatiivisissa vastauksissa oli kaksi täsmälleen samanlaista

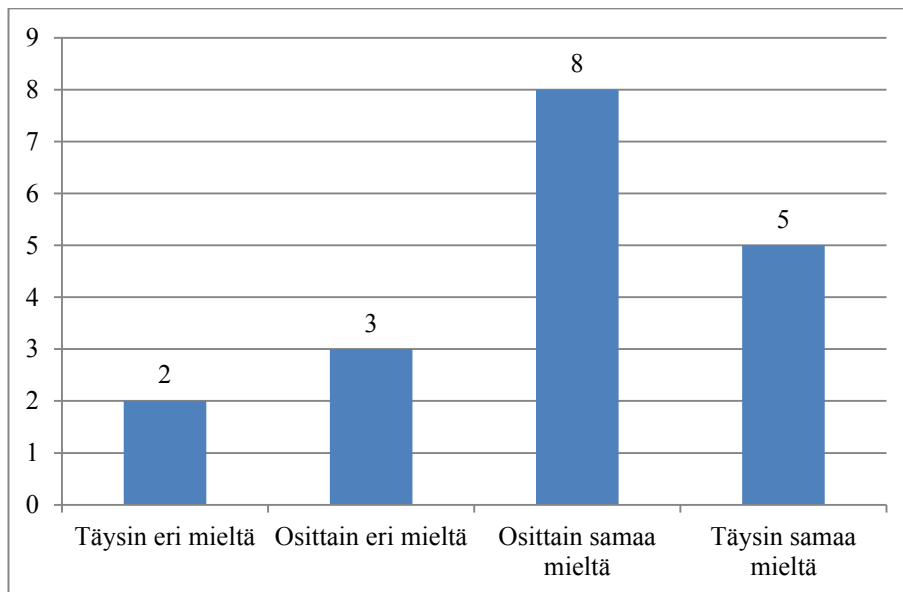
ja hankalasti tulkittavaa kommenttia: ”Aika meni hitaasti”. Vastausten voisi tulkita johtuvan siitä, että nämä oppilaat kokivat, että heillä ei ollut tarpeeksi tekemistä tunnilla.

Ainakin erityisopettajan mielestä tehtäviä kutakin kappaletta kohden olisi voinut olla enemmän.

”Tehtäviä ois voinut olla enemmän että se ois voinut sillä tavalla niinku haastaa oppilasta enemmän... sekä helppoja että vaativampia ois voinut olla enemmän.”

Lähes kaikkien oppilaiden (17 /18) mielestä tehtäviä oli kuitenkin sopivasti kutakin kappaletta kohden, yhden oppilaan mielestä niitä oli liian vähän. Tehtävät olivat suurimman osan oppilaiden (16 /18) mielestä myös sopivan tasoisia, kahden oppilaan mielestä ne olivat liian helppoja.

Suurin osa (13 /18) oppilaista oli osittain tai täysin sitä mieltä, että kun tiesi montako tehtävää kutakin kappaletta kohti oli laskettavana, motivoi se laskemaan ahkerammin.



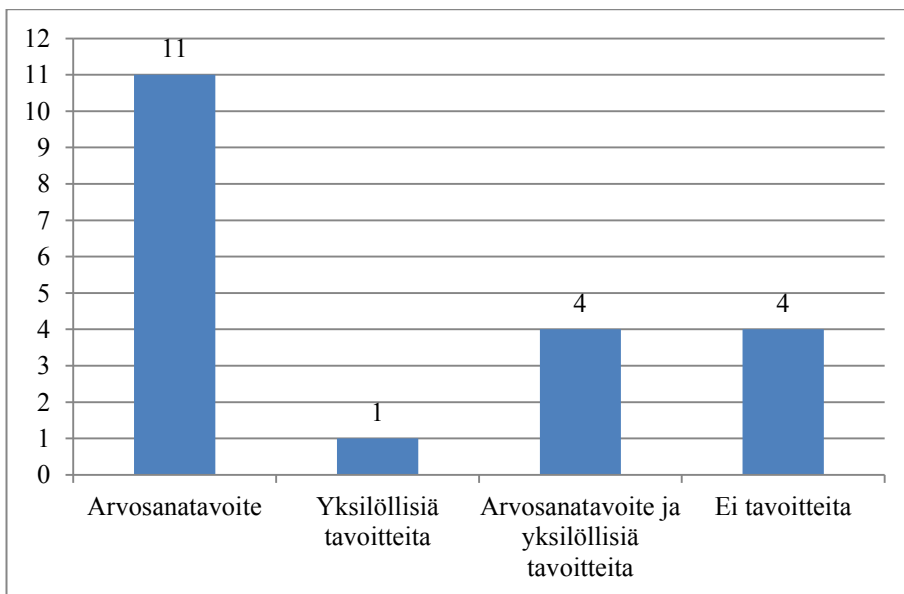
Kaavio 1. Se, että näin valmiiksi mitä tehtäviä minun pitäisi laskea kutakin kappaletta kohti, motivoi minua laskemaan ahkerammin (N = 18).

7.2 Miten itsesäätoinen oppiminen näkyi luokassa opetuskokeilun aikana?

Aineenopettajan mukaan oppilaat eivät yleensä aseta kokeita kauemmas tavoitteita oppimiselleen eivätkä kaikki kykene säätämään omaa toimintaansa tavoitteiden suuntaisesti.

”Ei ne aseta, siis ne on vielä sen verran lapsia, että ne ei ossaa. Ne käy pakosta koulua... on kokeista kiinnostuneita, että paljonko ne siitä saa, mutta saattavat tulla kokeeseen lukematta ja harjottelematta.”

Tätä tukee myös oppilaiden oma näkemys. Enemmistö oppilaista (11 /20) asetti itselleen arvosanatavoitteen, neljällä oli arvosanatavoitteita ja yksilöllisiä tavoitteita (kuten *”Haluan kehittää päättelykykyäni ja loogista ajattelua.”*, *”Haluan kehittää päässä laskutaitojani.”*), neljä oppilasta ei asettanut tavoitteita oppimiselleen ja yksi oppilas asetti tavoitteekseen *”oppia uudesta opetettavasta asiasta matemaattista sanastoa ja käsitteitä”*.



Kaavio 2. Oppilaiden tavoitteet, joita he asettavat itselleen uuden osa-alueen alkaessa matematiikan oppiaineessa (N = 20).

Aineenopettajan mukaan oppilailla – erityisesti oppilailla, joilla on haasteita matematiikan oppimisessa – on ollut ja oli myös opetuskokeilun aikana hankaluuksia kontrolloida omaa tekemistään. He eivät esimerkiksi käyneet tarkastamassa tehtyjä tehtäviä tai pyytäneet apua oppimiseensa.

”Nyt kävi sillä tavalla, että ne teki ne tehtävät ja sitten... ne ei menny tarkistaa niitä... niinhän ne tekkee aina, olettaa, että se oma tekemä on täysin oikein ja mennään höyryjunamaisesti etteenpäin vaan... Se heikko aines ei tule edes kysymään sitte, vaan pakertaa siellä itekseen.”

Osa oppilaista pyrki valitsemaan helpomman tehtäväpolun, vaikka he olisivat aineenopettajan mukaan pystyneet ratkaisemaan hankalampiakin tehtäviä. Häneen mukaansa oppilaat eivät hahmota omaa osaamistaan tai aliarvioivat omia taitojaan.

”Niille piti niinku ite vinkata... että no hyvänen aika, sähän pystyt tekemään B:tä. Että ne ei niinku ite ossaa hahmottaa sitä tai niillä on joku suuri kynnys niinku mennä niihin B-tehtäviin.”

Erityisopettaja oli havainnut tilanteita, joissa oppilas kopioi tehtäviä suoraan kaverin vihkosta, jotta olisi pysynyt samassa tahdissa kuin muut.

”Tai sitten siinä helposti kävi niin muutamien kohdalla kun seurasin että ne niinku katto kaverilta, että kuinka sä teet ja sitten vaan kopioi sitä ettei vaan jää jälkeen siitä mitä toiset.”

Myös seitsemän oppilasta 18:sta myönsi kopioineensa tehtäviä suoraan kaverin vihkosta tai kirjan takana olevista vastauksista ainakin kerran opetuskokeilun aikana.

Oppilaat eivät edenneet itsenäisesti seuraavaan aihealueeseen tai tehneet ylimääräisiä tehtäviä, kun minimietenemän mukaiset tehtävät tulivat tehdyiksi.

”Sitte ku tehtävät loppu niin he sano, että he ei tee mitään... tai otettu oma-toimisesta kirjasta, että hei, mäpä lasken vielä muutaman tehtävän.”

”Toiset vähän hölläs ja hyödynsi, että kun mä oon tän tehnyt niin that's it ja sitte lopetetaan.”

Oppilailta oli mahdollisuus tehdä tehtäviä myös käytävällä. Oli sovittu, että opettaja pysyy luokassa neuvomassa ja oppilaat tulevat luokkaan kysymään, jos heillä on ongelmia. Aineenopettajan mielestä oppilaat osasivat valita itselleen parhaiten sopivan työskentelypaikan.

”Niinku ne sai lähtä luokasta pois, ja sieltä mun mielestä lähtikin semmoiset jotka pysty tekemään luokan ulkopuolella, että ne ei lähteny oikeastaan, jotka niinku tartti sitä apua... ne tiedostaa sen ite.”

Monet työskentelivät pienissä ryhmissä, mutta osa valitsi yksintyöskentelyn, vaikka yleensä työskentelisivätkin yhdessä.

Mutta sitte oli jännä huomata, että semmoisetkin jotka on yleensä hyvin seuralaisia ja kaipaa niinku sellaista sosiaalista tukea ikään kuin koko ajan siellä luokassa ja haluaa olla sosiaalisia niin ne saattoi vetäytyä yksin tekemään sitä.”

Erityisopettajan mukaan sopivan ryhmän tai vastaavasti toisten tapauksessa yksintyöskentelyn valinta saattoi olla merkki hyvästä itseohjautuvuudesta.

”Kyllä ne löysi niinku ne toimivat parit ja ryhmät... Toki taas jotkut oppilaat meni sen ryhmän mukaan, missä on hyvä meininki.

”Yks poika... joka haluaa olla niinku esillä, niin hän vetäytyi aina tekemään sitä urakkaa yksin... ehkä hän osas kuitenkin sen itseohjautuvuuden, että heidän pitää kuitenkin oppia tää asia, että mun on ehkä parempi mennä yksin.”

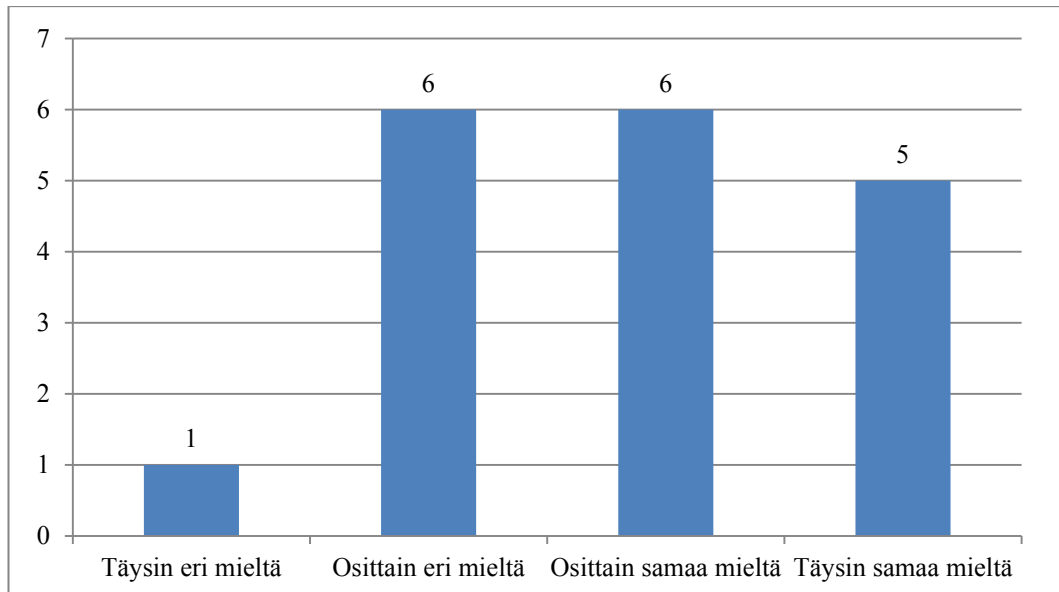
7.3 Miten yhteisöllinen oppiminen näkyi luokassa opetuskokeilun aikana?

Kuten edellä tuli ilmi, osa oppilaista työskenteli pienissä ryhmissä ja osa yksinään. Toisissa ryhmissä oppiminen oli yhteisöllisempää kuin toisissa.

”Mun mielestä ne ei tehny pari- eikä ryhmätyöskentelyä. Ne kyllä veti pulpetit sillä tavalla, että ne oli lähellä toisiaan, mutta ne teki itsenäisesti jokainen. Että hirviän vähän kukaan kysy siihen asiaan liittyen keneltäkään... En tiää onko tässä tapauksessa käynyt niin, että ne (kaksi oppilasta) ois keskustellu, koska sillä nousi numero huimasti.”

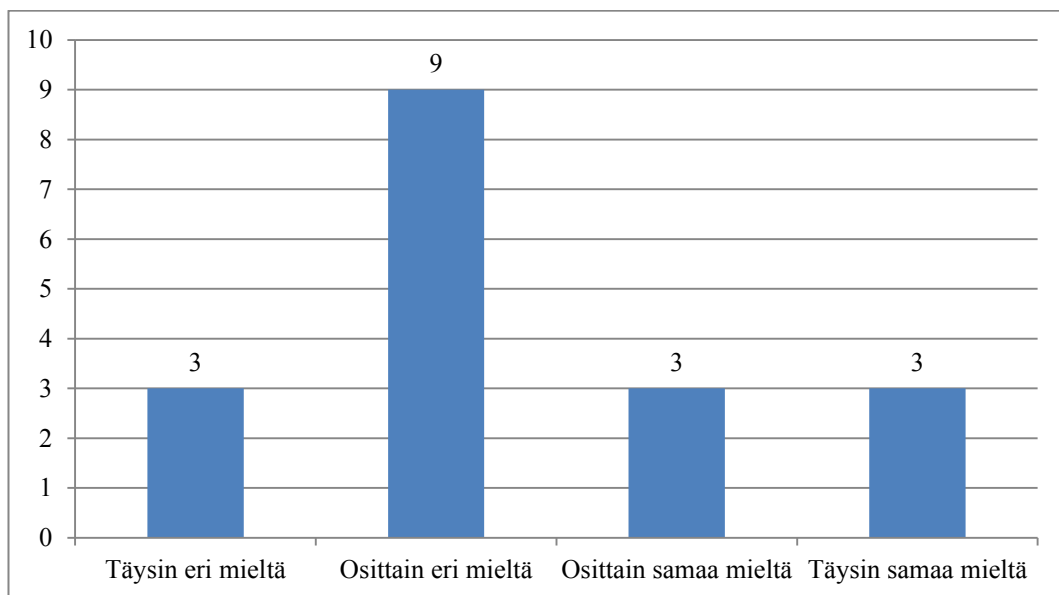
”Kaks tyttöä, jotka on hyvin teräviä, niin ne kyllä kävi koko ajan sitä keskustelua... ihan selvästi se yks poikalauma, niin niillä pysyi kyllä just siinä aiheessa.”

Myös oppilaiden näkemys siitä, olivatko he opiskelleet yhteisöllisesti, oli hieman ristiriitainen, koska suurin osa (11 /18) oppilaista oli osittain tai täysin sitä mieltä, että oli auttanut toisia enemmän kuin matematiikan tunneilla yleensä.



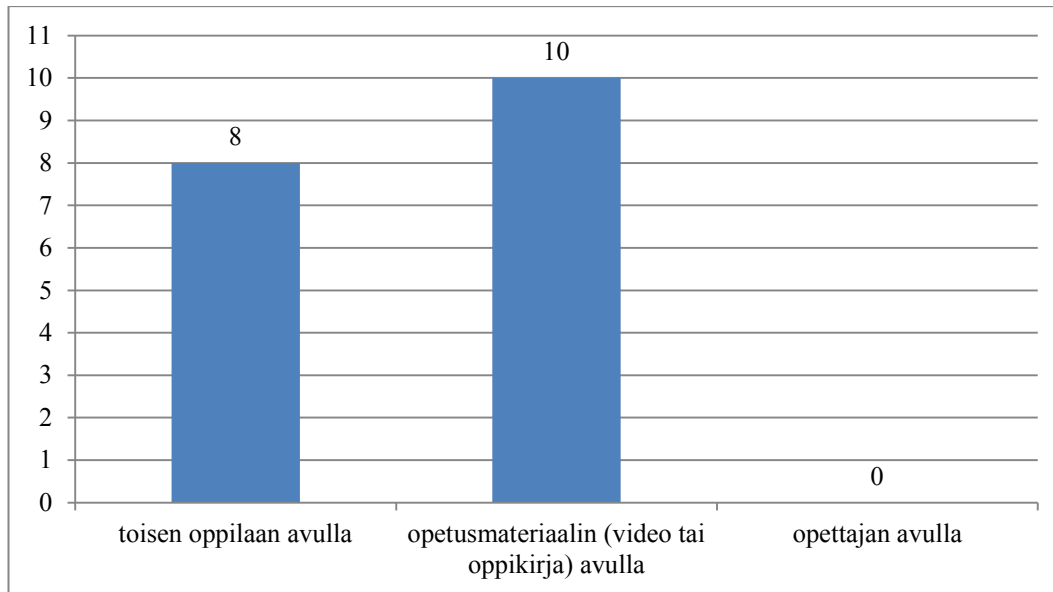
Kaavio 3. Autoin toisia oppilaita oppituntien aikana enemmän kuin yleensä matematiikan tunneilla (N = 18).

Toisaalta selvä enemmistö (12 /18) oli täysin tai osittain sitä mieltä, että ei ollut saanut toisilta oppilailta apua enemmän kuin yleensä matematiikan tunneilla.



Kaavio 4. Sain toisilta oppilailta apua oppituntien aikana enemmän kuin yleensä matematiikan tunneilla (N = 18).

Törmätessään hankalaan tehtävään opetuskokeilun aikana, oppilaat pyrkivät ratkaisemaan ongelman ensisijaisesti joko oppikirjan tai parin avulla.



Kaavio 5. Kun törmäsin ongelmaan tehtävissä, pyrin ratkaisemaan ongelman ensisijaisesti... (N = 18)

Yhteisölliseen oppimiseen kuuluu olennaisesti keskustelu ja oppilaiden välinen vuoropuhelu (ks. 3.4.2). Erityisopettajan mukaan luokkahuoneessa oli keskustelua tehtävistä ja niiden ratkaisemisesta enemmän, kuin hänen tavallisilla matematiikan tunneillaan.

”Keskustelua oli paljon, paljon enemmän. Oli kiva, että sellaisetkin pojat, jotka on just semmosia vähän niinku rauhattomia ja levottomia ja joilla lähtee niinku se suulaus käyntiin aina heti tunneilla niin nyt se keskittyi... just niiden ongelmien ratkomiseen ja ne oikeesti mielti niitä matemaattisia pulmia - Missä tehtävässä sä oot ja kuinka sä tän ratkasit, eikä se tosiaan ollut siinä edellisillan jääkiekkopelissä se keskustelu vaan se oli siinä matematiikassa.”

Hänen mielestään kyse ei ollut enimmäkseen siitä, että oppilaat olisivat kilpailleet etenemisestä, vaan he olivat oikeasti kiinnostuneita tehtävien ratkaisusta.

”Ehkä osalla oli vähän, että ootko jo minne edennyt, mutta enemmän ne pohitti että miten joku tehtävä, miten se on ratkaistu ja oliko mennyt oikein ja miksi ei ollut mennyt oikein.”

Keskustelu ryhmissä aina ei pysy varsinaisessa aiheessa.

”Sekin, että sitten kun ne menevät laskemaan ryhmissä niitä, niin alkaa olla se juttu silleen että - mitä tänään on ruokana?”

7.4 Miten opettajat ja oppilaat kokivat opetuskokeilun eriyttämisen näkökulmasta?

Luokan oppilaista (N = 20) yksitoista piti matematiikkaa helppona oppiaineena. Heistä kuuden mielestä matematiikka oli myös tylsää tai puuduttavaa. Neljän oppilaan mielestä matematiikka oli vaikeaa ja kolmen oppilaan mielestä matematiikka oli sekä helppoa että vaikeaa. Kolme oppilasta ei ottanut kantaa matematiikan helppouteen tai vaikeuteen. Oppilaiden vastausten perusteella luokassa oli oppilaita, joista osa tarvitsee alaspäin ja osa ylöspäin eriyttämistä. Myös opettajien mukaan luokassa oli oppilaita, joilla oli ”*matematiikan oppimisen pulmia*” ja ”*kympin oppilaita*”.

Opettajien mielestä opetuskokeilu sopi paremmin ylöspäin kuin alaspäin eriyttämiseen ja sellaisille oppilaille, jotka pystyvät keskittymään, vaikka ympärillä on toimintaa.

”Paremminkin tämä palveli ylöspäin eriyttämistä eli niillä oli mahdollisuus edetä ommaan tahtiin.”

”Sit sellaset, jotka pystyy kuitenkin keskittymään vaikka ympärillä on keskustelua ja ääntä ja sellaista niinku toimintaa, pystyvät niinku fokusoimaan siihen oppimiseen... sellaiset hyötyy.”

Erytisopettajan mielestä alaspäin eriyttämistä saattoi hankaloittaa se, että opetuskokeilun aikana käsiteltiin monta eri aihetta lyhyessä ajassa.

”Kuitenkin mentiin tosi monta aihetta eteenpäin... heikot nyt vähän niinku jäi sinne jalkoihin, että johtuiko se just tästä ajasta.”

Myös yhden oppilaan mielestä aikaa uuden asian käsittelyyn oli liian vähän, muiden (17/18) oppilaiden mielestä aikaa uuden asian käsittelyyn oli sopivasti.

Molemmat opettajat olivat sitä mieltä, että oppilaat, joilla oli matematiikan oppimisen pulmaa tai vaikeuksia keskittyä itsenäiseen työskentelyyn oli hankaluuksia edetä omatahtisesti ja he tarvitsivat opettajaan ohjaamaan toimintaansa sekä kontrolloimaan oppimista.

”Sellainen, jolla ei ole niitä itseohjautuvuuden taitoja tai jolla on oppimisen pulmaa tai tarkkaavaisuuden häiriötä... niille on vaikeaa se itsenäisesti eteneminen ja opetusmateriaalin varassa oleminen, että ne tarvii kyllä edelleen sen opettajan siihen ohjaamaan ja kontrolloimaan.”

”Mutta siihenkin ne tarttee kyllä sitä opettajan suurta tukea ennen kuin ne oppii tämän, että ne tehtävät tulee tehtyä oikealla tavalla.”

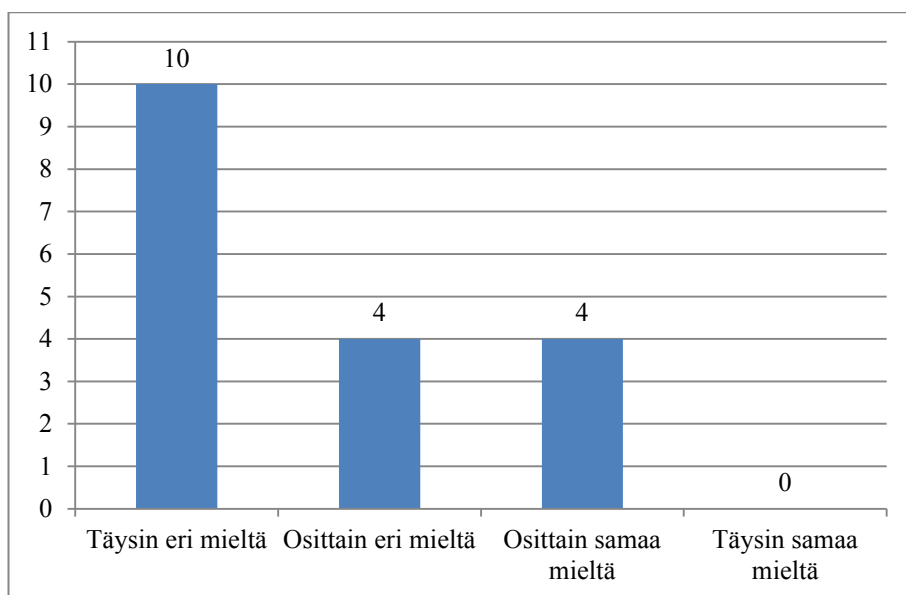
Alaspäin eriyttämisen kannalta positiivista oli se, että tehtävät oli selkeästi jaoteltu helpompiin ja haastavampiin.

”Ne voi valita joko sen A- tai B-polun... käytännössä ne valitsee sen A-polun.”

Opetusvideot nähtiin positiivisena lisänä alaspäin eriyttämiselle, koska opetettava asia esitettiin videoilla napakasti ja oppilaat keskittyivät videoiden katseluun tarkkaavaisesti.

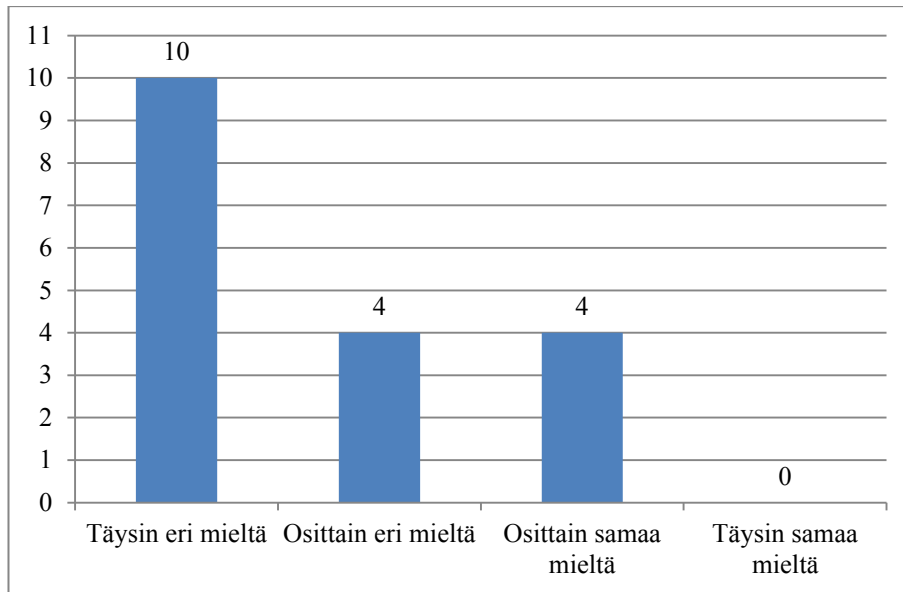
”Se on paljon lyhyemmin sanottu niillä videolla kun ite sitte lähtee kertomaan... ja sen voi vaikka kaks kertaa näyttää sen videon... Se on jotenki niin kompaktisti ja ne oppilaat, siinä videon aikana, ne ihan oikeesti keskeyttää sen tekemisen ja ne kuuntelee sen, kattoo.”

Myös oppilaista suurin osa (14 /18) oli täysin tai osittain sitä mieltä, että ajatukset eivät harhailleet usein videoiden katsomisen aikana.



Kaavio 6. Ajatukseni harhailivat usein videon katsomisen aikana (N = 18).

Lisäksi lähes kaikki oppilaat (17 /18) olivat täysin tai osittain sitä mieltä, että he olivat ymmärtäneet hyvin videoilla opetetut asiat.

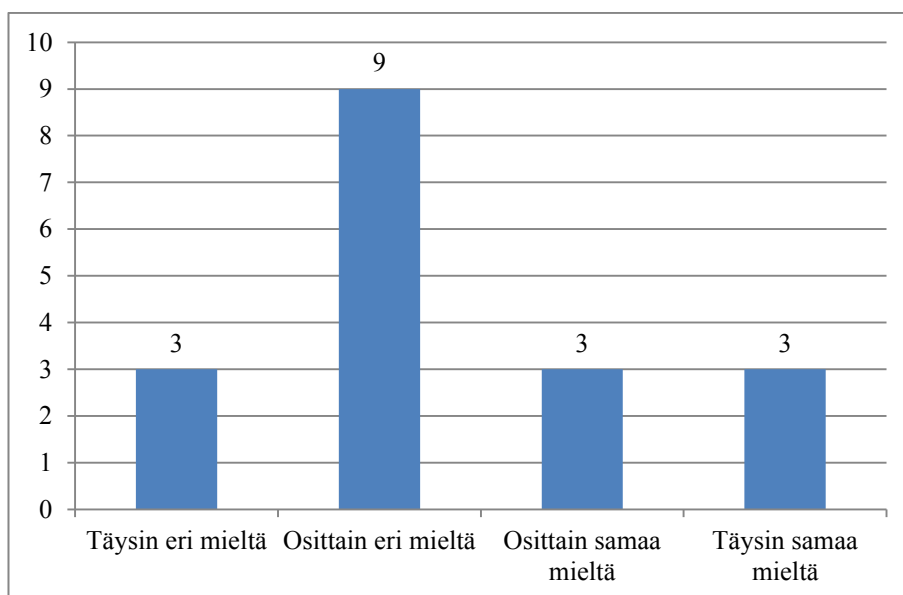


Kaavio 7. Ymmärsin hyvin videoilla opetetut asiat (N = 18).

Erityisopettajan mielestä opetusvideot yleensäkin sopisivat hyvin erityisopetuksen tueksi, jos luokassa on oppilaita, jotka opiskelevat eri aihetta tai jopa eri oppiaineita.

”Silloin se toimis ihan hirveen hyvin, kun tässä on tosiaan monentyypisiä ja saattaa olla usemmasta oppiaineesta yhtä aikaa..”

Vaikka opetusvideoiden pitäisi vapauttaa opettajalle aikaa keskittyä juuri niihin oppilaisiin, jotka apua tarvitsevat (ks. 3.4.3), oli suurin osa oppilaista (12 / 18) oli täysin tai osittain sitä mieltä, että opettajalla ei ollut heille enemmän aikaa kuin oppitunneilla yleensä.



Kaavio 8. Opettajalla oli minulle enemmän aikaa kuin yleensä oppitunneilla (N = 18).

Suurin osa oppilaista (17 /18) piti opetuskokeilua enimmäkseen positiivisena. He kommentoivat opetuskokeilua muun muassa sanoilla ”*mukava (8), kiva (4), rento (5), erilainen (4)*”. Jatkossa 12 oppilasta haluaisi opiskella matematiikkaa itsenäisesti oppikirjan ja opetusvideoiden avulla, viisi vaihtelevin tavoin (itsenäisesti, opettajajohtoisesti, kokeellisesti ja tutkien) ja yksi opettajan pitämän opetustuokion kautta. Tämän yksittäisen oppilaan mielestä opetuskokeilu oli muutenkin enimmäkseen negatiivinen. Alkukyselyn mukaan matematiikan opiskelu on hänen mielestään vaikeaa ja puuduttavaa ja hän koki, että kunkin aihealueen käsittelyyn oli minimimietemän vuoksi ollut liian vähän aikaa. Hän oli täysin sitä mieltä, että opetusmenetelmä työllisti häntä enemmän kuin oppitunnit yleensä ja että opettajalla ei ollut hänelle aikaa enempää kuin oppitunneilla yleensä. Hän oli myös osittain sitä mieltä, että tunneilla oli liikaa meteliä.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Odotettavissa olikin, että oppilaiden motivaatioon vaikutti niin sisäisiä kuin ulkoisia tekijöitä. Ulkoiset tekijät nostettiin esille useammin kuin sisäiset, mikä näkyi myös siinä, että oppilaat eivät asettaneet itselleen uuden osa-alueen alussa juurikaan muita kuin arvosanataivoitteita. Hyvä arvosana voidaan toisaalta nähdä myös sisäisenä palkintona, onhan se osoitus oppilaan pätevyydestä. Tärkeää on myös opettajalta saatu kannustava palaute. Positiivinen ja realistinen palaute vahvistaa oppilaan myönteistä minäkuvaa ja luottamusta omiin kykyihin, mikä osaltaan vaikuttaa oppilaan motivaatioon ja itselleen asettamiin tavoitteisiin (ks. 3.1). Myös tutkimuksen tulosten perusteella opettajalla on suuri vaikutus oppilaiden motivaatioon.

”Pakko”, olipa se sitten sisäinen tai ulkoinen, voi johtaa siihen, että opiskelusta tulee mekaanista suorittamista. Tulosten perusteella oppilaat motivoituivat selkeistä tuntikohtaisista tavoitteista. Sen käänköpuolena oli nähtävissä, että osalla oppilaista ainoa tavoite oli tehtävien suorittaminen mahdollisimman nopeasti.

Kuten Toivolan (2016, 242) ja Erosen (2011) tutkimuksessa (ks. 3.4.1), myös tämän tutkimuksen tulosten perusteella oppilaiden motivaatio ja tuntiviihtyvyys kasvaa autonomian lisääntyessä. Oppilaat pitivät opetuskokeilun ”erilaisuudesta” mutta todennäköisesti samankaltaiseen tulokseen olisi päästy millä tahansa totutusta poikkeavalla työskentelytavalla esimerkiksi toiminnallisella tai välineitä hyödyntävällä opetusmenetelmällä. Se, että opetuskokeilua pidettiin myös ”rentona” ja erityisopettajan näkemys tehtävien vähyydestä voisi viitata siihen, että tehtäviä aihealuetta kohden todella oli – ainakin osalle oppilaista – liian vähän. Toisaalta tunneilla oli myös ”mukavaa” ja ”kivaa”, joten kouluviihtyvyyden näkökulmasta katsottuna joskus lienee paikallaan joustaa tehokkuudesta positiivisten kokemusten luomiseksi.

Opetusteknologian käyttö lisäsi oppilaiden motivaatiota mutta vain hetkellisesti, kuten ulkoiset palkinnot yleensäkin. Tulosten perusteella voitaisiinkin päätellä, että oppimismotivaation lisäämiseksi opettajan tulisi panostaa sisäisten tekijöiden, kuten autonomian, pätevyyden kokemusten ja oppimisen ilon vahvistamiseen.

Tulosten perusteella osa oppilaista osasi säädellä toimintaansa tavoitteiden mukaisesti ja osa ei. Tämä on asia, jonka kanssa varmasti moni opettaja painii omassa työssään – miten

tukea oppilaiden oppimisen itsesäättöisyyttä ja saada heidät muodostamaan pidempikestoisia tavoitteita sekä kiinnostumaan itse oppimisesta suorittamisen sijasta.

Tulosten perusteella oppilaat pyrkivät ratkaisemaan kohtaamansa matemaattisesti pulmat joko itsenäisesti tai parin avulla. Suuri osa oppilaista työskenteli ryhmissä, mutta vaikutti siltä, että ainakin osa ryhmistä olisi kaivannut enemmän opettajan tukea yhteisöllisen oppimisen toteutumiseen. Oppilaat kyllä saivat tukea oppimiseensa, mutta tuki oli perinteistä, yksilöllistä tukea tehtävien ratkaisuun eikä yhteistyötä tukevaa. Yhteisöllinen oppiminen ei siis toteudu automaattisesti, kun oppilaat jakautuvat ryhmiin, vaan he voivat tarvita apua ja vinkkejä sen suhteen, miten yhdessä opiskellaan. Opettajan on hyvä tiedostaa, että kaikki eivät koe saavansa ryhmästä tukea oppimiseensa vaan he tekevät töitä mieluummin itsenäisesti, kuten tämänkin opetuskokeilun aikana oli nähtävissä.

Tulosten perusteella myös työrauhaan on syytä kiinnittää huomiota, koska eri ihmiset sievät ympärillään ääntä ja liikettä eri tavalla. Ratkaisuna ääniongelmaan tai taustalla tapahtuvan liikkeen häiritsevyyteen voidaan käyttää esimerkiksi jakotiloja tai sermejä, joissa osassa tehdään hiljaista työtä ja osassa keskustellaan. Täyttä hiljaisuutta vaativat oppilaat voivat itsenäistä työtä tehdessään käyttää myös kuulosuojaimia.

Opetuskokeilu vaikutti sopivan paremmin ylöspäin eriyttämiseen kuin alaspäin eriyttämiseen. Käänteisen oppimisen hengen mukainen omatahtinen oppiminen ja omantasoiset tehtävät voisivat olla etu myös alaspäin eriyttämisessä, mutta tämän opetuskokeilun ongelma oli ehkä se, että oppiminen ei ollut omatahtista, vaan tarkasti aikataulutettua ja tehtävien tasonkin oli määritelty tutkija. Opetusvideot vaikuttavat kuitenkin hyödyllisiltä apuvälineiltä opetuksessa.

Joku voisi ajatella, että opetuskokeilun kaltainen menetelmä tekee opettajan tarpeettomaksi luokkahuoneessa, koska yhteistä opetustuokiota ei ole ja oppilaat etenevät pääsääntöisesti itsenäisesti. Näin ei kuitenkaan ole, mikä oli nähtävissä myös tämän opetuskokeilun aikana. Vaikka tunneilla oli kolme opettajaa, suurin osa oppilaista oli täysin tai osittain sitä mieltä, että opettajalla ei ollut heille enemmän aikaa kuin oppitunneilla yleensä. Oppilaat tarvitsevat tukea eri asioihin kuin perinteisillä oppitunneilla, kuten tavoitteiden asettamiseen, toiminnan ohjaamiseen sekä yhteisölliseen työskentelykulttuuriin harjaantumiseen. Apua – niin yksilöllistä kuin yhteisöllistä – tarvitaan mahdollisesti myös uuden asian opiskelussa ja tehtävien ratkaisussa.

9 LUOTETTAVUUS, EETTISYYS JA YLEISTETTÄVYYS

Tutkimusta tehdessään tutkija pyrkii olemaan mahdollisimman objektiivinen. Tutkijan omat käsitykset maailmasta ja todellisuudesta vaikuttavat kuitenkin siihen, miten hänen mielestään tutkimusta voidaan tehdä. Esimerkiksi tutkijan aikaisemmin tekemät tutkimukset, ajattelutapa, perehtyneisyys tutkimuksen tekemiseen, henkilökohtaiset mielenkiinnon kohteet, vallalla olevat tieteenalan muodit ja menetelmätrenditkin voivat vaikuttaa tutkijan metodologisiin valintoihin. Tästä syystä tutkija ei ole tutkimusta tehdessään vain tiedon puolueeton löytäjä ja tallentaja, vaan tieto muokkautuu samalla kun hän tutkii kohdettaan. (Häikiö & Niemenmaa, 2007, 45.)

Tutkijan on hyvä tiedostaa tämä jo tutkimusta suunnitellessaan. Tutkimuksen valikoitumiseen laadulliseksi tapaustutkimukseksi opetuskokeilusta, joka hyödyntää opetustekniikkaa matematiikan oppiaineessa, vaikutti väistämättä tutkijan 10-vuotinen tausta matematiikan ja tietojenkäsittelyn aineenopettajana. Aiemman tutkimuskokemuksen puuttuessa tapaustutkimuksen tekeminen oli myös turvallinen valinta: Metsämuurosen (2000, 18) mukaan käytännössä lähes kaikki laadullinen tutkimus on loppujen lopuksi tapaustutkimusta.

Kun tutkimusaineistoa kerätään lapsilta, on Aarnoksen (2015, 164, 165) mukaan pohdittava millainen kokemus lapsille tutkimuksesta muodostuu. Hänen mukaansa on tärkeää, että tutkimus ei esimerkiksi häiritse lasten koulunkäyntiä tai vie yöunia ja osallistumisen tulisi olla arkipäiväistä ja hauskaa. Lapsella tai hänen vanhemmillaan tulee myös olla oikeus kieltäytyä tutkimukseen osallistumisesta.

Tutkija kävi esittäytymässä oppilaille ja kertomassa tutkimuksesta ja sen tarkoituksesta helmikuussa 2016 eli noin kuukausi ennen opetuskokeilun alkua. Samalla jaettiin suostumuspyyntö -lomakkeet (Liite 1), joissa pyydettiin suostumusta tutkimuksen tekemiselle niin oppilaalta kuin hänen huoltajaltaan. Kaikki luokkaan kuuluvat oppilaat ja heidän huoltajansa antoivat suostumuksen tutkimukseen osallistumiselle. Tutkimuksen tekemiseksi luvat oli pyydetty kirjallisesti Oulun kaupungin sivistystoimelta (Liite 7) sekä suullisesti koulun rehtorilta sekä luokkaa opettaneilta aineenopettajalta ja erityisopettajalta.

Tutkijalle tarjoutui tilaisuus tutustua oppilaisiin tarkemmin ennen opetuskokeilua toimimalla sijaisena luokassa kahden tunnin ajan. Aarnoksen (2015, 165) mielestä tutkijan tu-

lisikin hakeutua luokkaan apuopettajaksi tai vierailijaksi ennen aineistonkeruuta, koska lasten on saatava tottua tutkijaan ja hänen läsnäoloonsa.

Oppilaat vastasivat alkukyselyyn kotona. Tämän vuoksi ei ole varmuutta, olivatko oppilaat tehneet kyselyn itsenäisesti vai jonkun toisen avustamana. Osa vastauksista herätti epäilyksen, että kaikki eivät välttämättä olleet ihan rehellisiä tai huolellisia lomaketta täyttäessään. Lomakkeesta oli pyritty tekemään mahdollisimman yksiselitteinen ja se oli testattu testiryhmällä ennen tutkimusryhmää. Siitä huolimatta lomakkeeseen voi jäädä epäselvyyksiä. Vallin (2015, 89) mukaan onkin etu, jos tutkija itse voi olla toteuttamassa kyselyä tutkimusryhmälle. Näin hän voi tarvittaessa tarkentaa kysymyksiä tai vastaajat voivat kysyä häneltä epäselvissä tilanteissa.

Loppukyselyä tehtäessä paikalla oli vain 18 oppilasta. Luonnollisesti kahdelta puuttavalta oppilaalta olisi pitänyt yrittää saada vastaukset myös loppukyselyyn. Kevään kiireisen aikataulun ja tutkijan huolimattomuuden takia tilanne tiedostettiin kuitenkin vasta kesällä, kun aineistoa alettiin purkaa ja siinä vaiheessa kahden puuttuvan vastauksen saaminen oli käytännössä mahdotonta.

Opettajien haastattelutilanteisiin oli varattu riittävästi aikaa ja rauhallinen paikka. Tutkijan kokemattomuus haastattelijana vaikutti siihen, että haastattelutilanteet muistuttivat enemmän dialogia haastattelijan esittämästä kysymyksestä kuin varsinaista haastattelua. Tämä voidaan nähdä toisaalta myös vahvuutena. Hirsjärvi ja Hurme (2011, 135) mieltävät, että mitä syvempi dialogi tutkijan ja haastateltavan välillä käydään, sitä rikkaampi on haastattelusta saatava aines.

Teorialähtöinen analyysi ohjaa tutkimuksen tekemistä aina sen tutkimuskysymyksistä lähtien, kuten tässäkin tutkimuksessa lopulta kävi. Alkuperäiset tutkimuskysymykset, jotka myös koskivat opetuksen eriyttämistä, itsesäätelytaitoja sekä motivaatiota muovautuivat nykyisiksi teorian pohjalta.

Saarela-Kinnusen ja Eskolan (2015, 185) mukaan tapaustutkimuksen aineistot edustavat harvoin mitään perusjoukkoa, jota voitaisiin lähteä yleistämään tilastollisesti. Tavoitteena voi silti olla tapauksen analyttinen yleistäminen eli tapauksesta saatavan tulkinnan ja teorian laajentaminen isompaan mittakaavaan. Heidän mukaansa tällöin voidaan puhua tulosten siirrettävyydestä.

Tämän tutkimuksen tulokset motivaation ja tunteiviihtyvyyden lisäämisen suhteen ovat linjassa Toivolan (2016, 242) ja Erolan (2011) tutkimusten kanssa. Itsesäätoinen ja yhteisöllinen oppiminen ovat olennaisia elementtejä käänteisessä oppimisessä, mutta niiden toteutuminen luokassa vaatii oppilailta harjaantumista niin teorian kuin tämän tutkimuksenkin perusteella. Opetusvideot tukivat omatahtista oppimista, kuten Toivolan ja Silfverbergin (2016, 3) tutkimuksessakin nousi esille. Henkilökohtaisten tavoitteiden asettaminen ja sitä kautta eriyttäminen niin ylös- kuin alaspäin on tämän tutkimuksen mukaan käytännössä hankalampaa kuin teoriassa.

Ensimmäisellä kerralla käänteistä opetusta toteuttaessaan opettaja voi varmaankin törmätä samankaltaisiin haasteisiin kuin mitä tämän opetuskokeilun aikana oli havaittavissa. Uuden työtavan opettelu vie aikaa niin oppilailta kuin opettajalta. Myös käytännön asioiden, kuten opetusvideoiden ja mahdollisten ohjeiden, valmistelu on aikaa vievä ja työläs prosessi.

10 POHDINTA

Vielä kymmenisen vuotta sitten suomalaiset peruskoululaiset menestyivät osaamisen suhteen hyvin kansainvälisissä tutkimuksissa (PISA, TIMMS) ja samanaikaisesti viihtyivät huonosti koulussa (WHO:n Koululaistutkimukset). Viimeisimpien tutkimusten (PISA 2012) mukaan myös kouluosaaminen on ollut laskussa erityisesti matematiikan oppiaineen saralla. Tämä ei maalaisjärjellä ajateltuna ole yllätys: jos koulussa ei viihdy, on hankala motivoitua oppimiseenkaan. Myös Erosen ja Portaankorva-Koiviston (2012, 275, 276) tutkimus vahvistaa tätä näkemystä.

Harisen ja Halmeen (2012, 4) tutkimuksen mukaan huonoon kouluviihtyvyyteen vaikuttivat muun muassa koulukiusaaminen, ankea kouluympäristö sekä vähäiset vaikuttamismahdollisuudet kouluarjessa. Yksittäinen opettaja ei voi juurikaan vaikuttaa kouluympäristöön omaa luokkahuonettaan pidemmälle. Opettaja voi kuitenkin yrittää antaa oppilaille enemmän päätösvaltaa oppimiseen liittyvissä asioissa ja olla omalta osaltaan tukemassa hyvien vertaissuhteiden syntymistä suosimalla yhteisöllisiä opetusmenetelmiä. Oppilaan kokema autonomia ja yhteisölliset opetusmenetelmät lisäävät niin viihtyvyyttä kuin oppimismotivaatiotakin (Eronen & Portaankorva-Koivisto, 2012, 276).

Syksyllä voimaan astuneen opetussuunnitelman oppimiskäsitys korostaa oppilaan roolia aktiivisena toimijana, joka osaa asettaa tavoitteita ja ratkoa ongelmia niin yksin kuin vuorovaikutuksessa toisten kanssa. Sisältöjen oppimisen sijasta tulisi opiskella taitoja, joista keskeisimpänä ovat ajattelemaan ja oppimaan oppimisen taidot. (Opetushallitus, 2016, 17.)

Käänteisen oppimisen tavoitteena on luoda oppimisympäristö, jossa oppiminen tapahtuu oppilaan ehdoilla, omatahtisesti ja oikealla tasolla, sosiaalisessa vuorovaikutuksessa luokkatovereiden kanssa ja oppimaan oppimisen taitoja tukien. Kuulostaa melkein liian hyvältä ollakseen totta, mutta toteutuessaan se voisi vastata niin motivaatioon, viihtyvyyteen, oppimiseen kuin vertaissuhteisiin liittyviin haasteisiin koulussa.

Opetuskokeilun perusteella kaikkea hyvää ei saavuteta hetkessä, mutta jo motivaation ja viihtyvyyden lisääminen oli hyvä alku. Opetuskokeilu sai oppilaat myös työskentelemään yhdessä, vaikka kaikissa ryhmissä ei päästyäkään yhteisöllisen oppimisen tasolle. Yhdessä työskentely harjaannuttaa vuorovaikutustaitoja ja parantaa sosiaalisia suhteita, jotka nekin ovat yhteydessä koulumyönteisyyteen (Danielson ym., 2009, 305). Hyvät sosiaaliset taidot

itsessäänkin ovat tärkeitä elämässä, joten opettajan kannattaa rohkaista kaikkia oppilaita tekemään yhteistyötä ainakin jossakin määrin. Myös Tomlinson (2001, 20) näkee, että luokassa tulisi vallita tasapaino itsenäisen ja yhteisöllisen työskentelyn välillä.

Opetuskokeilun aikana luokassa oli monta opettaja, jotka pystyivät vastaamaan oppilaiden tarpeisiin. Näin ei yleensä ole opetus kentällä. Haastava tilanne syntyy, jos yksittäinen oppilas ei yksinkertaisesti motivoitu oppimisesta ja tekemisestä vaan hakee toistuvasti opettajan huomiota esimerkiksi häiritsevällä käytöksellä. Myös Toivolan (2016, 242) tutkimuksen opettajat toivoivat löytävänsä tavan tukea oppilaiden itsesäätoistä oppimista, jos oppilas on passiivinen tai haluton tekemään mitään itse. Mitään yksittäistä ja aina toimivaa ratkaisua ei kenelläkään varmasti ole tarjolla, mutta myönteisen minäkuvan ja pystyvyyden tunteen vahvistaminen sopivan tasoisten tehtävien sekä positiivisen ja rohkaisevan palautteen antamisen kautta ovat varmastikin tekijöitä, joista kannattaa lähteä liikkeelle (ks. 3.1 ja 3.4.4).

Toivola (2016, 245, 246) pyrkii omassa työssään motivoimaan oppilaitaan tavoitteiden asettamisen ja käänteisen arvioinnin kautta. Oppilaat päättävät mitä tasoa (arvosanaa 7, 8, 9 tai 10) he lähtevät osaamiselleen tavoittelemaan. Hänen tehtävänsä opettajana on tukea tätä tavoitetta. Oppimista testataan kokein, jotka oppilaat voivat suorittaa haluamaan ajan-kohtana. Toivola on kieltänyt oppilaitaan päättämästä kokeeseen edellisenä iltana, koska tällöin tieto jää vain lyhytkestoiseen muistiin, eikä todellista oppimista tapahdu. Hän itse ei varsinaisesti korjaa kokeita, vaan merkkää värikynällä ne kohdat, joissa oli ollut ongelmia. Oppilas voi tämän jälkeen korjata virheelliset kohdat ja täydentää näin oppimistaan. Käänteisen arvioinnin mukaisesti kokeet eivät ole opettajaa vaan oppilaita ja heidän itsearviointiaan varten. Todistukseen tulevat arvosanat Toivola päättää yhdessä oppilaiden kanssa.

Täydellistä opetusmenetelmää ei olekaan ja Toivolan ja Silfverbergin (2016, 7) mukaan käänteistä oppimistakin on arvosteltu siitä, että kaikki oppilaat eivät välttämättä opi kaikkea sitä mitä heidän tulisi oppia. Heidän mielestään sama ongelma on myös perinteisessä opetuksessa, mutta sitä ei vain tunnusteta yhtä helposti: jos oppilas saa todistukseensa arvosanaksi numeron 5, ei hän selvästikään ole oppinut kaikkea, mutta voi siitä huolimatta edetä opinnoissaan seuraavalla luokkatasolle.

Kirjoittajan mielestä käänteisessä oppimisessä ei olekaan keskeistä asiasisältöjen täydellinen oppiminen vaan motivoituminen, oppimaan oppiminen ja oppimisen ilon löytäminen. Liian moni oppilas vain raahautuu luokkatasolta seuraavalle keksimättä yhtään hyvää syytä

opiskelulle, mistä kielivät myös 2. asteen koulutusten – erityisesti ammattikoulujen – korkeat keskeytysluvut.

Tutkimuksen aihe oli ajankohtaisempi kuin tutkimusta suunniteltaessa oli arvattavissa – olivathan sekä Toivola että Peura näyttävästi esillä mediassa koko kuluneen vuoden ajan rohkaisten opettajia heittäytymään oppilaslähtöiseen oppimiskulttuuriin. Tutkimuksen seuraava looginen askel on lähteä kehittämään opetuskokeilua ja viedä se käytännön opetustyöhön. Kokeilu antoi tutkijalle arvokasta tietoa siitä, mihin asioihin jatkossa pitää kiinnittää huomioita, mikä olikin yksi tutkimuksen tavoitteista. Mielenkiintoista olisi saada myös pitkän aikavälin tietoa siitä, miten käänteinen oppiminen vaikuttaa oppilaiden oppimistuloksiin.

Aiheeseen perehtyminen sai tutkijan reflektoimaan myös omaa opettajuutta ja opetusmenetelmiä. Opettajan rooli käänteisessä oppimisessä kun on kovin erilainen perinteiseen opetukseen verrattuna, mikä huolestuttaa osaa opettajista (Toivola, 2016, 243). Kuten Bergmann ja Samms (2012, 54) sekä Toivolan (2016, 242) tutkimuksen opettajat olivat omassa opetuksessaan huomanneet, huomasi myös tutkija, että käänteisen opetuksen toteuttaminen on opettajalle työläämpää kuin perinteinen opetus. Joskus – varsinkin isoa ja heterogeenistä oppilasryhmää opettaessaan – opettajaa voi houkutella ajatus asioiden selittämisestä oppilaille sen sijaan, että ohjaisi heitä oppimaan ja ajattelemaan itse (Tomlinson, 2001, 5).

Hyvä opettaja kuitenkin vastustaa tätä houkutusta päästä helpommalla. Hyvä opettaja on avoin uusille asioille ja tavoittelee näkökulmansa laajentamista uusien kokemusten kautta (Stenberg, 2011, 49, 50). Hyvä opettaja haluaa itsekin oppia ja kehittyä työssään (Luukkainen, 2005, 171). Hyvä opettaja osaa myös vastata kysymykseen: kumpi on tärkeämpää, että opettaja opettaa vai että oppilas oppii?

LÄHTEET

- Aarnos, E. (2015). Kouluun lapsia tutkimaan: havainnointi, haastattelu ja dokumentit. Teoksessa Valli, R. & Aaltola, J. (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle* (164–179). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Annevirta, T. (2016). *Miten arviointi tukee oppilaan oppimisen taitoa?*
http://www.oph.fi/saadokset_ja_ohjeet/ohjeita_koulutuksen_jarjestamiseen/perusopetuksen_jarjestaminen/perusopetuksen_oppilaan_arviointi/miten_arviointi_tukee_oppilaan_oppimisen_taitoa [Luettu 4.8.2016]
- Bergmann, J. & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom. Reach Every Student in Every Class Every Day*. International Society for Technology in Education.
- Bloom, B. S. (1968). Learning for mastery. *Evaluation Comment*, 1(2), 1–12. ERIC Document Reproduction No. ED053419. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED053419.pdf> [Luettu 22.7.2016]
- Creative Commons Suomi (2016). *Tietoa lisensseistä*. <http://creativecommons.fi/lisenssit/> [Luettu 18.9.2016]
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative Inquiry & Research Design. Choosing Among Five Approaches*. California: SAGE Publications Inc.
- Danielsen, A. G., Samdal, O., Hetland, J. & Wold, B. (2009) School-Related Social Support and Students' Perceived Life Satisfaction. *The Journal of Educational Research*, 102:4, 303-320. DOI: 10.3200/JOER.102.4.303-320
- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning? Teoksessa Dillenbourg, P. (toim.) *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches*, (1–19). Oxford: Elsevier.
- Eronen, L. & Portaankorva-Koivisto P. (2012). Oppilaiden toiveet ja kokemukset matematiikan oppitunnin määrittäjänä. Teoksessa Atjonen, P. (toim.) *Oppiminen ajassa – kasvatus tulevaisuuteen*, (264–278). Jyväskylä: Suomen kasvatustieteellinen seura.

- Grönfors, M. (2015). Havaintojen teko aineistonkeräyksen menetelmänä. Teoksessa Valli, R. & Aaltola, J. (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle*, (146–161). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Hadwin, A. F. (2013). Response to Vassallo's claims from a historically situated view of self-regulated learning as adaptation in the face of challenge. *New Ideas in Psychology*, 31(3), 212–215.
- Harinen, P. & Halme, J. (2012). *Hyvä, paha koulu. Kouluhyvinvointia hakemassa*. Helsinki: Suomen UNICEF.
- Hellström, M. (2008). *Sata sanaa opetuksesta. Keskeisten käsitteiden käsikirja*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. (2008). *Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.
- Huhtala, S. & Laine A. (2004). ”Matikka ei ole mun juttu” – Matematiikkavaikkeuksien syntyminen ja niihin vaikuttaminen. Teoksessa Räsänen, P. Kupari, P., Ahonen, T. & Malinen, P. (toim.) *Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen*, (320–346). Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Häikiö, L. & Niemenmaa, V. (2007). Valinnan paikat. Teoksessa Laine, M., Bamberg, J. & Jokinen, P. (toim.) *Tapaustutkimuksen taito*, (41–56). Helsinki: Yliopistopaino.
- Iiskala, T. & Hurme, T-R. (2006). Metakognitio teknologisissa oppimisympäristöissä. Teoksessa (toim.) Järvelä, S. Häkkinen, P. & Lehtinen, E. *Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö*, (40–60). Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.
- Jaakkola, T. & Liukkonen, J. (2013). Liikuntamotivaatio elinikäisen liikuntaharrastuksen edellytyksenä. Teoksessa Jaakkola, T., Liukkonen, J. & Sääkslahti, A. (toim.) *Liikuntapedagogiikka*, (144–161). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Järvenoja, H. (2010). *Socially shared regulation of motivation and emotions in collaborative learning*. Tampere: Juvenes Print. <http://jultika.oulu.fi/files/isbn9789514263309.pdf> [Luettu 19.6.2016]
- Järvenoja, H. & Järvelä, S. (2006). Motivaation ja emootioiden säätely oppimisprosessin aikana. Teoksessa Järvelä, S. Häkkinen, P. & Lehtinen, E. (toim.) *Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö*, (85–102). Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

- Kontturi, H. (2016). *Oppimisen itsesäätelyn ilmeneminen ja kehittymisen tukeminen alakoulun oppimiskontekstissa*. Tampere: Juvenes Print. <http://jultika.oulu.fi/files/isbn9789526210940.pdf> [Luettu 17.7.2016]
- Kupari, P. & Nissinen, K. (2015). Matematiikan osaamisen taustatekijät. Julkaisussa Välijärvi, J. & Kupari P. (toim.) *Millä eväin osaaminen uuteen nousuun? PISA 2012 tutkimustuloksia*, (10–27). <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2015/liitteet/okm6.pdf?lang=fi> [Luettu 3.11.2016]
- Kuusela, J. & Hautamäki, J. (2002). Lahjakkaiden opetus. Teoksessa Jahnukainen, M. (toim.) *Lasten erityishuolto ja -opetus Suomessa*, (320–330). Helsinki: Lastensuojelun keskusliitto.
- Laine, M., Bamberg, J. & Jokinen, P. (2007). Tapaustutkimuksen käytäntö ja teoria. Teoksessa Laine, M. & Bamberg, J., Jokinen, P. (toim.) *Tapaustutkimuksen taito*, (9–40). Helsinki: Yliopistopaino.
- Leino, J. (2004). Konstruktivismi matematiikan opetuksessa. Teoksessa Räsänen, P. Kupari, P., Ahonen, T. & Malinen, P. (toim.) *Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen*, (20–31). Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Lindgren, S. (2004). Voidaanko matematiikka-asententeita muuttaa? Teoksessa Räsänen, P. Kupari, P., Ahonen, T. & Malinen, P. (toim.) *Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen*, (381–396). Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Linnanmäki, K. (2004). Minäkäsitys ja matematiikan oppiminen. Teoksessa Räsänen, P. Kupari, P., Ahonen, T. & Malinen, P. (toim.) *Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen*, (241–255). Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Luukkainen, O. (2005). *Opettajan matkakirja tulevaan*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Malmsten, A. (2007). Rajaaminen. Teoksessa Laine, M., Bamberg, J. & Jokinen, P. (toim.) *Tapaustutkimuksen taito*, (57–73). Helsinki: Yliopistopaino.
- Matematiikan opetuksen tulevaisuus 2011–2016. <http://maot.fi/> [Luettu 17.9.2016]
- Metsämuuronen, J. (2000). *Laadullisen tutkimuksen perusteet*. Viro, Võru: Jaabes OÜ.
- Moore, A. J., Gillett, M. R. & Steele, M. D. (2014). Fostering student engagement with the flip. *Mathematics Teacher*, 107(6), 420–425.

- Opetushallitus. (2016). *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014*. Helsinki: Next Print Oy.
- Peuhkuri, T. (2007). Teoria ja yleistämisen kriteerit. Teoksessa Laine, M., Bamberg, J. & Jokinen, P. (toim.) *Tapaustutkimuksen taito*, (130–148). Helsinki: Yliopistopaino.
- Perusopetuslaki, 21.8.1998/628, 17 § muutettu 24.6.2010/642. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1998/19980628#L4P17> [Luettu 17.7.2016]
- Pintrich, P., R., (2000). The Role of Goal Orientation in Self-regulated Learning. Teoksessa Boekarts, M., Pintrich, P. R. & Zeidner, M. (toim.) *Handbook of Self-regulation*, (452–502). USA: Elsevier Academic Press.
- Portaankorva-Koivisto, P. & Silfverberg, H. (2012). Matematiikka kouluaineena – yläkouluun oppilaiden tekemien oppiainevertailujen paljastamia matematiikkakäsityksiä. Teoksessa Krzywacki H., Juuti, K. & Lampiselkä J. (toim.) *Matematiikan ja luonnontieteiden tutkimuksen ajankohtaista tutkimusta*, (183–200). Helsinki: Unigrafia Oy. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/37755/ad_tutkimuksia_2_JULKAISU_VERKKOVERSIO.pdf?sequence=1 [Luettu 27.7.2016]
- Rantala, T. (2006). *Oppimisen iloa etsimässä*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Reiser, B. J. & Tabak, I. (2014). Scaffolding. Teoksessa Sawyer, R. K. (toim.) *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, (44–62). New York. Cambridge University Press.
- Ruohotie, P. (1998). *Motivaatio, tahto ja oppiminen*. Helsinki: Oy Edita Ab.
- Ryan, M. & Deci, L. (2000). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. https://selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2000_RyanDeci_SDT.pdf [Luettu 25.7.2016]
- Saarela-Kinnunen, M. & Eskola, J. (2015). Tapaus ja tutkimus = tapaustutkimus? Teoksessa Valli, R. & Aaltola, J. (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle*, (180 – 190). Jyväskylä: PS-kustannus.

- Salovaara, H. (2006). Oppimisen strategiat ja teknologiaperustaiset oppimisympäristöt. Teoksessa Järvelä, S. Häkkinen, P. & Lehtinen, E. (toim.) *Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö*, (103–120). Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.
- Saloviita, T. (2006). *Yhteistoiminnallinen oppiminen ja osallistava kasvatus*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Sawyer, R. K. (2014). Introduction: The New Science of Learning. Teoksessa Sawyer, R. K. (toim.) *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, (1–20). New York: Cambridge University Press.
- Stenberg, K. (2011). *Riittävän hyvä opettaja*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Swan, M. (2005). Improving Learning in Mathematics: Challenges and Strategies. Sheffield: Teaching and Learning Division, Department for Education and Skills Standards Unit. https://www.ncetm.org.uk/public/files/224/improving_learning_in_mathematics.pdf [Luettu 4.10.2016]
- Tikkanen, P. (2008). ”*Helpompaa ja hausempaa kuin luulin*” *Matematiikka suomalaisten ja unkarilaisten perusopetuksen neljäsluokkalaisten kokemana*. Jyväskylä: Jyväskylä University Printing House. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-3247-3> [Luettu 22.7.2016]
- Toivanen, A. (2012). *Yksilöllisen oppimisen malli Martinlaakson lukion opetuksessa*. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/37927/gradu_Toivanen.pdf?sequence=3 [Luettu 17.9.2016]
- Toivola, M. (2014). Flipped learning – lääke matematiikan opiskelun motivaatio-ongelmiin? *Dimensio* 6/2014. <http://www.edimensio.fi/content/flipped-learning-%E2%80%93-1%C3%A4%C3%A4ke-matematiikan-opiskelun-motivaatio-ongelmiin> [Luettu 25.7.2016]
- Toivola, M. & Silfverberg, H. (2015). Flipped Learning – Approach in Mathematics Teaching – a Theoretical Point of View. Julkaisussa Hästö, P. & Silfverberg, H. (toim.) *Matematiikan ja luonnontieteiden opetuksen tutkimusseuran tutkimuspäivät 2014*, (93–102). http://www.protsv.fi/mlseura/julkaisut/malu_2014FINAL.pdf#page=97 [Luettu 22.7.2016]

- Toivola, M. (2016). Flipped learning. Why teachers flip and what are they worries. *Experiences of Teaching with Mathematics, Sciences and Technology*, 2(1), 237–250. <http://www.edimast.it/journals/index.php/edimast/article/view/27/25> [Luettu 31.8.2016]
- Toivola, M. & Silfverberg, H. (2016). *The Espoused Theory of Action of An Expert Mathematics Teacher Using Flipped Learning*. <https://drive.google.com/file/d/0B2X8HRkN7igOTWtGdEswVHEXUVE/view> [Luettu 9.10.2016]
- Tomlinson, C. A. (2001). *How to Differentiate Instruction in Mixed Ability Classroom*. USA, Alexandria: ASCD.
- Tuohilampi, L. & Hannula, M. S. (2013). Matematiikkaan liittyvien asenteiden kehitys sekä asenteiden ja osaamisen välinen vuorovaikutus 3., 6. ja 9. luokalla. Julkaisussa Metsämuuronen, J. (toim.) *Perusopetuksen matematiikan oppimistulosten pitkitäisarviointi vuosina 2005–2012*, (231–254). http://www.opi.fi/download/150841_Perusopetuksen_matematiikan_oppimistulosten_pitkitäisarviointi_vuosina_2005.pdf [Luettu 13.6.2016]
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2009). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Tammi.
- Valli, R. (2015). Paperinen kyselylomake. Teoksessa R. Valli & J. Aaltola (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle*, (84–108). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. & Bay-Williams, J. M. (2013). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*. Pearson: Pearson New International Edition.
- Vastamäki, J. (2015). Kyselylomaketutkimus: tutkimusasetelman ja mittareiden valinta. Teoksessa R. Valli & J. Aaltola (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle*, (121–132). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Veermans, M. & Tapola, A. (2006). Motivaatio ja kiinnostuneisuus. Teoksessa Järvelä, S. Häkkinen, P. & Lehtinen, E. (toim.) *Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö*, (65–84). Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

- Vilkka, H. (2005). *Tutki ja kehitä*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Zimmermann, B., J. (2011). Motivational sources and outcomes of self-regulated learning and performance. Teoksessa Zimmerman, B. J. & Schunk, D. H (toim.) *Handbook of self-regulation of learning and performance*, (49–64). New York: Routledge.
- Zimmermann, B., J. & Schunk, D., H. (2011). Self-regulated learning and performance: an introduction and an overview. Teoksessa Zimmerman, B. J. & Schunk, D. H (toim.) *Handbook of self-regulation of learning and performance*, (1–12). New York: Routledge.
- Webb, N. M., Franke, M. L., De, T., Chan, A. G., Freund, D., Shein, P. & Melkonian, D., K. (2009). 'Explain to your partner': Teachers' instructional practices and students' dialogue in small groups. *Cambridge Journal of Education*, 39(1), 49–70. DOI: 10.1080/03057640802701986
- Winne, P. H. (2011). A cognitive and metacognitive analysis of self-regulated learning. Teoksessa Zimmermann, B. J. & Schunk, D. H. (toim.) *Handbook of self-regulation of learning and performance*, (15–32). New York: Routledge.

LIITE 1 Suostumuspyyntö oppilaille ja heidän huoltajilleen

*SUOSTUMUSPYYNTÖ OSALLISTUMISELLE PRO GRADU – TUTKIELMAN KOKEEL-
LISEEN OSAAN*

Olen luokanopettajaopiskelija Oulun yliopistosta ja tekemässä pro gradu-tutkielmaa. Tutkielmassani kuvataan yksilöllisen oppimisen opetusmallin (opetusmenetelmä) käytännön toteuttaminen matematiikan opetuksessa, tutkitaan miten sitä voidaan käyttää opetuksen eriyttämisessä, sekä kartoitetaan oppilaiden kokemuksia kyseisestä opetusmenetelmästä ja sen vaikutuksista omaan motivaation, oppimisstrategioihin sekä itsesäätelytaitoihin. Tutkimusta ohjaa Oulun yliopiston matematiikan ja luonnontieteiden didaktiikan yliopistonlehtori Sari Harmoinen.

Tutkimukseen osallistuu tutkijan ja aineen- sekä erityisopettajan harkinnan mukaan valittu luokka. Tutkimuksen aikana oppilaat vastaavat alku- ja loppukyselyyn, kommentoivat opetusmenetelmää kokeilun aikana erilaisten menetelmien (esim. post-it –palaute, Likert-kysely) tai haastattelun muodossa. Myös tutkija ja opettajat tekevät havaintoja kokeilusta. Tässä tutkimuksessa ei ole mukana muita. Korostan, että **tutkimuksessa testataan opetuksessa käytettävää opetusmenetelmää sekä kerätään oppilaiden ja opettajan kokemuksia sen käytöstä** eikä esimerkiksi vertailla oppilaiden oppimistuloksia.

Tutkimuksessa kerättävä aineisto on täysin luottamuksellista. Aineistoa säilytetään huolellisesti, eikä sitä esitetä julkisesti tai luovuteta tutkimusprojektiin kuulumattomille henkilöille. Oppilaan, opettajien tai koulun tiedot eivät tule ilmi valmiista tutkielmasta.

Tällä lomakkeella pyydän oppilaan ja huoltajan suostumusta tähän tutkimukseen osallistumiseen. Koulun rehtori, aineenopettaja ja erityisopettaja ovat antaneet suostumuksensa tutkimukselle.

Tutkimusajankohta on maaliskuussa 2016 (alustavasti viikoilla 12 – 14). Suostumuslomake pyydetään palauttamaan täytettynä matematiikan opettajalle tai erityisopettajalle mahdollisimman pian, mutta viimeistään 29.2.2016.

Jos teillä on kysyttävää tutkimuksesta, älkää epäröikö ottaa yhteyttä minuun.

Ystävällisin terveisin,

Merja-Liisa Istermaa, misterma@student oulu.fi

SUOSTUMUS OSALLISTUMISELLE PRO GRADU – TUTKIELMAN KOKEELLISEEN OSAAN

Oppilaan huoltajan suostumus

Huoltajan nimi: _____

- Olen tutustunut tutkimuksen saatekirjeeseen ja hyväksyn omalta osaltani oppilaan osallistumisen tutkimukseen.

Paikka ja aika

Allekirjoitus

Oppilaan suostumus

Oppilaan nimi: _____

- Olen tutustunut tutkimuksen saatekirjeeseen ja hyväksyn osallistumiseni tutkimukseen.

Paikka ja aika

Allekirjoitus

Kysely pro gradu -tutkielmaa varten

Alkukysely oppilaille

*Pakollinen

Nimesi *

Oma vastauksesi

Millaista matematiikan opiskelu on sinun mielestäsi? Valitse KOLME kuvaavinta adjektiivia tai keksi omat (kirjoita viimeiseen kohtaan). *

- hauskaa
- tylsää
- helppoa
- vaikeaa
- hyödyllistä
- turhaa
- luovaa
- mekaanista
- toiminnallista
- puuduttavaa
- Muu: _____

LIITE 2 Oppilaiden alkukysely

*
Kerro mitkä tekijät vaikuttavat matematiikkamotivaatioosi. (Voit pohtia esimerkiksi vanhempien, kavereiden, opettajan, oppikirjan, itse oppiaineen, arvosanan, tulevaisuuden ammatthaaवेiden jne jne merkitystä.)

Pitkä vastausteksti

*
Matematiikan oppiaineessa siirtyminen uuteen aiheeseen etenee pääsääntöisesti

- liian nopeaa vauhtia.
- ihan sopivaa vauhtia.
- liian hidasta vauhtia.

*
Millaisia tavoitteita asetat itsellesi uuden osa-alueen (esim. geometria, kirjainlaskenta, prosenttilaskenta) alkaessa?

- En aseta itselleni tavoitteita.
- Toivon vain läpäiseväni kyseisen osa-alueen (että saat arvosanaksi vähintään numeron 5).
- Asetan itselleni tietyn arvosanatavoitteen (esimerkiksi "Pyrin saamaan kokeesta arvosanaksi numeron 8.")
- Haluan oppimia uudesta opetettavasta asiasta matemaattista sanastoa ja käsitteitä.
- Haluan oppia hyödyntämään tunneilla opiskeltuja asioita käytännössä.
- Haluan kehittää päättelykykyäni ja loogista ajattelua.
- Haluan kehittää päässäskutaiojani.
- Haluan oppia käyttämään tietotekniikkaa matematiikan opiskelussa ja ongelmien ratkaisussa.
- Muu...

Jos vastasit edellisessä kohdassa, että asetat itsellesi arvosanatavoitteen, niin mitä numeroa tavoittelet.

- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

Arvioi kuinka monta tuntia käytit edellisellä viikolla matematiikan opiskeluun **oppitunnit (2,5 h) mukaan lukien.** *

1. 1-2 tuntia (olit ehkä pois koulusta, etkä opiskellut juurikaan kotona.)

2. 3 tuntia

3. 4 tuntia

4. 5 tuntia

5. 6 tuntia

6. 7 tuntia

7. 8 tuntia tai enemmän

Kuinka monta kertaa kopioit läksyjen vastaukset suoraan kaverin vihkosta tai kirjan takaa **VIIMEKSI KULUNEEN KUUKAUDEN** aikana. *

En kertaakaan.

kerran

kaksi kertaa

kolme kertaa

neljä kertaa

5 kertaa tai useammin

Uskallan pyytää opettajalta tukiopetusta. *

Kyllä

En

En tarvitse tukiopetusta

Kun törmäät oppitunnilla tehtävään, jota et osaa ratkaista, pyritkö **selvittämään asian ensisijaisesti** *

oppikirjan esimerkkien avulla?

kysymällä apua luokkatoverilta?

kysymällä apua opettajalta?

Muu...

Vastaa oheisin toteamukseen sen mukaan, miten olet toiminut tai miten olet kokenut asian KULUNEEN KEVÄTLUKUKAUDEN AIKANA.

1 = Täysin eri mieltä, 2 = Osittain eri mieltä, 3 = Osittain samaa mieltä, 4 = Täysin samaa mieltä

Teen opetustuokioista muistiinpanoja tunnilla.*

1 2 3 4

Täysin eri mieltä.

Täysin samaa mieltä.

Osallistun opetustuokioihin myös sanallisesti (kuten vastaan opettajan esittämiin kysymyksiin tai teen itse tarkentavia kysymyksiä).*

1 2 3 4

Täysin eri mieltä.

Täysin samaa mieltä.

Ajatukseni harhailevat usein opetustuokioiden aikana.*

1 2 3 4

Täysin eri mieltä.

Täysin samaa mieltä.

Koen kuuntelemisen ja kirjoittamisen yhtä aikaa hankalaksi.*

1 2 3 4

Täysin eri mieltä.

Täysin samaa mieltä.

Käyn opetustuokion jälkeen kirjan esimerkit läpi ennen kuin aloitan laskemisen.*

1 2 3 4

Täysin eri mieltä.

Täysin samaa mieltä.

Ehdin pääsääntöisesti laskea kaikki perustehtävät (tai opettajan antamat tehtävät) tunnilla.*

1 2 3 4

Täysin eri mieltä.

Täysin samaa mieltä.

Teen tuntitehtävät yleensä jonkun toisen oppilaan kanssa yhteistyössä.*

1 2 3 4

Täysin eri mieltä.

Täysin samaa mieltä.

Autan yleensä toisia oppilaita oppitunneilla.*

1 2 3 4

Täysin eri mieltä.

Täysin samaa mieltä.

Lasken haastavampia tehtäviä tunneilla.*

1 2 3 4

Täysin eri mieltä.

Täysin samaa mieltä.

Tarvitsen apua läksyjien tekemiseen.*

1 2 3 4

Täysin eri mieltä.

Täysin samaa mieltä.

Teen läksyt ystäväni kanssa yhdessä.*

1 2 3 4

Täysin eri mieltä.

Täysin samaa mieltä.

Teen läksyt kotiväkeni avustuksella.*

1 2 3 4

Täysin eri mieltä.

Täysin samaa mieltä.

Lasken lisätehtäviä vapaa-ajalla.*

1 2 3 4

Täysin eri mieltä.

Täysin samaa mieltä.

Pelaan vapaa-ajallani matematiikkapelejä (lautapelejä kuten shakki, Blokus, tablettipelejä kuten Matikkakunkku tai netin ilmaispelejä).*

1 2 3 4

Täysin eri mieltä.

Täysin samaa mieltä.

Haen lisätietoa opetetusta aiheesta katsomalla netistä aiheeseen liittyviä opetusvideoita tai muun materiaalin avulla.*

1 2 3 4

Täysin eri mieltä.

Täysin samaa mieltä.

Arvioin omaa oppimistani opettajan antaman itsearviointimateriaalin tai itselle asettamieni tavoitteiden pohjalta.*

1 2 3 4

Täysin eri mieltä.

Täysin samaa mieltä.

Kolme parasta asiaa matematiikan opiskelussa.*

Pitkä vastausteksti

Kolme ikävintä asiaa matematiikan opiskelussa.*

Pitkä vastausteksti

Loppukysely pro gradu -tutkielmaa varten

Loppusuora hämmöittää. Vastaaathan kysymyksiini huolellisesti ja rehellisesti. Älä tee kyselyä kiireessä, vaan varaa sen tekemiseen aikaa. Kiitos jo etukäteen!

*Pakollinen

Nimesi *

Oma vastauksesi

Millaisia tavoitteita asetit itsellesi osa-alueen alkaessa? (voit valita useammankin kohdan). *

- En asettanut itselleni tavoitteita.
- Toivoin vain etten epäonnistu kovin pahasti ja läpäiseen osa-alueen (arvosanatavoite 5)
- Asetin itselleni numerotavoitteen (arvosanatavoite 6 - 10)
- Halusin oppia uudesta opetettavasta asiasta matemaattista sanastoa ja käsitteitä.
- Halusin oppia hyödyntämään tunneilla opiskeiluja asioita käytännössä.
- Halusin kehittää päättelykykyäni ja loogista ajattelua.
- Halusin kehittää päässäälaskutaitojani.
- Halusin oppia käyttämään tietotekniikkaa matematiikan opiskelussa ja ongelmien ratkaisussa.
- Halusin saavuttaa mahdollisimman hyvän tulokset, jotta vanhempani voisivat olla ylpeitä minusta.
- Halusin saavuttaa mahdollisimman hyvän tuloksen tehdäkseen hyvän vaikutuksen opettajaan ja/tai tutkijaan.
- Muu: _____

Pääsitkö mielestäsi tavoitteeseesi?

- Kyllä
- En
- Osittain
- En osaa sanoa

Vastaa oheisiin kysymyksiin viimeisten kolmeen viikon osalta, kun uusi opetusmenetelmä oli käytössä.

Kuville ainakin kolmella sanalla käytössä ollut opetusmenetelmä. (Voit myös halutessasi kommentoida opetusmenetelmää useammalla lauseella.) *

Oma vastauksesi

Oheiset kysymykset koskevat opetussivustoa ja videoita.

Vastausvaihtoehdot ovat 1 = täysin eri mieltä 2 = osittain eri mieltä 3 = osittain samaa mieltä 4 = täysin samaa mieltä

Katsoin opetusvideot ja luin opetussivuston esimerkit keskittyneesti. *

- | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| täysin eri mieltä | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| täysin samaa mieltä | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Keskeytin ja palasin toisinaan taaksepäin videoita katsoessani. *

- | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| täysin eri mieltä | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| täysin samaa mieltä | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Katsoin saman opetusvideon useammin kuin vain kerran. *

	1	2	3	4
täysin eri mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
täysin samaa mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ymmärsin hyvin videoilla opetetut asiat. *

	1	2	3	4
täysin eri mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
täysin samaa mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ajatukseni harhailivat usein videon katsomisen aikana. *

	1	2	3	4
täysin eri mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
täysin samaa mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kaipasin opettajan pitämää opetustuokiota. *

	1	2	3	4
täysin eri mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
täysin samaa mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Katsoin opetusvideoita, jos tarvitsin apua tehtävien ratkaisuun. *

	1	2	3	4
täysin eri mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
täysin samaa mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Oheiset kysymykset koskevat työskentelyä ja tehtäviä

Vastausvaihtoehdot ovat 1 = täysin eri mieltä 2 = osittain eri mieltä 3 = osittain samaa mieltä 4 = täysin samaa mieltä

Työskentelin tunneilla yleensä *

<input type="radio"/>	yksin
<input type="radio"/>	parin kanssa
<input type="radio"/>	pienessä ryhmässä

Minun oli helppo keskittyä tunneilla työskentelyyn. *

	1	2	3	4
täysin eri mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
täysin samaa mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ilmapiiiri tunneilla kannusti minua yrittämään parhaani. *

	1	2	3	4
täysin eri mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
täysin samaa mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tunneilla oli liian paljon meteliä. *

	1	2	3	4
täysin eri mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
täysin samaa mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Etenin *

<input type="radio"/>	opettajan määrittämän minimitahtadin mukaisesti
<input type="radio"/>	olin yleensä aina vähän jäljessä mintahdistista
<input type="radio"/>	minimitahtia nopeampaa vauhtia

Katsoin yleensä oppikirjan esimerkit läpi ennen kuin siirryin tehtäviin. *

	1	2	3	4
täysin eri mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
täysin samaa mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tehtävät olivat *

- liian helppoja
- liian vaikeita
- sopivan tasoisia

Minietenenmän vuoksi aikaa uuden kappaleen käsittelyyn oli *

- liikaa
- sopivasti
- liian vähän

Kun törmäsin ongelmaan tehtävissä, pyrin ratkaisemaan ongelman ensisijaisesti *

- opetusvideon avulla
- oppikirjan esimerkkien avulla
- toisen oppilaan avulla
- opettajan avulla
- Muu: _____

Opettajalla oli minulle enemmän aikaa kuin yleensä oppitunneilla. *

- | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| täysin eri mieltä | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| täysin samaa mieltä | | | | |

Opetusmenetelmä työllisti minua enemmän kuin oppitunnit yleensä. *

- | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| täysin eri mieltä | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| täysin samaa mieltä | | | | |

Käsiteltävät asiat tuntuivat helpoilta. *

- | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| täysin eri mieltä | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| täysin samaa mieltä | | | | |

Käsiteltävät asiat olivat mielenkiintoisia. *

- | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| täysin eri mieltä | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| täysin samaa mieltä | | | | |

Laskin yleensä *

- A-polun tehtävät
- B-polun tehtävät

Se, että näin valmiiksi mitä tehtäviä minun pitäisi laskea kutakin kappaletta kohti, motivoi minua laskemaan ahkerammin. *

- | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| täysin eri mieltä | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| täysin samaa mieltä | | | | |

Laskin tehtävät huolellisesti. *

- | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| täysin eri mieltä | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| täysin samaa mieltä | | | | |

Tehtäviä kutakin kappaletta kohden oli *

- liikaa
- sopivasti
- liian vähän

Autoin toisia oppilaita oppituntien aikana enemmän kuin yleensä matematiikan tunneilla. *

1 2 3 4

täysin eri mieltä

täysin samaa mieltä

Sain toisilta oppilailta apua oppituntien aikana enemmän kuin yleensä matematiikan tunneilla. *

1 2 3 4

täysin eri mieltä

täysin samaa mieltä

Arvioi kuinka monta tuntia käytit keskimäärin viime viikkoina matematiikan opiskeluun oppitunnit (2,5 h) mukaan lukien. *

- 1 - 2 tuntia (olit ehkä pois koulusta, etkä käyttänyt aikaa matematiikkaan juurikaan kotona)
- 3 tuntia
- 4 tuntia
- 5 tuntia
- 6 tuntia
- 7 tuntia tai enemmän

Kuinka monta kertaa kopioit tehtävien vastaukset suoraan kaverin vihkosta tai kirjan takaa? *

- en kertaakaan
- kerran
- kaksi kertaa
- kolme kertaa
- neljä kertaa tai useammin

Tein muistiinpanoja vihkoon opeteltavasta asiasta. *

1 2 3 4

täysin eri mieltä

täysin samaa mieltä

Laskin ylimääräisiä tehtäviä tunneilla tai vapaa-ajalla. *

1 2 3 4

täysin eri mieltä

täysin samaa mieltä

Tein tehtäviä kotiväkeni avustuksella. *

1 2 3 4

täysin eri mieltä

täysin samaa mieltä

Hain lisätietoa opetetusta aiheesta etsimällä netistä MUITA aiheeseen liittyviä opetusvideoita tai muun materiaalin avulla. *

1 2 3 4

täysin eri mieltä

täysin samaa mieltä

Arvelen saavani testistä arvosanan, joka alkaa numerolla *

- 1. 4
- 2. 5
- 3. 6
- 4. 7
- 5. 8
- 6. 9
- 7. 10

Antaisin itselleni koko jaksosta arvosanaksi numeron *

- 1. 4
- 2. 5
- 3. 6
- 4. 7
- 5. 8
- 6. 9
- 7. 10

Luettele kolme asiaa (ja kerro niistä mielellään vähän tarkemmin), jotka koit positiivisina tämän opetuskokeilun aikana. *

Oma vastauksesi

Luettele kolme asiaa (ja kerro niistä mielellään vielä tarkemmin), jotka koit negatiivisina tämän opetuskokeilun aikana. *

Oma vastauksesi

Haluaisin jatkossa opiskella matematiikkaa *

- itsenäisesti opetusvideoiden ja oppikirjan esimerkkien kautta
- opettajan pitämän opetustuokion kautta
- kokeellisesti, tutkien
- vaihtelevasti, kaikilla yllä mainituilla tavoilla
- Muu:

LIITE 4 Opettajien teemahaastattelujen kysymykset

Mitä jäi päällimmäisenä mieleen opetuskokonaisuudesta?

Kuvaile opetuskokonaisuutta kolmella sanalla.

Mikä oli hyvää?

Mitä voisi tehdä toisin?

Mikä oli selkeästi huonoa?

Oliko oppilaiden työskentelyssä jotain poikkeavaa verrattuna yleensä pitämiisi matematiikan tunteihin?

Tuntuiko että oppilaat voisivat hyötyä tällä tavalla toteutetuista matematiikan tunneista?

Tuntuiko että oppilaille oli haittaa tällä tavalla toteutetuista matematiikan tunneista?

Miten pari/ryhmätyöskentely toimi jakson aikana?

Miten koet opetusvideot (kaikki opetusvideot, ei pelkästään opetuskokonaisuudessa käytössä olleet) matematiikan opetuksessa?

Mikä niissä on hyvää ja mitä huonoa?

Muuttuiko oma roolisi oppituntien aikana verrattuna yleensä pitämiisi matematiikan tunteihin?

Koitko, että oppilaat joutuivat ottamaan enemmän vastuuta omasta oppimisestaan opetuskokonaisuuden aikana?

Voiko tämän kaltaisella opetusmenetelmällä vaikuttaa oppilaiden itsesäätelytaitoihin?

Voiko tämän kaltaisella opetusmenetelmällä vaikuttaa oppilaiden oppimisstrategioihin?

Sopiiko tämän kaltainen opetus matematiikan opetuksen eriyttämiseen?

Onko jotain muuta mitä haluat sanoa opetuskokonaisuudesta?

LIITE 5 Oppilaille jaettu ohjemoniste opetuskokeilun alussa

YLEISIÄ OHJEITA (LAITA TALTEEN KIRJAN TAI VIH KON VÄLIIN!)

Opetussivusto on osoitteesta <http://www.student oulu.fi/~misterma>

Voitte opiskella **yksin, pareittain tai pienessä ryhmässä omaan tahtiinne**, mutta kuitenkin minimietenemää noudattaen (päivämäärät ohessa).

Pyri etenemään itsenäisesti tehtävänannon ohjeiden mukaisesti ja laita itsellesi ruksi, kun olet tehnyt ohjeen mukaan – näin pysyt selvillä siitä, missä olitkaan menossa.

Yhteistä opetustuokiota ei ole vaan tutustut teoriaan itsenäisesti esimerkkien ja opetusvideon avulla.

Katso opetusvideot kuulokkeet korvilla. Vältä muutenkin tarpeettomasti häiritsemästä toisia – osa meistä pystyy työskentelemään kovassakin metelissä, mutta kaikki eivät.

Kun olet omaksunut teorian, siirry tehtäviin.

Valittavanasi on kaksi tehtäväpolkua (A ja B), joissa on osittain eri tehtäviä.

- Jos haluat tehdä perustehtäviä, valitse polku A.
- Jos haluat haastaa itseäsi vaikeammilla tehtävillä, valitse polku B.

Sarjaa voi vaihtaa kesken kaiken, jos tuntuu, että valitsit liian helpon tai liian haastavan polun.

Tarkista tehtävä SEN JÄLKEEN, kun saat sen valmiiksi. Osaan tehtäviin löytyy vastaukset vain opettajan kirjasta. Jos teet kotona tehtäviä, joihin ei ole vastauksia, niin tarkista ne seuraavan tunnin alussa.

Opettajilta SAA ja PITÄÄKIN pyytää apua, jos ei ymmärrä jotakin asiaa / tehtävää.

Aina seuraavaan asiaan siirryttäessä tarvitset uuden ohjemonisteen, tarkistuta samalla tekemäsi tehtävät vielä opettajalla.

Aikataulu

Kappaleet	Tehty viimeistään
11 Koordinaatisto 12 Koordinaatiston sovelluksia	28.3.2016
14 Monikulmiot 15 Kolmiot	31.3.2016
16 Kolmioiden luokittelua... 17 Kolmioiden luokittelua...	4.4.2016
18 Kolmioiden piirtämistä 19 Nelikulmiot	7.4.2016
20 Säännölliset monikulmiot Itsearviointi ja testi	11.4.2016

Jakson lopuksi on pieni testi itsarviointiineen sekä netissä tehtävä loppukysely.

11. Koordinaatisto

Merkitse itsellesi ruksi laatikkoon, kun sait kohdan tehtyä – näin pysyt kärryillä, missä olitkaan menossa.

Opetussivusto osoitteessa <http://www.student.oulu.fi/~misterma>

TEORIAA

Lue opetussivustolta teoria ja Esimerkki 1

Katso opetusvideo (Esimerkki 2)

TEHTÄVÄT (muista tarkistaa kunkin tehtävän jälkeen!)

Polku A (tehtävät ovat sivulla 237)

16. 18. 19.

Polku B (tehtävät ovat s. 236 – 237)

Katso ensin oppikirjan Esimerkki 3 sivulta 235

2. 3. 20. 21.

12. Koordinaatiston sovelluksia

Merkitse itsellesi ruksi laatikkoon, kun sait kohdan tehtyä – näin pysyt kärryillä, missä olitkaan menossa.

Opetussivusto osoitteessa <http://www.student.oulu.fi/~misterma>

TEORIAA

Lue opetussivustolta teoria ja katso opetusvideo

Lue Esimerkki 2 opetussivustolta

TEHTÄVÄT (muista tarkistaa kunkin tehtävän jälkeen!)

Polku A (tehtävät ovat s. 239 ja 241)

1. 3. 4. 12.

Polku B (tehtävät ovat s. 239 ja 241)

2. 5. 13. 14.

14. Monikulmiot

Opetussivusto osoitteessa <http://www.student.oulu.fi/~misterma>

TEORIAA

Perehdy opetussivuston Esimerkkeihin 1 - 3

Piirrä vihkoosi nelikulmio ABCD ja merkitse siihen

sivut, kulmat, kärkipisteet, sekä lävistäjät

TEHTÄVÄT (muista tarkistaa kunkin tehtävän jälkeen!)

Polku A (tehtävät ovat s. 245 ja 247)

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. | 2. | 4. | 20. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

vinkki! Tehtävän 20 b) kohdassa x:t ovat yhtä pitkät

Polku B (tehtävät ovat s. 245 - 247)

- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. | 9. | 12. | 20. | 23. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

15. Kolmiot

Opetussivusto osoitteessa <http://www.student.oulu.fi/~misterma>

TEORIAA

Perehdy opetussivuston Esimerkkiin 1

Piirrä vihkoosi kolmio ABC. Merkitse haluamasi kulma α :ksi ja nimeä kuvaan α :n vastainen ja viereinen sivu.

TEHTÄVÄT (muista tarkistaa kunkin tehtävän jälkeen!)

Polku A (tehtävät ovat s. 249 - 250)

2. 11. 12.

Polku B (tehtävät ovat s. 249 - 250)

Katso ensin oppikirjan Esimerkki 2 sivulta 248.

2. 3. 6. 7.

16. Kolmioiden luokittelu kulmien mukaan

Opetussivusto osoitteessa <http://www.student.oulu.fi/~misterma/>

alasivu: Kolmion kulmat

TEORIAA

Perehdy opetussivuston Esimerkkiin 1 (opetusvideo)

Katso Esimerkki 2 (kolmioiden tunnistaminen)

Katso Esimerkki 3 (kulman ratkaiseminen)

Kirjoita vihkoon sääntö, joka määrittelee milloin kolmio on teräväkulmainen, suorakulmainen tai tylppäkulmainen. Voit katsoa mallia kirjasta s. 252.

TEHTÄVÄT (Tehtävissä saa käyttää laskinta, muista tarkistus!)

Polku A (tehtävät ovat s. 254 - 255)

16. 17. 4. 6.



Polku B (tehtävät ovat s. 254 - 255)

16. 17. 18. 20. 11.

17. Kolmioiden luokittelu sivujen mukaan

Opetussivusto osoitteessa <http://www.student.oulu.fi/~misterma/>

alasivu: Kolmion sivut

TEORIAA

Perehdy opetussivuston Esimerkkiin 1 (opetusvideo)

Katso Esimerkki 2 (huippukulman ratkaisu)

Katso Esimerkki 3 (kantakulman ratkaisu)

Kirjoita vihkoon sääntö, joka määrittelee milloin kolmio on erisivuinen, tasakylkinen tai tasasivuinen. Voit katsoa mallia kirjasta s. 256.

TEHTÄVÄT (Muista tarkistus!)

Polku A (tehtävät ovat s. 257 - 258)

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. | 2. | 4. | 6. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Vinkki t. 6: Piirrä ensin a) suora kulma b) tylppäkulma ja sen molemmin puolin samanpituiset sivut.

Polku B (tehtävät ovat s. 258 - 259)

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 16. | 17. | 6. | 20. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

18. Kolmioiden piirtämistä (alasivu Kolmion piirto)

Opetussivusto osoitteessa <http://www.student.oulu.fi/~misterma/>

TEORIA ja TEHTÄVÄT (Tarkistus kirjan takaa!)

Perehdy opetussivuston Esimerkkiin 1 (opetusvideo)

Tee tehtävä 13 s. 262

Perehdy opetussivuston Esimerkkiin 2 (opetusvideo)

Tee tehtävä 15a s. 262

Perehdy opetussivuston Esimerkkiin 3 (opetusvideo)

Tee tehtävä 15 b s. 262

Siirry tämän jälkeen kappaleeseen 19. ja tee lisätehtävät, jos aikaa jää.

LISÄTEHTÄVÄT (Muista tarkistus!)

Polku A (tehtävät ovat s. 261 - 262)

1. 14.

Polku B (tehtävät ovat s. 261 - 262)

6. 8. 11.

19. Nelikulmiot

Opetussivusto osoitteessa <http://www.student.oulu.fi/~misterma/>

TEORIA

Perehdy opetussivuston Esimerkkiin 1 (opetusvideo)

Perehdy opetussivuston Esimerkkiin 2

Piirrä vihkoosi nelikulmio. Merkkää sen kulmia kreikkalaisin kirjaimin α , β , γ ja δ . Kirjoita kulmien avulla, mikä on nelikulmion kulmien summa.

TEHTÄVÄT (Muista tarkistus!)

Muodosta oma polkusi: 4 – 5 tehtävää

Kirjaa tehtävänumerot ylös tähän lappuun ja opettajan pöydällä olevaan lappuun.



20. Säännölliset monikulmiot

Opetussivusto osoitteessa <http://www.student oulu.fi/~misterma/>

TEORIA

Perehdy opetussivuston Esimerkkiin 1 (opetusvideo)

Perehdy opetussivuston Esimerkkiin 2 (monikulmioiden sivua vastaavan keskuskulman suuruus)

Kirjoita vihkoosi säännöllisen monikulmion sääntö.

TEHTÄVÄT (Muista tarkistus!)

Muodosta oma polkusi: A-polku 4 tehtävää, B-polku 5 tehtävää

Kirjaa tehtävänumerot ylös tähän lappuun ja opettajan pöydällä olevaan lappuun.



Voit käyttää laskinta tämän kappaleen tehtävissä.

LIITE 7 Tutkimuslupahakemus

OULU

Tutkimuslupahakemus

1 (1)

Hakijan henkilötiedot		
Sukunimi Istermaa	Etunimet Merja-Liisa	Henkilötunnus _____
Kotiosoite _____	Postinumero _____	Postitoimipaikka _____
Sähköpostiosoite misterma@student.oulu.fi		Puhelin _____
Tiedot tutkimuksesta		
Tutkinto, johon tutkimus sisältyy Kasvatustieteen maisterin tutkinto		
Tutkimuksen kohderyhmä (määrittellään onko kyseessä varhaiskasvatus, perusopetus, lukio jne.) perusopetus		
Tutkimuksen aikataulu maaliskuu 2016		
Laitos / yliopisto, johon tutkimus tehdään Kasvatustieteen tiedekunta / Oulun yliopisto		
Lyhyt kuvaus tutkimuksesta (max 50 sanaa, tutkimussuunnitelmassa tarkemmin) Tapaustutkimus yksilöllisen oppimisen opetusmallin käyttöönotosta ja sen soveltuvuudesta matematiikan oppiaineen eriyttämiseen. Tutkimuskohteena 7. luokka, jossa yleisen ja tehostetun tuen oppilaita. Aineistona kerätään oppilailta alku- ja loppukyselyt, tutkijan pitämä päiväkirja sekä aineenopettajan ja erityisopettajan havainnot.		
Tutkimuksen ohjaajan tiedot		
Sukunimi Harmoinen	Etunimi Sari	Nimike yliopistonlehtori
Sähköpostiosoite sari.harmoinen@oulu.fi		Puhelin 0294483709
Tutkimukseen liittyvät eettiset kysymykset ja tutkimustuloksista tiedottaminen		
Miten tutkimuksessa otetaan huomioon tutkimukseen liittyvät eettiset kysymykset? Tutkimukseen on saatu suullinen suostumus aineenopettajalta ja erityisopettajalta ja pyydetään kirjallisena oppilailta ja heidän huoltajiltaan. Tutkimuksessa kerättävä aineisto on luottamuksellista, eikä sitä esitetä julkisesti tai luovuteta tutkimusprojektiin kuulumattomille henkilöille.		
Miten / milloin tutkimustuloksista toimitetaan tiedote sivistys- ja kulttuuripalveluihin? Kun gradu on hyväksytty (n. 12/2016), toimitetaan tutkimustulokset sähköisesti sikulle.		
Allekirjoitus		
Paikka ja aika Oulussa 10.2.2016	Allekirjoitus ja nimen selvennys Merja-Liisa Istermaa	
Liitteet		
Tiedote tutkittavaan yksikköön/kutsukirje tutkittaville Tutkimussuunnitelma (myös vapaamuotoinen)		
Palautus		
Jos tutkimus kohdistuu yhteen yksikköön (päiväkoti, peruskoulu, lukio), tutkimuslupa liitteineen toimitetaan allekirjoitettuna sähköisesti yksikön johtajalle (päiväkodin johtaja, rehtori jne.). Sähköpostit yleensä muotoa etunimi.sukunimi@ouka.fi		
Muita tutkimuksia koskevat tutkimusluvut liitteineen toimitetaan allekirjoitettuna osoitteeseen siku.tutkimusluvut@ouka.fi		
Tutkimuslupapäätös toimitetaan hakijalle sähköpostitse.		