

KEMIAN NOVIISIOPETTAJIEN OSAAMINEN JA SEN TUKEMINEN TYÖELÄMÄN ENSIMMÄISINÄ VUOSINA

Heidi Handolin-Kiilo

Lisensiaatintutkimus

18.6.2015

Kemian opettajankoulutusyksikkö

Kemian laitos

Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta

Helsingin yliopisto

Ohjaaja:

Professori Maija Aksela, Kemian opettajankoulutusyksikkö, Kemian laitos, Helsingin yliopisto

Tarkastaja:

Yliopistonopettaja Jouni Välisaari, Kemian opettajankoulutus, Kemian laitos, Jyväskylän yliopisto

Tiedekunta/Osasto - Fakultet/Sektion – Faculty Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta		Laitos - Institution – Department Kemian laitos, Kemian opettajankoulutusyksikkö	
Tekijä - Författare – Author Heidi Handolin-Kiilo			
Työn nimi - Arbetets titel – Title Kemian noviisiopettajien osaaminen ja sen tukeminen työelämän ensimmäisinä vuosina			
Oppiaine Kemia			
Työn laji - Arbetets art – Level Lisensiaatintutkimus	Aika - Datum – Month and year 18.06.2015	Sivumäärä - Sidoantal – Number of pages 90	
Tiivistelmä - Referat – Abstract Kemian opettajan peruskoulutus antaa opiskelijalle akateemisen koulutuksen sekä samalla eväät tulevan opettajan työuralle elinikäiseen oppimiseen. Tutkimustietoa kemian aineenopettajien osaamisesta ja hyvinvoinnista ammatissaan sekä työyhteisössään tarvitaan kehitettäessä relevanttia koulutusta. Tietoa tuen tarpeista mahdollisten haasteiden voittamiseksi tarvitaan myös alalla pysyvyyden, katkeamattoman elinikäisen oppimisen ja ammatillisen osaamisen kehittämisen pohjaksi. Tämä tutkimus tarkastelee vasta valmistuneiden kemian aineenopettajien käsityksiä työelämän ensimmäisien vuosien osaamisesta ja työn haasteista sekä tuen tarpeista. Kemian noviisiopettajien haasteita ei ole aiemmin tutkittu suomalaisessa koulutusjärjestelmässä. Tutkimuksen teoreettinen viitekehys tarkastelee kemian aineenopettajan osaamisen ja tietotaidon rakentumiseen tarvittavia eri osa-alueita ja niiden kehittymisen tukemista sekä täydennyskoulutusta tukitoimena. Tutkimuksessa keskitytään opettajan osaamisen rakentumiseen erityisesti Grossmanin teorianmallin mukaisesti, samalla huomioiden noviisiopettajien haasteisiin ja elinikäiseen oppimiseen liittyvää aiempaa tutkimustietoa. Tutkimus on laadullinen kehittämistutkimus, joka sisältää kolme osaa. Tutkimuksessa saatiin tietoa seuraaviin tutkimuskysymyksiin: i) millaisia haasteita kemian aineenopettajat kokevat kohdanneensa työelämän ensimmäisinä vuosina? ja ii) millaisia tukitoimia he kokevat tarvitsevansa tukemaan osaamisensa kehittämistä? sekä iii) minkälainen noviisiopettajille suunnattu täydennyskoulutus tukee haasteiden voittamista ja osaamisen kehittämistä? Kohderyhmänä ovat yhdestä viiteen vuotta työelämässä olleet kemian aineenopettajat, nk. noviisiopettajat, jotka ovat valmistuneet vuosina 2005 - 2009. Tutkimusmenetelminä on käytetty sekä teemahaastattelua että kyselylomaketta. Saatu aineisto on analysoitu sisällönanalyysin avulla. Kemian opettajien peruskoulutus Helsingin yliopistossa (ainelaitos, opettajankoulutuslaitos ja harjoittelukoulut) koostuu kaikista Grossmanin teorianmallin osa-alueista: yleisestä pedagogisesta osaamisesta (GPK), pedagogisesta sisältöosaamisesta (PCK), oppiaineosaamisesta (CK) ja kontekstiosaamisesta. Kehittämistutkimuksen empiirinen ongelma-analyysi osoittaa, että noviisiopettaja tarvitsee edelleen tukea kaikissa em. alueissa. Kokeellisuuteen liittyvissä asioissa, kuten kemikaalien käsittelyyn ja varastointiin sekä työturvallisuuteen liittyi erityishaasteita. Kemian noviisiopettajilla on haasteita myös muuan muassa työn kuormittavuudessa. Kehittämistutkimuksen päätuloksena saatiin noviisiopettajille suunnattu uudenlainen täydennyskoulutuskurssi, joka kehitettiin tutkimuspohjaisesti sekä teoreettisen että empiirisen ongelma-analyysin pohjalta. Opettajat kokivat kyseisen tukimuodon tukeneen osaamisen kehittämistä muun muassa aineen hallinnassa kemian opetuksen keskeisiin sisältöihin ja sovelluksiin liittyen. Tutkimusta voidaan soveltaa perus- ja täydennyskoulutuksen sekä noviisiopettajien tukimuotojen suunnittelun pohjaksi.			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords kemian aineenopettaja, noviisiopettaja, osaaminen, haasteet, tukitoimet, täydennyskoulutus, kehittämistutkimus, laadullinen tapaustutkimus			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited Kumpulan tiedekirjasto, Kemian opettajankoulutusyksikkö			

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	4
2 KEMIAN OPETTAJAN OSAAMINEN JA KEHITTÄMINEN	8
2.1 Kemian opettajan osaaminen, tieto ja taito	8
2.2 Kemian opettajan osaamisen kehittäminen	12
3 NOVIISIOPETTAJIEN TYÖELÄMÄN HAASTEET JA NIIDEN TUKEMINEN ..	15
3.1 Noviisiopettajien haasteet.....	15
3.2 Tukitoimet ja niiden merkitys.....	19
3.2.1 Noviisiopettajien tukitoimet yleisesti	19
3.2.2 Täydennyskoulutus	21
4 TUTKIMUS	25
4.1 Tutkimuskysymykset	25
4.2 Tutkimuksen toteutus	26
4.2.1 Tarvekartoitus teemahaastattelujen avulla	28
4.2.2 Kehittämisprosessi ja -tuotos: Noviisiopettajien täydennyskoulutus	29
4.3 Kohderyhmä	30
4.4 Tutkimusmenetelmä.....	32
4.5 Tutkimusaineiston käsittely	33
5 TULOKSET	37
5.1 Noviisiopettajien työelämän haasteet	37
5.2 Noviisiopettajien osaamisen kehittäminen ja tukitoimien tarpeellisuus.....	44
5.3 Kehittämistuotos: Täydennyskoulutusmalli noviisiopettajan tukena	49

5.4 Kehittämistuotos: Täydennyskoulutusmallin vaikutus noviisiopettajan tukena	55
6 LUOTETTAVUUSTARKASTELU	62
6.1 Laadullisen tutkimuksen luotettavuus	62
6.2 Tutkimuksen tulosten vertaisluokittelu	64
7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	66
7.1 Kemian noviisiopettajien haasteet	66
7.2 Kemian noviisiopettajien tukitoimet	71
7.3 Kehittämistuotos: Uusi kemian noviisiopettajien täydennyskoulutus tutkimuotona	73
7.4 Tutkimuksen merkitys	75
8 LÄHTEET	80

1 JOHDANTO

Kemian opettajan peruskoulutuksen tavoitteena on antaa opiskelijalle akateeminen ja yliopistollinen korkeakoulutus sekä samalla eväät tulevan opettajan työuralle elinikäiseen oppimiseen. Tämä tutkimus käsittelee vasta valmistuneiden kemian aineenopettajien käsityksiä työelämän ensimmäisistä vuosista eli induktiovaiheesta ja niiden haasteista sekä täydennyskoulutusta yhtenä esimerkkinä tukimuodoista. Induktiovaiheella tarkoitetaan opettajan uran vaihetta, jolloin opettaja on valmistunut opettajan peruskoulutuksen osalta ja siirtyy opettajaksi työelämään (esim. Bianchini & Brenner, 2009; Euroopan komissio, 2010; Siljander & Niemi, 2014).

Vastavalmistuneen opettajan siirtyminen opettajankoulutuksesta työelämään on nähty suureksi haasteeksi niin suomalaisessa koulutusjärjestelmässä kuin kansainvälisesti (mm. Heikkinen et al., 2014). Tulevaisuuden laadukkaan opetuksen turvaamiseksi tarvitaan opettajankoulutukselle jatkumoa, jossa opettajien peruskoulutus, uusien opettajien induktiokoulutus ja täydennyskoulutus muodostavat katkeamattoman kokonaisuuden (mm. Hämäläinen, Hämäläinen & Kangasniemi, 2015; Innola & Mikkola, 2014; Niemi et al., 2007).

Viimeaikaisten tutkimusten mukaan suomalaiset opettajat osallistuvat täydennys- ja jatkokoulutuksiin aktiivisesti, mutta selvästi niukemmin kuin kansainvälisesti (esim. Kangasniemi, Hämäläinen & Kyrö, 2014; Taajamo, Puhakka & Välijärvi, 2015). Esimerkiksi vuonna 2012 noin neljä opettajaa viidestä eli 80 % henkilöstöstä päivitti vuoden aikana osaamistaan osallistumalla täydennyskoulutukseen ja näistä osallistujista aktiivisimmin osallistuivat 45 – 54 -vuotiaat opettajat (Kangasniemi et al, 2014). Vuoden 2013 tilastojen mukaan Suomessa opettajien

osallistumisessa osaamisen kehittämisen koulutuksiin oli erittäin vaihtelevaa alueellisesti ja alueiden sisällä (Hämäläinen et al, 2015). Eniten työaikaä käytettiin työnantajan järjestämiin omiin koulutuksiin vuonna 2012, mutta myös muihin täydennyskoulutusmuotoihin käytettiin henkilötyöpäiviä (Kangasniemi et al, 2014). OECD:n johtaman kansainvälisen TALIS 2013–tutkimuksen mukaan suomalaiset opettajat osallistuvat osaamisen kehittämiseen liittyviin toimiin osallistumispäivien lukumäärinä laskettuna vähäisesti verrattuna kansainväliseen tilanteeseen (Taajamo et al., 2015). Esimerkiksi suomalaiset toisen asteen opettajat osallistuivat täydennyskoulutuskursseille ja työpajoihin keskimäärin neljä päivää, kun TALIS-maissa osallistuttiin keskimäärin yhdeksän päivää sekä konferensseihin ja seminaareihin kolme päivää Suomessa, kun TALIS-maissa keskimäärin neljä päivää (Taajamo et al, 2015). Syitä osallistumattomuuteen on esitetty olevan selvityksissä mm. koulutustarjonnan ja soveltuvuuden puutteella sekä vähäisyydellä, taloudellisella tilanteella, pitkillä välimatkoilla, sijaisjärjestelyiden hankaluudella ja ajan puutteella sekä työn kuormittavuudella (Lintuvuori, Ahtiainen, Hienonen, Vainikainen & Hautamäki, 2015; Kangasniemi et al, 2014).

Opetusalan henkilöstö on keskeinen voimavara koulutuksen ja koko koulutusjärjestelmän tuloksissa (Korkeakoski, 1999). Kansainvälisesti tarkasteltuna on hyvin yleistä, että opettajat vaihtavat ammattiaan valmistuttuaan tai kokeiltuaan opettamista muutaman vuoden. Tätä voidaan pitää opettajankoulutuksen ja työelämän välisenä kuiluna, joka on myös maailmanlaajuinen ongelma. Syitä alan vaihdokseen on varmasti useita, mutta on havaittu, että esimerkiksi pettymyksellä ja ammatin kuormittavuudella sekä työn luonteeseen liittyvällä psykologialla ja yhteiskunnallisella ilmiöllä on mainittu olleen vaikutusta päätökseen. (mm. Blomberg, 2014 & Taimisto, 2013)

Suomessa on aikaisemmin tehty kaksi laajaa survey-tutkimusta kaikille kemian opettajille (Aksela & Juvonen, 1998; Aksela & Karjalainen, 2008). Tutkimusten mukaan suurimmat haasteet esimerkiksi kokeellisuudessa ovat ajanpuute, resurssit ja ryhmäkoot. Resursseilla tarkoitetaan haasteina myös yleisesti ottaen tilojen, materiaalien ja välineiden puutteita (Aksela et al, 2008). Opettajien ammatillisen osaamisen kehittämistarpeita ja haasteista on tutkittu yleisesti ja laajemmin esimerkiksi TALIS -tutkimuksessa, jonka mukaan opettajat kokevat tarvitsevansa erityisesti tukea erityisen tuen tarpeessa olevien oppilaiden opetukseen, tieto- ja viestintätekniikan taitojen kehittämiseen sekä uusien teknologioiden hyödyntämiseen liittyvien taitojen kehittämiseen (Taajamo et al, 2015). Kemian noviisiopettajien haasteita ei ole aiemmin tutkittu suomalaisessa koulutusjärjestelmässä.

Tutkimuksella etsitään epäkohtia ja ratkaisumalleja, joiden avulla voidaan parantaa kemian noviisiopettajien hyvinvointia työyhteisössä ja ammatissaan sekä tukea alalla pysyvyyttä, katkeamatonta elinikäistä oppimista ja ammatillisen osaamisen kehittämistä.

Tämä liseniaattitutkimus koostuu seitsemästä luvusta. Toisessa luvussa perehdytään kemian opettajan osaamiseen, johon tutkimuksen viitekehys pohjautuu. Kolmannessa luvussa esitellään noviisiopettajien haasteisiin ja tukitoimiin sekä noviisiopettajien täydenniskoulutukseen liittyvä toinen osa tutkimuksen viitekehyksestä.

Luvussa 4 esitellään yksityiskohtaisesti tämän kehittämistutkimuksen tutkimuskysymykset ja tutkimuksen toteutus. Neljännessä luvussa perehdytään myös tutkimusmenetelmään ja esitellään aineiston käsittelyä. Luvussa 5 esitellään

tutkimuksen tulokset tutkimuskysymysten mukaisessa järjestyksessä. Kuudennessa luvussa analysoidaan tutkimuksen luotettavuutta.

Lisensiaattitutkimuksen lopussa esitellään tutkimuksen johtopäätöksiä (luku 7). Luvussa kootaan yhteen tämän kehittämistutkimuksen johtopäätösten pohdintaa tutkimuskysymyksittäin. Luvussa pohditaan myös tutkimuksen tulosten merkityksestä ja mahdollisia jatkotutkimusmahdollisuuksia.

2 KEMIAN OPETTAJAN OSAAMINEN JA KEHITTÄMINEN

Tässä luvussa esitellään tutkimuksen ensimmäisen viitekehyksen mukaisia aiempia tutkimuksia ja kirjallisuuslähteitä yleisesti opettajien osaamiseen, tietoon ja taitoon sekä niiden kehittämiseen liittyen.

2.1 Kemian opettajan osaaminen, tieto ja taito

Opettajan osaaminen, tieto ja taito ovat hyvin laajoja käsitteitä, joita on maailmanlaajuisesti tutkittu ja käsitelty kirjallisuudessa jo viitisenkymmentä vuotta. Määritelmät ovat muokkaantuneet ja muuttuvat yhä tutkimusten edetessä. Opettajan osaamiseen liittyvää tutkimustietoutta ja kirjallisuutta on viime vuosina jo löydettävissä hyvin paljon. (Abell, 2006)

Tässä tutkimuksessa kemian aineenopettajan osaamisella tarkoitetaan kaikkea sitä, mikä liittyy opettajan osaamiseen, tietouteen, tietoon ja taitoon (engl. teacher knowledge) sekä koko opettajan työnkuvaan. Aiemmissä tutkimuksissa kyseisiä käsitteitä on käsitelty hieman ristiin ja niiden välillä on jossain tapauksissa myös melko häilyvä raja (Abell, 2006).

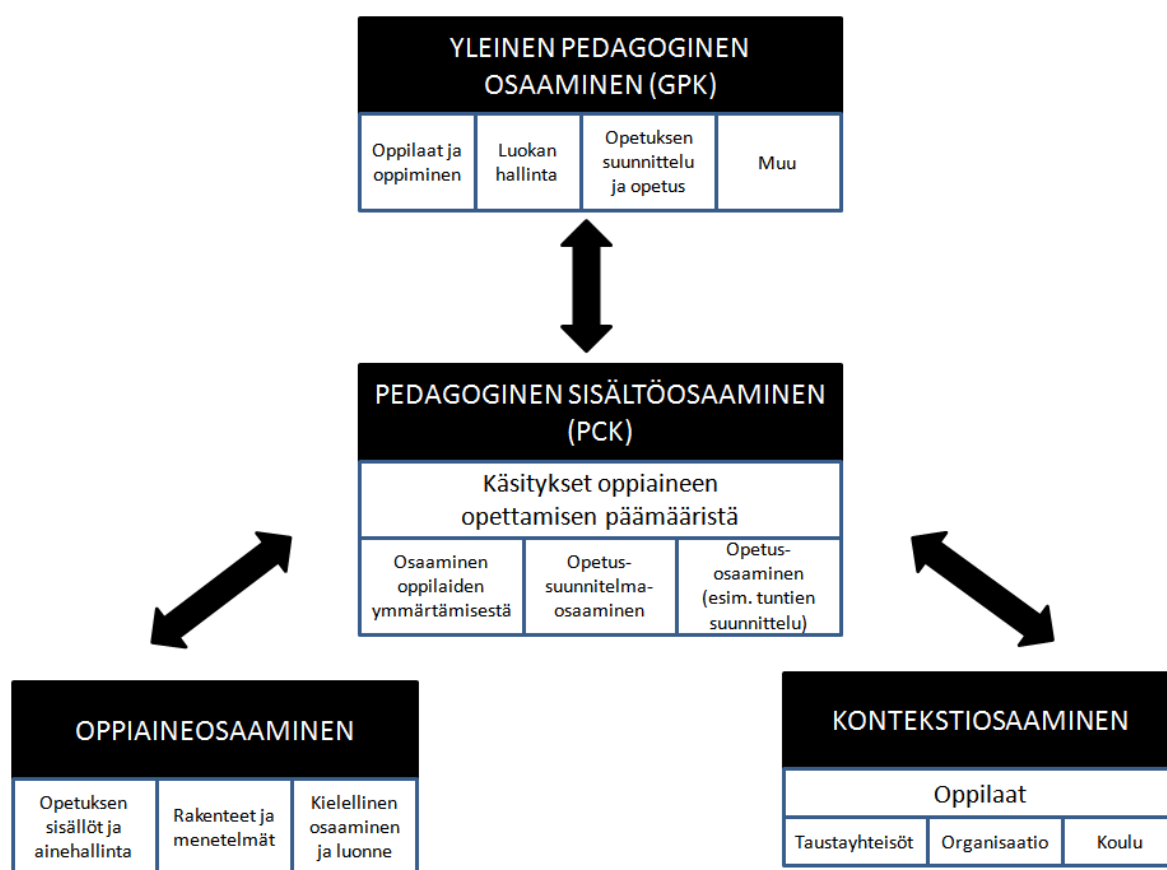
Shulmanin (1987) tutkimusten mukaan opettajan osaaminen (nk. PCK-malli) tulisi sisältää vähintään seuraavat seitsemän osa-aluetta:

- sisältöosaaminen,
- yleinen pedagoginen osaaminen,
- opetussuunnitelmaosaaminen,
- pedagoginen sisältöosaaminen,

- osaaminen oppijoista,
- kasvatuksellinen kontekstiosaaminen ja
- kasvatuksellinen osaaminen opetuksen tarkoituksista sekä arvoista.

Grossmanin (1990) mallin mukaan taas opettajan osaaminen koostuu pedagogisesta ja oppiaineen sisältötiedosta, kontekstitiedosta ja yleisestä pedagogisesta tiedosta (ks. kaavio 1).

Kaavio 1. Malli opettajan osaamisesta (Grossman, 1990)



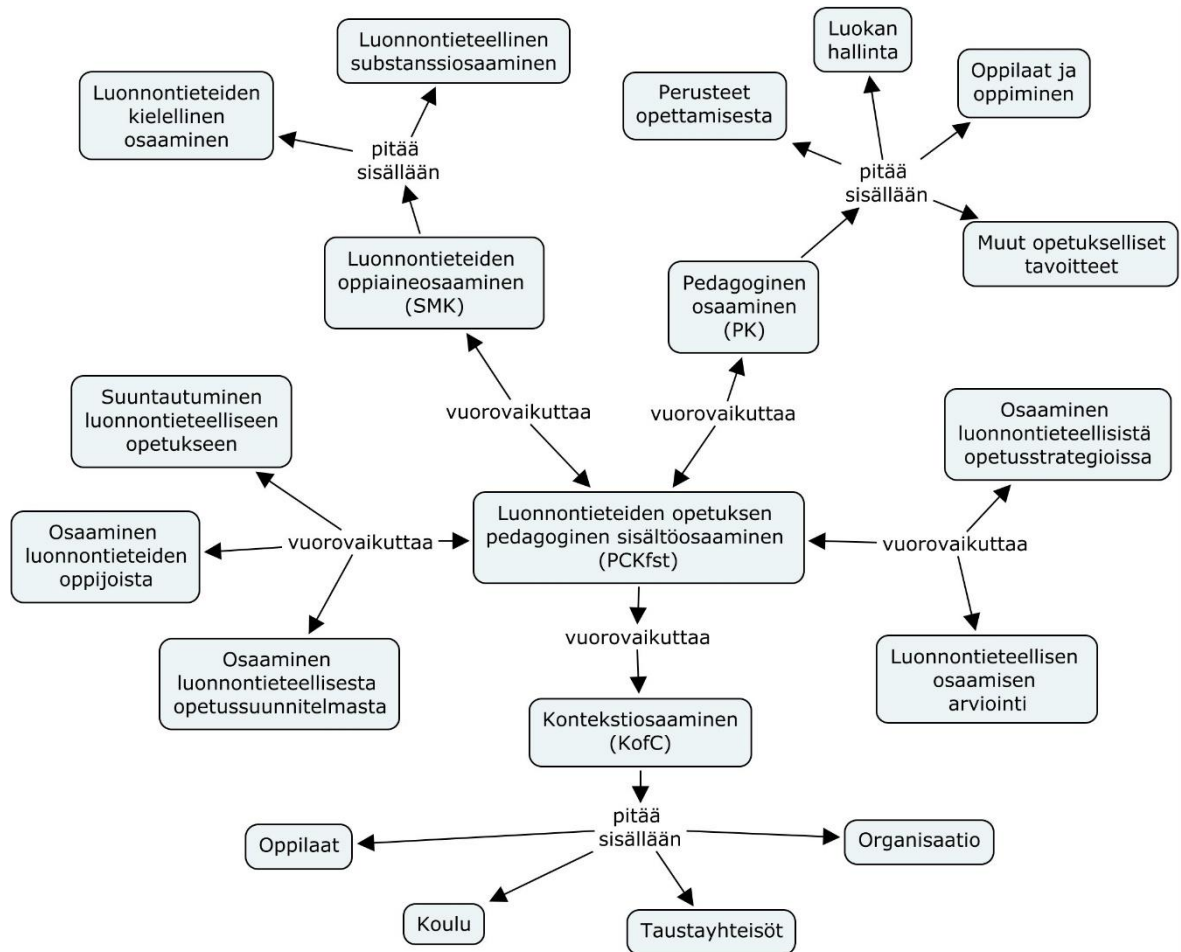
Pedagogisella sisältöosaamisella tarkoitetaan kaikkea sitä osaamista, jota opettaja tarvitsee ja se sisältää tietoa oppiaineen opettamisen päämääristä,

opetussuunnitelmaosaamista sekä tietoa erityiseen sisältöasiaan liittyen oppilaiden oppimisesta ja opettamisesta. Yleisellä pedagogisella osaamisella tarkoitetaan puolestaan opettajan osaamista, joka liittyy esimerkiksi luokanhallintaan, oppilaisiin ja oppimiseen. Oppiaineosaamisella tarkoitetaan opettajan opetettaman aineen sisältöjen ja rakenteiden osaamista eli aineenhallintaa. Kontekstiosaamisella puolestaan tarkoitetaan osaamista, joka liittyy opettajan vuorovaikutuksiin oppilaiden, taustayhteisöjen ja kouluorganisaation kanssa. Kyseinen teoriamalli pohjautuu Shulmanin taustateorioihin ja on mukailtu hänen mukaansa. (Grossman, 1990)

Magnusson, Krajcik ja Borco (1999) ovat tutkineet myös opettajan pedagogista osaamista. Heidän teoriamallinsa pohjautuu Shulmanin ja edelleen Grossmanin muokkaamiin opettajan osaamisen malleihin. Tosin he ovat lähestyneet aineenopettajan osaamista erityisesti luonnontieteiden opetuksen näkökulmasta, tuoden mukaan muutamia omia lisätarkennuksia kategorioihin. He ovat lisänneet malliin mukaan muun muassa tieteellisen kirjallisuuden arvioinnin, luonnontieteiden oppimisen menetelmiä sekä muita luonnontieteiden ominaispiirteitä. (Magnusson, Krajcik & Borco, 1999)

Abell (2008) on puolestaan yhdistänyt tutkimuksessaan erityisesti opettajan pedagogisen osaamisen (pedagogical content knowledge for science teaching) eri tekijöitä luonnontieteiden opetuksen näkökulmasta. Abellin teoriamalli (ks. kaavio 2) on rakennettu niin, että se pohjautuu puolestaan Grossmanin teorioihin (ks. edellä) samalla yhdistäen Magnussonin, Krajacikin ja Borkon teoriaa, täydentäen ja erikoistuen erityisesti luonnontieteiden opettajien kysymyksiin, kuten ainehallintaan ja –osaamiseen. (Abell, 2008)

Kaavio 2. Mukailtu malli luonnontieteiden opettajan osaamisesta (Abell, 2008)



Kyseinen malli ei kuitenkaan täysin sovellu tämän tutkimuksen näkökulmasta suomalaisen koulutusjärjestelmän ominaispiirteiden vuoksi. Suomalaisen koulutusjärjestelmän opettajat ovat itsenäisiä ammattilaisia, joilla on pedagoginen vapaus eikä suomalaisen koulutusjärjestelmä pohjaudu niin systemaattiselle testaamiselle kuin kansainvälisesti monessa maassa (esim. Niemi, 2011; Niemi & Isopahkala-Bouret, 2015). Näin ollen tässä tutkimuksessa keskitytään opettajan osaamisen rakentumisen aiempaan tutkimustietouteen erityisesti Grossmanin (1990) teorian mukaisesti, samalla huomioiden opettajien haasteisiin ja elinikäiseen oppimiseen liittyvää aiempaa tutkimustietoa.

2.2 Kemian opettajan osaamisen kehittäminen

Osaaminen on yhä keskeisempi tekijä työelämän menestymiselle. Kerran opittu ei luo edellytyksiä tulokselliselle toiminnalle läpi koko elämänkaaren, joten elinikäisen oppimisen rooli on merkittävä (esim. Goad, 1984). Siksi opettajan peruskoulutuksen tarjoamat valmiudet jatkuvaan uuden oppimiseen korostuvat työelämässä (Opetusministeriö, 2009).

Oman osaamisen jatkuvan kehittämisen valmiudet syntyvät opiskeluvaiheessa kemian perusopettajankoulutuksessa. Esimerkiksi kemian peruskoulutuksen yhtenä keskeisenä tavoitteena Helsingin yliopistossa on kouluttaa kemian aineenopettajia, jotka ovat elinikäisiä oppijoita, tutkijoita ja kykeneviä seuraamaan kemian ja opetuksen kehittyviä sovelluksia (Aksela, 2010). Myös Jyväskylän yliopistossa koulutetaan tutkivia opettajia (esim. Välisaari, 2009). Välisaari (2009) on tutkinut Jyväskylän yliopiston kemian aineenopettajaopiskelijoiden kokemuksia opintojen vastaavuudesta työelämän haasteisiin ja kuinka opintoja tulisi kehittää vastaamaan niihin paremmin.

Helsingin yliopiston kemian opettajien peruskoulutus toteutetaan ns. kolmikantayhteistyönä kemian ainelaitoksen ja opettajankoulutuslaitoksen sekä harjoittelukoulujen välillä (Aksela, 2010). Aineenopettajien peruskoulutus kattaa kaikki Grossmanin teorianmallin pääkategoriat: yleisen pedagogisen osaamisen (GPK), pedagogisen sisältöosaamisen (PCK), oppiaineosaamisen ja kontekstiosaamisen.

Peruslähtökohtana opettajuudessa on, että opettaja on osaava ammattilainen, joka on kykenemä antamaan laadukasta ja tasokasta opetusta oppilailleen (Luoto, 2012). Opettajan osaamiseen liittyvästä aiemmasta tutkimustiedosta on ollut

hyötyä kehitettäessä laadukkaampaa opettajien peruskoulutusta (Abell, 2008; Krzywacki, 2009). Koulurakenteen ja – kulttuurin elementtien, kuten johtamisen, normien ja arvojen painottamiseen on alettu viime vuosina kiinnittää huomiota yhä enemmän. Aiemmin koulun ja opetuksen kehittäminen on ollut pitkälti kouluhenkilöstön yksilöllisen osaamisen kehittämistä (Sahlberg, 1996). Yksilön kehittämisen näkökulmasta erityisen tärkeää on, että opettaja uskoo olevansa tärkeä osa koko organisaatiota ja hänen työpanostansa arvostetaan sekä tuntee kuuluvansa koko työyhteisöön (Hewson, 2008). Suomalaisessa koulujärjestelmässä on pyritty kehittämään opettajien ammatillisen osaamisen kehittämisen tukimuotoja laajamittaisesti esimerkiksi Osaava-ohjelman avulla (Lintuvuori et al, 2015).

Tutkimusten mukaan usein opettajat näyttävät omaksuvan uusia menetelmiä paremmin teoriassa kuin soveltavan osaamistaan opetustilanteessa. Tässä kaikessa on äärimmäisen tärkeä tukijan rooli etenkin rehtorilla ja muulla työyhteisöllä, jotta opettaja kokeilisi osaamiaan teorioita myös käytännössä. Näin ollen kaiken kaikkiaan myös erityisesti kouluyhteisön tuella koetaan olevan merkitystä. (Sahlberg, 1996)

Viime vuosien aikana opetusnäkemys on muuttunut maailmanlaajuisesti oppijakeskeisemmäksi. Tieto- ja viestintätekniiikan rooli opetuksen tukena on kasvanut ja sen huomioimisesta on tullut tärkeä osa luonnontieteiden opetusta. Virtuaaliopetuksen huomioiminen luonnontieteiden opetuksessa voidaan nähdä myös täydennyskoulutusmahdollisuutena. (Lavonen, Juuti, Aksela & Meisalo, 2006) Jatkossa on tärkeää, että huomiota kiinnitetään erityisesti tutkimuksissa myös opettajiin. Opettaja on tärkeä avainhenkilö koko oppimisprosessissa sekä opetuksen kehittämisessä (Hewson, 2008). Kehittämällä opettajan ammatillista osaamista linjakkaasti perus- ja täydennyskoulutuksessa, vaikutetaan samalla

koko opetukseen ja näin ollen myös kehitetään ja vaikutetaan oppilaiden oppimiseen. (Abell, 2008; Juuti, Lavonen, Aksela & Meisalo, 2009; Euroopan komissio, 2010)

3 NOVIISIOPETTAJIEN TYÖELÄMÄN HAASTEET JA NIIDEN TUKEMINEN

Tässä luvussa esitellään tutkimuksen toisen viitekehyksen mukaisia aiempia tutkimuksia ja kirjallisuuslähteitä yleisellä tasolla noviisiopettajien työelämän haasteisiin ja niiden tukemiseen liittyen. Lisäksi käsitellään tarkemmin täydennyskoulutusta yhtenä esimerkkinä tukitoimista.

3.1 Noviisiopettajien haasteet

Noviisiopettajien haasteita on tutkittu yleisesti, mutta luonnontieteiden noviisiopettajia ja heidän haasteitaan on tutkittu melko vähän (esim. Abell 2008; Davis, Petish & Smithey, 2006; Niemi & Siljander, 2013). Euroopassa aihetta on tutkinut esimerkiksi Nielsen (2010) tutkiessaan luonnontieteitä opettavien noviisiopettajien haasteita ja opettajan osaamisen kehittämistä Tanskassa. Noviisiopettajille suunnatun induktiokoulutuksesta on ollut hyötyä aiempien tutkimusten mukaan (Nielsen, 2010). Ulvik, Smith ja Helleve (2006) ovat tutkineet yleisesti lukion opettajien positiivisia ja negatiivisia kokemuksia norjalaisten noviisiopettajien näkökulmasta. Suomessa erityisesti luonnontieteiden tai kemian aineenopettajien haasteisiin tarkemmin liittyvää tutkimusta ei ole tehty. Välisaari (2009) on tutkinut Jyväskylän yliopistossa opiskelleiden kemian aineenopettajaopiskelijoiden näkemyksiä opintojen vastaavuudesta työelämän tarpeisiin ja heidän täydennyskoulutustarpeita. Puolestaan Krzywacki (2009) on tutkinut Helsingin yliopistossa opettajankoulutuksen kehittämismahdollisuuksia ja matematiikan aineenopettajien haasteita opettajankoulutuksesta valmistuttua.

Aiempien tutkimusten mukaan opettajien uran ensimmäiset vuodet ovat haastavia (mm. Davis et al, 2006; Niemi & Siljander, 2013). Noviisiopettajan uran alku on täynnä stressaavia ja aikaa vieviä haasteita sekä uuden oppimista, joista hänen tulee selviytyä jatkaakseen opettajan uralla (esim. Kyriacou & Kunc, 2007 & Taimisto, 2013). Noviisiopettajat kokevat aiemman tutkimustiedon mukaan tarvitsevänsä tukea hyvin laajasti eri osa-alueilla, esimerkiksi oppilashuoltoon, arviointiin kodin väliseen yhteistyöhön, tieto- ja viestintätekniiikan sekä kriisitilanteissa toimimiseen (Niemi & Siljander, 2013). Toisaalta opettajat pitävät työstään. Esimerkiksi norjalaisten noviisiopettajien kokemuksia työssään onnistumisesta voidaan Ulvikin (2006) mukaan jaotella kolmeen eri kategoriaan: i) tyytyväisyys itseensä, ii) tyytyväisyys oppilaisiin ja opettamiseen sekä iii) tyytyväisyys työyhteisöön. Tyytyväisyyden tunnetta noviisiopettajat saavat esimerkiksi juuri oman aineensa erityispiirteistä ja opetuksesta (Ulvik et al, 2006).

Ulvik (2006) luettelee noviisiopettajien kokemia tyytyväisyyteen liittyviä haasteita, kuten työhön käytetyn ajan ja energian määrä, joka on usein pois vapaa-ajasta. Luokkatilanteiden haasteita voivat olla esimerkiksi luokan hallinnointi ja kurinpidolliset tehtävät sekä monet muut oppilaiden ohjaamiseen liittyvät asiat (esim. Ulvik et al, 2006 & Watson, 2006). Veenman (1984) on puolestaan luokitellut noviisiopettajien kohtaamat haasteet 24 eri kategoriaa, joiden perusteella myös esimerkiksi Bullough (1989) on rajannut omat kahdeksan ryhmää omien tutkimusten mukaiseksi. Fantilli tutkimusryhmineen (2009) on ryhmitellyt haasteet viiteen luokkaan, jotka sisältävät myös ongelmat apu- ja tukitoimien löytämisessä. Yhteenveto tämän tutkimuksen kannalta keskeisistä aiemmissa tutkimuksissa havaituista noviisiopettajien haasteista ja ongelmista on koottu taulukkoon 1.

Taulukko 1. Noviisiopettajien haasteita ja ongelmia teorian perusteella

Veenman (1984)	Ulvik (2009)	Fantilli et al (2009)	Brock & Grady (1998)	Bullough (1989)
Luokan hallinta ja kurinpito	Luokan hallinta	Luokan hallinta ja käytösongelmat	Luokanhallinta ja kurinpito	Luokanhallinta ja kurinpito
Oppilaiden motivointi	Arviointi	Eritysisoppilaiden kohtaaminen	Oppilaiden konfliktien selvittely	Oppilaiden motivointi
Oppilaiden erilaisten tarpeiden huomioiminen	Ajanpuute ja hallinnointi opetustilanteissa	Vuorovaikutus ja yhteistyö vanhempien kanssa	Oppilaiden erilaisten tarpeiden huomioiminen	Oppilaiden erilaisten tarpeiden huomioiminen
Arviointi	Työhön käytetty aika ja energia sekä oman elämän kärsiminen	Vuorovaikutus ja yhteistyö kollegojen kanssa	Arviointi	Arviointi
Yhteistyö oppilaiden vanhempien kanssa	Koko vuoden suunnittelu ongelmallista alussa	Pitkän tähtäimen suunnitelmat ja ajankäyttö	Vihaisten vanhempien käsittely	Yhteistyö oppilaiden vanhempien kanssa
Luokahuoneen työskentelyn organisointi	Informaation puute ja päivittäiset koulurutiinit	Vuorovaikutus ja yhteistyö johdon kanssa	Tuntien ryhmitys	Luokahuoneen työskentelyn organisointi
Materiaalien ja tarvikkeiden riittämättömyys	Oman elämän "kärsiminen"	Eritysisoppilaiden kohtaaminen	Opetusmenetelmien vaihtelu	Materiaalien ja tarvikkeiden riittämättömyys
Oppilaiden erilaisten ongelmien selvittely	Reflektiolle ei aikaa	Tukimuotojen löytämisen hankaluus	Asianmukaisten odotusten asettaminen oppilaille	Oppilaiden erilaisten ongelmien selvittely
Työnkuormittavuus ja käytetty aika	Oman roolin ja tehtävien hahmotusongelmat	Palkkauskäytänteet	Paperityön tekemisen ylläpitäminen	
Yhteistyö kollegojen kanssa	Joukkoon sopeutuminen, vaatimukset ja ennakko-oletukset		Stressin kanssa työskentely	
Tuntien ja koulupäivien suunnittelu	Sijaisena aloittamisen tuomat omat haasteensa			
Opetusmenetelmien vaihtelu	Vertaistuen puute			
Koulun käytäntöjen ja sääntöjen opettelu				
Oppilaiden oppimistasojen määrittäminen				
Ainehallinnan osaaminen				
Paperityön kuormittavuus				
Suhteet johdon ja rehtorin kanssa				
Puutteelliset kouluvälineet				
Hitaasti oppivien käsittely				
Eri kulttuuritaust. oppilaiden käsittely				
Kirjojen ja opetus-suunnitelmaoppaiden tehokas käyttö				
Vapaa-ajan puutteet				
Opastuksen ja tuen puutteet				
Suuret luokkakoot				

Aiempien tutkimusten mukaan noviisiopettajat kokevat erityisen haasteelliseksi kohdata samat ennakko-olettamukset ja määräykset kuin kokeneemmatkin opettajat. Noviisiopettajat myös epäröivät häiritä muita kiireisiä opettajia ja henkilökunnan jäseniä omilla kysymyksillään. He saattavat myös epäröidä kysymystensä vaikuttavan epäoleellisilta tai tuovan osaamattomuutensa esille. Toisaalta on myös tilanteita, joissa työyhteisössä kukaan ei huomaa joukossa olevaa aloittelevaa opettajaa, joka ei välttämättä ole täysin perillä kaikista koulun käytänteistä. (mm. Ulvik et al, 2006; Kyriacou & Kunc, 2007)

Moni opettaja aloittaa työuransa ensin tekemällä sijaisuuksia. Sijaisena toimiessa opettaja työskentelee verrattain lyhyen ajan työyhteisössä ja joutuu mahdollisesti vaihtamaan kouluja. Tämä tuo omat haasteellisuutensa mukanaan noviisiopettajien työuran katkonaisuutena ja vaikeutena sopeutua sekä sitoutua uuteen työyhteisöön. (Ulvik et al, 2006)

Aiemman tutkimustiedon mukaan noviisiopettajat kokevat yhtenä haasteena ainehallintaosaamisen (esim. Veenman, 1984 & Coştu, 2008). Opetettavan aineen ainehallintaosaaminen on erittäin tärkeä edellytys laadukkaalle opetukselle ja opettajan työssä viihtymisellä sekä menestymiselle (Välisaari, 2009). Suomalaisessa koulutusjärjestelmässä toteutetun tutkimuksen mukaan Välisaari (2009) on havainnut kemian opettajaopiskelijoiden kokevan omaavansa hyvät koulussa opetettavan aineen sisältötiedot ja ainehallinnan, joka poikkeaa kansainvälisistä tutkimuksista. Tutkimuksen mukaan opettajat kokivat tästä huolimatta tarvitsevansa täydennyskoulutusta kemian aihesisältöihin ja ainehallintaan sekä pedagogiikkaan (Välisaari, 2009).

3.2 Tukitoimet ja niiden merkitys

Noviisiopettajien haasteiden tunnistuksen jälkeen tulee pohtia jatkoa ja kuinka kyseiset haasteet voidaan voittaa ja ennaltaehkäistä tulevaisuudessa. Aikaisempien tutkimusten perusteella noviisiopettajia voidaan tukea selviytymään ensimmäisistä opettajavuosista (Davis et al, 2006 & Niemi & Siljander, 2013). Noviisiopettajille suunnattuja tukitoimia voivat olla esimerkiksi niin nk. induktiokoulutus, mentorointi, reflektointi ja vertaistuki tai opetukseen sovellettavissa oleva opetusmateriaali (Esim. Abbot, Moran & Clarke, 2010; Luft, 2010; Nielsen, 2010).

3.2.1 Noviisiopettajien tukitoimet yleisesti

Aiempien tutkimusten perusteella mm. noviisiopettajien yhteisö ja koulun johtajat voivat tukea aloittavaa opettajaa (Abbot, Moran & Clarke, 2010; Gavish & Friedman, 2010). Myös opettajien peruskoulutuksen aikana omaksutaan taitoja, joilla on merkitys noviisiopettajan työssä (Koball, Glynn, Upson & Coleman, 2005; Maistre & Pare, 2010). Kaiken kaikkiaan aiemman tutkimustiedon mukaan noviisiopettajien tukeminen uran alkuvaiheessa koetaan tärkeäksi jo yksin alalla pysyvyyden parantamisen näkökulmasta (esim. Veenman, 1984).

Induktiokoulutusta on järjestetty ja tutkittu maailmalaajuisesti yhtenä noviisiopettajien tukitoimena (esim. Bianchini & Brenner, 2009; Abbot et al, 2010). Induktiovaiheena pidetään vasta valmistuneen opettajan uran vaihetta, jolloin hän on juuri valmistunut opettajaksi sekä aloittaa uraansa opettajana (vrt. Bianchini & Brenner, 2009; Bullough, 1989). Induktio- ja täydennyskoulutuksella tarkoitetaan tässä tutkimuksessa noviisiopettajille suunnattua oman osaamisen kehittämiseen

liittyvää koulutusta. Aiempien tutkimusten mukaan on tärkeää, että noviisiopettaja saa tukea haasteisiinsa jo uran alussa (Nielsen, 2010). Mikäli vasta-alkanut opettaja saa tukea tarvitsemillaan osa-alueilla, myös hänen taitonsa opettajana ja työhyvinvointinsa paranee tutkimusten mukaan (Anderson & Mitchener, 1994).

Aiempien tutkimusten perusteella eräs hyvä tapa tukea noviisiopettajia on mentorointi (esim. Koballa & Bradbury, 2012; Luft, 2010; Löfström & Eisenschmidt, 2009; Ulvik et al, 2006). Mentoroinnilla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa noviisiopettajalle suunnattua yksilöllistä tukea, jota mentori eli sovittu kollega auttaa ja tukee suunnitelmallisesti (Niemi & Siljander, 2013). Myös yleisesti työyhteisön tuella on havaittu olevan suuri merkitys noviisiopettajan haasteiden voittamisen tukemisessa (esim. Fox et al, 2011; Kumpuvaara, 2009; Taimisto, 2013). Mentoroinnista voi olla apua aineenhallintaan, opettajan ja oppilaiden väliseen vuorovaikutukseen ja esimerkiksi ryhmän hallintaan eli lähes kaikkeen, mikä liittyy opettajan työhön (Ulvik et al, 2006). Mentoroinnin tulisi olla luonteva osa koulun pitkäjänteistä toimintaa (esim. Koballa & Bradbury, 2012; Ulvik et al, 2006).

Yhtä ratkaisua tukitoimiin ei varmasti ole, opettajia on erilaisia ja kukin haluaa selviytyä omalla tavallaan urallaan eteenpäin (Ulvik et al, 2006; Davis et al, 2006). Osa tukitoimista ja ratkaisuista vaatii laajempaa muutosta ja panostusta koko työyhteisössä sekä myös yhteiskunnassa (Davis et al, 2006). Tutkimusten mukaan jo pelkästään työyhteisön tuella ja esimerkiksi suunnitellulla perehdytyksellä on tärkeä merkitys noviisiopettajien aloittaessa uudessa ympäristössä (Honkaniemi & Kaappola, 2013).

Noviisiopettajat näyttävät löytävän itsenäisesti joitain tukimuotoja aiemman tutkimuksen mukaan (esim. Fox et al, 2011 & Ulvik et al, 2006). He näyttävät etsivän itsestään omia vahvuuksiaan kääntämällä ne positiivisiksi kokemuksiksi. Osa puolestaan löytää tukea omasta perheestään, osa taas ei. Toisaalta kyse on pitkälti rajojen vetämisestä ja omien päätösten tekemisestä sekä niissä pysymisestä. Ennen kaikkea he kokevat tarvitsevansa lisää aikaa tukemaan selviytymistään uran ensimmäisistä vuosista. (Ulvik et al, 2006)

Opettajaksi kasvun tulisi olla jatkumoa, joka alkaa opiskeluvaiheessa ja kehittyy askel askeleelta eteenpäin läpi koko opettajauran, elinikäisenä oppimisena. Uskomukset siitä, että opettaja olisi valmis siinä vaiheessa, kun valmistuu yliopisto-opinnoista, eivät ole totta. Valmistumisen jälkeen kukaan ei ole vielä valmis opettaja. Opettajan osaaminen, tiedot ja taidot kehittyvät vuosi vuodelta loppu-uran ajan. Jokainen opettaja tarvitsee varmasti tässä prosessissa ainakin jonkin verran apua. (Bullough, 1989)

3.2.2 Täydennyskoulutus

Opettajien perus- ja täydennyskoulutuksen tulisi olla kuiluton jatkumo. Induktiokoulutuksen eli vastavalmistuneille suunnatun täydennyskoulutuksen, tulisi kuulua olennaisena osana tätä kokonaisuutta, jossa liitetään koulutuksen yhteen niin, että muodostuu eheä sisällöllinen kokonaisuus, joka mahdollistaa opettajan osaamisen kehittymisen ja ammatillisen kasvun. (Innola & Mikkola, 2014)

Suomessa opettajien koulutustaso on kansainvälisesti verrattuna melko korkeaa. Osaamista tulee pitää yllä ja kehittää sekä pitää ajan tasalla myös valmistumisen jälkeen koko työuran. Opettajien täydennyskoulutusta voidaan pitää tärkeänä

keinona ylläpitää ja kehittää opettajiston osaamista sekä tukea elinikäistä oppimista. (Korkeakoski, 1999)

Luonnontieteiden opettajien ammatillisen kehittymisen tukeminen on ollut huolenaiheena jo pitkään (esim. Lin & Chiu, 2000). Aiempien tutkimusten mukaan on äärimmäisen tärkeää, että noviisiopettaja saa tukea haasteisiinsa jo heti uran alkumetreillä (Anderson & Mitchener, 1994). Induktiovaiheen koulutuksen mahdollinen puuttuminen on havaittu heikentävän erityisesti nuorten opettajien asiantuntijuuden kehittymistä sekä lisäävän todennäköisyyttä hakeutua koulutusalan muihin ulkopuolisiin tehtäviin (Niemi et al, 2007). Mikäli vasta-alkanut opettaja saa tukea tarvitsemillaan osa-alueilla, myös hänen taitonsa oppijana ja hyvinvointinsa paranee tutkimusten mukaan (Anderson & Mitchener, 1994).

Täydennyskoulutus voidaan toteuttaa esimerkiksi yksilön omaehtoisena koulutuksena tai työnantajan tukemana, järjestämänä tai hankkimana henkilöstökoulutuksena. Täydennyskoulutus voi tapahtua osittain tai täysin työajalla tai vapaa-ajalla. Yliopistoissa järjestettävän opettajien perus- ja täydennyskoulutuksen keskeisinä perusteina on pidetty tutkivan opettajuuden painottamista. Opettajien perustutkinnot on suunniteltu siten, että ammatissa toimimisen kannalta keskeiset teoreettiset perusteet ja yleiset toimintamallit sisältyvät perustutkintoon ja ovat eväinä opettajan siirtyessä työelämään. Tämän jälkeen opettajan jo työelämässä toimiessaan voidaan kehittää ja täydentää erityisosaamista työuran eri vaiheissa. Täydennyskoulutuksen tulee olla luonnollinen jatkumo eri perustutkinnoille elinikäisen oppimisen polulla. (Hämäläinen & Seppälä, 2014)

Opettajan ammatillinen kehittyminen ja osaamisen kehittäminen on laaja-alainen ja monihaaarainen kokonaisuus (esim. Åhman, Gunnarsson & Edfors, 2015). Opettajien täydennyskoulutuksella voidaan nähdä olevan monenlaisia tehtäviä, esimerkiksi oman osaamisen kehittäminen ja tulevaisuuden muutoksiin varautuminen. Opettajien työehtosopimuksissa sovitaan myös yleisesti ns. TES/VESO – koulutuksista ja niihin velvoittavasta osallistumisesta. Näihin velvoitteisiin tosin vaikuttavat myös koulujen toimintakäytänteet sekä kuntatalouden kiristyessä taloudelliset vaikeudet. Suomessa ei kuitenkaan ole säädöksiin pohjautuvaa perehdyttämisjärjestelmää, jolloin koulutuksen järjestäjillä on myös vapaus järjestää uuden opettajan alun mahdolliset tukitoimet. Yhtenä haasteena täydennyskoulutusten kehittämisessä on varmasti rahoitusmuotojen kehittäminen. Tärkeimpänä tehtävänä täydennyskoulutuksilla voidaan pitää opettajan osaamisen kehittämistä laaja-alaisesti kokonaisvaltaisena prosessina, niin henkilön kuin koko omaa kouluorganisaatiota koskien. (Kangasniemi, Hämäläinen, & Kyrö, 2014)

Välisaari (2009) on aiemmissa tutkimuksissaan havainnut vastavalmistuneiden opettajien suomalaisessa koulutusjärjestelmässä kaipaamia täydennyskoulutustarpeita. Tutkimusten mukaan noviisiopettajat kokevat tarvitsevansa täydennyskoulutusten avulla mm. tukea kemian alan ja opetusalan päivitettyihin tietoihin, oman opetustyön kehittämiseen uusia ideoita sekä enemmän muiden opetettavien aineiden korkeakouluopintoja. Täydennyskoulutustarpeita koetaan olevan niin sisällöllisessä aineenhallinnassa kuin pedagogisissa aihealueissa (Välisaari 2009).

Opettajan ammatillinen kasvu voidaan nähdä esimerkiksi ns. Bellin ja Gilbertin teorian mukaan kolmena eri osa-alueena: varsinaisena ammatillisena kehittymisenä (professional development), yksilöllisenä kehittymisenä (personal

development) ja sosiaalisena kehittymisenä (social development). Opettajan ammatillinen kehittyminen ei voi jäädä ainoastaan opettajan koulutuksen vaiheeseen, jolla luodaan vain pohjat tulevalle opettajan työuralle. (Hewson, 2008)

Opettajan osaamisen ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi opettajan tulee myös arvioida omaa työtään kriittisesti (Välisaari, 2009). Tutkimustietouden mukaan vastausta sille, mikä olisi oikeanlainen ja paras polku opettajan ammatillisen kehittymisen kannalta aloittelevalla luonnontieteiden opettajalle, ei kuitenkaan yksiselitteisesti vielä ole. Kyseessä on monen tekijän summa. Tarkasteltaessa kehittymisen polkua, tulisi huomioida aihealue sekä opettajan näkökulmasta, mutta myös oppilaan sekä itse oppimisen ja opettamisen kehittämisen näkökulmasta. (Hewson, 2008)

Suomessa luonnontieteiden ja matematiikan opettajien täydennyskoulutusta on järjestetty systemaattisemmin vuodesta 1996 lähtien erityisesti nk. LUMA-hankkeessa (Opetushallitus, 1998). Vuodesta 2002 lähtien LUMA-keskus on järjestänyt monimuotoista opettajien täydennyskoulutusta, joka toteutetaan yhä virtuaalisemmin (Aksela, 2008; Vihma & Aksela, 2014).

4 TUTKIMUS

Tässä luvussa esitellään tutkimuksen toteutuksen, aineiston keruun ja käsittelyn yksityiskohtia sekä esitellään tutkimuskysymykset. Luvussa 4.1 on esiteltynä tämän tutkimuksen kolme tutkimuskysymystä ja luvussa 4.2 kuvataan kehittämistutkimuksen toteutuksen vaiheita. Luvussa 4.3 esitellään tutkimuksen kohderyhmää. Luvuissa 4.4 ja 4.5 käsitellään tämän tutkimuksen tutkimusmenetelmiä ja aineiston keruuta.

4.1 Tutkimuskysymykset

Tämän tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa suoritettiin tarvekartoitus noviisiopettajien työelämän haasteisiin mahdollisiin tukitoimiin liittyen kehittämistutkimusta (Edelson, 2002) hyödyntäen. Siinä on kolme vaihetta: 1) tarveanalyysi kemian noviisiopettajien haasteista ja tukitoimista, 2) noviisiopettajien täydennyskoulutuksen suunnittelu ja toteutus tarveanalyysin pohjalta ja 3) sen vaikuttavuuden tutkiminen. Tässä tutkimuksessa etsitään vastausta seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Millaisia haasteita kemian noviisiopettajat ovat kohdanneet työelämän ensimmäisinä vuosina?
2. Millaisia tukitoimia he kokevat tarvitsevansa tukemaan osaamisensa kehittämistä?
3. Minkälainen noviisiopettajille suunnattu täydennyskoulutus tukee haasteiden voittamista ja osaamisen kehittämistä?

Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastataan kappaleessa 5.1 ja toiseen tutkimuskysymykseen kappaleessa 5.2 sekä kolmanteen kappaleessa 5.3.

4.2 Tutkimuksen toteutus

Tämä tutkimus on tutkimusmenetelmältään kehittämistutkimus (Edelson, 2002), sisältäen osatutkimuksia, jotka ovat laadullisia tapaustutkimuksia (Syrjälä, Ahonen & Syrjäläinen, 1994). Tämän tutkimuksen viimeisessä osatutkimuksessa on myös narratiivisen tutkimuksen piirteitä, koska tutkimuksessa tarkastellaan tarkemmin kahden noviisiopettajan polkua (vrt. Patton, 2002).

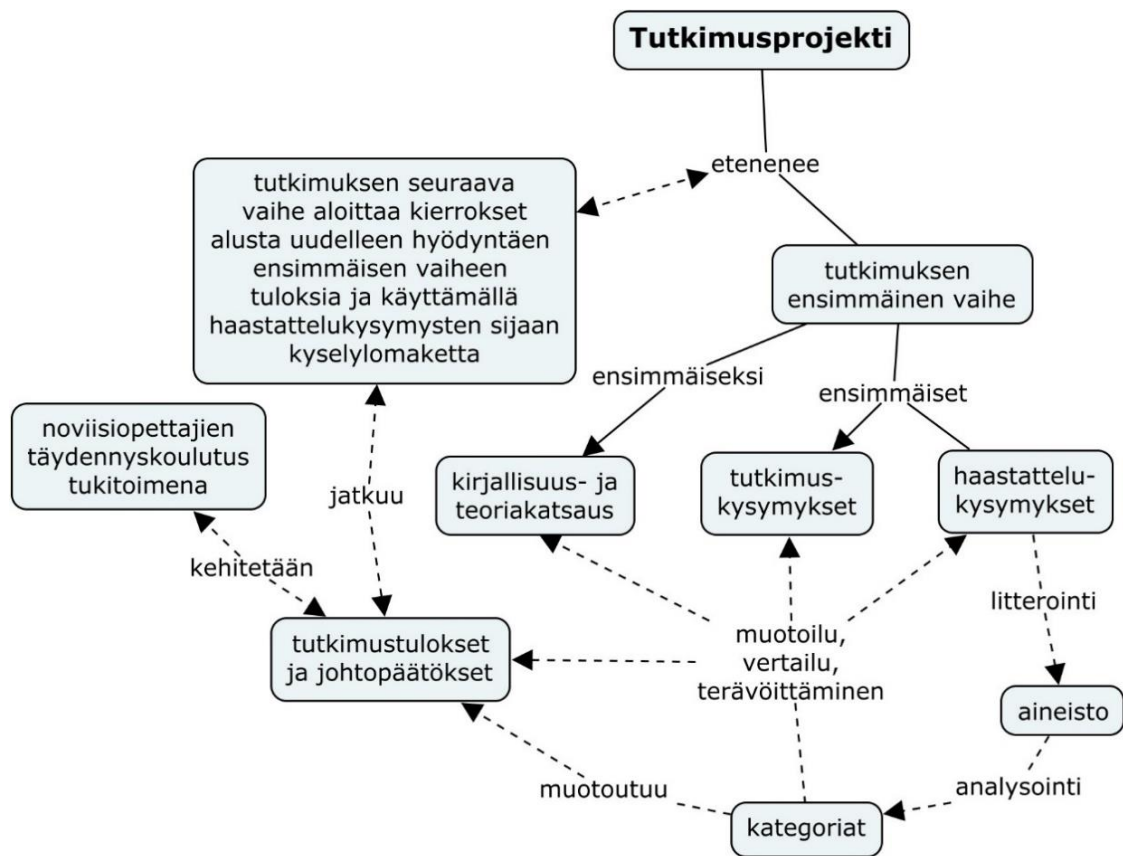
Kehittämistutkimus on hyödyllinen tapa tuotaessa opetuksen teoriaa käytäntöön (Design-Based Research Collective, 2003). Se on käytännönläheistä tutkimusta, jonka kehittämistarpeet nousevat todellisista opetuksen kehittämistarpeista (Juuti & Lavonen, 2006). Kehittämistutkimus eroaa yleisestä kehittämisestä muun muassa neljän osa-alueen osalta: tutkimustiedon ohjaavuudessa, systemaattisessa dokumentoinnissa, jatkuvassa arvioinnissa ja tulosten yleistettävyydessä (Edelson, 2002).

Luonnontieteiden tutkijat ja opettajat, eli opetuksen tutkimustieto ja käytännöt, muodostavat kehittämistutkimuksessa toisiaan tukevan kokonaisuuden (Juuti & Lavonen, 2006). Kehittämistutkimuksessa tutkija kehittää ja tekee ns. kehittämispäätöksiä, jotka vaikuttavat tutkimuksen etenemiseen ja tuotokseen. Kyseisen prosessi muodostaa kolmivaiheisen kehittämistuotoksen: 1) ongelmanalyysin, 2) kehittämisprosessin ja 3) kehittämistuotoksen. (Edelson, 2002)

- 1) **Ongelma-analyysin** avulla selvitetään tutkimuksen kannalta tärkeät tarpeet ja haasteet sekä määritellään tutkimuksen tavoitteet. (Edelson, 2002). Tässä tutkimuksessa yhdistetty teoreettinen ja empiirinen ongelma-analyysi on toteutettu tarvekartoituksena teemahaastatteluiden avulla tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa.
- 2) **Kehittämisprosessissa** tarkastellaan tutkimuksen menetelmiä ja tarvittavia resursseja sekä kehittämistutkimusta kokonaisuutena tavoitteiden saavuttamisesti (Edelson, 2002). Tässä tutkimuksessa tarvekartoituksen ja teoreettisen viitekehyksen tulosten avulla kehittämisprosessina on suunniteltu ja kehitetty noviisiopettajille suunnattu täydennyskoulutuskurssi.
- 3) **Kehittämistuotos** tuottaa tutkijan ratkaisun ongelma-analyysin tarpeisiin ja kehittämistutkimuksen tavoitteisiin. Kehittämistuotosta arvioidaan kehittämisprosessissa valittujen tutkimusmenetelmien avulla ja verrataan asetettuihin tavoitteisiin (Edelson, 2002). Tämän tutkimuksen kehittämistuotoksena on toteutettu noviisiopettajien täydennyskoulutuskurssi, jonka merkitystä tutkitaan tutkimuksen viimeisessä osassa.

Tutkimusmenetelminä käytettiin teemahaastattelua ja kyselylomaketta (vrt. Hirsjärvi & Hurme, 1988). Tutkimuksen vaiheet on esitelty kaaviossa 3.

Kaavio 3. Kehittämistutkimuksen kulun vaiheiden suunnitelma



4.2.1 Tarvekartoitus teemahaastattelujen avulla

Kvalitatiiviselle tutkimukselle on usein tyypillistä, että päämenetelmänä käytetään haastattelua. Haastattelun etuutena voidaan yleisesti ottaen pitää muun muassa sitä, että tilanne on hyvin joustava ja siinä on mahdollista myötäillä vastaajia sekä siinä on mahdollisuus ymmärtää tutkimusaihetta syvällisesti. Haasteena puolestaan voidaan pitää esimerkiksi haastattelun vievän aikaa ja keräävän myös paljon epärelevanttia materiaalia. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara, 2001)

Tutkimuksen teemahaastatteluiden ajankohta oli syyskuussa 2010, jolloin myös seuraava lukuvuosi oli haastateltavien kohdalla jo alkanut. Teemahaastatteluun

osallistui kolme kemian noviisiopettajaa, joilla oli opetuskokemusta 1-3 vuotta. Noviisiopettajat valittiin satunnaisesti Helsingin yliopistosta valmistuneista kemian opettajista.

4.2.2 Kehittämisprosessi ja -tuotos: Noviisiopettajien täydennyskoulutus

Täydennyskoulutus toteutettiin kehittämistutkimuksen tarveanalyysin tulosten pohjalta lukuvuoden 2010 - 2011 aikana. Täydennyskoulutuksella tarkoitetaan tässä tutkimuksessa yliopiston toteuttamaa aineenopettajakoulutuksesta vastavalmistuneille opettajille suunnattua koulutusta. Koulutus oli suunnattu noviisiopettajille, jotka olivat olleet työelämässä vähintään yhden lukuvuoden.

Koulutus koostui yhteensä neljästä moduulista, joiden yhteydessä toteutettiin tutkimuksen viimeinen vaihe. Jokaisen moduulin yhteydessä järjestettiin Helsingin yliopiston Kemian laitoksella, LUMA-keskuksen Kemian opetuksen keskuksessa 1-2 lähiopetuspäivää. Lähiopetuspäivät olivat kuuden tunnin mittaisia vuorovaikutteisia koulutuspäiviä ja niitä järjestettiin yhteensä viisi koulutuspäivää. Kurssitapaamiset olivat loka- ja marraskuussa 2010 sekä tammi- ja maaliskuussa 2011.

Kurssin tavoitteet ja sisältökoostumus muotoutuivat aikaisemman tutkimustiedon ja tarveanalyysin pohjalta. Tarveanalyysin tulosten mukaan noviisiopettajat kokivat kohdanneensa lukuisia haasteita ja yliopiston järjestämälle täydennyskoulutukselle tukitoimena koettiin tarvetta (luku 5.1). Täydennyskoulutuksen päätavoitteeksi muodostuivat näin ollen noviisiopettajien osaamisen kehittämisen ja haasteiden voittamisen tukeminen. Tarkentaviksi tavoitteiksi tarveanalyysin tuloksista rajattiin kemian opetuksen näkökulman

erityishaasteita, kuten kemian ainehallintaan ja oppiaineosaamiseen liittyvät osa-alueet. Ongelma-analyysin tuloksia rajaamalla muodostettiin täydennyskoulutukselle asetetut tavoitteet päätavoitteiden tarkennukseksi:

- tukea kemian opetuksen keskeisiin sisältöihin ja sovelluksiin, kouluopetuksessa,
- kehittää kemian opetuksen tueksi materiaalipankki,
- tutustua viimeisimpään kemian tutkimukseen,
- tukea verkostoitumista ja mahdollistaa vertaistukea,
- mahdollistaa uusia innostuksen ja elämyksen kohteita,
- tukea elinikäistä oppimista.

Osallistuneet noviisiopettajat olivat vuorovaikutteisesti mukana koulutuksen toteuttamisessa ja vaikuttivat koulutuksen edetessä koulutuksen tarkempaan ohjelmaan. Tarkemmat kuvaukset kurssin sisältökoostumuksesta yhdessä tavoitteiden ja teoreettisen viitekehyksen kanssa peilattuina on esitetty luvusta 5.3. Noviisiopettajien kokemuksia kerättiin jokaisen lähiopetuspäivän yhteydessä kyselylomakkeen avulla.

4.3 Kohderyhmä

Tutkimuksen kohderyhmänä on vastavalmistuneita kemian aineenopettajia, ns. noviisiopettajia. Kohderyhmää on rajattu vuosina 2005 - 2009 valmistuneisiin opettajiin, joilla on opetuskokemusta 1 - 5 vuotta. Kaikki opettajat toimivat myös tutkimuksen tekohetkellä kemian opettajina, joko peruskoulussa tai lukiossa.

Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa teemahaastatteluun osallistui kolme noviisiopettaja. Varsinaiselle täydennyskoulutukselle osallistui haastatelluista opettajista kaksi lukiossa opettavaa noviisiopettajaa, jotka ovat tarkemmassa tarkastelussa tutkimuksen viimeisessä osassa. Kyseiset opettajat olivat kaikki suorittaneet suomalaisessa yliopistossa opettajan pedagogiset opinnot ja kaikilla oli kemian opettajan pätevyys. Haastateltavilla ei ollut valmistumisensa jälkeen muuta työkokemusta. Täydennyskoulutuskurssille osallistuneista muista opettajista, jotka vastasivat kyselylomakkeeseen, kahdella ei ollut kemian opettajan pätevyyttä, mutta he opettivat kemiaa peruskoulussa tutkimuksen tekohetkellä.

Tutkimuksen viimeisessä vaiheessa kohderyhmää on rajattu kahteen lukiossa toimivaan kemian opettajaan. Valitut noviisiopettajat osallistuivat myös teemahaastatteluun ja ovat tarkemmassa tarkastelussa myös tutkimuksen muissa osioissa. Taulukkoon 2 on koottu tutkimukseen osallistuneiden noviisiopettajien taustatietoja tarkemmin.

Taulukko 2. Haastateltujen opettajien taustatietoja (PK=peruskoulun vuosiluokat 7-9, L=lukio, KE=kemia, MA=matematiikka)

	OPETUSASTE	OPETTAJAN PÄTEVYYS
Noviisiopettaja 1	PK + L	KE + MA
Noviisiopettaja 2	PK	KE + MA
Noviisiopettaja 3	L	KE + MA
Noviisiopettaja 4	PK	MA + FY + ATK
Noviisiopettaja 5	PK	MA + FY + KE
Noviisiopettaja 6	PK	FY + MA

4.4 Tutkimusmenetelmä

Tämän tutkimus on menetelmältään kehittämistutkimus, joka koostuu laadullisista tapausosatutkimuksista. Osatutkimukset toteutettiin teemahaastattelun ja kyselylomakkeen avulla. Tutkimuksen teemahaastattelun teemoiksi valittiin tutkimuskirjallisuudesta nousseet tutkimuskysymykset, jotka tarkentuivat tutkimuksen edetessä.

Tutkimuksen tekovaiheessa kemian noviisiopettajien haasteita ei ole aiemmin tutkittu suomalaisessa koulutusjärjestelmässä, jonka vuoksi tässä tutkimuksessa lähestyttiin osin aineistolähtöisesti niin, että haastattelusta löytyneitä seikkoja käytettiin teoreettisen viitekehyksen tarkentamiseen eli aineisto analysoitiin teoriaohjaavasti.

Noviisiopettajien työelämän ensimmäisien vuosien aikana kohtaamia haasteita pyrittiin löytämään haastattelussa teemoittain. Haastateltavia pyydettiin esimerkiksi pohtimaan asiaa yllättävien, uusien ja ennakoimattomien tilanteiden sekä kokemiensa omien heikkouksien näkökulmasta, mutta myös kysymällä tutkimuskysymysten mukaisia kysymyksiä suoraan.

Täydennyskoulutuksen yhteydessä osallistujien kokemuksia selvitettiin tarkemmin kyselylomakkeen avulla. Kyselylomakkeen kysymykset muodostuivat teemahaastatteluiden pohjalta. Noviisiopettajat vastasivat kyselylomakkeisiin täydennyskoulutuskurssin jokaisella koulutuskerralla. Haastatteluun ja täydennyskoulutuksen yhteydessä toteutettuun kyselylomakkeeseen on myös yhdistetty jo jatkotutkimusten kannalta olennaisia kysymyksiä. Tässä tutkimuksessa keskitytään näin ollen vain edellä esitettyjen tutkimuskysymysten teemoihin, joka toimii myös aiheen rajauksena.

4.5 Tutkimusaineiston käsittely

Teemahaastattelut analysoitiin sisällönanalyysin avulla. Aiemmasta tutkimuskirjallisuudesta on noussut esiin käsitteitä, joita käytetään aineiston luokittelussa ja vertailussa apuna. Näin ollen jätettiin mahdollisuus myös uusien käsitteiden esiin nousulle. Kyseinen menetelmä on yksi perusanalyysimenetelmistä, jota voidaan käyttää laadullisen tutkimuksen muodoissa. Tämä tutkimus on laadullinen, joten teemahaastattelun avulla kerätyn aineiston käsitteleminen on näin ollen perusteltavaa käsitellä tämän menetelmän avulla. (Tuomi & Sarajärvi, 2002)

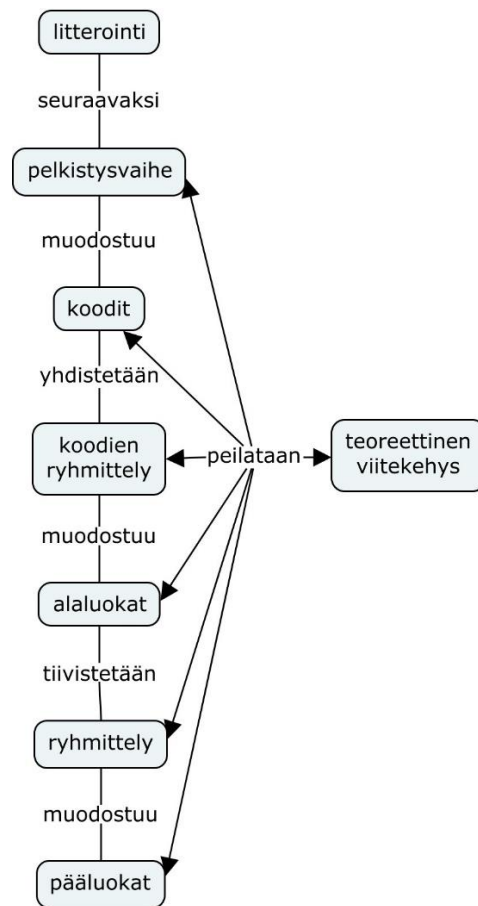
Sisällönanalyysi voi olla aineistolähtöinen, teoriaohjaava tai teorialähtöinen. Aineistolähtöinen sisällönanalyysi voidaan esimerkiksi jakaa kolmivaiheiseksi prosessiksi: (i) redusointi eli pelkistäminen, (ii) klusterointi eli ryhmittely ja (iii) abstrahointi eli teoreettisten käsitteiden luominen. Teoriaohjaavan ja sisällönanalyysin välinen ero on pääosin abstrahoinnissa eli vaiheessa, jossa empiirinen aineisto liitetään teoreettisiin käsitteisiin. Teoriaohjaavassa analyysissä teoreettiset käsitteet tuodaan esiin osin valmiina aiempien tutkimustulosten perusteella, kun taas aineistolähtöisessä ne luodaan itse. Puolestaan mikäli analyysi toteutetaan teorialähtöisesti, tällöin koko luokittelu perustuu aikaisempaan teoriaan. Teorialähtöisessä sisällönanalyysissä muodostetaan myös ensimmäiseksi analyysirunko, jonne luokittelu sisällytetään. (Tuomi & Sarajärvi, 2002)

Tässä tutkimuksessa on käytetty teoriaohjaavaa sisällönanalyysiä osin strukturoidulla analyysirungolla (ks. kaavio 4). Analyysirunkoa käytetään abstrahoinnin yhteydessä ja halutaan myös testata aiempien tutkimusten käsitteitä erityisesti suomalaisen koulutusjärjestelmän kontekstissa (Tuomi & Sarajärvi,

2002). Aineiston pelkistämisvaiheessa haastattelumateriaalia pelkistettiin litteroimalla. Pelkistämisvaiheessa pelkistettiin tutkimuksen kannalta olennaisia ilmauksia samalla tiivistäen haastattelussa annettuja vastauksia muutaman sanan mittaisiksi ilmauksiksi. Näin ollen kukin haastateltavan antama lause sai oman ”koodin”. Aineiston ryhmittelyssä edellisestä vaiheesta saadut koodit ryhmiteltiin ja etsittiin niiden samankaltaisuuksia. Luokitteluyksikkönä käytettiin tutkimuskysymysten mukaisia suuntaviivoja ja aiempien tutkimustulosten mukaisia luokkia. Ryhmittelyssä muodostettiin alaluokkia, joita ryhmiteltiin vielä eteenpäin ja tiivistettiin. Lopuksi muodostettiin pääluokkia. Pääluokkien muodostamisesta varten käytettiin teoriakatsauksessa koottua analyysirunkoa jo apuna.

Teorian perusteella luotuun analyysirunkoon on koottu ja yhdistetty edellä käsiteltyjen tutkimusten yhteenvedosta luodut kategoriat. Lopuksi vertailtiin vielä yläluokkia tutkimuksessa esille nostettuun teoreettiseen viitekehukseen sekä teoreettista viitekehystä tarkennettiin vielä saatujen vastausten perusteella.

Kaavio 4. Teoriaohjaavan sisällönanalyysin päävaiheet



Tutkimuksen toisessa vaiheessa aineistoa kerättiin noviisiopettajille suunnatun täydennyskoulutuksen yhteydessä. Täydennyskoulutuksen aikana kerättiin osallistujilta kokemuksia ja osaamisen arviointia kyselylomakkeen avulla. Kyselylomakkeen vastaukset taulukoitiin. Numeerisista arvoista laskettiin keskiarvot ja – hajonnat sekä t-testiarvot.

T-testin on hyödyllinen tulkittaessa tutkimuksessa tilastollisesti esimerkiksi koulutuksen vaikutusta mittaamalla samoja kohteita ennen ja jälkeen koulutuksen (vrt. Mellin, 2006). Aineistolle suoritettiin kahdensuuntainen t-testi. Kahdensuuntaiseen testiin päädyttiin sillä alku ja lopputilanteen arvojen

muutoksia oli sekä kasvu- että vähenevyysuuntaan. Aineistosta laskettiin t-testin tuloksena myös havaitut merkitsevyystasot eli ns. p-arvot, joiden avulla aineiston tilastollista merkitsevyyttä voidaan tulkita (luku 6.3). Kyselytutkimuksen testausasetelmissa tilastollisesti merkittävänä p-arvona voidaan pitää arvoja, jotka ovat alle 0,05 (Vehkalahti, 2008). Tilastollisesti p-arvo esittää tuloksen merkittävyyttä, mutta sisällöllinen merkittävyys jää tutkijan tulkittavaksi (Vehkalahti, 2008). Aineistoa käsiteltäessä havaittiin alku- ja lopputilanteiden välisten varianssien samankaltaisuuksia, jonka perusteella aineiston analysointiin valittiin yhtä suurten varianssien t-testin versio.

Kyselylomakkeen vastauksista on tehty yhteenveto ja tapaustutkimuksen kahden opettajan kokemuksia on analysoitu tarkemmin koko täydennyskoulutuskurssin ajalta. Tällä on pyritty vastaamaan tutkimuksen kolmanteen tutkimuskysymykseen.

5 TULOKSET

Tässä luvussa esitellään tutkimustulokset. Luvussa 5.1 on esiteltynä haastattelun avulla havaittuja noviisiopettajien haasteita työelämän ensimmäisinä vuosina eli tutkimustulokset tutkimuskysymykseen 1. Luvussa 5.2 on esitelty tutkimustulokset tutkimuskysymykseen 2. Luvuissa 5.3 ja 5.4 on esitelty kehittämistuotosta ja tutkimustulokset tutkimuskysymykseen 3.

5.1 Noviisiopettajien työelämän haasteet

Noviisiopettajien työelämän ensimmäisien vuosien aikana kohtaamia haasteita pyrittiin löytämään teemahaastattelun avulla. Kysymysten runko muodostui tutkimuskysymysten mukaisesti kahdesta pääviitekehyksestä, joita täydennettiin monin eri tarkentavin apukysymyksin (ks. liite 1). Haastateltavia pyydettiin esimerkiksi pohtimaan asiaa yllättävien, uusien ja ennakoimattomien tilanteiden sekä kokemiansa omien heikkouksien näkökulmasta, mutta myös kysymällä asiaa aivan suoraan.

Tässä tutkimuksessa käytettiin teoriaohjaavaa sisällönanalyysiä tulosten käsittelyssä (ks. luku 2 ja 3). Esimerkiksi aineiston pelkistämisvaiheessa haastattelumateriaalia pelkistettiin litteroimalla nauhoitettu haastattelutilanne tutkimuksen kannalta olennaisia ilmauksia samalla tiivistäen, jolloin haastateltavan lause sai ns. koodin (ks. taulukko 3).

Taulukko 3. Esimerkki aineiston analyysin pelkistämisvaiheesta

Ote pelkistetyistä aineistosta (Haastateltava 1)	Luokka	Alempi luokka	Koodi
"... sanallisten tehtävien arviointi et ku ihmiset ei kirjoita niinku minä kirjoittaisin ni miten mä arvioin niitä et tääki on hyvä vastaus vaik tää ei oo kirjoittanu niinku mä haluaisin et tää vastataan."	Haasteet	Arviointi	O3

Tämän jälkeen koodit ryhmiteltiin ja muodostettiin alaluokkia sekä jatkettiin ryhmittelyä yhdistäen samankaltaisia kategorioita (ks. taulukko 4). Viimeiset pääluokat muodostuivat ja järjesteltiin teoreettista viitekehystä apuna käyttäen tutkimuskysymyksittäin (ks. liite 2).

Taulukko 4. Esimerkki aineiston analyysin alaluokkien uudelleen ryhmittelystä ja yhdistämisestä.

Alemmat luokat	Yhdistetyt luokat
Oppilaiden konfliktien selvittely	Kurinpito ja opetustilanteiden hallinta
Kurinpito ja opetustilanteiden hallinta	
Opetusmenetelmien vaihtelu	Kokeellisuus
Haasteet kokeellisuudessa	
Kirjojen ja opetussuunnitelman tehokas käyttö	Tehokas opetuksen suunnitleminen ja opetussuunnitelman toteuttaminen
Opetuksen tavoitteisiin pääseminen	
Tehokas opetuksen suunnitleminen	
Apu- ja tukitoimien vaikea löytäminen	Tukitoimien puuttuminen ja puutteet
Tukitoimien puuttuminen	
Puutteelliset välineet	Puutteelliset tilat ja välineet
Materiaalien ja tarvikkeiden puutteet	
Puutteelliset tilat	
Arviointi	Arviointi
Kokeet ja ylioppilaskokeet	

Haastatteluissa noviisiopettajat kertoivat lukuisista haasteista. Luokittelussa löytyi uusia luokkia aiemmasta tutkimuskatsauksesta poiketen. Sisällönanalyysissä muodostuneet pääluokat on koottu taulukkoon 5. Aiemmasta tutkimuskatsauksesta poiketen analysoinnissa löydettiin uusia haasteiden kategorioita ja aiempia luokkia on osittain yhdistetty aineistonanalyysin mukaisesti. Uusia esiin nousseita haasteiden luokkia olivat: kokeellisuus, muut opettajan tehtävät kouluyhteisössä, ainesisältöjen sovellukset, työnkuormittavuus kokeellisuuden osalta, oppilaiden tasapuolinen kohtelu, työturvallisuus, tekniikan hyödyntäminen ja kemikaalien käsittely ja varastointi. Aineisto luokiteltiin myös opettajan osaamiseen liittyvän teoreettisen viitekehyksen mukaisesti. Noviisiopettajien haasteita löytyi kaikilta opettajan osaamisen alueilta (ks. taulukko 5).

Taulukko 5. Noviisiopettajien haasteita työelämän ensimmäisinä vuosina. Tummennettuina aiempaan noviisiopettajien haasteiden tutkimustietoon verrattuna muodostuneet uudet luokat.

Noviisiopettajien kohtaamia haasteita	Haasta- teltava 1	Haasta- teltava 2	Haasta- teltava 3
<i>Yleinen pedagoginen osaaminen (GPK)</i>			
Oppilaiden motivointi			x
Kurinpito ja opetustilanteiden hallinta		x	
Arviointi	x	x	
Opetustilanteiden organisointi ja työskentely	x		x
Tekniikan hyödyntäminen	x	x	
Suuret luokkakoot	x		x
<i>Pedagoginen sisältöosaaminen (PCK)</i>			
Oppilaiden oppimistasojen määrittäminen			x
Tehokas opetuksen suunnitleminen ja opetussuunnitelman toteuttaminen	x		x
Tuntien, pitkäntähtäimen ja ajankäytön suunnittelu	x	x	x
<i>Oppiaineosaaminen</i>			
Ainehallinnan osaaminen	x		
Kemikaalien käsittely ja varastointi		x	
Kokeellisuus	x	x	x
Ainesisältöjen sovellukset	x		x
Työturvallisuus			x
<i>Kontekstiosaaminen</i>			
Oppilaiden tasapuolinen kohtelu		x	
Yhteistyö vanhempien kanssa		x	x
Muut opettajan tehtävät kouluyhteisössä		x	x
Palkkauskäytännöt			x
Koulun käytäntöjen ja päivittäisten rutiinien opettelu	x	x	x
Yhteistyö koulun johdon kanssa			x
Yhteistyö kollegojen kanssa			x
<i>Muut haasteet</i>			
Puutteelliset tilat ja välineet		x	x
Työn kuormittavuus ja siihen käytetty aika	x	x	x
Paperitöiden kuormittavuus			x
Tukitoimien puuttuminen ja puutteet	x		x
Sijaisena aloittamisen tuomat ongelmat			x
Vertaistuen puute	x		x
Vapaa-ajan puutteet ja oman elämän kärsiminen	x		
Stressin kanssa työskentely, ei aikaa omalle reflektiolle			x
Työn kuormittavuus erityisesti kokeellisuuteen liittyen			x

Haasteiden luokista erityisesti tuntien, pitkäntähtäimen ja ajankäytön suunnittelu, koulun käytäntöjen ja päivittäisten rutiinien opettelu, puutteelliset tilat ja välineet, työn kuormittavuus ja siihen käytettyä aika sekä kokeellisuus olivat haasteita, joita jokainen haastatelluista nosti vastauksissaan esille.

Kysyttäessä haastateltavilta, kuinka hyvin he ovat selvinneet ensimmäisistä opetusvuosistaan, vastauksissa näkyy erityisesti työn kuormittavuus ja todellisuus, kuinka paljon työ todella vie aikaa. Haastateltava 3 kertoi melko konkreettisesti, kuinka paljon hänen oma vapaa-aikansa on kärsinyt suuresta työmäärästä. Tosin haastateltavat kokivat kuitenkin työssään olevan myös positiivisia asioita.

"No erittäin raskaasti. Sillä tavalla, et kaks ensimmäistä vuotta mä tein töitä niinku seitsemän päivää viikossa, sekä lauantait että sunnuntait että kaikki illat. Ja nyt viime vuonna ja tänä vuonna en aio tehdä lauantaisin töitä, mutta sunnuntaisin vieläkin ja illat ja kaikki välitunnit ja kaikki ruokatunnit. Elikä siis aikaa menee ihan tajuttoman kauan."...
(Haastateltava 3)

Haastateltu peruskoulun kemian opettaja puolestaan nosti esiin luokan hallinnalliset ja kurinpidolliset seikat. Yllättävänä asiana opettajat kokivat erityisesti oppilaiden käytökseen liittyvät seikat sekä kokonaisuudessaan kurinpito ja siihen liittyvät opettajan toimet, miten menetellä tietyissä tilanteissa.

Noviisiopettajat nostivat esiin arvioinnin tuomat haasteet. Arvioimiseen liittyvät käytännön toteutukset, kuten kokeiden laadinta ja pisteyttäminen sekä ylioppilaskokeiden arviointi koettiin haasteelliseksi uran ensimmäisinä vuosina.

"... Esimerkiks arviointi on sellane, missä on niinku et miten pisteytetään tehtäviä. Tai milloin, tai sanallisten tehtävien arviointi et ku ihmiset ei kirjoita niinku minä kirjoittaisin ni miten mä arvioin niitä et tääki on hyvä vastaus vaik tää ei oo kirjoittanu niinku mä haluaisin et tää vastataan..."

Haastateltava 1

Haastatellut kokivat erityisen haasteelliseksi myös esimerkiksi tärkeiden asioiden kokonaisuuden hahmottamisen. Opettajat kokivat, että alussa on kovin haasteellista myös aikatauluttaa aihesisältöjä oppituntien aikarajoihin ja erityisesti pohtia, mitä asioita painotetaan kurssilla ja mitä puolestaan voidaan jättää mahdollisesti pois.

" No kurssisisältöjen mun mielest sellanen, se et mitä otetaan millekin kurssille, koska tuollakin oli viime vuonna ku mä aloitin ni siel oli ollu, et jollain kursseilla ei käsitelty joitain juttuja et ne siirretti niinku seuraavaan ja niinku tällai ni sellasten juttujen niinku selvittäminen, et miten ne kannattaa vetää. Niinku tavallaan niitten opsien hahmottaminen et mihin kohtaan mitäkin vaikka kirja tarjoo mitäkin..." Haastateltava 1

Tutkimuksessa löytyi useita, erityisesti kemian opetukseen liittyviä, haasteita. Tällaiset haasteet koostuivat pääosin opetustilanteisiin sekä niiden suunnitteluun liittyvistä haasteista, mutta myös esimerkiksi erityisesti kokeellisuuden tuoma lisäkuormitus on toisaalta myös järjestelmään ja yhteisöön liittyvä ongelma. Kokeellisuuden lisäksi kemian opetukseen liittyvänä haasteina pidettiin esimerkiksi ainesisältöjen soveltamista opetustilanteisiin ja kemikaalien käsittelyyn sekä varastointiin liittyvää problematiikkaa.

Ennakoimattomia ja yllättäviä tilanteita löytyi haastateltavilta useita yhtä opettajaa lukuun ottamatta. Haastateltava 1 koki, ettei ollut kohdannut mielestään opettajan työssään vielä niinkään yllättäviä tilanteita vaan, että työ on vastannut hänen odotuksiaan. Hän koki kuitenkin, että ensimmäisinä vuosina oli kohdannut haasteita ja ongelmakohtia, joihin hän kaipaasi myös tukitoimia, mutta asiat eivät olleet yllättäneet.

”En mä osaa sanoa, et olis ollu mitään niinku et oho, tätäpä en nyt osannu ennakoida.” Haastateltava 1

Lukiossa opettavilla kemian noviisiopettajista molemmat kokivat vastauksissa selkeästi kemian ainehallinnassa olevia haasteita. Erityisesti haasteita oli kemian sovelluksissa ja kemian teorian sitomisesta arkipäivän esimerkkeihin tai käyttökohteisiin.

”Et sovellusalueet on niinku selkeä heikkous et pystyis heittää esimerkkei tälle näi että missäs tätä juttua nyt käytetään.” Haastateltava 1

Kokeellisuus, erityisesti kuormittavuuden näkökulmasta, sekä ajankäytöllisten ongelmien vuoksi koettiin haasteena. Kokeellisuuden teettäminen koettiin olevan hyvin työlästä erityisesti suunnittelun ja valmistelun näkökulmasta. Tässä korostuivat noviisiopettajalle uudet tilat, välineiden puutteet sekä näihin yhdistettyinä suuret ryhmäkoot, jotka aiheuttavat lisäpulmia tuntien suunnittelussa. Samoin kokeellisuuden sisällyttäminen kurssi- ja tuntisuunnitelmiin tuntui olevan haasteena erityisesti lukion opettajien osalta.

"...Ja miten vaikee ja hidas se prosessi on ku se oppilas tekee sen työn. Et siin oli se yllätys et niihi menee niinku siihe pikkaseen veden keittämiseen kaksoistunti ja joku puolet ryhmästä ei saa tehtyä sitä työtä. Ja sit lukiossa taas se ei ollu niinku yllätys että ne ryhmät on isoja, mut se oli yllätys et siel ryhmässä on 35 ja sinne luokkaan vois laittaa 40 ja et siel luokas ei oo mitään muuta ku pulpetteja et siel ei onnistu tehdä mitään." Haastateltava 3

Osa haastatelluista koki koulun ja kodin välisen yhteistyöhön liittyviä haasteita. Haastateltava 1 ei ollut haastatteluhetkeen mennessä ollut yhteyksissä oppilaiden vanhempiin vielä. Muiden osalta haasteet koostuivat pääosin opettajan ja vanhempien välisistä vuorovaikutustilanteista ja niissä nousseisiin haastaviin tilanteisiin sekä yleisesti yhteydenpitoon.

"No varmaan suurin on ollu sitte kuitenkin se vanhempien kanssa yhteistyö. Siihen ei kukaan tavallaan ollu valmistanut siihe yhtään. Ja se oli ihan uus juttu..." Haastateltava 2

5.2 Noviisiopettajien osaamisen kehittäminen ja tukitoimien tarpeellisuus

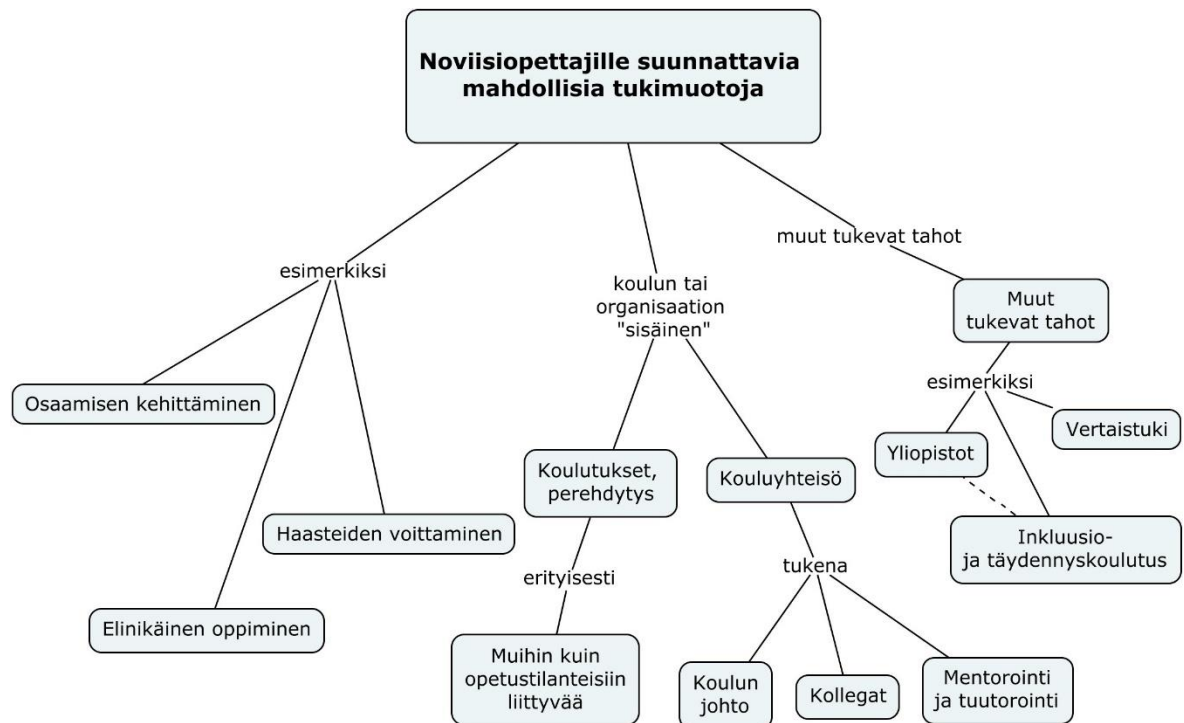
Haastateltavat noviisiopettajat kokivat tähän mennessä saamansa tai löytämänsä tukitoimet tarpeellisiksi, mutta kovin vähäisiksi. He kokivat tarvitsevansa nyt tai lähitulevaisuudessa tukea oman osaamisensa kehittämiseen. Nämä tutkimustulokset muodostuivat teemahaastattelun aineiston sisällönanalyysin avulla (ks. taulukko 7).

Taulukko 7. Noviisiopettajien osaamisen kehittämisen tukitoimien teemahaastattelun luokittelurunko

Pääkategoria	Koodi
Koulun oma koulutus	T1
Mentorointi / Tuutor -opettaja / kollegat	T2
Johdon tuki	T3
Opettajankoulutuksen kehittäminen	T4
Induktio/täydennyskoulutus	T5
Vertaistuki	T6
Elinikäinen oppiminen	T7

Noviisiopettajat nostivat esille elinikäisen oppimisen merkityksen ja tukitoimien merkityksen edellä mainittuihin haasteiden voittamiseen. Haastattelun kysymyksillä etsittiin vastausta mahdollisiin tarvittaviin tukitoimiin ja niiden eri muotoihin, joita noviisiopettajat kokivat haastatteluhetkellä heidän oman osaamisen kehittämisen kannalta tärkeiksi (ks. kaavio 5). Sinänsä tukitoimien sisältöinä toimivat varmasti myös kaikki edellä esitetyt noviisiopettajien haasteiden aiheet.

Kaavio 5. Noviisiopettajien tukitoimien eri muotoja, jotka nousivat teemahaastattelussa.



Opettajan ensimmäinen työvuosi koetaan olevan kaikkein haasteellisin erityisesti opetustyön lisäksi olevien tehtävien vuoksi. Näihin toivottiin muille, tuleville noviisiopettajille, esimerkiksi tutor-opettajien tuomaa apua.

Opintojen jälkeen jo aiemmin tarjottuja tukitoimia haastateltavat olivat kohdanneet jonkin verran. Tällaisia tukimuotoja olivat esimerkiksi toisen kollegan tuki, johdon antama perehdytys ja opiskeluaikaisten kollegojen, muiden noviisiopettajien, antama vertaistuki. Saaduissa tukimuodoissa sekä niiden hyödyllisyyden kokemuksissa näyttäisi olevan suuria eroja.

Kaikki haastateltavat nostivat esiin erityisesti vertaistuen tärkeän merkityksen tukitoimena. Haastateltavista jokainen koki löytäneen vertaistukea

yliopistoaikaisista opiskelijakavereistaan, jotka tällä hetkellä toimivat myös kemian aineenopettajina, jotka sinänsä ovat itse hankittu tukimuoto. Vertaistukea toivottiin myös lisää nyt ja lähitulevaisuudessa.

”Opiskelukavereiden tuki. Se on ollu sit sellanen tuki, josta on saanu henkistä tukea ja mistä kysellä ja neuvotella et mitenkä missäkin asiassa vois mennä eteenpäin.” Haastateltava 2

Eräs opettajista toivoi täydennyskoulutuksen olevan pitkäjänteistä, jotta esimerkiksi koulutuskertojen välillä olisi mahdollista kokeilla ja testaila opittuja asioita käytännössä oppilaiden kanssa. Toisen opettajan toiveena puolestaan oli, että koulutukset olisivat lyhyitä pätkiä, jotka eivät taas kuormittaisi niin paljon ja olisi suoritettavissa esimerkiksi parina iltana tai viikonloppuna.

Hyvinä tukitoimina nähtiin niin koulun ja organisaation mahdollistamat tukitoimet kuin myös muiden organisaatioiden ja yhteisöjen tukitoimet. Koulun ja organisaation tarjoamia tukimuotoja voisivat olla esimerkiksi noviisiopettajille suunnatut koulutukset ja perehdytykset, jotka liittyvät erityisesti koulun muuhun arkeen liittyviin haasteisiin. Myös kouluyhteisön tukea, kuten koulun johdon, kollegojen tukea toivottiin.

Eräs ratkaisu, ja toivottu koulun tarjoama tukimuoto, oli mentorointi ja tuutorointi. Muiden yhteisöjen tukitoimina koettiin esimerkiksi yliopistojen tarjoamat koulutukset eli esimerkiksi täydennyskoulutukset. Näissä tukitoimissa painotettiin myös erityisesti vertaistuen merkitystä kokonaisuudessaan ja yhtenä toimintatukimuotona, jossa muut organisaatiot ja yhteisöt voisivat auttaa.

Haastatteluissa pyydettiin noviisiopettajia lisäksi pohtimaan tarkemmin erästä tukitoimen muotoa. Tällainen tukitoimi on yliopistojen tarjoama, erityisesti noviisiopettajille suunnattu, täydennyskoulutus. Tarkemmiksi aiheiksi nousivat aiemmin esitettyihin haasteet sekä ennen kaikkea vertaistuen tarjoaminen. Toivottuja aiheita olivat niin ainehallintaan ja oppiainesisältöön liittyviä osa-alueita, kuten kemian soveltavaan osaamiseen liittyvät konkreettiset aiheet sekä käytännön esimerkit.

Kaikki haastateltavat nostivat esiin erityisesti vertaistuen tärkeän merkityksen tukitoimena. Haastateltavista jokainen koki löytäneen vertaistukea yliopistoaikaisista opiskelijakavereistaan, jotka tällä hetkellä toimivat myös kemian aineenopettajina, jotka sinänsä ovat itse hankittu tukimuoto. Vertaistukea toivottiin myös lisää nyt ja lähitulevaisuudessa.

"No sillai et, mä oon saanuki sitä niinku muilta opiskelutovereilta. Et on joku sellane, jolle voi avoimesti sanoa et mä en osaa, mä en ymmärrä enkä mä niinku hallitse tätä tilannetta. Ja sit joku kuuntelee sen tilanteen ja sanoo ehkä et kyllä minullaki on ollu ongelmia ton tilanteen kanssa. Et sellane niinku sylkykuppi." Haastateltava 3

"Opiskelukavereiden tuki. Se on ollu sit sellanen tuki, josta on saanu henkistä tukea ja mistä kysellä ja neuvotella et mitenkä missäkin asiassa vois mennä eteenpäin." Haastateltava 2

"...Et itellä ei oo niinku lukios opettavaa kolleegaa tällä hetkel ollenkaan ni sit sitte juttujen kaa pähkii aika yksi. Et nääki opiskelukaveritki mitä on ni o niinku kemian lukioita tai sit töissä yläasteella töissä. Et ne ei sit kyl siihe lukion puoleen kauheeti auta. Et sillee on ollu kyl aika yksin niinku niitten juttujen kanssa."... Haastateltava 1

5.3 Kehittämistuotos: Täydennyskoulutusmalli noviisiopettajan tukena

Teemahaastatteluiden tarvekartoituksen avulla suunniteltiin noviisiopettajille suunnattu täydennyskoulutus kehittämistutkimuksen tuotoksena. Täydennyskoulutuksen päätavoitteena oli tukea kemian noviisiopettajia työelämän haasteiden voittamisessa ja opettajan osaamisen kehittämisessä. Täydennyskoulutuksen tavoitteiksi muodostuivat myös erityisesti kemian opetuksen tukemiseen liittyviä aiheita, kuten kemian opetuksen keskeisiin sisältöihin ja sovelluksiin sekä materiaaleihin liittyviä tukitoimia. Täydennyskoulutuksen tavoitteena oli myös tukea noviisiopettajia elinikäiseen oppimiseen, luoda verkostoitumismahdollisuuksia ja mahdollistaa vertaistukea kemian opettajan työn tueksi.

Koulutuksen sisältöä suunniteltaessa koulutuksen teemoiksi pyrittiin valitsemaan mahdollisimman laajasti tarvekartoituksen mukaisista noviisiopettajien kohtaamisen haasteiden ja osaamisen pääkategorioista. Suunnittelussa painotettiin myös kemian opetukseen liittyviä tyypillisiä haasteita, kuten laboratoriotyöskentelyä.

Koko koulutuksen ajan kaikkien moduulien ja kurssikertojen yhteydessä käytettiin apuna kemian opetukseen liittyvää tutkimustietoa ja tutkivan opettajuuden perusteita. Koulutukseen osallistuneilla noviisiopettajilla oli koko koulutuksen ajan käytössään sähköinen oppimisalusta, Moodle. Oppimisalusta toimi kurssilla mm. yhteydenpitovälineenä kurssikertojen välisinä aikoina, vertaistukimuotona, materiaalin jakamisväylänä sekä kurssin käytänteisiin liittyvänä apuvälineenä.

Koulutus koostui neljästä moduulista, joiden yhteydessä järjestettiin yksi kurssitapaaminen. Ensimmäisen kurssitapaamisen aiheina olivat kurssin käytänteiden läpikäyminen, vertaistukimuotoihin tutustumista ja haasteiden kartoitusta sekä kemian ainehallinnan sovelluksiin perehtymistä opetussuunnitelman perusteiden näkökulmasta (taulukko 8). Opettajia kannustettiin myös vierailemaan muiden opettajien oppitunteja seuraamassa koulutuksen ajanjaksona. Työskentelymuotoina käytettiin ryhmäkeskusteluita, parityöskentelyä ja alustuspuheenvuorojen avulla keskustelun ohjausta. Kurssikerralla tutustuttiin myös kurssin oppimisalustan keskustelumahdollisuuksiin sekä aloitettiin materiaalipakettien vuorovaikutteista muokkausta.

Taulukko 8. Noviisiopettajien täydennyskoulutuksen moduulien sisältöjen suunnitelman yhteenvedo ensimmäisen moduulin osalta yhdistettynä koulutuksen tavoitteisiin ja noviisiopettajien haasteisiin tarvekartoituksen perusteella (vrt. Veenman, 1984; Ulvik, 2009; Fantilli et al, 2009; Bullough, 1989) sekä opettajan osaamisen kehittämisen alueisiin (vrt. Grossman, 1990).

Kurssikerran pääteemat	Tavoitteen kohdistus	Noviisiopettajan haasteet tarvekartoituksen perusteella	Opettajan osaamisen kehittämisen alue
Kurssin käytänteet	Kurssin käytänteet		
Haasteiden kartoitus ja tarkennus	Kemian noviisiopettajien tukeminen haasteiden voittamisessa & opettajan osaamisen kehittämisen	Kaikki haasteet (ks. taulukko 5)	Kaikki haasteet (ks. taulukko 5)
Vertaistukimuotoihin tutustuminen	Mahdollistaa vertaistukea	Vertaistuen puute	Muut haasteet (tarvekartoituksesta)
Kemian ainehallinnan sovelluksiin perehtymistä opetussuunnitelman perusteiden näkökulmasta	Kemian opetuksen keskeiset sisällöt ja sovellukset	Ainehallinnan osaaminen; ainesisältöjen sovellukset; tehokas opetuksen suunnitleminen ja opetussuunnitelman toteuttaminen	PCK & Oppiaineosaaminen
Materiaalipankkiin tutustuminen	Kemian opetuksen materiaalit	Tehokas opetuksen suunnitleminen ja opetussuunnitelman toteuttaminen; ainesisältöjen sovellukset; kokeellisuus	PCK & Oppiaineosaaminen
Oppimislustaan tutustuminen	Kurssin käytänteet & kemian opetuksen materiaalit & tukea elinikäiseen oppimiseen & mahdollistaa vertaistukea	Tekniikan hyödyntäminen; vertaistuen puute; Tuntien, pitkäntähtäimen ja ajankäytön suunnittelu; ainesisältöjen sovellukset	GPK & Muut haasteet (tarvekartoituksesta) & PCK & Oppiaineosaaminen

Toisella kurssitapaamisella perehdyttiin mm. opetuksen ja kokeellisuuden organisointiin sekä työturvallisuuteen ja jätteiden käsittelyyn sekä jatkettiin

aineenhallinnan kehittämistä vertaistuen kera (taulukko 9). Kyseisellä kurssikerralla käsiteltiin myös kaikkia opettajan osaamisen Grossmanin (1990) teorian mukaisia kaikkia pääkategorioita. Kurssikerralla opettajat työskentelivät myös kemian laboratoriossa kokeellisuuteen ja oppilastöihin liittyen.

Taulukko 9. Noviisiopettajien täydennyskoulutuksen moduulien sisältöjen suunnitelman yhteenveto toisen moduulin osalta.

Kurssikerran pääteemat	Tavoitteen kohdistus	Noviisiopettajan haasteet tarvekartoituksen perusteella	Opettajan osaamisen kehittämisen alue
Opetuksen ja kokeellisuuden organisointi	Kemian noviisiopettajien tukeminen haasteiden voittamisessa	Opetustilanteiden organisointi ja työskentely; kokeellisuus; työn kuormittavuus erityisesti kokeellisuuteen liittyen	GPK & Oppiaineosaaminen & muut haasteet (tarvekartoituksesta)
Työturvallisuus	Kemian noviisiopettajien tukeminen haasteiden voittamisessa	Työturvallisuus	Oppiaineosaaminen
Laboratorion jätteiden käsittely	Kemian noviisiopettajien tukeminen haasteiden voittamisessa; kemian opetuksen materiaalit	Kemikaalien käsittely ja varastointi	Oppiaineosaaminen
Ainehallinnan kehittämistä	Kemian opetuksen keskeiset sisällöt ja sovellukset; Tutustuminen viimeisimpään kemian tutkimukseen	Ainehallinnan osaaminen; ainesisältöjen sovellukset	Oppiaineosaaminen
Vertaistukea ryhmäkeskusteluiden avulla	Mahdollistaa vertaistukea	Vertaistuen puute; oppilaiden tasapuolinen kohtelu (eriyttäminen); oppilaiden motivointi	Muut haasteet (tarvekartoituksesta) & Kontekstiosaaminen & GPK

Kolmannella kurssitapaamisella keskityttiin arviointiin ja modernin teknologian sekä tieto- ja viestintätekniikan hyödyntämiseen opetuksessa (taulukko 10). Kurssikerran tavoitteiden pääpainotus oli GPK:n ja oppiaineosaamisen kehittämisessä sekä tekniikan hyödyntämisen, kokeellisuuden ja ainehallinnan sekä arvioinnin noviisiopettajien haasteiden tukemisessa. Modernin teknologian hyödyntämiseen liittyen tutustuttiin myös mm. kemian mittausautomaatiolaitteiden käyttöön koululaboratoriossa esimerkkeinä olleiden kokeellisten oppilastöiden avulla.

Taulukko 10. Noviisiopettajien täydennyskoulutuksen moduulien sisältöjen suunnitelman yhteenveto kolmannen moduulin osalta.

Kurssikerran pääteemat	Tavoitteen kohdistus	Noviisiopettajan haasteet tarve-kartoituksen perusteella	Opettajan osaamisen kehittämisen alue
Modernin teknologian hyödyntäminen kemian opetuksessa & tieto- ja viestintätekniikka opetuksessa	Kemian noviisiopettajien tukeminen haasteiden voittamisessa; Kemian opetuksen keskeiset sisällöt ja sovellukset; Kemian opetuksen materiaalit	Tekniikan hyödyntäminen; kokeellisuus	GPK & Oppiaineosaaminen
Kemian opetuksen tutkimus	Tutustuminen viimeisimpään kemian tutkimukseen	Ainehallinnan osaaminen	Oppiaineosaaminen
Arviointi	Kemian noviisiopettajien tukeminen haasteiden voittamisessa; kemian opetuksen materiaalit	Arviointi	GPK

Neljäs moduuli koostui kahdesta lähikoulutuspäivästä. Neljännellä tapaamisella jatkettiin edellisiä aiheita ja koottiin kurssin aikana kerättyjä materiaaalipaketteja sekä osallistuttiin LUMA-keskuksen ja Kemian opetuksen keskuksen järjestämille

Valtakunnallisille Kemian opetuksen päiville, jossa jatkettiin verkostoitumista (taulukko 11). Materiaalipankkeihin noviisiopettajat olivat keränneet kurssin aikana mm. kemian sovelluksiin ja tutkimustietoon sekä kokeellisuuteen liittyvää materiaalia. Materiaalipankki oli nähtävillä ja jaettavana sähköisellä oppimisalustalla kurssilaisten kesken.

Taulukko 11. Noviisiopettajien täydennyskoulutuksen moduulien sisältöjen suunnitelman yhteenveto neljännen moduulin osalta.

Kurssikerran pääteemat	Tavoitteen kohdistus	Noviisiopettajan haasteet tarvekartoituksen perusteella	Opettajan osaamisen kehittämisen alue
Materiaalipankkien koonti	Kemian opetuksen materiaalit	Ainehallinnan osaaminen; kokeellisuus; ainesisältöjen sovellukset; vertaistuenpuute; tekniikan hyödyntäminen; tehokas opetuksen suunnitteleminen ja opetussuunnitelman toteuttaminen	Oppiaineosaaminen & muut haasteet (tarvekartoituksesta) & GPK & PCK
Ainehallinnan kehittämistä	Kemian opetuksen keskeiset sisällöt ja sovellukset; kemian opetuksen materiaalit	Ainehallinnan osaaminen; ainesisältöjen sovellukset; kemikaalien käsittely ja varastointi; kokeellisuus	Oppiaineosaaminen
Kemian tutkimukseen tutustumista	Tutustua viimeisimpään kemian tutkimukseen	Ainehallinnan osaaminen; ainesisältöjen sovellukset	Oppiaineosaaminen
Verkostoitumista	Luoda verkostoitumismahdollisuuksia	Yhteistyö kollegojen kanssa; vertaistuen puute	Kontekstiosaaminen & Muut haasteet (tarvekartoituksesta)

5.4 Kehittämistuotos: Täydennyskoulutusmallin vaikutus noviisiopettajan tukena

Täydennyskoulutuksen alussa ja lopussa sekä kurssin aikana noviisiopettajia pyydettiin vastaamaan kyselylomakkeiden kysymyksiin (asteikolla 1 = täysin eri mieltä, 2= jokseenkin eri mieltä, 3 = jokseenkin samaa mieltä, 4 = täysin samaa mieltä). Täydennyskoulutukseen osallistuneista opettajista kaksi noviisiopettajaa osallistuivat myös tarvekartoitusvaiheen teemahaastatteluun (noviisiopettaja 1 ja noviisiopettaja 3), joiden kyselylomakkeen vastauksia käytetään näissä tutkimustuloksissa esimerkkeinä.

Noviisiopettajien täydennyskoulutusta pyrittiin kehittämään koulutuksen aikana ja räätälöimään kurssilaisten haasteisiin ja osaamisen kehittämisen tarpeisiin vastaavaksi. Koulutukseen oli varattu rajallinen määrä aikaa, jonka vuoksi kurssisisältöä pyrittiin myös rajaamaan osallistujien toiveiden mukaisesti. Noviisiopettajat kuvailivat toiveita hyvälle koulutukselle esimerkiksi seuraavasti:

"Koulutus, joka tukee opettajana kehittymistä ja luo verkostoa kemian opettajien välille." Noviisiopettaja 3

Kysyttäessä noviisiopettajilta täydennyskoulutuksen lähtötilanteessa saamien tukitoimien hyödyllisyydestä haasteiden voittamiseen liittyen täydennyskoulutuksen tavoitteiden mukaisesti: opettajat kokivat saamansa mentoroinnin muilta opettajilta (keskiarvo 3,4), muiden kollegoiden tuen (keskiarvo 3,0) ja johdon tuen (keskiarvo 2,8) keskimäärin jokseenkin hyödylliseksi (ks. taulukko 12). Noviisiopettajat olivat keskimäärin jokseenkin eri mieltä saamastaan tukitoimen hyödyllisyydestä täydennyskoulutusten, koulun tarjoamien koulun sisäisten koulutusten (keskiarvo 2,2), vertaistuen (keskiarvo

1,8) ja yhteistyön koulun ulkopuolisten tahojen kanssa (keskiarvo 2,0). Elinikäiseen oppimiseen kohdistuvien tukitoimien hyödyllisyyden osalta noviisiopettajat olivat keskimäärin täysin eri mieltä (keskiarvo 1,0) täydennyskoulutuksen alkutilanteessa.

Taulukko 12. Noviisiopettajien kokemuksia tukitoimien hyödyllisyydestä täydennyskoulutuksen alussa ja lopussa (N=5). KA=keskiarvo, s=keskihajonta, t-arvo ja p=p-arvo (1=täysin eri mieltä, 2=jokseenkin eri mieltä, 3=jokseenkin samaa mieltä, 4=täysin samaa mieltä).

TUKITOIMIEN HYÖDYLLISYYS	ALKU		LOPPU		T-TESTI	
Kuinka hyödyllisenä koet saamasi tukitoimet tähän mennessä?	KA	s	KA	s	t	p
Koulun tarjoamaa koulun sisäistä koulutusta	2,2	1,1	1,6	1,0	0,850	0,4224
Mentorointia tai tuutorointia muilta opettajilta	3,4	0,9	3,2	0,7	0,370	0,3657
Muiden kollegojen tukea	3,0	1,0	3,4	0,5	-0,780	0,4535
Johdon tukea	2,8	1,3	2,2	1,2	0,730	0,4901
Opettajankoulutusta	1,2	0,4	2,8	0,4	-5,657	0,0005
Täydennyskoulutusta	1,8	0,8	3,4	0,5	-3,578	0,0072
Vertaistukea	2,0	1,2	3,4	0,8	-2,064	0,0360
Tukea elinikäiseen oppimiseen	1,0	0,0	3,0	0,6	-6,325	0,0002
Yhteistyötä koulun ulkopuolisten tahojen kanssa	2,0	1,0	2,2	1,0	-0,030	0,7700

Täydennyskoulutuksen jälkeen noviisiopettajien kokemus täydennyskoulutuksesta hyödyllisenä tukitoimena oli muuttunut. Noviisiopettajien vastausten keskiarvon perusteella (keskiarvo 3,4) kyselyyn vastanneet opettajat kokivat täydennyskoulutuksen jokseenkin hyödyllisenä täydennyskoulutuksen jälkeen, joka oli tilastollisesti merkittävä ja positiivinen muutos alkutilanteeseen nähden ($t=-3,578$ & $p=0,0072$). Merkittävät muutokset täydennyskoulutuksen myötä oli havaittavissa myös noviisiopettajien kokemuksissa saamaansa tukeen elinikäiseen oppimiseen (keskiarvo 3,0; $t=-6,325$

& $p=0,0002$) ja opettajankoulutuksen tukeen (keskiarvo 2,8; $t=-5,657$ & $p=0,0005$). Opettajat kokivat täydennyskoulutuksen jälkeen saamansa vertaistuen jokseenkin hyvänä (keskiarvo 3,4; $t=-2,064$ & $p=0,0360$), jossa tukitoimien hyödyllisyyden mittarin muutos oli tilastollisesti merkittävä.

Noviisiopettaja 1 koki täydennyskoulutuksen jälkeen saamansa tukitoimen hyödyllisemmäksi kuin ennen tukitoimea, muutos asteikolla arvosta 2 arvoon 3, jokseenkin samaa mieltä (ks. taulukko 13). Noviisiopettaja 3 puolestaan koki täydennyskoulutuksen jälkeen saamansa tukitoimen täysin hyödylliseksi. Vastaavasti noviisiopettaja 3 koki saamansa vertaistuen täydennyskoulutuksen jälkeen täysin hyödylliseksi, jossa muutosta koulutuksen jälkeen oli tapahtunut merkittävästi. Noviisiopettaja 1 koki saamansa vertaistuen jokseenkin hyödylliseksi, mutta täydennyskoulutuksen aikana oli tapahtunut huomattavaa positiivista muutosta kokemuksessa (muutos asteikolla arvosta 1 arvoon 3).

Taulukko 13. Noviisiopettajien 1 ja 3 kokemuksia tukitoimien hyödyllisyydestä täydennyskoulutuksen alussa ja lopussa.

TUKITOIMIEN HYÖDYLLISYYS	NOVIISIOPETTAJA 1		NOVIISIOPETTAJA 3	
	ALKU	LOPPU	ALKU	LOPPU
Kuinka hyödyllisenä koet saamasi tukitoimet tähän mennessä?				
Koulun tarjoamaa koulun sisäistä koulutusta	1	1	2	2
Mentorointia tai tuutorointia muilta opettajilta	2	3	3	3
Muiden kollegojen tukea	2	3	3	3
Johdon tukea	1	2	4	3
Opettajankoulutusta	1	2	2	3
Täydennyskoulutusta	2	3	2	4
Vertaistukea	1	3	2	4
Tukea elinikäiseen oppimiseen	1	2	1	4
Yhteistyötä koulun ulkopuolisten tahojen kanssa	1	2	3	4

Täydennyskoulutukseen osallistuneet opettajat arvioivat tuen tarvetta, jota tarvitsevat oman osaamisen kehittämiseen täydennyskoulutuksen aikana (ks. taulukko 14). Opettajat kokivat tuen tarpeen kemian opetuksen keskeisiin sisältöihin ja sovelluksiin kouluopetuksessa laskeneen täydennyskoulutuksen jälkeen, jota voidaan pitää myös tilastollisesti merkittävänä (keskiarvo alussa=3,6; keskiarvo lopussa=2,6; $t=2,8868$ & $p=0,0203$).

Taulukko 14. Noviisiopettajien osaamisen kehittämisen ja täydennyskoulutuksen merkityksen yhteenvetoa koulutuskertojen aikana (N=5). (1=täysin eri mieltä, 2=jokseenkin eri mieltä, 3=jokseenkin samaa mieltä, 4=täysin samaa mieltä)

OMAN OSAAMISEN ARVIOIMINEN JA KURSSIN TAVOITTEET	ALKU		LOPPU		T-TESTI	
	KA	s	KA	s	t	p
Tarvitsen tukea oman osaamisen kehittämiseeni	3,8	0,4	3,2	0,4	2,1213	0,0667
Tunnen viimeisimmän kemian tutkimuksen tilanteen	1,8	0,7	2,2	0,4	-0,9428	0,3734
Tarvitsen lisää tukea elinikäiseen oppimiseen	1,8	0,7	3,2	0,7	-2,6458	0,0295
Haluan verkostoitua muiden kemian opettajien kanssa	3,2	0,4	3,6	0,5	-1,2649	0,2415
Tarvitsen lisää vertaistukea kemian opettajan työni tueksi	3,4	0,5	3,2	0,7	0,4472	0,6666
Tarvitsen lisää tukea edellä esitettyjen noviisiopettajien haasteiden voittamisessa	3,4	0,5	3,0	0,6	1,0000	0,3466
Tarvitsen lisää materiaalia tukemaan kemian opetusta	2,8	0,4	3,0	0,6	-0,5345	0,6075
Tarvitsen lisää tukea kemian opetuksen keskeisiin sisältöihin ja sovelluksiin kouluopetuksessa	3,6	0,5	2,6	0,5	2,8868	0,0203
Haluan löytää uusia innostuksen ja elämyksien kohteita	3,2	0,4	3,4	0,5	-0,6325	0,54474

Noviisiopettajat kokivat täydennyskoulutuksen jälkeen tarvitsevansa enemmän tukea elinikäiseen oppimiseen kuin ennen koulutusta keskiarvoasteikon mukaan, jota voidaan pitää tilastollisesti merkittävänä tuloksena t-testin perusteella sillä p-arvo on alle 0,05 (keskiarvo alussa= 1,8; keskiarvo lopussa=3,2; $t=-2,6458$ & $p=0,0295$).

Noviisiopettaja 1 koki tuen tarpeen vähentyneen täydennyskoulutuksen käytyään oman osaamisen kehittämiseen, vertaistukeen kemian opettajan työn tueksi, noviisiopettajien haasteiden voittamiseen ja kemian opetuksen keskeisiin sisältöihin sekä sovelluksiin kouluopetuksessa (muutos -1). Lisämateriaalin tarve kemian opetukseen ja uusien innostuksen ja elämysten löytämisen halukkuus oli puolestaan pysynyt samana ennen ja jälkeen koulutuksen (taulukko 15). Noviisiopettaja 1 koki tarvitsevansa lisää tukea elinikäiseen oppimiseen (muutos +2) ja haluavansa verkostoitua enemmän muiden kemian opettajien kanssa (muutos +1) täydennyskoulutuksen jälkeen.

"Koulutus antaa eväitä oman työn kehittämiseen". (haastateltava 1)

Noviisiopettaja 3 vastasi oman osaamisen ja kurssin arviointien yhteydessä alku- ja lopputilanteessa suurimpaan osaan kysymyksistä ilman muutosta (taulukko 15). Hän koki olevansa täysin samaa mieltä tarvitsevansa tukea oman osaamisen kehittämiseksi, verkostoituvan muiden kemian opettajien kanssa, tarvitsevansa lisää vertaistukea kemian opettajan työn tueksi, tukea noviisiopettajien haasteiden voittamiseen ja sekä haluun löytää uusia innostuksen ja elämyksen kohteita. Hän koki kuitenkin perusteluissa, että oli saanut paljon vertaistukea täydennyskoulutuksessa. Noviisiopettaja 3 koki tarvitsevansa tukea kemian opetuksen keskeisiin sisältöihin ja sovelluksiin kouluopetuksessa hieman vähemmän koulutuksen jälkeen (muutos -1). Tukea elinikäiseen oppimiseen

puolestaan noviisiopettaja 3 koki tarvitsevänsa huomattavasti enemmän täydennyskoulutuksen jälkeen (muutos +3).

Taulukko 15. Tarkemmassa tarkastelussa olevien noviisiopettajien kokemuksia oman osaamisen ja kurssin tavoitteiden arvioinnista täydennyskoulutuksen alussa ja lopussa.

OMAN OSAAMISEN ARVIOIMINEN JA KURSSIN TAVOITTEET	NOVIISIOPETTAJA 1			NOVIISIOPETTAJA 3		
	ALKU	LOPPU	MUUTOS	ALKU	LOPPU	MUUTOS
Tarvitsen tukea oman osaamisen kehittämiseeni	4	3	-1	4	4	0
Tunnen viimeisimmän kemian tutkimuksen tilanteen	3	2	-1	2	2	0
Tarvitsen lisää tukea elinikäiseen oppimiseen	1	3	2	1	4	3
Haluan verkostoitua muiden kemian opettajien kanssa	3	4	1	4	4	0
Tarvitsen lisää vertaistukea kemian opettajan työni tueksi	4	3	-1	4	4	0
Tarvitsen lisää tukea edellä esitettyjen noviisiopettajien haasteiden voittamisessa	4	3	-1	4	4	0
Tarvitsen lisää materiaalia tukemaan kemian opetusta	3	3	0	2	2	0
Tarvitsen lisää tukea kemian opetuksen keskeisiin sisältöihin ja sovelluksiin kouluopetuksessa	4	2	-2	4	3	-1
Haluan löytää uusia innostuksen ja elämyksien kohteita	3	3	0	4	4	0

Täydennyskoulutuksen palautteet olivat positiivisia. Noviisiopettajat kommentoivat mm. koulutuksen olleen hyödyllinen ja täydennyskoulutuksia toivottiin järjestettävän lisää (ks. taulukko 16.)

Taulukko 16. Noviisiopettajien täydennyskoulutuksen avointen palautteiden esimerkkejä

Kommentit	
<i>"Täydennyskoulutus ollut hyödyllinen."</i>	Noviisiopettaja 1
<i>"Toivoisin lisää täydennyskoulutusta, tapahtumia ja tapaamisia"</i>	Noviisiopettaja 1
<i>"Koulutus antaa eväitä oman työn kehittämiseen"</i>	Noviisiopettaja 3
<i>"Kurssi paljasti sen, kuinka tärkeää vertaistuen ja lisäksi koulutuksen saaminen on, jonka vuoksi toivoisin lisää."</i>	Noviisiopettaja 4
<i>"Vielä kaipaisin enemmän täydennyskoulutusta nimenomaan kemian lukion opetukseen"</i>	Noviisiopettaja 3

6 LUOTETTAVUUSTARKASTELU

Tässä luvussa esitellään tutkimustulokset luotettavuustarkastelua. Luvussa 6.1 on esiteltynä laadullisen kehittämis- ja tapaustutkimuksen luotettavuustarkastelua yleisesti tämän tutkimuksen näkökulmasta. Luvussa 6.2 on esitelty tämän tutkimuksen tulosten tarkempaa luotettavuustarkastelua vertaisarvioinnin avulla.

6.1 Laadullisen tutkimuksen luotettavuus

Kehittämistutkimuksen selitysvoimaa ja yleistettävyyttä on argumentoitu muun muassa sen käytännönläheisyydellä, jonka avulla teoreettista tietoa saadaan siirrettyä opetusalan kentälle (Edelson, 2002). Kehittämistutkimuksen luotettavuustarkastelussa tulisi huomioida esimerkiksi tutkimuksen avoimuus, kompleksisuus ja tarkka dokumentointi sekä raportointi (Edelson, 2002; Design-Based Research Collective, 2003; Kelly, 2004). Tässä tutkimuksessa on pyritty noudattamaan edellä mainittuja kriteerejä.

Kehittämistutkimuksen toteutuksessa on myös lukuisia haasteita luotettavuusanalyysin näkökulmasta, esimerkiksi tutkimuksen objektiiviseen toteutukseen kaikissa sen vaiheissa. Kriittisesti tarkasteltaessa kehittämistutkimusta sen heikkoutena voidaan pitää myös ominaispiirrettä, jossa tutkimukset toteutetaan usein kvalitatiivisina pieninä otoksina. Kehittämistutkimuksen vahvuuksien voidaan nähdä olevan puolestaan juuri tutkimustulosten selitysmahdollisuuksissa ja yleistettävyydessä vaikka tutkimuksen luotettavuutta ei pystytä tarkastelemaan tilastollisesta näkökulmasta merkittävästi. Kehittämistutkimusta ja sen tuotoksia voidaan pitää myös toimivina ja hyödyllisinä, koska ne kehitetään spesifeihin olosuhteisiin ja tilanteisiin.

Yksittäisiä ratkaisuja kehittämistutkimuksen haasteisiin ei ole löydetty, mutta luotettavuutta voidaan tukea esimerkiksi yhdistämällä eri luotettavuusmenetelmiä. (Edelson, 2002; Design-Based Research Collective, 2003)

Tutkimuksen teossa pyritään arvioimaan tutkimuksen luotettavuutta eli reliaabeliutta ja pätevyyttä eli validiutta (Hirsijävi et al., 2001). Tämän kehittämistutkimuksen osatutkimukset olivat laadullisia tapaustutkimuksia. Laadullista tutkimusta tehdessä sen luotettavuutta on kuitenkin usein mielekästä arvioida muillakin tavoin (esim. Tuomi & Sarajärvi, 2002). Laadullinen tapaustutkimus on aina uniikki ja myös aineiston analysointi. On tärkeää tarkastella tutkimuksen luotettavuutta huolella tutkimuksen toistettavuuden ja onnistumisen vuoksi (Patton, 2002).

Tässä tutkimuksessa luotettavuus perustuu erityisesti kvalitatiivisen tutkimuksen aineiston ja johtopäätösten pätevyyteen, jolla on kaksi ulottuvuutta: i) aineiston ja johtopäätösten vastaavuus tutkittaviin ajatuksiin (nk. aitous) ja ii) niiden liittyminen teoreettisiin lähtökohtiin (nk. relevanssius). Relevanssius on pyritty tässä tutkimuksessa varmistamaan liittämällä tutkimuksen johtopäätökset tutkimuskysymyksiin ja tutkimuksen teoriaan. Samoin tutkimusmenetelmää ja haastattelua sekä kyselylomaketta valmisteltaessa tutkija on pyrkinyt valitsemaan haastatteluteemat teoriaviitekehuksesta nousseiden asioiden pohjalta ja käyttämään tutkimuksen tekemisen kriteerit. Tutkija on pyrkinyt perustelemaan valitsemiaan ratkaisujaan tutkimuksen toteutuksessa ja kirjaamaan ne mahdollisimman tarkasti. Esimerkiksi tutkimuksen edetessä muodostuneet taulukot ja luokittelut on pyritty dokumentoimaan systemaattisesti jokaisessa vaiheessa. (Syrjälä et al. 1994)

Tämän tutkimuksen viimeisen osan luotettavuutta on lisätty tekemällä täydennyskoulutuksessa kyselylomakkeella kerätyn aineiston käsittelyn yhteydessä tehdyillä tilastollisilla testeillä. Testit ovat myös ohjanneet aineiston käsittelyssä käytettyjen tilastollisten menetelmien valintaan. Aineiston käsittelyssä käytettiin keskiarvoa, keskihajontaa ja t-testiä. T-testin soveltuvuus pienille otoksille on riippuvainen mm. aineiston varianssien ja normaalijakautuneisuuden yhteneväisyyksistä, joka huomioitiin aineiston käsittelyssä ja havaittiin t-testin soveltuvan kyseiselle otokselle (vrt. Mellin, 2006). Lisäksi aineiston käsittelyä ja eri sen vaiheita on havainnollistettu esimerkkien avulla narratiivisen tutkimuksen piirteiden mukaisesti.

Kyseessä on tapaustutkimus, jonka otos on melko pieni, joten tulosten yleistettävyyys koko Suomen noviisiopettajiin ei ole vielä mahdollista tämän tutkimuksen perusteella. Tämä ei kuitenkaan välttämättä vaikuta suoraan koko tutkimuksen luotettavuuteen vaan kyseessä on suuntaa antava pilottitutkimus, jota voidaan jatkaa jatkotutkimuksissa tämän työn jälkeen. Yleisesti voidaan myös sanoa, että laadullisessa tutkimuksessa aineiston koolla ei ole välitöntä merkitystä tutkimuksen onnistumiseen välttämättä (Eskola & Suoranta, 2001).

6.2 Tutkimuksen tulosten vertaisluokittelu

Tämän tutkimuksen ensimmäisen osan luotettavuutta on lisätty myös tekemällä teoriaohjaavasta sisällönanalyysistä nk. vertaisluokittelu. Lisäksi aineiston käsittelyä ja eri sen vaiheista on havainnollistettu esimerkkien avulla. Vertaisluokittelussa teemahaastattelun sisällönanalyysistä on tehty inter-rater reliabiliteetti- testi. Testin avulla tarkastellaan kahden tutkijan yksimielisyyttä

tutkimusaineiston luokittelussa. Luotettavuutta pyritään varmistamaan sillä, että kaksi tutkijaa arvioivat näytteet samalla tavalla, jonka pohjalta lasketaan heidän yksimielisyys prosentteina. Inter-rater reliabiliteettiarvo (ir) saadaan laskettua kaavan 1 avulla. (Tirri et al, 2005 & Trochim, 2006)

$$ir = \frac{\text{yksimielisten tulosten lukumäärä}}{\text{luokkien kokonaismäärä}} \times 100. \quad (1)$$

Tässä tutkimuksessa vertaisluokittelua varten arvioitiin noin 20 % otos tutkimusaineistosta siten, että se sisälsi otoksen teemahaastattelun molempien pääteemojen osalta. Tämän tutkimuksen ir -arvo oli 86 %, jota voidaan pitää hyvänä vertaisluokittelun tuloksena.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Tässä luvussa esitellään tämän tutkimuksen tutkimustulokset tutkimuskysymyksittäin (luvut 7.1, 7.2 ja 7.3). Luvussa 7.4 pohditaan yhteenvetona kehittämistutkimuksen merkitystä. Sen tuloksena saatiin uutta tietoa haasteista, tuen tarpeesta sekä kehitettiin tutkimuspohjaisesti noviisiopettajien täydennyskoulutusmalli. Lisäksi saatiin tietoa sen vaikuttavuudesta.

7.1 Kemian noviisiopettajien haasteet

On tärkeää tiedostaa haasteet, joita noviisiopettajat kohtaavat, jotta heidän työuransa alkua voidaan tukea mahdollisimman hyvin. Työuran alkua voidaan tukea työuran aikana ja sisällyttää peruskoulutukseen sellaisia elementtejä, joista on hyötyä noviisivaiheessa jo ennaltaehkäisevästi. Opettajaksi kasvamisen tulee olla katkeamaton jatkumo, joka jatkuu koko työuran ajan elinikäisenä oppimisena (esim. Bullough, 1989; Euroopan komissio, 2010; Aksela, 2010).

Tutkimuksen mukaan noviisiopettajilla on osaamisessaan kauttaaltaan lukuisia haasteita. Haasteita olivat erityisesti ainehallinnallisia sekä kemian opettajan osaamiseen liittyviä osa-alueita, mutta myös opettajan arkeen ja työn kuormittavuuteen liittyviä asioita (Vrt. Grossman, 1990; Kyriacou & Kunc, 2007); Veenman, 1984). Kaikki haastatellut opettajat toivat esille erityisesti työnkuormittavuuteen ja tuntien organisointiin sekä kokeellisuuteen liittyviä haasteita.

Luokiteltaessa noviisiopettajien haasteet erityisesti opettajan osaamisen näkökulmasta noviisiopettajien haasteita, voidaan havaita, että ”kirjallisuuskatsauksen pääkategorioista” (Vrt. esim. Grossman, 1990) noviisiopettajilla näyttäisi olevan haasteita ja ongelmia jokaisessa opettajan osaamisen osa-alueessa: yleisen pedagogisen osaamisessa, pedagogisessa sisältöosaamisessa, oppiaineosaamisessa ja kontekstiosaamisessa. Oppiaineosaamisen alaluokista rakenteellisia ja kielellisiä haasteita ei tosin noussut haastatteluissa esiin. Toisaalta kokeellisuus ja sen haasteet näkyvät vastauksissa erityisesti oppiaineosaamisen näkökulmasta hyvin vahvasti.

Taulukko 17. Noviisiopettajien kohtaamia haasteita osaamisen eri osa-alueissa
(vrt. Grossman, 1990)

YLEINEN PEDAGOGINEN OSAAMINEN	PEDAGOGINEN SISÄLTÖ- OSAAMINEN	OPPIAINE- OSAAMINEN	KONTEKSTI- OSAAMINEN	MUUT HAASTEET
oppilaiden motivointi	oppilaiden oppimistasojen määrittäminen	ainehallinnan osaaminen	oppilaiden tasapuolinen kohtelu	puutteelliset tilat ja välineet
kurinpito ja opetustilanteiden hallinta	tehokas opetuksen suunnittelemine ja opetussuunnitelman toteuttaminen	kemikaalien käsittely ja varastointi	yhteistyö vanhempien kanssa	sijaisena aloittamisen tuomat ongelmat
arviointi	tuntien, pitkätuntiaimien ja ajankäytön suunnittelu	kokeellisuus	muut opettajan tehtävät kouluyhteisössä	työn kuormittavuuden erityisesti kokeellisuuteen liittyen
opetustilanteiden organisointi ja työskentely		ainesisältöjen sovellukset	palkkauskäytänteet	työn kuormittavuus ja siihen käytetty aika
tekniikan hyödyntäminen		työturvallisuus	koulun käytäntöjen ja päivittäisten rutiinien opettelu	paperitöiden kuormittavuus
suuret luokkakoot			yhteistyö koulun johdon kanssa	stressin kanssa työskentely, ei aikaa reflektiolle
			yhteistyö kollegojen kanssa	vapaa-ajan puutteet ja oman elämän kärsiminen tukitoimien puuttuminen ja puutteet
				vertaistuen puute

Haastatteluiden analysoinnissa opettajan osaamisen haasteiden näkökulmasta nähdään, että kaikkia haasteita oli vaikea yhdistää erityisesti opettajan osaamiseen. Jäljelle jäi erillinen kategoria, joka koostui opettajan muista haasteista, kuten työn kuormittavuuteen sekä tukitoimien puutteellisuuteen liittyvät haasteet. Nämä osa-alueet saatavat heijastua osin osaamisen eri haasteista ja saattavat helpottaa muun osaamisen kehittymisen jälkeen. Toisaalta kyseessä on nk. rakenteellisia seikkoja, joihin opettajan osaamisen kehittämällä on mahdollisesti vaikea löytää ratkaisua. Yhtenä haasteena nähtiin olevan tukitoimien puutteellisuus, joka on hyvin konkreettinen ongelma ja jota on mahdollista tukea järjestelmällä toivottuja tukitoimia ja koulutuksia.

Kaikissa tässä tutkimuksessa esitetyissä opettajan osaamisen osa-alueissa noviisiopettajat kokivat haasteita kaikissa pääkategorioissa, mutta eivät kokeneet kohdanneensa haasteita eräissä ns. alakategorioissa (vrt. Grossman, 1990). Tällaisia olivat ainesosaamiseen liittyvät alakategoriat, kuten rakenteelliset ja kielelliset osa-alueet. Toisaalta oppiaineosaamisen haasteet koettiin laajalti muun tyyppisinä haasteina. Kyseiset huomiotta jääneet osa-alueet voivat olla esimerkiksi sellaisia, joita opettajat eivät tuoneet esille haastatteluissa. Voi olla, että opettajat eivät esimerkiksi hahmota kyseisten osa-alueiden haasteita. Grossmanin opettajan osaamisen rakentumisen mallin soveltuvuus erityisesti luonnontieteiden ja kemian noviisiopettajiin kaipaa tarkennusta tämän tutkimuksen perusteella (vrt. Abell, 2008). Tutkimus oli tapaustutkimus, jonka kohderyhmänä toimivat vain kolme noviisiopettajaa, joka määränsä puolesta saattaa vaikuttaa siihen ettei kaikkia yleisesti noviisiopettajien kokemia haasteita suomalaisessa koulutusjärjestelmässä noussut vielä esiin. Toisaalta taas suomalaisen koulutusjärjestelmän tuomat ominaispiirteet esimerkiksi opettajankoulutuksessa voivat olla seikkoja, jotka vaikuttavat asiaan. Opettajankoulutusta tulee kehittää kauttaaltaan ns. kolmikantayhteistyönä, jossa ovat mukana niin ainelaitos,

opettajankoulutuslaitos kuin harjoittelukoulut (vrt. Aksela, 2010). Näiden vaikutusta asiaan ei tässä tutkimuksessa ole tarkemmin tutkittu ja on esimerkiksi hyvä syvällisemmän jatkotutkimuksen aihe.

Tutkimuksen mukaan noviisiopettajilla on lukuisia haasteita opetusasteesta riippumatta niin peruskoulussa kuin lukiossa. Haastatelluilla oli erityisesti omaan aineeseen liittyviä erityishaasteita, kuten kokeellisuus ja siihen liittyvät opetukselliset ominaispiirteet (vrt. Aksela & Karjalainen, 2008). Haastatellut noviisiopettajat kokivat nämä ominaispiirteiset haasteet esimerkiksi erityisen kuormittaviksi ajallisesti. Työnkuormittavuus ja reflektion ajallisen puutteen nouseminen esiin tutkimuksessa tukee myös aiemmissa tutkimuksissa esiin nousseita haasteita (esim. Veenman, 1984; Kyriacou & Kunc, 2007; Ulvik, 2009). Työnkuormittavuuden ja stressin kokeminen saattaa toisaalta vaikuttaa myös laajemmin muiden haasteiden kokemiseen vahvemmin. Toisaalta myös aiempien tutkimusten mukaan erityisesti kemian opettajilla on havaittavissa aineelle ominaisia haasteita, jotka osin ovat myös nähtävissä tämän tutkimuksen tuloksissa noviisiopettajilla (Vrt. Aksela & Karjalainen, 2008). Suomalaisen koulutusjärjestelmän opettajille on ominaispiirteenä itsenäisenä ammattilaisena toimiminen ja vapaus opetussuunnitelman tarkemmassa toteutuksessa, joka toisaalta saattaa lisätä etenkin aloittavien opettajien työnkuormittavuutta (vrt. Niemi & Isopahkala-Bouret, 2015). Tämä vaatii kuitenkin syvällisempää tutkimusta aiheen tarkempaan analysointiin ja vertailuun. Tutkimuksesta on havaittavissa, että on mahdollista, että noviisiopettajat pitävät työstään toisaalta myös juuri kemian kiinnostuksen ja innostuksensa vuoksi (vrt. Ulvik, 2009)

7.2 Kemian noviisiopettajien tukitoimet

Haasteisiin tulee kehittää ratkaisuja ja keinoja, joilla haasteet on mahdollista voittaa. Tämän kehittämistutkimuksen ensimmäisen osan empiirinen ongelmanalyysi osoittaa, että noviisiopettajat tarvitsevat tukea kaikilla edellä mainituissa haasteissa. Noviisiopettajat nostivat tutkimuksessa tarpeellisina tukitoimimuotoina esiin niin koulun ja kouluorganisaation mahdolliset tukimuodot kuin myös täydennyskoulutukset. Haastatellut kokivat, että heidän oman jatkonsa kannalta olisi hyvä keskittyä esimerkiksi kouluorganisaation ulkopuolelta tarjottaviin spesifeihin täydennyskoulutusaiheisiin, kuten esimerkiksi haasteissa esiin tulleeisiin aihealueisiin sekä vertaistuen lisäämiseen.

Aiempien tutkimusten mukaan vastavalmistuneille suunnatuilla koulutuksilla on koettu olevan merkittäviä erityisesti työelämän alussa (Anderson & Mitchener, 1994). Tämän tutkimuksen tulosten mukaisesti suomalaisessa koulutusjärjestelmässä kemian aineenopettajat kokevat täydennyskoulutuksen jo ensimmäisinä työvuosinaan tärkeäksi. Haastatellut kokivat, että heidän oman jatkonsa kannalta olisi hyvä keskittyä esimerkiksi kouluorganisaation ulkopuolelta tarjottaviin täydennyskoulutusaiheisiin, kuten esimerkiksi haasteissa esiin tulleeisiin aihealueisiin sekä vertaistuen lisäämiseen. Mentoroinnin ja kokeneempien opettajien tuella on aiempien tutkimusten mukaan suuri merkitys noviisiopettajien tukimuotona, jota myös tämän tutkimuksen tulokset tukevat (esim. Lambson, 2010; Niemi & Siljander, 2013). Vertaistuen merkityksen toivat kaikki haastatellut esiin yhtenä tärkeänä tukitoimien muotona. Tutkimuksen pohjalta on tärkeää jatkaa aiheen tutkimista ja kehittää tarjottavia tukimuotoja. Myös muiden tukimuotojen kehittämistä tulisi jatkossa tutkia enemmän.

Opettajaksi kasvun tulisi olla jatkumoa, joka alkaa opiskeluvaiheessa ja kehittyy askel askeleelta eteenpäin läpi ja opettajauran – elinikäistä oppimista. Opettajan osaaminen, tiedot ja taidot kehittyvät vuosi vuodelta loppu uran ajan (Bullough, 1989). Noviisiopettajat tarvitsevat tukea laajasti niin kouluyhteisössä kuin myös koko yhteiskunnassa, jotta tarvittavat tukimuodot on mahdollista toteuttaa (Davit et al, 2006). Nämä asiat on nähtävissä myös tässä tutkimuksessa noviisiopettajien haasteina sekä tukitoimien tarpeina. Opettajan ammatillisen osaamisen kehittäminen tulisi olla eheä kokonaisuus ja sitä tulisi kehittää kokonaisvaltaisesti osana koko kouluyhteisön toimintaa. Tässä on erityisen tärkeää noviisiopettajiin vaikuttavana koulutuskentän (opettajien peruskoulutuksen, koulutuksen järjestäjän ja kouluyhteisön sekä koulun johdon) eri toimijoiden katkeamaton yhteistoiminta (vrt. Hämäläinen et al, 2015). Näiden tukitoimien ja muotojen kehittäminen vaatii jatkotutkimuksia. Suomessa 47 % yläkouluista ja 28 % toisen asteen oppilaitoksista ei ole järjestetty uusien opettajien perehdytystoimintaa systemaattisesti, mutta erityisesti perusopetuksessa on järjestetty laajemmin ns. vapaamuotoista perehdytystä enemmän (Taajamo, Puhakka & Välijärvi, 2015). Koulun järjestämää perehdytystoimintaa osana kokonaisvaltaista noviisiopettajien tukitoimia ja osaamisen kehittämistä on tärkeää kehittää jatkossa (Hämäläinen et al, 2015). Perehdyttämistoimien merkitystä noviisiopettajien haasteiden tukimuotona tulisi tutkia syvällisemmin jatkossa.

Yhden ainoan tukikeinon löytäminen noviisiopettajia haasteiden voittamisessa on vaikeaa, mutta jostain prosessi täytyy aloittaa (Ulvit et al, 2006). Haastatellut noviisiopettajat kokivat oman osaamisensa ja elinikäisen oppimisen tärkeäksi, joten myös sen tukeminen on tulevaisuuden näkökulmasta tärkeää. Tämän hetken noviisiopettajat tulevat olemaan työelämässä vielä pitkään. On tärkeää, että noviisiopettajat voivat hyvin jo uran alkumetreillä, jotta jaksavat alalla myös

tulevaisuudessa (Gavish & Friedman, 2010; Veenman, 1984). Haasteisiin tulee kehittää ratkaisuja ja keinoja, joilla haasteet on mahdollista voittaa.

7.3 Kehittämistuotos: Uusi kemian noviisiopettajien täydennyskoulutus tukimuotona

Noviisiopettajille suunnatulla täydennyskoulutuksella pyrittiin tukemaan opettajia haasteiden voittamisessa ja osaamisen kehittämistä työelämän ensimmäisinä vuosina. Täydennyskoulutuksella tarjottiin ns. täsmäkoulutusta, mutta myös mahdollistettiin opettajille vertaistukea ja verkostoitumista sekä eväitä elinikäisen oppimisen polulle.

Tutkimuksen tulosten mukaisesti kurssille osallistuneet opettajat kokivat hyödylliseksi saamansa täydennyskoulutuksen, opettajankoulutuksen ja vertaistuen sekä tuen elinikäiseen oppimiseen. Induktiokoulutuksella on havaittu olevan hyötyä myös aiempien tutkimusten mukaan (Nielsen, 2010). Toisaalta täydennyskoulutuksen jälkeen opettajien kokemus elinikäisen oppimisen tuen tarpeesta oli kasvanut, mutta tämä tutkimustulos oli tilastollisesti määriteltynä ns. melkein merkittävä, kun taas hyödyllisyyttä tarkasteltaessa tulos oli tilastollisesti vahvempi eli ns. erittäin merkittävä tämän tutkimuksen näkökulmasta.

Opettajan kerryttämä kokemus vaikuttaa väistämättä myös osaamisen kehittymiseen ja haasteiden voittamiseen. Osaan opettajan työhön liittyvistä osaamisen alueista ei millään voi valmistautua tai kouluttautua etukäteen ennen työelämää (Välisaari, 2009). Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö esimerkiksi täydennyskoulutuksella ja vertaistuella voitaisi tukea opettajan haasteiden kohtaamista. Tutkimuksen tulos vertaistuen merkityksestä yhtenä tukimuotona

on myös yhtenevä aiempien tutkimusten kanssa (vrt. Kumpuvaara, 2009). Tosin tämän tutkimuksen tulosten mukaan noviisiopettajat kokivat täydennyskoulutuksen loputtua vertaistuen merkittävän hyödylliseksi, mutta tarkasteltaessa tarvitsemaansa lisätarvetta vertaistuelle tämän tutkimuksen tulosten mukaan ei voida pitää merkittävänä. Esiteltyjen esimerkkien noviisiopettajien perusteluista on havaittavissa vertaistuen tärkeyden painottaminen.

Yliopistojen tarjoama täydennyskoulutus on luonteva toimintamuoto opettajien peruskoulutuksen jatkumona (vrt. Aksela, 2010). Noviisiopettajien kokemus opettajankoulutuksesta hyödyllisyydestä tukitoimena muuttui tutkimuksen mukaan positiivisemmaksi täydennyskoulutuksen jälkeen, jonka muutokseen yhtenä tekijänä on saattanut olla täydennyskoulutuksen toteutus kemian opettajankoulutusyksikössä ja yhteydessä opettajankoulutukseen sekä viimeisimpään tutkimustietoon. Uutta tutkimustietoa koulutukseen ja opettamiseen sekä oppimiseen syntyy jatkuvasti, jota on mahdollista käyttää Yliopistojen järjestämissä koulutuksissa tutkivaa oppimista tukien (vrt. Hämäläinen & Seppälä, 2014). Noviisiopettajien täydennyskoulutuksiin liittyvää tutkimusta ei ole tehty aiemmin Suomessa, jonka vuoksi saadut tutkimustulokset ovat uutta tutkimustietoa. Opettajankoulutuksen vaikutuksesta täydennyskoulutuksessa tulisi tutkia vielä laajemmin jatkotutkimuksina.

Tämän tutkimuksen tulosten mukaan noviisiopettajille suunnatulle täydennyskoulutuskurssille osallistuneet opettajat kokivat koulutuksen tukeneen ja toimineen apuna. Opettajat kokivat saaneensa myös tukea kurssin tavoitteissa painotettuihin kemian noviisiopettajien haasteisiin ja kemian opetuksen keskeisiin sisältöihin sekä sovelluksiin kouluopetuksessa. Kyseinen haaste on luokiteltu tämän tutkimuksen ensimmäisessä osatutkimuksessa yhdeksi noviisiopettajien

kohtaamaksi haasteeksi osana noviisiopettajan oppiaineosaamista ja ainehallintaa sekä ainesisältöjen sovelluksia (vrt. Grossman, 1990). Näistä erityisesti kemian ainesisältöjen sovellukset ovat noviisiopettajien kohtaamista haasteista kategorianaan uusi tutkimustulos kemian noviisiopettajien haasteiden osalta verrattuna tutkimuksessa aiemmin esiteltyyn teoreettiseen viitekehykseen noviisiopettajien haasteisiin yleisesti (vrt. esim. Veenman, 1989; Ulvik, 2009; Fantilli et al, 2009; Brock & Grady, 1998).

Tässä osatutkimuksessa oli kyseessä laadullinen tapaustutkimus, jonka täydennyskoulutukseen osallistuneiden ja kyselylomakkeeseen vastanneiden määrä oli hyvin pieni (N=5). Aineiston käsittelyssä sovellettiin t-testiä, jonka käyttö on laajemmin alun perin tarkoitettu suuremmille otoksille. Näin ollen tämän tutkimuksen tulokset ovat suuntaa antavia ja laajempaa yleistystä varten tutkimusaihetta tulisi tutkia vielä jatkotutkimusten avulla enemmän.

7.4 Tutkimuksen merkitys

Tämän kehittämistutkimuksen tuotoksena ja päätuloksena saatiin noviisiopettajille suunnattu uudenlainen täydennyskoulutuskurssi, joka kehitettiin tutkimuspohjaisesti sekä teoreettisen että empiirisen ongelmanalyysin pohjalta.

On tärkeää tiedostaa haasteet, joita noviisiopettajat kohtaavat, jotta heidän työuraansa voidaan tukea mahdollisimman hyvin. Opettajaksi kasvun tulisi olla jatkumoa, joka alkaa opiskeluvaiheessa ja kehittyy askel askeleelta läpi koko opettajauran (esim. Euroopan komissio, 2010). Opettajan osaaminen, tiedot ja

taidot kehittyvät vuosi vuodelta loppu uran ajan (esim. Bullough, 1989; Kapon, 2013). Tällä kehittämistutkimuksella etsittiin mahdollisia haasteita, joihin puuttumalla voidaan parantaa aineenopettajien hyvinvointia työyhteisössä ja ammatissaan sekä tukea alalla pysyvyyttä, katkeamatonta elinikäistä oppimista ja ammatillisen osaamisen kehittämistä.

Noviisiopettajat tarvitsevat tukea laajasti niin kouluyhteisössä kuin myös koko yhteiskunnassa, jotta tarvittavat tukimuodot on mahdollista toteuttaa (esim. Davit et al, 2006 & Kumazawa, 2013). Nämä asiat on nähtävissä myös tässä tutkimuksessa noviisiopettajien haasteina ja tukitoimien tarpeina sekä esimerkiksi vertaistuen suurena tarpeena. Vertaistukeen ja verkostoitumiseen on luonnontieteiden opettajien osalta pyritty vastaamaan mm. Valtakunnallisen LUMA-keskuksen toiminnan avulla, jonka toimintaa tämän kehittämistutkimuksen kehitystuotoksena järjestetty noviisiopettajien täydennyskoulutus myös liittyi toimintaympäristönä (vrt. Aksela, 2008). Vertaistuen tukimuotojen kehittämistä ja noviisiopettajien täydennyskoulutuksia LUMA-yhteistyönä tulisi kehittää ja tutkia vielä lisää jatkossa.

Opettajien osaamisen kehittämisen tarpeet kehittyvät opetuskulttuurin ja yhteiskunnan muuttuessa. Tulevaisuudessa monet uudet osaamisen kehittämisen tavat uuden teknologian ja verkostomaisen työn muutoksen seurauksena edellyttävät hyviä opettajien tukitoimia, mutta myös enennen kaikkea hyvää johtamista, organisaation tukea ja taloudellisia resursseja (Hämäläinen et al, 2015).

Noviisiopettajat kokivat tieto- ja viestintätekniikan yhtenä haasteena, joka oli myös huomioitu täydennyskoulutusta suunniteltaessa. Täydennyskoulutuksessa oli käytössä virtuaalinen oppimisympäristö ja opettajia kannustettiin vertaistukeen myös sähköisiä mahdollisuuksia apuna käyttäen. Vertaisverkkojen

avun on havaittu olevan tärkeää opettajien osaamisen kehittämisen tukemisessa ja niiden toimintaedellytyksiä tulee tukea jatkossa sekä aiheeseen liittyvää tutkimustietoa lisätä syvällisemmin erityisesti noviisiopettajiin kohderyhmälle (vrt. Hämäläinen et al, 2015). Toisaalta digitalisoituvassa yhteiskunnassa verkkolähtöisen koulutusten mahdollisuutta yhtenä tukitoimena voisi olla erittäin hyödyllinen ja myös mahdollinen jatkotutkimuskohde. Noviisiopettajille suunnattuja täydennyskoulutuksia suunniteltaessa myös mahdollinen tietotekniikan hyötykäyttö ja mahdollisuus verkostoitumisessa ja vertaistuesssa tulisi selvittää tarkemmin (vrt. Dalgarno & Colgan, 2007).

Tutkimuksen merkityksellisyys on nähtävissä myös yliopisto-opintojen kehittämisen näkökulmasta. Suomalainen opettajankoulutus on tutkimusten mukaan laadukasta ja kouluttaa osaavia sekä ammattitaitoisia opettajia (esim. Niemi, 2011). Aihealuetta tulee kuitenkin nostaa esille opettajankoulutusta arvioitaessa ja kehitettäessä (vrt. Väliisaari, 2009). Toisaalta opettajien peruskoulutuksella voidaan luoda vain siemen elinikäisen oppimisen polulle työuran pituuden nähden. Tämän tutkimuksen tulokset ovat yhteneviä monin osin viimeaikaisten tutkimusten kanssa, joiden mukaan opettajat kokevat lukuisia haasteita opettajien peruskoulutuksen jälkeen siirryttyään työelämään kansainvälisesti (vrt. Taajamo et al, 2015). Tämän tutkimuksen tulosten avulla voidaan mahdollisesti kehittää kemian opettajakoulutusta paremmin työelämän haasteisiin vastaavaksi.

Noviisiopettajien siirtymistä työelämään tukevia käytänteitä tulee edelleen kehittää ja eri toimijoiden tulee tehdä tässä yhteistyötä. Tukitoimien yhtenä päätavoitteena tulee olla pienentää ja mahdollisesti kuroa kiinni kuilua opettajien peruskoulutuksen ja täydennyskoulutuksen välillä. Myös aiempien tutkimusten mukaan opettajien peruskoulutuksen ja työuran osaamisen kehittämisen välinen

eheä kokonaisuus tulisi mahdollistaa nykyistä joustavammaksi (esim. Hämäläinen et al, 2015). Tämän tutkimuksen tulokset seuraavat aiempien tutkimusten mukaisia linjoja noviisiopettajien inkluusiotäydennyskoulutusten merkityksestä (vrt. Hämäläinen & Seppälä, 2014; Niemi et al, 2007). Myös noviisiopettajille suunnatun täydennyskoulutuksen tutkimuksellisuutta ja tutkivan opettajuuden merkitystä haasteiden tukemisessa tulisi tutkia jatkossa syvemmin (vrt. Hämäläinen et al, 2015). Täydennyskoulutusten toteuttaminen yhdessä yliopistojen opettajankoulutuksen kanssa saa myös tukea tämän tutkimusten tulosten mukaan.

Suomalainen koulutusjärjestelmä on herättänyt kiinnostusta maailmanlaajuisesti. TALIS 2013-tutkimuksen mukaan suomalaisessa koulutusjärjestelmässä opettajien korkeaa ammattitaitoa ja yhteiskunnallista statusta ei tule pitää itsestään selvyytenä vaan se vaatii pitkäjänteistä osaamispääoman kehittämistä, jotta pysymme tulevaisuudessa laadukkaana koulutusmaana (Kangasniemi et al, 2013). Noviisiopettajien inkluusiovaiheen haasteet on tunnistettu kansainvälisesti ja tukitoimien kehittäminen on ajankohtaista ympäri maailmaa. Täydennyskoulutus yleisesti ja miksei myös yliopistollinen noviisiopettajien täydennyskoulutus voisi olla yhtenä koulutusvientituotteena tulevaisuudessa (vrt. Kangasniemi et al, 2014).

Päättökäytösten mukaan tutkimuksessa löydettiin lukuisia haasteita ja tukitoimien muotoja. Noviisiopettajien tukeminen inkluusiovaiheessa ja kehittyessä ns. ekspertti-opettajaksi koetaan tärkeänä myös opetuksen laadun kehittämisen näkökulmasta (esim. Euroopan komissio, 2010). Tukitoimet ovat tämän tutkimuksen perusteella tarpeellisia ja noviisiopettajille suunnattu inkluusiotäydennyskoulutus on hyvä esimerkki auttavasta tukitoimesta, jota tulee kehittää jatkossa. Aihetta tutkittiin laadullisen tapaustutkimuksen avulla, joten

tulokset ovat suuntaa antavia ja aiheeseen liittyen on tärkeää tehdä vielä tarkempaa jatkotutkimusta tulevaisuudessa.

Akateemisella tutkinnolla valmistunut noviisiopettaja osaa soveltaa osaamistaan ja kehittää omaa osaamistaan tarpeen ja tutkivan opettajuuden mukaan (esim. Niemi, 2011). Tästä huolimatta elinikäisen oppimisen prosessissa tarvitaan myös tukea. Noviisiopettajaa ei tule jättää haasteidensa kanssa yksin. Tässä tutkimuksessa esiteltyihin seikkoihin puuttumalla sekä kehittämällä eteenpäin voidaan vaikuttaa myös noviisiopettajien hyvinvointiin ja mahdollisesti myös parempaan alalla pysymiseen (vrt. esim. Euroopan komissio, 2010). Tämän hetken noviisiopettajat ovat niitä, jotka tulevat opettamaan seuraavat vuosikymmenet mikäli jaksavat työssään sekä saavat mahdollisuuden kehittyä ja kehittää itseään siinä, jotta he kokevat itsensä tarpeellisiksi sekä tärkeäksi osaksi yhteiskuntaa. Tutkimuksen aiheella on siis tärkeä merkitys myös yhteiskunnallisesta näkökulmasta. Tämä kehittämistutkimus on kehittämistuotoksena kehitetyn noviisiopettajille suunnatun induktiotäydennyskoulutuksen ensimmäinen sykli, joka antaa suuntaa aihepiirin tutkimukseen. Tutkimusta tulee jatkaa uusimalla tutkimussykli ja kehittämällä koulutusta sekä tutkimalla aihepiiriä syvemmin. Laajemmille ja yleistettävillä jatkotutkimuksille sekä noviisiopettajille suunnatuille täydennyskoulutuksille on tarvetta jatkossa.

8 LÄHTEET

Abbot, L., Moran, A. & Clarke, L. (2010) Northern Ireland beginning teachers' experiences of induction: the 'haves' and the 'have nots'. *European journal of teacher education*, 32 (2), 95-110.

Abell, S. K. (2008). Research on science teacher knowledge. Teoksessa Abell, S. K. & Lederman, N. G. (toim.). *Handbook of research on science education* (s. 1105-1149). New York, Routledge.

Aksela, M. (2008). The Finnish LUMA centre: Supporting teachers and students in science, mathematics and technology for life-long learning. *Lifelong Learning in Europe*. 13 (1), 70-72.

Aksela, M. (2010). Evidence-based teacher education: becoming a lifelong research-oriented chemistry teacher?. *Chemistry Education Research and Practice*, 11, 84-91.

Aksela, M. & Juvonen, R. (1999). *Kemian opetus tänään*. Opetushallitus & Kemian teollisuus ry: Moniste 27/99. Helsinki, Edita.

Aksela, M. & Karjalainen, V. (2008). *Kemian opetus tänään: Nykytila ja haasteet Suomessa*. Helsinki, Kemian opetuksen keskus.

Anderson, R. D., & Mitchener, C. P. (1994). Research on science teacher education. Teoksessa Gabel, D. L. (Toim.) *Handbook of research on science teaching and learning* (s. 3-44). New York, Macmillan.

Bianchini, J. A. & Brenner, M. E. (2009). The role of induction in learning to teach toward equity: A study of beginning science and mathematics teachers. *Science education*, 93, 164-195.

Blomberg, S. (2014). Teoksessa Mahlamäki-Kultanen, S., Lauriala, A., Karjalainen, A., Rautiainen, A., Rökkönen, M., Helin, E., Pohjonen, P. & Nyysölä, K. (toim.), *Opettajankoulutuksen tilannekatsaus: Muistiot 2014:4*. (s. 55-63). Opetushallitus. http://www.oph.fi/julkaisut/2014/opettajankoulutuksen_tilannekatsaus (Luettu 1.5.2015)

Brock, B. L. & Grady, M. L. (1998). Beginning teacher induction programs: the role of the principal. *Clearing House*, 71 (3), 179-186.

Bullough, R. V. (1989). *First-Year Teacher: a case study*. New York, Teachers College Press.

Coştu, B. (2008). Learning science through the PDEODE teaching strategy: helping students make sense of everyday situations. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 4 (1), 3-9.

Dalgarno, N. & Colgan, L. (2007). Supporting novice elementary mathematics teachers' induction in professional communities and providing innovative forms of pedagogical content knowledge development through information and communication technology. *Teaching and teacher education*, 23, 1051-1065.

Davis, E. A., Petish, D. & Smithey, J. (2006). Challenges new science teacher face. *Review of Educational Research*, 76 (4), 607-651

Design-Based Research Collective. (2003). Design-based research: An Emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8.

Edelson, D. C. (2002). Design research: What we learn when we engage in design. *Journal of the Learning Science*, 11(1), 105-121.

Eskola, J. & Suoranta, J. (2001). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Jyväskylä, Gummerus kirjapaino.

Euroopan komissio (2010). Developing coherent and system-wide induction programmes for beginning teachers: a handbook for policymakers. European Commission Staff Working Document SEC (2010) 538 final.

http://ec.europa.eu/education/policy/school/doc/handbook0410_en.pdf

(Luettu 2.6.2015)

Fantilli, R. D. & McDougall, D. E. (2009). A study of novice teachers: Challenges and supports in the first years. *Teaching and Teacher Education*, 25, 814–825.

Fox, A., Wilson, E. & Deaney, R. (2011). Beginning teachers' workplace experiences: Perceptions of and use of support. *Vocations and Learning*, 4, 1-24.

Gavish, B. & Friedman, I. A. (2010). Novice teachers' experience of teaching: a dynamic aspect of burnout. *Social Psychology of Education*, 13, 141–167

Goad, L. H. (1984). *Preparing teachers for lifelong education*. (s. 1-39). Hamburg. Pergamon Press.

Grossman, P. L. (1990). The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education. New York, Teachers College Press.

Hewson, P. (2008). Teacher professional development in science. Teoksessa Abell, S. K. & Lederman, N. G. (toim.). Handbook of research on science education (s. 1179-1203). New York, Routledge.

Heikkinen, H., Markkanen, I., Pennanen, M. & Tynjälä, P. (2014). Teoksessa Mahlamäki-Kultanen, S., Lauriala, A., Karjalainen, A., Rautiainen, A., Räkkönen, M., Helin, E., Pohjonen, P. & Nyysölä, K. (toim.), Opettajankoulutuksen tilannekatsaus: Muistiot 2014:4. (s. 45-54). Helsinki, Opetushallitus.

Hirsijärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2001). Tutki ja kirjoita. Vantaa, Tummavuoren kirjapaino.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. (1988). Teemahaastattelu. Helsinki: Yliopistopaino.

Honkaniemi, S. & Kaappola, M. (2013). Perehdytys – totta vai tarua? Vastavalmistuneiden opettajien ja heidän rehtoreidensa kokemuksia perehdytyksestä. Pro gradu –tutkielma, Jyväskylän yliopisto.
<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/42667/URN%3ANBN%3Afi%3Aju-201312162806.pdf?sequence=1> (Luettu 10.5.2015)

Hämäläinen, K. & Seppälä, T. (2014). Teoksessa Mahlamäki-Kultanen, S., Lauriala, A., Karjalainen, A., Rautiainen, A., Räkkönen, M., Helin, E., Pohjonen, P. & Nyysölä, K. (toim.), Opettajankoulutuksen tilannekatsaus: Muistiot 2014:4. (s. 64-54). Helsinki, Opetushallitus.

Hämäläinen, K., Hämäläinen K. & Kangasniemi, J. (toim). (2015). Osaamisen kehittämisen poluille: Valtion rahoittaman opetustoimen henkilöstökoulutuksen haasteet ja tulevaisuus. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2015:10. Opetus- ja kulttuuriministeriö.

<http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2015/liitteet/okm10.pdf?lang=fi> (Luettu 10.5.2015)

Innola, M. & Mikkola, A. (2014). Teoksessa Kumpulainen, T. (toim.), Opettajat Suomessa 2013. Koulutuksen seurantaraportti 2014:8. (s. 13-21). http://www.oph.fi/download/156282_opettajat_suomessa_2013.pdf (Luettu 7.5.2015)

Juuti, K. & Lavonen, J. (2006). Design-based research in science education: One step towards methodology. *NorDiNa*, 4, 54-68.

Kangasniemi, J., Hämäläinen, K. & Kyrö, M. (2014). Teoksessa Kumpulainen, T. (toim.), Opettajat Suomessa 2013. Koulutuksen seurantaraportti 2014:8. (s. 141-155). Tampere, Suomen Yliopistopaino.

Kapon, S. (2013). On the epistemic nature of pedagogical content knowledge. p. 280-288. Teoksessa ESERA 2013 conference: In-service science teacher education, continued professional development.

Kelly, A. E. (2004). Design research in education: Yes, but is it methodological. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 115-128.

Koballa, T. R., Glynn, S. M., Upson, L. & Coleman, D. C. (2005). Conceptions of teaching science held by novice teachers in an alternative certification program. *Journal of science teacher education*, 16, 287-308.

Koballa, T. R. & Bradbury, L. U. (2012). Mentoring in support of reform-based science teaching. Teoksessa Fraser, B. J., Tobin, K. G. & McRobbie, C. (toim.). *Second International Handbook of Science Education*. (s. 361-371). New York, Springer science & Business Media B. V.

Korkeakoski, E. (1999). Opettajien täydennyskoulutuksen tuloksellisuus: Opetushallituksen rahoittama, pitkäkestoinen koulutus. Helsinki, Opetushallitus. http://www.oph.fi/download/49192_opettajien_taydennyskoulutuksen_tuloksellisuus.pdf (Luettu 10.5.2015)

Krzywacki, H. (2009). *Becoming a teacher: emerging teacher identity in mathematics teacher education*. Helsinki, Yliopistopaino.

Kumazawa, M. (2013). Gaps too large: Four novice EFL teachers' self-concept and motivation. *Teaching and Teacher Education*, 33, 45-55.

Kumpuvaara, P. (2009). "Mun äiti sano et sä oot tosi nuori" – Noviisiopettajien kokemuksia työelämän ensimmäisestä vuodesta. Pro Gradu tutkielma. Tampereen yliopisto.

<https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/81087/gradu03920.pdf?sequence=1>
(Luettu 5.5.2015).

Kyriacou, C. & Kunc, R. (2007). Beginning teachers' expectations of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 23, 1246-1257.

Lambson, D. (2010). Novice teachers learning through participation in a teacher study group. *Teaching and Teacher Education*, 26, 1660-1668.

Lavonen, J., Juuti, K., Aksela, M. & Meisalo, V. (2006). A professional development project for improving the use of information and communication technologies in science teaching. *Technology, Pedagogy and Education*, 15:2, 159-174.

Lin, H-S. & Chiu, H-L. (2000). Using computers to support a beginning teacher's professional development. *Journal of Science Education and Technology*, 9 (4), 367-373.

Lintuvuori, M., Ahtiainen, R., Hienonen, N., Vainikainen, M-P. & Hautamäki, J. (2015). Osaava-ohjelma 2010-2013 selvityksen loppuraportti. http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Koulutus/aikuiskoulutus_ja_vapaa_sivistystyoe/liitteet/Osaava_2010_2013_loppuraportti.pdf (Luettu 11.5.2015)

Luft, J. A. (2010). Beginning Secondary Science Teachers in Different Induction Programmes: The first year of teaching. *International Journal of Science Education*, 31 (17), 2355 - 2384.

Luoto, I. (2012). Kohti opettajuutta: Antaako luokanopettajankoulutus riittävät valmiudet työelämään. Helsinki, Suomen Opettajaksi Opiskelevien Liitto SOOL.

Löfström, E. & Eisenschmidt, E. (2009), Novice teachers' perspectives on mentoring: The case of the Estonian induction year. *Teaching and Teacher Education*, 25, 681–689.

Magnusson, S., Krajcik, J. & Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. Teoksessa Gess-Newsome, J. & Lederman, N. G. (toim.), Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education (s. 95-132). Boston, Kluwer.

Maistre, C. L. & Pare, A. (2010). Whatever it takes: How beginning teachers learn to survive. Teaching and Teacher Education, 26, 559–564.

Mellin, I. (2006). Tilastolliset menetelmät: Tilastolliset testit. <http://math.aalto.fi/opetus/sovtoda/oppikirja/Testit.pdf> (Luettu 15.6.2015)

Nielsen, B. L. (2010). Need for Danish science teachers' continual professional development after pre-service training (s. 739-750). Teoksessa XIV IOSTE Symposium, Bled, Slovenia, Socio cultural and Human Values in Science and Technology Education. Slovenia, Institute for Innovation and development of University of Ljubljana.

Niemi, H. (2011). Educating student teachers to become high quality professionals – a Finnish case. CEPS Journal, 1 (1), s. 43-66.

Niemi, H. & Isopahkala-Bouret, U. (2015). Persistent work for equity and lifelong learning in the Finnish educational system. The New Educator, 11:2, 130-145.

Niemi, H., Hansen, S. & Välijärvi J. (2007). Opettajankoulutus 2020. Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2007: 44. Yliopistopaino. http://www.minedu.fi/OPM/Julkaisut/2007/Opettajankoulutus_2020.html (Luettu 14.6.2011)

Niemi, H. & Siljander, A-M. (2013). Uuden opettajan mentorointi: Mentoroinnilla oppilaan ja opettajan hyvinvointiin. Helsinki, Unigrafia.

Opetushallitus. (1998). LUMA-projekti tiedottaa 1: Matematiikan ja luonnontieteiden opetuksen kehittämishanke 1996-2002. <http://www.oph.fi/kehittamishankkeet/luma> (Luettu 15.6.2015)

Opetusministeriö. (2009). Opetustoimen henkilöstön ammatillisen osaamisen varmistaminen (Osaava). Opetusministeriön työryhmämuistio 2009:16. <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2009/liitteet/tr16.pdf?lang=fi> (Luettu 4.6.2015)

Patton, M. Q. (2002). Qualitative research & evaluation methods. (s. 133, 196-197, 478). London, Sage Publications.

Sahlberg, P. (1996). Kuka auttaisi opettajaa: Post-moderni näkökulma opetuksen muutokseen yhden kehittämisprojektin valossa. Jyväskylä, Jyväskylä University Printing House and Sisäsuomi.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. Harvard Educational Review, 57 (1), 1-21

Siljander, M. & Niemi, H. (2014). Uusi opettaja tarvitsee tukea – Mentoroinnilla oppilaan ja uuden opettajan hyvinvointiin! (s. 43-49) Teoksessa Opetustoimen henkilöstökoulutuksen koordinoitihanke 2011-2013: "Osaamista kehittämässä herkällä korvalla, ennakoivalla otteella ja punnitulla arvopohjalla!". Opetushallituksen raportit ja selvitykset 2014: 5. Tampere, Suomen Yliopistopaino.

Syrjälä, L., Ahonen, S. & Syrjäläinen, E. (1994). Laadullisen tutkimuksen työtapoja. Rauma, Kirjapaino West Point.

Taajamo, M., Puhakka, E. & Välijärvi, J. (2015). Opetuksen ja oppimisen kansainvälinen tutkimus TALIS 2013. Opetus- ja kulttuuriministeriö. http://www.minedu.fi/OPM/julkaisut/2014/TALIS_2013.html (Luettu 6.5.2015)

Taimisto, S. (2013). Noviisiopettajan ensimmäiset kuukaudet työelämässä. Pro Gradu tutkielma. Jyväskylän yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:ju-201306252039> (Luettu 5.5.2015)

Tirri, K., Tallent-Runnels, M. & Nokelainen, P. (2005). A cross-cultural study of pre-adolescents' moral, religious, and spiritual questions. *British Journal of Religious Education*, 27(3), 207-214.

Toren, Z. & Salman, I. (2008). The problems of the beginning teacher in the Arab schools in Israel. *Teaching and Teacher Education*, 24, 1041–1056.

Trochim, W. M. K. (2006). Types of Reliability. Research methods knowledge base. Verkkojulkaisu. <http://www.socialresearchmethods.net/kb/reotypes.php> (Luettu 2.6.2015)

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2002). Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Jyväskylä, Gummerus Kirjapaino.

Ulvik, M. Smith, K. & Helleve, I. (2009). Novice in secondary school – the coin has two sides. *Teaching and teacher education*, 25, 835–842.

Veenman, S. (1984). Perceived problems of beginning teachers. *Review of educational research*, 54 (2), 143-178.

Vehkalahti, K. (2008). *Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät*. Vammala, Vammalan kirjapaino Oy.

Vihma, L. & Aksela, M. (2014). *Inspiration, Joy, and Support of STEM for Children, Youth and Teachers through the Innovative LUMA Collaboration. Finnish Innovations and Technologies in Schools: A Guide towards New Ecosystems of Learning*. Rotterdam, Sense Publishers.

Watson, S. B. (2006). Novice science teachers: Expectations and experiences. *Journal of science teacher education*, 17, 279-290.

Välisaari, J. (2009). Jyväskylän yliopiston kemian opettajankoulutuksen arviointi opiskelijapalautteen pohjalta. Teoksessa: *Kemian Opetuksen Päivät 2009: Arkipäivän kemia, kokeellisuus ja työturvallisuus kemian opetuksessa perusopetuksesta korkeakouluihin*. 264-271. Helsinki, Yliopistopaino.

Åhman, N., Gunnarsson, G. & Edfors, I. (2015). In-service science teacher professional development. *NorDiNa*, 11 (2), 207-219.

