



**TURUN
YLIOPISTO**

Yläkoulun kemian opettajien käsityksiä tutkimuksellisuudesta

Fenomenografinen tutkimus käsitysten vaihtelusta

Kemian opettaja
pro gradu -tutkielma

Laatija:
Laura Alakiikonen

12.6.2025

Turku

Turun yliopiston laatu järjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu
Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Pro gradu -tutkielma

Tutkinto-ohjelma, oppiaine: Kemian opettaja, Kemia

Tekijä: Laura Alakiikonen

Otsikko: Yläkoulun kemian opettajien käsityksiä tutkimuksellisuudesta

Ohjaaja: FT Veli-Matti Vesterinen

Sivumäärä: 40 sivua + liitteet 2 sivua

Päivämäärä: 12.6.2026

Tutkimuksellisuus kemian opetuksessa ei ole pelkästään laboratoriossa tehtäviä kokeellisia töitä, vaan se tulisi ymmärtää laajempaan opetuksen lähestymistapana, jossa oppilailla on aktiivinen rooli ilmiöiden tutkimisessa, tiedon hankkimisessa ja johtopäätösten tekemisessä. Tutkimuksellisuuden perustalla on konstruktivistinen oppimiskäsitys, jonka mukaan tieto rakentuu oppijan aktiivisen osallistumisen ja ajattelun avulla. Kemian opetuksella on erityisen suuri rooli monimutkaisten käsitteiden ymmärryksessä, ja tutkimuksellisuuden on todettu olevan toimiva tapa herättää oppijoiden mielenkiintoa ja lisätä oppijoiden aktiivista osallistumista opetukseen.

Vaikka tutkimuksellisuus on tiedeopetus suunnitelmien läpileikkaava teema maailmanlaajuisesti ja keskeinen osa kemian opetusta, ei sille kuitenkaan ole vain yhtä tarkkaa määritelmää. Sillä voidaan opetuksen kontekstissa viitata joko siihen, mitä tutkijat tekevät, miten oppijat oppivat tai kuinka opettajat opettavat. Tässä tutkielmassa käsitteen tarkka määrittely ei kuitenkaan ole avainasemassa, sillä tarkastelun kohteena on opettajien käsitykset tutkimuksellisuudesta ja käsitysten vaihtelu. Aikaisemmassa tutkimuksessa on silti todettu, että opettajien käsityksissä tutkimuksellisuudesta on aukkoja verrattuna teoriaan. Käsitykset ohjaavat yksilön toimintaa, joten myös opettajien käsitykset opetuksesta vaikuttavat siihen, kuinka he opettavat.

Tutkielman tarkoituksena on selvittää yläkoulun kemian opettajien käsityksiä tutkimuksellisuudesta kemian opetuksessa. Tutkielman aineisto on kerätty haastattelemalla viittä yläkoulun kemian opettajaa. Haastattelut rakentuivat viiden pääteeman ympärille, joiden avulla johdateltiin aiheeseen jättäen kuitenkin tilaa haastateltavien omille ajatuksille. Haastattelut litteroitiin ja aineisto analysoitiin fenomenografisen analyysin periaatteiden mukaan.

Tulokset osoittavat neljä laadullisesti erilaista tapaa käsittää tutkimuksellisuus. Muodostuneet kuvauskategoriat ovat 1. Tutkimuksellisuus pedagogisena lähestymistapana, 2. Tutkimuksellisuus oppimiseen vaikuttavana toimintana, 3. Tutkimuksellisuus käytännön reunaehtojen ohjaamana toimintana ja 4. Tutkimuksellisuus tiedonmuodostuksena. Muodostunut kuvauskategorijärjestelmä on horisontaalinen, sillä käsitysten variaatio ei jäsennyt hierarkkisesti, vaan kategoriat kuvaavat keskenään samanarvoisia käsityksiä tutkimuksellisuudesta. Kategoriat täydentävät toisiaan ja muodostavat kokonaiskuvan tutkimuksellisuuteen liittyvistä käsityksistä. Kategorioiden toisiaan täydentävän luonteen vuoksi kategoriat eivät ole toisiaan poissulkevia.

Avainsanat: tutkimuksellisuus, opettajien käsitykset, kemian opetus

Sisällysluettelo

1	Johdanto	4
2	Tutkimuksellisuus	6
2.1	Konstruktivistinen oppimiskäsitys tutkimuksellisuuden perustana	6
2.2	Tutkimuksellinen opetus	7
2.3	Tutkimuksellisuus perusopetuksen opetussuunnitelmassa	9
3	Käsityksiä tutkimuksellisuudesta	11
3.1	Käsityksen määrittely	11
3.2	Opettajien käsityksiä tutkimuksellisuudesta	13
3.3	Käsitysten merkitys opetuksessa	13
4	Tutkimuskysymykset	15
5	Tutkimusmenetelmä ja toteutus	16
5.1	Fenomenografinen tutkimus	16
5.2	Puolistrukturoitu teemahaastattelu	18
5.3	Tutkimusaineiston keruu ja kuvailu	19
5.4	Fenomenografinen analyysi	20
5.5	Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys	21
6	Tulokset	23
6.1	Kuvauskategoria 1. Tutkimuksellisuus pedagogisena lähestymistapana	24
6.2	Kuvauskategoria 2. Tutkimuksellisuus oppimiseen vaikuttavana toimintana	26
6.3	Kuvauskategoria 3. Tutkimuksellisuus käytännön reunaehto- jen ohjaamana toimintana	29
6.4	Kuvauskategoria 4. Tutkimuksellisuus tiedonmuodostuksena	33
7	Johtopäätökset ja pohdinta	35
	Lähteet	38
	Liitteet	41
	Liite 1. Haastattelupyyntö	41
	Liite 2. Tutkimustiedote	42

1 Johdanto

Tutkimuksellisuus on ympäri maailman tiedeopetuksessa paljon käytetty opetuksen lähestymistapa. Se mahdollistaa monien erilaisten taitojen opettamisen ja oppimisen osana luonnontieteiden opetusta. Tämä pro gradu -tutkielma tarkastelee yläkoulun kemian opettajien käsityksiä tutkimuksellisuudesta. Vaikka tutkimuksellisuutta on tutkittu paljon ja sen voidaan ajatella olevan tiedeopetuksen lähtökohta maailmanlaajuisesti, ei sille ole tarkkaa määritelmää. Tämä tutkielma tarjoaa katsauksen siihen, miten kemian opettajat käsittävät tutkimuksellisuuden ja kuinka se esiintyy arjen opetustyössä.

Opetushallituksen laatima Perusopetuksen opetussuunnitelma pohjautuu konstruktivistiselle oppimiskäsitykselle, jossa oppilas nähdään aktiivisena tiedonrakentajana (Opetushallitus, 2014). Sama oppimiskäsitys on myös johtanut tutkimuksellisen lähestymistavan syntyyn (Minner ym., 2010), ja tutkimuksellisuuden perusajatuksena onkin antaa oppijan tehdä, tutkia ja oivaltaa itse. Tutkimuksellisuus on näin ollen myös keskeinen keino opetussuunnitelman tavoitteiden toteuttamiseen käytännössä.

Opetussuunnitelma velvoittaa ja ohjaa opettajia, mutta opetuksen suunnitteluun ja toteuttamiseen vaikuttavat kuitenkin myös opettajien omat käsitykset siitä, millaista hyvän opetuksen tulisi olla (Chen ym., 2014; Correia & Harrison, 2020; Li ym., 2024; Savasci-Acikalin, 2009). Käsityksillä yleisesti tarkoitetaan yksilön tapaa ymmärtää ja jäsentää maailmaa, ja ne ohjaavat kaikkea yksilön toimintaa. Käsitykset muodostuvat varhain ja niillä on tapana olla muuttumattomia. Opettajaksikin hakeutuvien henkilöiden käsitykset hyvästä opetuksesta ja oppimisesta muotoutuvat jo paljon ennen korkeakouluopintoja. (Pajares, 1992.) Opettajan käsitykset vaikuttavat siis suoraan siihen, millaisia opetusmenetelmiä ja työtapoja hän päättää työssään hyödyntää.

Opettajien käsityksiä tutkimuksellisuudesta on tutkittu paljon, ja kuten jo aikaisemmin on mainittu, aiempi tutkimus on osoittanut käsitysten vaikuttavan opetusmenetelmien valintaan. Vähemmän huomiota on kuitenkin kiinnitetty itse käsityksiin ja niihin merkityksiin, joita opettajat tutkimuksellisuudelle antavat. Opettajien erilaiset käsitykset ja niiden vaikutus opetukseen yhdistettynä tutkimuksellisuuden monitulkintaisuuteen opetuksen tutkijoidenkin kesken tekee tutkimuksellisuudesta ilmiön, jonka tarkastelu ja ymmärtäminen opettajien näkökulmasta on perusteltua ja ajankohtaista. Myös Crawford (2007) on tuonut ilmi tarpeen opettajien käsitysten tutkimiselle.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, millaisia käsityksiä yläkoulun kemian opettajilla on tutkimuksellisuudesta sekä miten nämä käsitykset suhteutuvat kirjallisuudessa esitettyihin määritelmiin. Tutkimus pyrkii syventämään ymmärrystä tutkimuksellisuuden merkityksestä kemian opetuksessa.

2 Tutkimuksellisuus

Tässä luvussa tarkastellaan tutkimuksellisuutta opetuksen kontekstissa. Luvussa esitellään tutkimuksellisuuden taustalla vaikuttava konstruktivistinen oppimiskäsitys, tarkastellaan kirjallisuudesta löytyviä tutkimuksellisuudelle esitettyjä erilaisia määritelmiä sekä kuvataan, miten tutkimuksellisuus ilmenee perusopetuksen opetussuunnitelmassa. Luku muodostaa ensimmäisen osan tutkielman teoreettisesta viitekehyksestä.

Tieteen ja tiedeopetuksen kontekstissa tutkimuksellisuudella voidaan viitata joko siihen, mitä tutkijat tekevät, miten oppijat oppivat tai kuinka opettajat opettavat (Minner ym., 2010).

Viimeisten vuosikymmenten aikana tiedeopetuksen painopiste on siirtynyt pelkän tiedon opettamisen sijaan siihen, että oppijoille annetaan mahdollisuuksia oppia, kuinka tiedettä tehdään. Opetuksen lähtökohtana on havainnointi ja tutkiminen. Ajatellaan, että oppijoille on jokaisella koulutusasteella mahdollistettava turvallinen ja oppimista edistävä ympäristö, joka motivoi heitä oppimaan läpi koko elämän (Serafin ym., 2015). Näin oppijat saavat riittävät tiedot, taidot ja edellytykset pätevänä yhteiskunnan jäsenenä toimimiseen ja työelämään.

Kemian opetuksella on erityisen suuri rooli monimutkaisten käsitteiden ymmärryksen oppimisessa (Suryati ym., 2024). Lisäksi kemian opetus ja osaaminen parantavat oppijoiden kriittistä ajattelutaitoa ja ongelmanratkaisutaitoa. Nämä ovat kaikki taitoja, joita oppijat tarvitsevat työ- ja arkielämässään koulutuksen jälkeen. Tutkimuksellisuuden toteuttamisen opetuksessa on todettu olevan tehokas tapa herättää oppijoiden mielenkiintoa ja tehdä kemian oppimisesta motivoivampaa sekä lisätä oppijoiden omaa aktiivista osallistumista opetuksessa (Jegstad, 2023; Suryati ym., 2024).

2.1 Konstruktivistinen oppimiskäsitys tutkimuksellisuuden perustana

Psykologiassa konstruktivismi on oppimista selittävä teoria, joten sillä on suora yhteys koulutukseen (Olusegun, 2015). Konstruktivismi ei kuitenkaan ole yksi yhtenäinen opetusteoria (Serafin ym., 2015), vaan se on erilaisten pedagogisten mallien takana piilevä ajatus (Olusegun, 2015). Sen juuret erityisesti opetusta koskien löytyvät 1900-luvulta Deweyn, Brunerin, Vygotskyn ja Piagetin töistä (Olusegun, 2015). Näiden teoreetikoiden työt sekoittuivat konstruktivistiseen opetusfilosofiaan, ja sen pohjalta on muodostunut kirjo erilaisia tutkimuksellisuuteen pohjautuvia opetusmateriaaleja (Minner ym., 2010).

Konstruktivistinen oppimiskäsitys voi johtaa monenlaisten opetusmenetelmien valintaan, ja

useimmiten oppilaan aktiivisuutta luodaan esimerkiksi kokeellisuuden tai ongelmanratkaisun avulla (Olusegun, 2015).

Konstruktivismiin perustana on oletus siitä, että oppiminen ja kognitiotaidot ovat niin sanotun mentaalisen rakentamisen tulos (Olusegun, 2015). Tiedonrakennus ja merkitysten luominen tapahtuu aina ihmisen omien kokemusten kautta. Konstruktivismiin mukaan oppiminen on kuitenkin sosiaalinen aktiviteetti, sillä se voidaan määritellä oppijan oman aktiivisen tiedonrakentamisen ja tämän tiedonrakentamisprosessin jakamisena muiden oppijoiden kanssa (Serafin ym., 2015). Oppimista tapahtuu siis oppijan omassa mielessä, mutta myös vertaisryhmän kesken. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan tieto rakentuu oppijan aktiivisen osallistumisen ja ajattelun avulla (Minner ym., 2010).

Olusegun (2015) on tutkimuksessaan listannut konstruktivistiselle opetukselle sekä sen oppimisympäristöä että oppimistavoitteita koskevat vaatimukset. Näiden tavoitteiden mukaan oppimisen tulisi tapahtua ympäristössä, jossa 1) opettaja ja oppijat jakavat tietoa keskenään, 2) opettajilla ja oppijoilla on jaettu valta, 3) opettajan rooli on olla oppimisen ohjaaja ja 4) oppijat toimivat pienissä heterogeenisissä ryhmissä. Olusegunin (2015) mukaan oppimisympäristön pedagogisia tavoitteita on seitsemän kappaletta. Tavoitteita yhdistää näkemys oppimisesta aktiivisena, sosiaalisena ja kontekstuaalisena tiedonrakentamisena, jossa korostuvat oppijan toimijuus, moninäkökulmaisuus, vuorovaikutus sekä reflektio ja metakognitiiviset taidot.

2.2 Tutkimuksellinen opetus

Tutkimuksellisuus tarjoaa toimivan viitekehyksen kemian opetuksessa oppijoiden aktiivisen osallistumisen edistämiseen (Suryati ym., 2024). Tutkimuksellisuus perustuu konstruktivistiseen oppimiskäsitykseen, sillä siinä oppijalle annetaan mahdollisuuksia toimia itse tiedon rakentajana omien kokemusten kautta. Aiemmin mainituista teoreetikoista erityisesti Dewey korosti tutkimuksellisuuden tärkeyttä tiedeopetuksessa (Jegstad, 2023). Deweyn mukaan lapset oppivat toiminnan kautta, todellisiin ongelmanratkaisutilanteisiin perustuvien kokemusten avulla sekä keskustelemalla muiden kanssa (Crawford, 2000).

Siitä huolimatta, että tutkimuksellisuus on vakiintunut pedagoginen malli luonnontieteiden opetuksessa, sille ei ole kuitenkaan löydetävissä yhtä ainoaa määrittelyä tutkimuskirjallisuudesta vaan sen merkitys saattaa vaihdella tutkimusten välillä (Rönnebeck ym., 2016). Se voi tarkoittaa opetuksen lähestymistapaa, oppijoiden tapaa oppia sekä

luonnontieteellisen tiedonhankinnan tapoja. Tässä tutkielmassa käsitteen tarkka määrittely ei kuitenkaan ole avainasemassa, sillä tarkoituksena on selvittää juuri niitä eri käsityksiä, joita tutkimuksellisuus opettajien ajatuksissa on saanut. Näitä käsityksiä verrataan tutkielman lopussa tutkimuksesta löydettyihin määritelmiin.

Tarkan määritelmän sijaan tutkimuksellisuudelle on kirjallisuudesta löydettävissä tiettyjä toistuvia elementtejä. Usein oppijat osallistuvat tiedon rakentamiseen hyödyntäen tieteellisen tutkimuksen periaatteita esimerkiksi muodostamalla kysymyksiä tutkittavasta ilmiöstä, hakemalla selitystä näihin kysymyksiin tutkimalla, teoreettisten mallien luomista ja tulosten esittämistä perusteluineen (Akuma & Callaghan, 2019). Kirjallisuudessa käytetään usein tutkimuksellisen opetuksen määrittelyyn yhdysvaltalaisen National Research Councilin (2000) kuvaamia tutkimuksellisuuden piirteitä, jotka Minner ja muut (2010) ovatkin kattavassa katsausartikkelissaan esittäneet tutkimuksellisuuden ydinkomponenteiksi. Nämä ydinkomponentit ovat

- 1) oppijoiden osallistaminen tieteellisten kysymysten ratkomiseen
- 2) havaintoaineiston asettaminen etusijalle
- 3) havaintoihin perustuvien selitysten muodostaminen
- 4) oppijoiden tulosten vertailu vaihtoehtoihin, tieteellisiin tuloksiin
- 5) oppijoiden omien tulosten esittäminen perusteluineen

Lisäksi Minner ja muut (2010) ovat löytäneet näiden viiden NRC:n (2000) esittämän piirteen lisäksi kuudennen komponentin kuvaamaan tutkimuksellista opetusta. Kuudes komponentti on oppijoiden itse suunnittelemat ja toteuttamat tutkimukset.

Toinen tapa lähestyä tutkimuksellisuuden määrittelyä on opetuksen avoimuuden kautta. Opetuksen avoimuudella tarkoitetaan opettajan tarjoaman tuen ja opetuksen määrää. Tutkimuksellisuus voidaan jakaa avoimuuden perusteella eri tasoihin, joita ovat jäsennelty (structured inquiry), ohjattu (directed/guided inquiry) ja avoin (open inquiry) (Akuma & Callaghan, 2019; Jegstad, 2023). Tasot eroavat toisistaan siinä, millainen on opettajan ja oppilaan rooli tutkimuskysymyksen asettamisessa ja työskentelymetodien valinnassa.

Crawford (2000) on tutkimuksessaan pyrkinyt pienentämään kuilua tutkimuksellisuuden teorian ja käytännön työn välillä. Aiemmin esitetyt tutkimuksellisuuden komponentit

esiintyvät laajasti tutkimuskirjallisuudessa, mutta Crawfordin mukaan tutkimuksellisen opetuksen kuvauksista puuttuvat usein yksityiskohdat oppijoiden ja opettajan välisestä vuorovaikutuksesta. Crawford painottaa, että opettajan ja oppijoiden välillä on oltava yhteistyötä ja opettajan on toiminnallaan mallinnettava tutkijoiden toimintaa. Lisäksi hänen mielestään oppimisympäristön ja tutkimuskysymysten tulisi olla autenttisia ja yhteiskunnallisissa kontekstissa merkittäviä. Autenttisuudella Crawford tarkoittaa sellaisia oppimisympäristöjä, jotka muistuttavat asiantuntijoiden ja tutkijoiden toimintaympäristöjä, mutta ovat samalla yhteydessä nuorten kokemusmaailmaan. (Crawford, 2000.)

Tavallisesti opettaja nähdään tutkimuksellisuudessa oppimisen ohjaajana tai mahdollistajana (Hmelo-Silver ym., 2007; Minner ym., 2010). Joskus tutkimuksellisuutta on jopa kuvailtu minimaalisen tuen opetusmenetelmänä, jossa opettaja ei tee mitään (Kirschner ym., 2006). Crawford (2000) kuitenkin argumentoi opettajan roolin olevan paljon tätä monimutkaisempi. Onnistuneessa tutkimuksellisuudessa opettajan tulee vaihdella rooliaan ainakin ohjaajan, motivaattorin, innostajan, tutkijan, mallintajan, mentorin ja oppijan välillä. Opettaja toimii siis opetuksessa monissa eri rooleissa, mikä vaatii häneltä laajaa osaamista (Crawford, 2000). Tutkijaa mallintaessaan opettajan toiminnassa nousee esiin tutkimuksen tekemiseen liittyviä kriittisiä elementtejä: aiempaan tutkimukseen viittaaminen, huomion kiinnittäminen tarkkuuteen, toistot, havaintojen kyseenalaistaminen, mikäli ne eivät ole linjassa aiemman kanssa ja uusien kysymysten asettaminen tutkimuksen edetessä.

Perinteisessä opetuksessa oppija on yleensä kuuntelijan ja tiedon vastaanottajan roolissa, mutta tutkimuksellisuudessa oppijan roolit sekoittuvat enemmän opettajan roolien kanssa (Crawford, 2000). Crawfordin (2000) mukaan oppija voi toimia esimerkiksi opettajan ”oppipoikana”, aktiivisena yhteistyökumppanina tai jopa itse opettajana. Lisäksi tutkimuksellisuudessa oppijalle voidaan antaa mahdollisuus suunnitella ja johtaa oppimisprosessia. Nämä Crawfordin määrittelemät oppijan roolit ovat linjassa myös jo aiemmin esitettyjen Olusegunin (2015) esittämien konstruktivistista oppimisympäristöä koskevien vaatimusten kanssa. Tutkimuksellisuudessa opettaja siis siirtää ja jakaa valtaansa oppijan kanssa, mikä lisää oppijan kokemaa autonomiaa.

2.3 Tutkimuksellisuus perusopetuksen opetussuunnitelmassa

Perusopetuksen opetussuunnitelma perustuu oppimiskäsitykselle, jossa oppilas kuvataan aktiiviseksi toimijaksi ja oppiminen nähdään tavoitteellisena, vuorovaikutteisena ja ongelmanratkaisua sisältävänä prosessina (Opetushallitus, 2014). Oppimiskäsitys ilmentää

näin ollen konstruktivistista oppimiskäsitystä, jossa tieto ei siirry sellaisenaan vaan oppija rakentaa osaamistaan aikaisempien tietojensa ja kokemustensa pohjalta. Koska opetussuunnitelma on kaikkia opettajia velvoittava asiakirja, se ohjaa opetuksen toteutusta ja näin ollen opetussuunnitelmassa esitetyn näkemyksen oppimisesta tulisi konkretisoitua opetuksessa.

Konstruktivistinen oppimiskäsitys näkyy luonnontieteiden ja kemian opetuksen kohdalla erityisesti tutkimisen, havainnoin ja luonnontieteellisen ajattelun kehittämisen painottamisena. Kemian oppiaineen kohdalla sanotaan, että

Tutkimusten tekemisellä on oleellinen merkitys käsitteiden sisäistämisessä, tutkimisen taitojen oppimisessa ja luonnontieteiden luonteen hahmottamisessa. Tutkimusten tekeminen kehittää työskentelyn ja yhteistyön taitoja, luovaa ja kriittistä ajattelua sekä innostaa oppilaita kemian opiskeluun. (Opetushallitus, 2014.)

Kemian opetuksen tavoitteet on jaoteltu eri ryhmiin, joista tutkimisen taidot on yksi ryhmä. Nämä taidot ovat sisällöltään hyvin samankaltaisia jo aiemmin esitettyjen tutkimuksellisuuden elementtien kanssa. Opetuksen tavoitteena on esimerkiksi kannustaa oppilaita kysymään kysymyksiä tarkasteltavasta ilmiöstä ja ohjata oppilasta käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään tutkimusten tuloksia ja arvioimaan niitä. (Opetushallitus, 2014.)

3 Käsityksiä tutkimuksellisuudesta

Tämän tutkimuksen keskiössä on opettajien erilaiset käsitykset tutkimuksellisuudesta. Tässä luvussa esitetään määritelmä sille, mitä käsitykset ovat. Lisäksi tarkastellaan sekä opettajien käsityksiä tutkimuksellisuudesta että käsitysten merkitystä opetukseen aikaisemman tutkimuksen avulla. Luvun tarkoituksena on laajentaa tutkielman teoreettista viitekehystä.

Opettajien käsityksiä tutkimuksellisuuteen liittyen on tutkittu paljon, mutta usein ne liitetään esimerkiksi siihen, kuinka opettajan käsitykset vaikuttavat hänen valitsemiinsa opetusmenetelmiin (esim. Breslyn & McGinnis, 2011; Cheung, 2011; Kang et al., 2008). Itse käsitysten merkityksiä ja niiden eroavaisuuksia tutkimuskirjallisuudesta löytyy vähän, ja suomalaisesta kontekstista vielä vähemmän. Koska tutkimuksellisuus on opetuksen tutkijoidenkin parissa moninaisesti ymmärretty käsite, on perusteltua tutkia myös niitä merkityksiä ja käsityksiä, joita kouluissa työskentelevät opettajat sille antavat. Crawfordin (2007) mielestä on erityisen tärkeä tutkia opettajien käsityksiä, sillä käsityksillä on suuri rooli siinä, mitä luokkahuoneissa tapahtuu.

3.1 Käsityksen määrittely

Ihmisen käsitykset vaikuttavat siihen, miten hän toimii (Haney ym., 2003). Useiden tutkimusten mukaan myös opettajien käsitykset luonnontieteiden luonteesta ja hyvästä opetuksesta vaikuttavat opetuksen toteutukseen ja siihen, minkälaisia opetusmenetelmiä opettaja opetuksessaan käyttää (Chen ym., 2014; Correia & Harrison, 2020; Li ym., 2024; Savasci-Acikalın, 2009). Termille käsitys (*belief*) on monia määrittelytapoja ja sitä on joskus käytetty synonyyminä termille tieto (*knowledge*) (Savasci-Acikalın, 2009).

Koulutuksen kontekstissa Haney ja muut (2003) määrittelevät käsityksen ”henkilön vakaumuksena, filosofiana, periaatteina tai mielipiteinä opetuksesta ja oppimisesta”. Käsityksen voi myös määritellä toimintaan suuntaavana taipumuksena ja käyttäytymisen keskeisenä määrääjänä tai yksilön arvioksi jonkun väitteen totuudellisuudesta tai virheellisyydestä (Savasci-Acikalın, 2009). Toisaalta se voi olla myös mikä tahansa väite, jota edeltää ilmaus ”Uskon, että” (Savasci-Acikalın, 2009). Pajares (1992) on koonnut yhteen tutkimustuloksia käsitysten määrittelystä seuraavasti:

- 1) Käsitykset muodostuvat varhain ja ne ovat luonteeltaan pysyviä. Niillä on taipumus säilyä ajan, kokemuksen, järkeilyn ja koulutuksen myötä.

- 2) Yksilölle muodostuu käsityssysteemi, joka pitää sisällään kaikki käsitykset ja joka auttaa yksilöä ymmärtämään maailmaa ja itseään. Jokainen käsitys on ymmärrettävä suhteessa muihin käsityksiin.
- 3) Episteemiset käsitykset ovat merkittävässä roolissa tiedon käsittelyssä ja kognitiivisessa monitoroinnissa.
- 4) Käsitysten muuttuminen aikuisena on harvinaista ja mitä aiemmin käsitys on muodostunut, sitä epätodennäköisempää sen muuttuminen on. Uudempien käsitysten muuttuminen on mahdollista.
- 5) Käsitykset ohjaavat yksilön toimintaa ja havainnointia.
- 6) Käsityksiä ei voi mitata tai nähdä, vaan niitä tulkitaan yksilön sanomisten ja tekemisten kautta.
- 7) Tieto ja käsitykset ovat erottamattomasti yhteydessä toisiinsa, ja käsitykset muodostavat suodattimen, jonka läpi uusia ilmiöitä tulkitaan.
- 8) Opetusta koskevat käsitykset vakiintuvat jo ennen kuin yksilö aloittaa korkeakouluopinnot.

Käsitystä ja tietoa ei voi siis erottaa toisistaan, mutta ne eivät tarkoita täysin samaa asiaa. Tieto voidaan jakaa kolmeen komponenttiin, jotka ovat käsitys, totuus ja perustelu (Savasci-Acikalin, 2009). Käsitykset ovat siis osa tietoa, mutta tiedolla on käsityksistä poiketen oltava totuusarvo (Savasci-Acikalin, 2009). Yhden määritelmän mukaan käsitys myös ”kattaa kaiken, mitä yksilö tietää tai uskoo todeksi, riippumatta siitä, onko se jollain objektiivisella tavalla todistettu oikeaksi” (Alexander, Schallert & Hare, 1991, viitattu teoksessa Woolfolk Hoy & Murphy, 2001).

Tiedon ja käsityksen eron voi havainnollistaa esimerkillä, jonka Ernest (1989) esitti: Kahdella opettajalla voi olla täysin samat tiedot opettamastaan aineesta, mutta molempien käsitykset siitä, mitä on hyvä opetus, ohjaavat opetusmenetelmän valintaa. Opettaja, jolla on konstruktivistinen näkemys, uskoo olevansa oppimisen ohjaaja ja valitsee oppijakeskeisempiä menetelmiä kuin opettaja, joka uskoo tiedon olevan siirrettävissä oppijoille sellaisenaan luennoimalla.

3.2 Opettajien käsityksiä tutkimuksellisuudesta

Kaikilla kemian opettajilla on jonkunlainen käsitys siitä, kuinka kokeellisuutta ja tutkimuksellisuutta tulisi toteuttaa opetuksessa (Cheung, 2011). Opettajat käyttävät usein termejä tieteen tekeminen, ”hands-on” tiede ja todellinen tiede kuvatessaan tutkimuksellisuutta (Crawford, 2000). Cheungin (2011) tutkimuksen mukaan opettajan kokemuksella ei ollut merkitystä siihen, millaisia käsityksiä opettajalla on tutkimuksellisuudesta. Tätä löydöstä tukee myös aiemmin esitetty tutkimustulos siitä, että opetusta koskevat käsitykset muotoutuvat jo ennen korkeakouluopintoja (Pajares, 1992).

Kang ja muut (2008) väittävät tutkimuksessaan, että opettajien käsitys tutkimuksellisuudesta on epätäydellinen verrattuna jo aikaisemmin tässä tutkielmassa esitettyihin tutkimuksellisuuden piirteisiin. He huomasivat, että opettajien käsitysten ja tutkimuksellisuuden teorian välillä on aukkoja erityisesti liittyen kohtiin *havaintoihin perustuvien selitysten muodostaminen ja oppijoiden omien tulosten esittäminen perusteluineen*. Myös Anderson (2002) väittää artikkelissaan, että monet opettajat käsittävät tutkimuksellisuuden väärin.

Wallace ja Kang (2004) huomasivat tutkimuksessaan, että opettajien käsitykset tutkimuksellisuudesta voivat olla ristiriitaisia ja jakautuvat kahteen: tutkimuksellisuuden rajoituksiin liittyen kouluun, opetuskulttuuriin ja opetussuunnitelmaan sekä tutkimuksellisuuden edistämiseen. Tutkimukseen osallistui kuusi luonnontieteiden opettajaa, jotka kaikki olivat kiinnostuneita tutkimuksellisesta opetuksesta. Opettajilla oli erilaisia käsityksiä liittyen tutkimuksellisuuden opettamiin taitoihin. Osa uskoi, että se edistää itsenäistä ja syvällistä ajattelua ja ongelmanratkaisutaitoja, kun taas toiset uskoivat, että se tukee käsitteellistä ymmärtämistä, kehittää tieteellistä ajattelua ja lisää luovuutta. Toisaalta opettajilla oli myös käsityksiä liittyen tutkimuksellisuutta rajoittaviin tekijöihin, kuten oppilaiden osaamattomuus, tutkimuksellisuuden vaativuus ja tarve valmistaa oppilaita kokeisiin. (Wallace & Kang, 2004.)

3.3 Käsitysten merkitys opetuksessa

Opettajien käsitykset tutkimuksellisuudesta ovat linjassa heidän valitsemiensa opetus- ja arviointimenetelmien kanssa sekä vaikuttavat oppijoiden autonomian lisäämiseen (Cheung, 2011; Correia & Harrison, 2020). Tutkimuksissa on lisäksi todettu, että konstruktivistisesti ajattelevat opettajat käyttävät enemmän aikaa tutkimuksellisuuteen ja oppijoiden kanssa

keskusteluun oppitunneillaan (Chen ym., 2014). He siis pitävät oppijoita yhdenvertaisina ja aktiivisina tiedonrakentajina. Opettajien käsitykset määrittelevät opettajien tavoitteet ja tavan, joilla he kommunikoivat oppijoiden kanssa (Li ym., 2024). Näin käsitykset vaikuttavat myös opetusmenetelmien valintaan, muokkaavat luokkailmapiiriä ja lopulta vaikuttavat myös opettajan omaan ammatilliseen kasvuun ja oppijoiden oppimiseen (Li ym., 2024).

Opettajien käsitykset ovat moninaisia, ja ne voivat joskus myös rajoittaa opettajan mahdollisuutta toteuttaa tutkimuksellista opetusta (Crawford, 2007). Vaikka tutkimuksellisuuden on useissa tutkimuksissa todettu olevan tehokasta oppimisen kannalta, ne opettajat, jotka ei eivät usko sen toimivuuteen, eivät toteuta sitä (Cheung, 2011). Tutkimusten mukaan myös opettajan käsitykset oppijoiden taidoista vaikuttaa tutkimuksellisuuden toteuttamiseen (Wallace & Kang, 2004). Mikäli opettaja pitää oppijoitaan heikkoina, hän ei usko tutkimuksellisuuden olevan tehokasta. Cheung (2011) väittää kuitenkin toisin, sillä hänen tutkimuksensa mukaan opettajan käsityksillä oppijoiden tasosta ei ole niin suurta vaikutusta opetusmenetelmän valintaan.

Opettajan valitsemiin opetusmenetelmiin vaikuttaa kuitenkin opettajien omien käsitysten lisäksi myös monet muut tekijät. Muiksi tekijöiksi on tutkimuksissa ja opettajien omien kertomusten perusteella löydetty esimerkiksi opettajan koulutus, tausta ja minäpystyvyys, kouluympäristö kuten hallinto, oppijat ja heidän huoltajansa, tarve käydä läpi opetussuunnitelmaa ja valmistaa oppilaita kirjallisiin kokeisiin sekä resurssien puute (esim. Savasci-Acikalin, 2009). Correia ja Harrison (2020) toteavat tutkimuksessaan, että tutkimuksellista opetusta tukevat käsitykset ovat henkilökohtaisia ja käsitykset, jotka estävät tutkimuksellisuuden toteutusta ovat kulttuuri- tai kouluympäristölähtöisiä. Lisäksi on tutkimusnäyttöä siitä, että samaa opetussuunnitelmaa voidaan toteuttaa monin eri tavoin, ja nämä toteutustavat heijastavat opettajan omia käsityksiä (McDonald & Songer, 2008).

4 Tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, millaisia käsityksiä suomalaisilla yläkoulun kemian opettajilla on tutkimuksellisuudesta. Tämän lisäksi tarkastellaan, kuinka opettajien käsitykset tutkimuksellisuudesta eroavat siitä, mitä elementtejä tutkimuksellisuudelle on kirjallisuudessa määritelty. Tämän tutkimuksen tutkimuskysymykset ovat

1. Miten yläkoulun kemian opettajat käsittävät tutkimuksellisuuden?
2. Miten yläkoulun kemian opettajien käsitykset eroavat siitä, miten tutkimuksellisuutta on määritelty kirjallisuudessa?

Tutkimuskysymysten avulla pyritään kuvaamaan opettajien käsityksissä esiintyvää variaatiota ja niiden suhdetta aiempaan tutkimukseen. Opettajille ei ole annettu etukäteen aineistoa, johon perehtyä, jotta käsitysten voidaan olettaa olevan täysin heidän omiaan.

5 Tutkimusmenetelmä ja toteutus

Tässä luvussa esitellään tutkimuksen menetelmät ja aineisto. Alaluvussa 5.1 esitellään, millaista on fenomenografinen tutkimus ja kuinka fenomenografinen analyysi etenee. Sen jälkeen alaluvussa 5.2 esitellään tutkimuksen aineistonkeruumenetelmäksi valikoitunut puolistrukturoitu haastattelu ja alaluvussa 5.3 kuvataan tutkimuksen aineiston keruu. Alaluvussa 5.4 kuvataan tämän tutkimuksen aineiston analyysi vaiheittain. Tutkimuksen luotettavuutta ja eettisyyttä tarkastellaan alaluvussa 5.4.

5.1 Fenomenografinen tutkimus

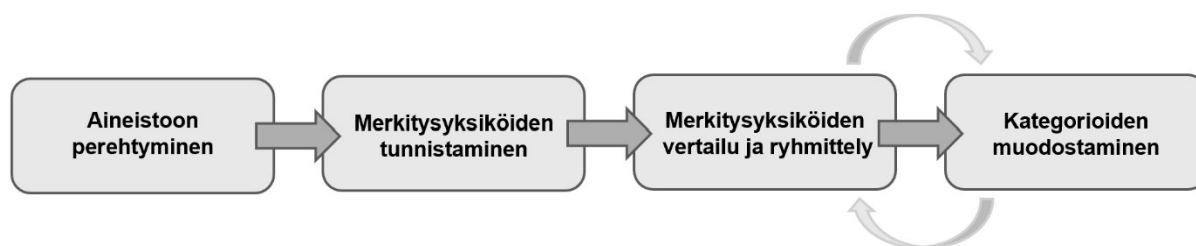
Fenomenografia on laadullinen tutkimussuuntaus, jonka tutkimuksen kohteena ovat arkipäiväisiin ilmiöihin liittyvät käsitykset (Huusko & Paloniemi, 2006). Fenomenografisen tutkimuksen tavoitteena on kuvata ja analysoida näiden käsitysten vaihtelua. Käsityksiä ilmiöistä lähestytään niin sanotun toisen asteen näkökulman avulla: ilmiöille ei haluta löytää selityksiä, vaan tapoja, joilla ihmiset niitä kokevat (Marton, 1981). Tutkimuksessa erotetaan siis se, miten asiat ovat ja miten ne käsitetään olevan (Häkkinen, 1996). Fenomenografinen lähestymistapa soveltuu tähän tutkimukseen, koska tavoitteena on tarkastella opettajien erilaisia tapoja ymmärtää tutkimuksellisuus kemian opetuksessa.

Fenomenografiaa ei tule sekoittaa fenomenologiaan. Merkittävin ero näiden kahden tutkimussuuntauksen välillä on tutkimuksen tavoite. Fenomenologiassa pyritään käsitysten kautta selittämään ilmiöitä, kun taas fenomenografinen tutkimus on kiinnostunut ilmiöitä koskevien käsitysten vaihtelusta ja eroavaisuuksista (Huusko & Paloniemi, 2006; Marton, 1981). Fenomenografia ei myöskään ole syntynyt fenomenologiasta, vaan sen tutkimusfilosofiset juuret ovat enemmänkin Piaget'n tutkimuksissa ja hahmopsykologiassa (Häkkinen, 1996).

Huuskon ja Paloniemen (2006) mukaan fenomenografia ei ole pelkkä tutkimus- tai analyysimenetelmä, vaan koko tutkimusprosessia ohjaava aate. Fenomenografisen tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa tutkija määrittelee ilmiön tai käsitteen, josta esiintyy useita erilaisia käsityksiä. Tässä tutkimuksessa valittu ilmiö on tutkimuksellisuus. Tutkittavan ilmiön löydyttyä siihen perehdytään teoreettisesti, jotta siihen liittyvät näkökulmat saadaan jäsenneltyä. Teoreettinen perehtyneisyys on koko tutkimuksen ja analyysin kannalta välttämätöntä. Aineisto kerätään usein haastattelemalla sopivia henkilöitä ja aineiston

analyysivaiheessa haastateltavien käsitykset ryhmitellään niiden merkitysten perusteella. (Ahonen, 1994.)

Fenomenografisessa analyysissä aineiston tulkintaa ei ohjaa teoria, vaan aineisto itse. Tulkinnat muodostuvat vuorovaikutuksessa aineiston kanssa, ja keskustelu aikaisemman teorian kanssa tukee tulkinnallisten kategorioiden muodostusta (Huusko & Paloniemi, 2006). Ennen varsinaista analyysia tutkijan on perehdyttävä tarkasti kerättyyn aineistoon. Huusko ja Paloniemi (2006) kuvaavat fenomenografisen analyysin vaiheittaisena tapahtumana, jossa tulkinta ja merkitysten löytäminen tapahtuvat samanaikaisesti. Vuorovaikutteista analyysistä tekee esimerkiksi se, että analyysissä tehdyt ratkaisut eivät vaikuta vain juuri siihen vaiheeseen, jossa ne on tehty, vaan takautuvasti myös edellisiin vaiheisiin ja seuraaviin vaiheisiin. Tämän vuoksi analyysissä on mahdollista, ja tarkoituksenmukaista, palata välillä taaksepäin. Kuvassa 1 on esitetty analyysin vaiheet yksinkertaistettuna.



Kuva 1. Fenomenografisen analyysin vaiheet yksinkertaistettuna.

Analyysi aloitetaan aineistoon perehtymisen jälkeen etsimällä siitä merkitysyksiköitä. Merkitysyksikkö voi olla kokonainen lause tai pieni osa siitä, ja tulkinnan tulisi kohdistua ajatukseen kokonaisuutena (Huusko & Paloniemi, 2006). Åkerlind (2012) kuvaa merkitysyksiköiden etsimistä valintaprosessiksi, jossa tutkimuskysymyksen kannalta kiinnostavat ilmaukset valitaan ja tulkitaan suhteessa siihen kontekstiin, josta ilmaus on otettu. Vaikka tutkittavaan ilmiöön liittyvän teoreettisen taustan tunteminen on tärkeää, sen ei saa antaa vaikuttaa aineistosta tehtyihin tulkintoihin ja tutkijan on koko analyysin ajan pidettävä mielensä avoinna uusille näkökulmille (Åkerlind, 2012).

Merkitysyksiköiden löytämisen jälkeen ne lajitellaan ja ryhmitellään merkitysjoukkoihin vertailemalla niitä toisiinsa (Huusko & Paloniemi, 2006). Martonin (1994) mukaan analyysin ytimenä on samanlaisten ja erilaisten ilmausten tunnistaminen eli variaation löytäminen aineistosta. Rajat yksilöiden ja eri haastattelujen väliltä poistuvat, kun huomio kiinnitetään

yksittäisten sitaattien sijaan niihin sisältyviin merkityksiin. Merkitysyksiköille annettujen tulkintojen avulla ne voidaan ryhmitellä kategorioihin samankaltaisuuden perusteella. Jokaisella merkitysyksiköllä on kaksi kontekstia: haastattelu, josta se on peräisin ja se merkitysjoukko, johon se kuuluu. Merkitysyksiköiden ryhmittely ja järjestely on prosessi, jossa liikutaan näiden kontekstien välillä. Merkityksiä voidaan järjestellä uudelleen useaan kertaan. (Åkerlind, 2012.)

Merkitysyksiköiden ryhmittelyn jälkeen kategorioita pyritään kuvaamaan abstraktimmalla tasolla ja vertailemaan niitä toisiinsa. Muodostuneet kuvauskategoriat ovat fenomenografisen tutkimuksen päätulos. Kuvauskategoriat liitetään aineistoon suorilla lainauksilla haastateltavien käsityksistä, jotta lukija vakuuttuu kuvauskategorioiden paikkansapitävyydestä. Kuvauskategoriat järjestellään horisontaalisesti, vertikaalisesti tai hierarkkisesti toisiinsa nähden. Järjestelyn laatu hahmottuu analyysissä eikä sitä voi päättää etukäteen. (Häkkinen, 1996.)

5.2 Puolistrukturoitu teemahaastattelu

Haastattelu on keskustelu, jolla on etukäteen määritelty tarkoitus ja joka tähtää informaation keräämiseen. Puolistrukturoitu haastattelu tarkoittaa esimerkiksi sitä, että esitettävät haastattelukysymykset ovat kaikille samat, mutta niiden järjestystä ja sanamuotoa voi keskustelun lomassa vaihtaa ja haastateltavat vastaavat kysymyksiin omin sanoin.

Teemahaastattelussa korostetaan haastateltavan kokemuksia ja näkemyksiä, joten se sopii hyvin fenomenografisen tutkimuksen menetelmäksi. Kuten fenomenografiassakin, myös haastattelussa tutkijalla on oltava riittävä teoreettinen perehtyneisyys aiheeseen. (Hirsjärvi & Hurme, 2000.)

Haastatteluun aineistonkeruun menetelmänä ei ole aina ongelmattonta, mutta tämän tutkimuksen aiheen vuoksi haastatteluun liittyvät edut olivat suurempia kuin mahdolliset haitat. Haastattelu valikoitui aineistonkeruun menetelmäksi erityisesti siksi, että yksilön käsityksiä ei voida mitata tai nähdä vaan niitä tulkitaan. Hirsjärvi ja Hurme (2000) korostavatkin, että haastateltava ihminen on tutkimuksessa merkityksiä luova ja aktiivinen osapuoli. Lisäksi he mainitsevat haastattelun sopivan menetelmäksi silloin, kun halutaan selventää vastauksia ja syventää saatavaa tietoa sekä kun tiedetään etukäteen aiheen tuottavan monipuolisia vastauksia.

Teemahaastattelu on tutkimushaastattelun laji, jossa haastattelu kohdennetaan tiettyihin teemoihin, joista keskustellaan (Hirsjärvi & Hurme, 2000). Selkeän kysymyslistan sijaan teemahaastattelussa valitaan aiheen kannalta tärkeät teema-alueet, joista keskustellaan haastateltavan kanssa. Hirsjärven ja Hurmen (2000) mukaan tämä tuo tutkittavien äänen kuuluviin. Teemahaastattelu ottaa myös huomioon sen, että merkitykset syntyvät vuorovaikutuksessa.

Tämän tutkimuksen teemahaastattelu rakentui viidestä pääteemasta: kokeellisuus, tutkimuksellisuus, toteutustavat, roolit ja tavoitteet/arviointi. Teemat muodostettiin niin, että ne ohjaavat keskustelua tutkimuksen kannalta keskeisiin sisältöihin ja jättävät kuitenkin tilaa haastateltavien omille ajatuksille. Lisäksi jokaiselta haastateltavalta kysyttiin opetuskokemus vuosina, muut opetettavat aineet sekä pääaine opintojen aikana.

5.3 Tutkimusaineiston keruu ja kuvailu

Aineiston keruun ensimmäisessä vaiheessa kemian opettajiin otettiin yhteyttä sähköpostitse. Tutkimukseen pyrittiin tavoittamaan yläkoulun kemian opettajia pääkaupunkiseudun peruskouluista. Koulut valikoitiin kuntien verkkosivuilta satunnaisesti, ja opettajien yhteystiedot kerättiin koulujen julkisilta verkkosivuilta. Yhteensä 36 opettajalle lähetettiin haastattelupyyntö (Liite 1), ja heistä viisi suostui haastatteluun.

Tutkimuksen aineisto kerättiin puolistrukturoiduilla teemahaastatteluilla, joista jokainen oli omanlaisensa kokonaisuus, joka eteni haastateltavan vastausten mukaan. Haastattelut järjestettiin kasvotusten ja ne äänitettiin. Äänitteet litteroitiin Turun yliopiston litterointiohjelma Transcriben avulla. Automaattisen litteroinnin jälkeen aineisto tarkastettiin ja epäselvät kohdat korjattiin äänitettä kuuntelemalla. Tarkastamisen yhteydessä aineisto myös anonymisoitiin. Aineistoa kertyi haastatteluista yhteensä lähes 38 sivua (Times New Roman, fonttikoko 12, riviväli 1,15, 17833 sanaa).

Haastatteluun osallistuneiden opettajien opetuskokemus vaihteli viiden ja 30 vuoden välillä. Kahdella haastateltavalla opetuskokemusta oli alle 15 ja kolmella yli 20 vuotta. Jokaisella haastateltavalla oli kemian lisäksi myös matematiikan, fysiikan tai näiden molempien aineiden opettajan pätevyys. Kemiaa oli pääaineenaan opiskellut kaksi haastateltavista ja matematiikkaa kolme. Fysiikka ei ollut ollut kenenkään haastateltavan pääaine yliopistossa. Tällä hetkellä kaksi opettajista opetti kemian lisäksi matematiikkaa ja kolme fysiikkaa.

5.4 Fenomenografinen analyysi

Aineiston analyysi aloitettiin tutustumalla aineistoon sekä kuuntelemalla haastatteluja litteroinnin tarkastamisen yhteydessä ja lukemalla litteroitu aineisto useaan kertaan. Tutustumisvaiheessa aineistoon ei vielä tehty merkintöjä. Kun aineisto oli käynyt tutuksi, siitä alettiin etsimään merkitysyksiköitä korostamalla haastattelujen opettajien ilmaisemia tutkimuksellisuuteen liittyviä merkityksiä. Yksittäisten sanojen sijaan keskityttiin ajatuksellisiin kokonaisuuksiin, jotka saattoivat olla kokonaisen virkkeenkin pituisia. Aineistosta etsittiin myös kokeellisuuteen liittyviä merkitysyksikköjä, mutta niistä lopullisiin merkitysjoukkoihin valittiin vain sellaiset käsitykset, joissa kokeellisuus liitettiin tai sitä verrattiin tutkimuksellisuuteen. Merkitysyksikköjen löytäminen oli ajoittain haastavaa, sillä puheesta kirjoitettu teksti oli paikoin vaikeasti tulkittavaa.

Merkitysyksiköiden löytymisen jälkeen niille annettiin yksinkertaistettu tulkinta siitä käsityksestä, jota ne kuvastavat. Tulkintaa tehdessä palattiin usein myös lukemaan haastattelua, jotta tulkinnat olisivat mahdollisimman oikeita. Tulkintojen avulla merkitysyksiköt jaoteltiin merkitysjoukkoihin, jotka ovat ensimmäisen tason kategorioita. Merkitysyksiköistä muodostettuja tulkintoja jaoteltiin joukkoihin vertailemalla niitä toisiinsa ja etsimällä samankaltaisuuksia ja eroavaisuuksia. Samankaltaiset käsitykset muodostivat aina yhden merkitysjoukon. Ensimmäisen jaottelun jälkeen merkitysjoukkoja oli yli 20, mutta tarkemman tarkastelun ja usean uudelleenjärjestämisen jälkeen niitä löytyi 18.

Ensimmäisen tason kategorioiden löytymisen jälkeen merkitysjoukkoja yhdistetään, mikäli niistä löytyy samankaltaisuuksia ja näin syntyneitä kategorioita pyritään kuvaamaan abstraktimmalla tasolla. Tässä vaiheessa ensimmäisen tason kategoriat järjestettiin toisen tason kategorioiksi. Mikäli ensimmäisen tason kategorioista löytyi samankaltaisuuksia, ne yhdistettiin yhdeksi kategoriaksi. Kaikille ensimmäisen tason kategorioille ei löytynyt samankaltaisuuksia muista kategorioista, joten ne muodostivat suoraan toisen tason kategoriat. Toisen tason kategorioita löytyi yhteensä yhdeksän.

Toisen tason kategorioista muodostetaan kuvauskategoriajärjestelmä abstrahoimalla kategoriat korkeamman tason kategorioiksi. Kuvauskategorioiden avulla kuvataan opettajien käsitysten variaatiota ja nämä kategoriat muodostavat kuvauskategoriajärjestelmän eli tutkimuksen päätuloksen. Korkeamman tason kategoriat muodostettiin tarkastelemalla toisen tason kategorioita, niiden sisältöjä ja kysymällä aineistolta esimerkiksi kysymyksiä mitä tutkimuksellisuuden käsitetään olevan, miten tutkimuksellisuus toteutuu ja milloin se on

mahdollista. Näin toisen tason kategorioita yhdistelemällä ja vertailemalla pystyttiin jakamaan opettajien käsitykset tutkimuksellisuudesta neljään eri kuvauskategoriaan, jotka kuvaavat tutkimuksellisuutta toimintatapana, sen vaikutusta oppimiseen ja tutkimuksellisuuden toteutumisen reunaehtoja sekä laajempaa opetuksellista kontekstia. Kuvauskategorioiden muodostaminen ei ollut selkeä vaiheesta toiseen etenevä prosessi, vaan aina seuraavan tason kategorioita muodostaessa oli palattava edellisiin kategorioihin ja varmistettava, että jokainen alakategoria sopi seuraavaan ylemmän tason kategoriaan.

5.5 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tutkielman teossa on noudatettu Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2023) mallia hyvästä tieteellisestä käytännöstä. Mallin mukaan hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu luotettavuus, rehellisyys, arvostus ja vastuunkanto. Luotettavuus voidaan saavuttaa suunnittelemalla tutkimus hyvin ja valitsemalla tutkimukselle sopiva menetelmä ja analyysitapa. Rehellisyydellä tarkoitetaan tutkimuksen raportoinnin avoimuutta ja sitä, että tuloksia ei väärennetä esimerkiksi yksityiskohtia salaamalla. Tutkimuksen teossa on osoitettava arvostusta aikaisempaa tutkimusta ja esimerkiksi tieteelliseen toimintaan liittyviä henkilöitä kohtaan. Vastuunkannolla tarkoitetaan sitä, että tutkija vastaa työstään koko tutkimusprosessin ajan sekä sen mahdollisista vaikutuksista.

Tässä tutkielmassa menetelmäksi valikoitui fenomenografia ja aineistonkeruu suoritettiin teemahaastatteluilla. Fenomenografisen tutkimuksen lähtökohdat ovat arkipäiväisiin ilmiöihin liittyvien käsitysten tutkimisessa (Huusko & Paloniemi, 2006), joten analyysimenetelmä on perusteltu. Perusopetuksen opetussuunnitelma perustuu konstruktivistiselle oppimisenäkemykselle ja korostaa tutkimisen taitoja, joten tutkimuksellisuuden voidaan ajatella olevan kemian opettajille arkipäiväinen ilmiö. Kuten tässä tutkielmassa on jo aiemmin mainittu, teemahaastattelussa korostetaan haastateltavan kokemuksia ja näkemyksiä (Hirsjärvi & Hurme, 2000), joten se sopii hyvin fenomenografisen tutkimuksen aineistonkeruumenetelmäksi. Sopivien aineistonkeruu- ja analyysimenetelmien valinta mahdollisti luotettavina pidettävien tulosten saamisen.

Haastateltavat osallistuivat tutkimukseen vapaaehtoisesti. Haastattelujen alussa jokaiselle haastateltavalle annettiin luettavaksi tutkimustiedote (Liite 2), jonka avulla varmistettiin, että haastateltavat ymmärsivät ennen haastattelua haastattelun tarkoituksen sekä aineiston käsittelyyn ja säilyttämiseen liittyvät käytännöt. Kerättyyn aineistoon ei ole liitetty

haastateltavien henkilötietoja, ja haastattelujen litteroinnit ovat anonymisoitu. Näin varmistettiin hyvän tieteellisen käytännön periaate muiden arvostamisesta.

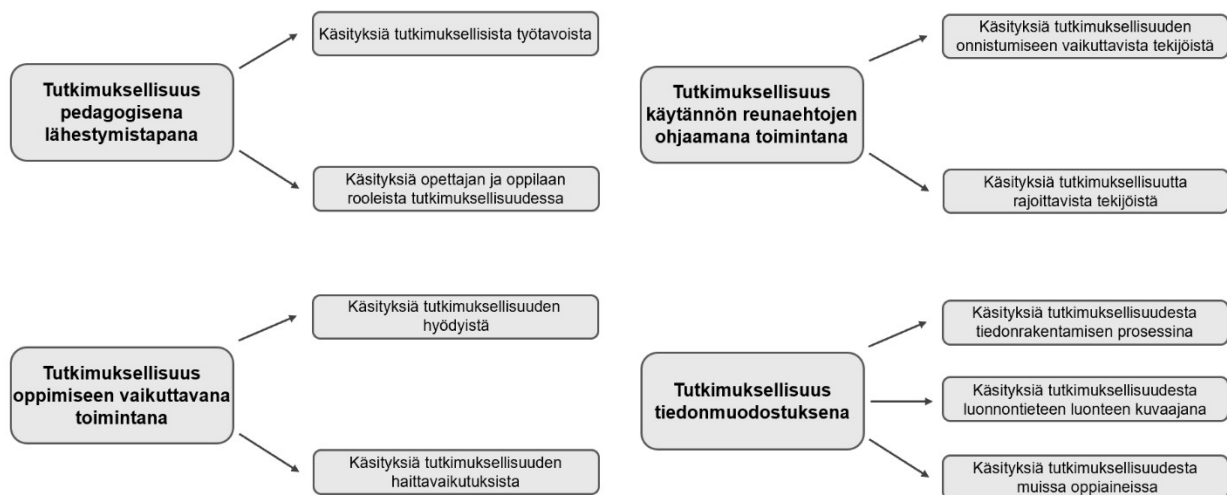
Analyysin kulku ja tutkimustulokset on pyritty esittämään selkeästi ja niin, että lukija ymmärtää kuinka kuvauskategoriat on luotu. Kuvauskategorioita tukevia sitaatteja on joissain tapauksissa lyhennetty poistamalla puheenvuorojen keskeltä epäolennaisia osia. Lyhentämisen tarkoituksena ei ole ollut vääristää sitaatin merkitystä, vaan poistaa puhekielelle tyypillistä toistoa. Näin ollen tämän tutkimuksen osalta myös hyvän tieteellisen käytännön periaate rehellisyys toteutuu.

Tässä tutkimuksessa vastuunkanto tarkoittaa sitä, että tutkimuksen tekijä on vastuussa koko tutkimusprosessista aineistonkeruusta tulosten raportointiin asti. Tutkimuksen valmistuttua tutkimukseen liittyvä aineisto säilytetään Turun yliopiston salasanasuojatulla palvelimella viiden vuoden ajan, minkä jälkeen se hävitetään. Vastuunkantoon kuuluu myös tutkimuksen tulosten luotettavuuden ja tutkimuksen heikkouksien arviointi. Tutkimuksen suurimpana heikkoutena voidaan pitää varsin pientä otantaa, mikä heikentää tulosten yleistettävyyttä. Fenomenografista tutkimusta on myös yleisellä tasolla kritisoitu siitä, että tulosten yleistettävyys on kyseenalaista (Metsämuuronen, 2000). Toisaalta pienelläkin aineistolla saatiin varsin kattava määrä erilaisia ensimmäisen tason kategorioita, mikä lisäsi käsitysten variaatiota.

Tutkimuksen teossa on noudatettu Turun yliopiston linjausta tekoälyn käytöstä. Tekoälyä on käytetty lähteiden etsinnässä, näkökulmien ideoimisessa, tekstin hiomisessa ja oikeinkirjoituksen tarkistamisessa. (Salakoski, 2026)

6 Tulokset

Aineiston analyysi eteni pienistä merkitysyksiköistä laajempaa kuvauskategoriajärjestelmää kohti, mutta tässä luvussa tulokset esitetään vastakkaisessa järjestyksessä alaluvuissa 6.1–6.4. Analyysin perusteella syntyi neljä kuvauskategoriaa (kuva 2), joiden muodostuminen selitetään ja kuvataan alemman tason kategorioiden avulla ja aineistosta poimituilla suorilla lainauksilla. Kuvauskategorioiden erot tulevat niiden sisältämien käsitysten laadusta. Kategoriat kuvaavat käsityksiä tutkimuksellisuuden käytännön toteutuksesta, oppimiseen liittyvistä vaikutuksista, tutkimuksellisuuden toteuttamisen mahdollisuuksista ja tutkimuksellisuuden yhteydestä tiedonrakentamiseen ja tieteen luonteeseen.



Kuva 2. Kuvauskategoriajärjestelmä, joka kuvaa opettajien käsityksiä tutkimuksellisuudesta ja käsitysten variaatiota.

Muodostunut kuvauskategoriajärjestelmä on horisontaalinen, sillä kaikki korkeimman tason kuvauskategoriat ovat keskenään samanarvoisia. Kategoriat täydentävät toisiaan ja muodostavat kokonaiskuvan tutkimuksellisuuteen liittyvistä käsityksistä. Kategorioiden toisiaan täydentävän luonteen vuoksi kategoriat eivät ole toisiaan poissulkevia, vaan niiden välillä on havaittavissa yhteyksiä. Esimerkiksi tutkimuksellisuuden käytännön toteutustapoihin liittyvä käsitys tutkimuksellisuudesta kokeellisuutena liittyy vahvasti tutkimuksellisuuden käyttöä rajoittavaan käsitykseen oppilasturvallisuuden heikkenemisestä kokeellisen työskentelyn aikana. Kategorioiden välisistä yhteyksistä huolimatta kukin kategoria kuvaa selkeästi erilaista tapaa käsittää tutkimuksellisuus.

6.1 Kuvauskategoria 1. Tutkimuksellisuus pedagogisena lähestymistapana

Ensimmäinen kuvauskategoria muodostuu opettajien käsityksistä liittyen tutkimuksellisuuden toteuttamiseen opetuksessa. Kuvauskategoria sisältää toisen tason kategoriat *käsityksiä tutkimuksellisista työ tavoista ja käsityksiä opettajan ja oppilaan rooleista tutkimuksellisuudessa*. Taulukossa 1 on kuvattuna kaikki ensimmäisen tason kategoriat eli merkitysjoukot ja niiden sisältämät käsitykset, joista kuvauskategoria ja toisen tason kategoriat muodostuvat.

Taulukko 1. Ensimmäisen kuvauskategorian sisältämät käsitykset tutkimuksellisista työ tavoista ja opettajan ja oppilaan rooleista tutkimuksellisuudessa.

Käsityksiä tutkimuksellisista työ tavoista			
Tutkimuksellisuus kokeellisuutena	Tutkimuksellisuus tulosten dokumentointina ja analysointina	Tutkimuksellisuus kokeellisuutta laajempaan menetelmänä	Tutkimuksellisuus ideaalina opetusmenetelmänä
- peruskoulussa tutkimuksellisuus rajautuu kokeellisuuteen - tutkimuksellisuus sisältää kokeellisuutta - tutkimuksellisuus tarkoittaa tekemällä oppimista - tutkimuksellisuudessa tehdään suunnitelma, joka testataan kokeellisesti - tutkimuksellisuus on ilmiön kokeellista havainnollistamista	- tutkimuksellisuus on havaintojen ja tulosten dokumentointia - tutkimuksellisuus on kokeellisten tulosten esittämistä kirjallisesti - tutkimuksellisuudessa dokumentoidaan havaintoja - tutkimuksellisuudessa tuloksia analysoidaan	- tutkimuksellisuus on yläkäsite kokeellisuudelle - tutkimuksellisuus on asioiden selvittämistä myös ilman kokeellisuutta - tutkimuksellisuus ei aina sisällä kokeellisuutta - tutkimuksellisuudessa lähestytään opittavaa aihetta eri näkökulmista (lukien, itse tehden, tietoa etsien)	- ideaalitulanteessa tutkimuksellisuus olisi oppilaiden ihmettelystä seuraava avoin lähestymistapa asioiden tutkimiselle ja oppimiselle - avoin tutkimuksellisuus on ideaalitulanne
Käsityksiä opettajan ja oppilaan rooleista tutkimuksellisuudessa			
Tutkimuksellisuus oppilaslähtöisenä tekemisenä		Opettajan rooli tutkimuksellisuudessa	
- tutkimuksellisuus on oppilaslähtöistä - tutkimuksellisuudessa olisi hyvä antaa oppilaille mahdollisuus vaikuttaa siihen, mitä tutkitaan - tutkimuksellisuudessa oppilas miettii, mitä pitää tutkia - tutkimuksellisuudessa oppilas tekee itse alusta alkaen - vanhemmat oppilaat voivat työskennellä itsenäisemmin ja avoimemmilla ohjeilla		- tutkimuksellisuudessa opettajan on ohjattava työskentelyä ja oppimista - ilman opettajan ohjausta tutkimuksellisuus on oppilaille liian hankalaa - oppilaat kaipaavat opettajan ohjausta johtopäätösten tekemisessä - avoimempikin työskentely vaatii opettajan ohjausta	

Opettajien käsityksissä korostuvat tutkimukselliset työ tavat ja oppilaslähtöisyys, mutta samalla opettajan ohjaava rooli koetaan tärkeäksi. Tutkimuksellisuus ymmärretään

konkreettisena tapana järjestää opetusta ja oppimista luokkahuoneessa. Tutkimukselliset työtavat painottuvat usein kokeellisuuteen.

”Peruskoulussa mennään aika vahvasti tekeminen edellä.” (O5)

”...mutta kyllä mä aika usein yhdistän siihen kokeellisuuteen, että pääsee sitten itse tekemään.” (O3)

Pelkkä kokeellisuus muuttuu opettajien käsityksissä tutkimuksellisuudeksi erityisesti silloin, kun tuloksia kirjataan tai kun työskentely muuttuu suorien ohjeiden mukaan tekemisestä enemmän kokeilevampaan.

”No, mä ehkä näkisin, että tutkimuksellisuus on silloin kun teetetään myöskin työselostuksia, raportteja, niin silloin kun niitä dokumentoidaan.” (O4)

”Tai sitten tutkimuksellinen voi olla myös sitä, että saa enemmän vapaammin kokeilla, eikä siis suoraan vaan tehdä ohjeitten mukaan ja välttämättä tajuta, että mitä tapahtuu. Eli että pääsee itse kokeilemaan erilailla.” (O3)

Toisaalta opettajien käsityksissä tutkimuksellisuus esiintyy myös menetelmänä, joka ei sisällä kokeellisuutta ollenkaan. Silloin oppilaat työskentelevät itsenäisesti ja etsivät tietoa opeteltavasta asiasta käyttäen eri tietolähteitä.

”Mutta tutkimuksellisuus voi olla myös teoriatasolla. Eli oppilaat voivat vaikka tutkia eri tietolähteitä ja ne voivat löytää sitä teoriaa, joka tukee heidän hypoteesiaan. Että tavallaan niiku tutkimuksellisuus ei pelkästään ole vaan sitä, että mennään pipetoimaan jotain.” (O1)

”...tekee ryhmitöitä, tavallaan pieniä opetustuokioita, et ne opettaa sen asian, ..., niin siinä ne selvittää. Mä oon antanut tiettyjä apusanoja, että mitä siinä on hyvä kemian kannalta olla siinä tuotoksessa, niin sehän on tutkimuksellisuutta ilman kokeellisuutta.” (O4)

Oppilaslähtöinen työskentely ja opettajan ohjaava rooli näkyy vahvasti opettajien käsityksissä. Tutkimuksellisuus näyttäytyy opettajien ajatuksissa toimintana, jossa oppilailla ei ole selkeitä ohjeita, vaan he saavat suunnitella tekemistään enemmän itse.

Tutkimuskysymyksen asettaminen jää kuitenkin useimmiten opettajan vastuulle.

”Olisiko se tutkimuksellisuus siinä sitten vähän sellainen, että siinä pitäisi suunnitella tavallaan sen oppilaan tai opiskelijan vähän itsenäisesti se työ ja sitten miettiä vähän miten se sitten toteutettaisiin. Näin mä sen jotenkin ajattelisin.” (O2)

”Mutta kyllä mä tykkään enemmän sellaisista, että asetan kysymyksen ja tutkikaa itse ja autan teitä etenemään.” (O3)

Opettajien mukaan tutkimuksellisuudessa oppilaan tulisi toimia aktiivisesti ja itsenäisesti, mutta usein sen koettiin jäävän saavuttamattomaksi ideaalitulanteeksi. Opettajan ohjaava rooli ja tuki sen sijaan ovat tutkimuksellisuuden onnistumisen kannalta välttämättömiä.

”No minä itse koen, ainakin nyt tämän urani aikana olen kokenut, että oppilaan rooli olisi ideaalitulanteessa olla aktiivinen toimija, ja jotenkin innostunut siitä, selvittämään niitä asioita luonnontieteissä, että ei pelkästään kemiassa. ... Mutta sitten on vaikea kaataa tietoa passiivisen tekijän harteille, joka ei ole valmis sitä oikein sen kummemmin vastaanottaa. Mutta eihän se ideaali ole, että kaikki oppilaat ovat aktiivisia tai edes halukkaita olemaan siellä kemian tunnilla.” (O1)

”Ne on aika aktiivisesti tekemässä, ainakin pitäisi olla, ja aika usein musta tuntuu, että vaikka me kuinka halutaan sitä sellaista, että ne oikeasti ajattelisi omilla aivoilla ja tutkisi, niin aika usein se menee siihen, että niillä on siis ohjeet, mitä ne tekee. Jos ne ei tiedä mitä ne tekee, ne kysyy vaan suoraan, että mitä sitten.” (O3)

6.2 Kuvauskategoria 2. Tutkimuksellisuus oppimiseen vaikuttavana toimintana

Toinen kuvauskategoria sisältää käsitykset tutkimuksellisuuden vaikutuksesta oppilaiden oppimiseen. Opettajien käsitykset sisältävät sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia.

Kuvauskategoria muodostuu toisen tason kategorioista *käsityksiä tutkimuksellisuuden hyödyistä* ja *käsityksiä tutkimuksellisuuden haittavaikutuksista*. Taulukossa 2 on kuvattuna kaikki ensimmäisen tason kategoriat eli merkitysjoukot ja niiden sisältämät käsitykset, joista kuvauskategoria ja toisen tason kategoriat muodostuvat.

Taulukko 2. Toisen kuvauskategorian sisältämät käsitykset tutkimuksellisuuden hyödyistä ja haittavaikutuksista.

Käsityksiä tutkimuksellisuuden hyödyistä	
Tutkimuksellisuus oppijan mielenkiinnon herättäjänä	Tutkimuksellisuuden kehittämät taidot
- tutkimuksellisuus herättää oppilaan mielenkiinnon opittavaan asiaan - tutkimuksellisuuden tavoite on motivoida oppilaita - tutkimuksellisuus on oppilaille helpompaa ja mieltäisempää - tutkimuksellisuus lisää oppilaiden viihtyvyyttä - itse tekeminen lisää motivaatiota - tutkimuksellisuus kemiassa oppimistilanne, joka jää muistiin	- tutkimuksellisuus lisää oppimista - tutkimuksellisuus opettaa sellaisiakin taitoja, joille ei anneta arvosanoja - tutkimuksellisuus tarjoaa mahdollisuuden oppia enemmän kuin valmiista ohjeesta tehty kokeellinen työ - tutkimuksellisuus kehittää ajattelun taitoja ja voi auttaa oivaltamaan asioita - tutkimuksellisuus auttaa ymmärtämään tiedon oikeellisuutta ja kehittää kriittistä ajattelua - tutkimuksellisuus auttaa ymmärtämään tieteellisen tiedon syntymistä
Käsityksiä tutkimuksellisuuden haittavaikutuksista	
Tutkimuksellisuus opetussisältöjä rajaavana	Tutkimuksellisuus oppimisen esteenä
- tutkimuksellisuudessa opittavan asian käsittely on pinnallisempaa ja tutkimuksellisuus rajoittaa sitä, paljonko aiheesta voi oppia - tutkimuksellisuudella ei voi opettaa kaikkia sisältöjä - tutkimuksellisuudella ei voi opettaa teoriaa kattavasti	- avoin tutkimuksellisuus mahdollistaa huijaamisen - avointen tehtävien antaminen ei johda oppimiseen - oppilaslähtöinen opiskelu voi johtaa väärinoppimiseen - avoimessa työskentelyssä on vaikea kontrolloida, oppiiko oppilas sen mitä on tarkoitus - tutkimuksellisuus lisää oppilaan työmäärää - oppilaan on oltava halukas oppimaan, jotta oppimista voi tapahtua (millään opetusmenetelmällä)

Opettajien käsityksissä tutkimuksellisuuden hyötyvaikutuksista oppimiseen korostuvat erityisesti tutkimuksellisuuden rooli oppilaiden mielenkiinnon herättäjänä. Tutkimuksellisen työskentelyn ajatellaan myös olevan oppimistilanne, joka jää muistiin.

”Se on se itse tekeminen, ne yllättävät havainnot, ..., niin ne on ne mitkä innostaa. Se on aina tavallaan kiva, erikoinen asia koulupäivään saada.” (O3)

Oppilaslähtöisen työskentelyn käsitetään myös lisäävän oppilaiden viihtyvyyttä oppitunneilla ja sitä kautta myös motivaatiota kemian oppimista ja opiskelua kohtaan.

”Ne tulee mielummin tunnille, niillä on hauskaa tunnilla. Niitä voi myös parhaimmillaan käyttää motivaattorina. Et nyt jos menee hyvin, niin tehdään

kokeellisuutta, vaikka muutenkin tehtäisiin kokeellisuutta, mutta sitä voi silleen käyttää hyvänä motivaattorina.” (O3)

”...nääh voi auttaa nämä havainnollistamiset, et oot itse kiinnostunut jostakin tähän liittyvästä, niin saattaa sut saada pohtimaan, opettelemaan sitä asiaa vähän helpommin kuin se, että et olis koskaan nähnytään mitään koeputkia tai vastaavaa. Se menee enemmän oman kiinnostuksen herättämisen, motivaation herättämisen kautta. Saattaa opiskella enemmän kuin opiskelis muuten.” (O5)

Tutkimuksellisuuden rooliin oppijan mielenkiinnon herättäjänä liittyy myös käsityksiä siitä, että tutkimuksellisuus olisi helpompaa oppilaille.

”...jotka ei halua olla siellä tai ei ole kiinnostuneita, niin niilläkin se tutkimuksellisuus voi herättää semmoista, että se aine ei tunnu vaan teorialta ja sitä, että niille nyt luetaan asioita ja joutuu hirveästi näkemään vaivaa, vaan voi myös löytää oivalluksia vaikka siitä kokeellisuudesta. Eli siitä, että nyt me tutkittiin tätä asiaa kokeellisin toin, ja ne saakin siitä jonkun oivalluksen ja oppii jotain.” (O1)

Toinen keskeinen näkökulma tutkimuksellisuuden myönteisistä vaikutuksista oppimiseen liittyy kriittisen ajattelutaidon lisääntymiseen ja siihen, että sen avulla voi mahdollistaa oppilaille hetkiä oivaltaa asioita itse. Kaikki haastatellut opettajat pitivät tutkimuksellisuutta toimivana menetelmänä ajattelun taitojen oppimisessa. Myös sellaisten taitojen oppiminen, joille ei koulussa anneta arvosanaa, lisääntyy tutkimuksellisuuden myötä.

”Ja myös se, ..., että oppilaat ymmärtävät, että tarkoitus on kehittää ajattelua. Ei saada tiettyjä arvosanoja, vaan kehittää sitä, että miten sä ajattelet.” (O1)

”Se voi näyttää paperilta siltä et ei oppinu mitään, mutta se voi olla et se on oppinu aika montakin asiaa.” (O5)

Opettajien käsitykset tutkimuksellisuuden haitoista liittyen oppimiseen jakautuvat sekä oppisisältöjä rajaaviin että oppilaiden oppimisen estäviin käsityksiin. Esiin nousee käsitys siitä, että tutkimuksellisuuden avulla ei voida syventyä opetettaviin sisältöihin riittävästi, vaan aiheen käsittely tutkimuksellisuuden kautta jää suppeammaksi.

”...mielummin sitten käynyt kokeellisena työnä tai just tutkimuksellisesti läpi pariston toiminnan, kuin että teoriassa käytäisiin tosi syvällisesti se läpi. ... Mieluummin suosin sitä yläkouluikäisille, että on enemmän kokeellista työtä ja tutkimuksellisuutta, kuin että tulee koko ajan uutta teoriaa periaatteessa. ... Se on siis ihan sama teoria, mutta se, että kuinka syvälle me päästään siinä, niin se ehkä on erikseen.” (O1)

Oppimisen esteeksi tutkimuksellisuus voi muuttua silloin, kun oppilaat eivät ole tottuneet työskentelemään oppilaslähtöisesti tai kun heiltä vaaditaan taitoihin nähden liikaa.

Tutkimuksellisuus tuo oppimistilanteeseen vieraan elementin, jolloin oppilaan huomio kiinnittyykin käsiteltävän sisällön sijaan tekemiseen.

”...en ole sillä tavalla kauhean vapaasti antanut tehdä. Sekin oppimisenkin kannalta, että jos tutkimus on kauhean väljästi muotoiltu, niin en oikein usko, että kauhean moni pystyy siihen, että sieltä niitä oikeita asioita löytäisi.” (O2)

”Silloin jos mä annan jollekin, että tee tällöinen tutkimus tästä, vaikkapa ravintoaineista, niin jos ei ole mitään käsitystä, mitä sen pitäisi ruveta tekemään, niin siitä ei synny mitään.” (O5)

”...niin siinä sit se kokeellisuus voikin myös häiritä, kun silloin siihen tuodaan uus elementti...” (O3)

Lisäksi koetaan, että liian avointen tehtävien antaminen saattaa myös mahdollistaa huijaamiseen ja johtaa siihen, että oppilas siirtää vastuun omasta oppimisestaan toisaalle.

”Ja sitten tänä päivänä tutkimuksellisuudessa on, jos siitä raportoidaan ja tehdään sähköistä, niin ongelma on, ne käyttää paljon tekoälyä.” (O4)

”...jotka tavoittelee hyviä numeroita ja jatkoa, niin et kuka sen sitten on siellä milloinkin tehnyt, että onko se sitten äiti tai isä tai joku muu tehnyt.” (O4)

6.3 Kuvauskategoria 3. Tutkimuksellisuus käytännön reunaehtojen ohjaamana toimintana

Kolmas kuvauskategoria muodostuu opettajien käsityksistä liittyen tutkimuksellisuuden toteuttamisen mahdollisuuksiin. Kuvauskategoria sisältää toisen tason kategoriat *käsityksiä tutkimuksellisuuden onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä* ja *käsityksiä tutkimuksellisuutta rajoittavista tekijöistä*. Tutkimuksellisuuden onnistumisen edellytyksissä korostuvat opettajien käsityksissä työskentelyn selkeän ohjeistamisen tärkeys ja oppilaantuntemus. Tutkimuksellisuutta koetaan rajoittavan erityisesti kouluympäristöön liittyvät tekijät. Taulukossa 3 on kuvattuna kaikki ensimmäisen tason kategoriat eli merkitysjoukot ja niiden sisältämät käsitykset, joista kuvauskategoria ja toisen tason kategoriat muodostuvat.

Taulukko 3. Kolmannen kuvauskategorian sisältämät käsitykset niistä tekijöistä, jotka vaikuttavat tutkimuksellisuuden onnistumiseen tai sen käyttöön liittyviin rajoituksiin.

Käsityksiä tutkimuksellisuuden onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä		
Tutkimuksellisuuden onnistumiseen vaikuttavat tekijät		
- tutkimuksellisuuden tavoitteet on kerrottava oppilaille selkeästi - tutkimuksellisuudessa on oltava selkeät ohjeet - tutkimuksellisuudessa oppiminen tapahtuu parhaiten pienryhmissä opettajan ohjaamana - tutkimuksellisuus on helpompaa, kun opettajalla ei ole liikaa oppilaita kerralla - tutkimuksellisuuden onnistumisen ja oppimisen kannalta oppilaantuntemus on tärkeää		
Käsityksiä tutkimuksellisuutta rajoittavista tekijöistä		
Kouluympäristö tutkimuksellisuutta rajoittavana	Oppilaan osaaminen tutkimuksellisuutta rajoittavana	Tutkimuksellisuus opettajan työmäärän lisääjänä
- tutkimuksellisuutta rajoittaa resurssien ja materiaalien puute - tutkimuksellisuus on vaikea toteuttaa, jos oppilaita on paljon - tutkimuksellisuus vaatii paljon aikaa, jota ei ole - tutkimuksellisuutta rajoittaa oppituntien pituus - tutkimuksellisuus vie enemmän aikaa kuin pelkkä kokeellisuus - tutkimuksellisuus on käytännössä vaikea toteuttaa - avoin ja pitkäkestoinen tutkimuksellisuus ei ole mahdollista kouluympäristössä - oppilaslähtöistä avointa työskentelyä on rajattava turvallisuuden vuoksi - tutkimuksellisuus muissa luonnontieteissä kuin kemiassa (ja fysiikassa) on vähäisempää, sillä siihen ei ole ohjattu resursseja (palkkiota opettajille)	- oppilaiden taso vaikuttaa siihen, mitä tunneilla voidaan tehdä - tutkimuksellisuuden on oltava oppilaiden tason mukaista - tutkimuksellisuutta rajoittaa oppilaiden osaamattomuus - tutkimuksellisuus ei onnistu, jos tehtävänanto on liian vaikea - avoin tutkimuksellisuus on liian hankalaa yläkouluikaisille eikä oppimista tapahdu - tutkimuksellisuuden toteuttaminen vaatisi sen, että oppilaat ymmärtäisivät käsiteltävän asian - tutkimuksellisuus perustuu aiemmin opittuihin asioihin - oppilaat eivät osaa yhdistää itse tekemistä teoriaan	- tutkimuksellisuus vaatii paljon suunnittelua - tutkimuksellisuus vaatii opettajalta paljon

Tutkimuksellisella oppitunnilla opettajat pitävät tärkeänä onnistumisen edellytyksenä sitä, että oppilaat tietävät tarkkaan, mitä heidän kuuluu tehdä. Avoin, oppilaslähtöisempikin työskentely muuttuu oppilaille mahdolliseksi, kun he tietävät tehtävän tavoitteet. Lisäksi

tarpeeksi hyvällä oppilaantuntemuksella opettaja voi vaikuttaa siihen, miten onnistunutta opetus on, sillä erilaiset opetusryhmät kaipaavat erilaisia työskentelyn tapoja.

”...tutkimuksellisuudessa on ylipäättään se, että mä mahdollisimman selkeästi, kun nää on kuitenkin yläasteikäisiä, ohjeistan sen...” (O4)

”...mutta se että ohjeet on myös kirjallisena helpottaa tosi paljon. ... se, että kaikille on selvää mitä heidän pitää tehdä. Oli se sitten ihan seuraa sanasta sanaan työohjetta tai sitten, että se on vähän avoimempi.” (O2)

”Niin se on loputon kehittämisen paikka, mikä on optimaalinen sille tietylle ryhmälle, että jollekin on tärkeää saada se teoria ensin vähän avattua ja sitten tehdään, toisille taas on erityisen tärkeää, että ensin tehdään jotain konkreettista ja sitten ruvetaan miettimään sitä teoriassa. Ne on tosi erilaisia ne ryhmät.” (O5)

Tässä kuvauskategoriassa onnistumisen edellytyksiä vahvemmin nousee esille opettajien käsitykset tutkimuksellisuutta rajoittavista tekijöistä. Rajoittavat tekijät liittyvät kouluympäristöön ja sen asettamiin ehtoihin sekä oppilaiden osaamiseen.

”Siinä on niin montaa juttua, että ei tässä arjessa tällaisia tutkimuksellisuutta paljon...” (O4)

Ajan puute nousee yhdeksi merkittävimmäksi esteeksi tutkimuksellisuuden toteuttamiselle. Tutkimuksellisuuden ajatellaan vievän enemmän aikaa kuin pelkän kokeellisuuden eikä sen toteuttamisen ajatella olevan mahdollista oppituntien puitteissa. Ajan rajallisuus johtaa myös oppilaslähtöisyyden vähentämiseen. Tämän käsityksen voisi ajatella olevan vahvasti yhteydessä jo aiemmin esitettyyn käsitykseen siitä, että tutkimuksellisuuden ajatellaan myös rajaavan oppisisältöjä, minkä vuoksi siihen ei haluta käyttää kaikkea käytössä olevaa aikaa.

”Käytännössä se on hankala toteuttaa. Meillä on viisijaksojärjestelmä ja, mitä jakso kestää, viitisen viikkoa vai kuutisen viikkoa noin, mitä siinä nyt tulee 20 suurinpiirtein oppituntia. Ja usein meillä menee siis sillä tavalla, että kun on se jaksojärjestelmä, niin esimerkiksi peruskoulussa vaikka 7-luokkalaisten opiskelee sen kemian yhdessä jaksossa. Koko lukuvuoden kemian. Siinä on sitten tietynlaisia aikatauluhaasteita, että jos sitten haluaa asiat käydä läpi, niin saa kyllä edetä aika ripeästi.” (O2)

”...kun tulee koulumaailmaan, niin tajuu, että on paljon hankaluutta siinä, että se voi olla vaikeaa järjestää jatkuvasti. Että kaikki kokeellinen olisi tosi avointa, että ne saisi päättää, mitä tutkii ja miten tutkii, niin se on vaikea järjestää, ... ja sitten realiteetti on, että joutuu aika paljon typistää ja yksinkertaistaa.” (O3)

Lisäksi valmiiden avointen tehtävien materiaalien puuttuminen käsitetään esteeksi tutkimuksellisuuden toteuttamiselle, sillä niiden suunnittelu lisää opettajien työ määrää eikä tarvittavia välineitä ole aina saatavilla.

”...pitää olla se opettajan halu teettää, koska ne on aina paljon työläämpiä.” (O4)

Oppilaiden osaamista pidetään tutkimuksellisuuden toteuttamisen kannalta oleellisena tekijänä ja usein sen koetaan olevan tutkimuksellisuutta rajoittavaa. Mitä vanhempia oppilaat ovat, sitä enemmän heidän kanssaan voi työskennellä tutkimuksellisesti.

”Tutkimuksellisuus on mun mielestä, minun opettajan rooli on paljon tiukempi siinä seiskaluokkalaisella ja sitten vapautta kohti.” (O1)

”Sit ysiluokkalaisen kanssa pystyy tekemään ja myöskin vaadin niiltä jo enemmän. Mä laitan niinku avoimempia, esimerkiksi jos tehdään joku työ, niin ysiluokan keväällä varsinkin, ... paljon avoimempia ne työohjeistukset.” (O4)

Opettajat ajattelevat myös, että oppilaiden on vaikea ymmärtää, mitä tutkimuksellisuudella tai siihen liittyvällä kokeellisuudella olisi tarkoitus oppia. Tutkimuksellisuuden toteutumisen edellytyksenä saatetaan pitää myös sitä, että oppilaat osaavat asian jo entuudestaan. Joskus oppilaiden ajatellaan pitävän kokeellisuutta vain hauskana tekemisenä, jolla ei ole oppimisen kannalta mitään tekemistä.

”...niin jollekin oppilaalle on kiva vaa tehdä tätä kokeellisuutta ja vaikka jos kuinka sanot, että tämä oli nyt tähän aiheeseen liittyvää, niin ne on kahden viikon päästä silleen, että ei olla mitää tehty.” (O3)

”Ja ehkä jos se tutkimuksellisuus, miten mä ehkä sen ymmärrän, niin vaatii kyllä siitä aika paljon ennakkotietoja oppilaalta.” (O2)

”Pipettihän on hyvä vesipyssy, niin ku kaikki tietää. Se rajoittaa sitä käyttöä, eikä siitä mitään hyötyä, jos ne mieltää sen pelkästään leikkimiseks.” (O5)

Tutkimuksellisuuden toteuttamiseen liittyy myös oppilasturvallisuus, jonka koetaan vähentyvän oppilaslähtöisen kokeellisen työskentelyn aikana.

”Opettaja on siitä vastuussa, mitä siellä luokassa tapahtuu. Jos joku vahinko tapahtuu, niin kyllähän mä oon siitä vastuussa, vaikka jos itse se sohlaa tai sählää, niin viime kädessä se vastuu on mulla.” (O2)

”Se ei vaan aina ole mahdollista, koska sitten kun puhutaan kemian tutkimuksesta, niin jos haluaa sekoittaa ihan mitä tahansa keskenään, niin voidaan mennä hyvin kauas siitä, mitä haluttiin tai tilanteisiin, mitä me ei ehkä haluta.” (O3)

”Se riippuu ryhmästä ja oppilaista, että kelle voi antaa tulitikkuja ja kelle ei. ... kuinka monta siinä on oppilaita, minkä taseisia oppilaita, minkä ikäisiä oppilaita, mutta sitä säätelee eniten se, että mihin pystytään turvallisesti.” (O5)

6.4 Kuvauskategoria 4. Tutkimuksellisuus tiedonmuodostuksena

Neljäs kuvauskategoria sisältää opettajien käsitykset liittyen tutkimuksellisuuteen laajemmin kuin pelkässä opetuksen kontekstissa. Kuvauskategoria muodostuu toisen tason kategorioista *käsityksiä tutkimuksellisuudesta tiedonrakentamisen prosessina, käsityksiä tutkimuksellisuudesta luonnontieteen luonteen kuvaajana ja käsityksiä tutkimuksellisuudesta muissa oppiaineissa*. Taulukossa 4 on kuvattuna kaikki ensimmäisen tason kategoriat eli merkitysjoukot ja niiden sisältämät käsitykset, joista kuvauskategoria ja toisen tason kategoriat muodostuvat.

Taulukko 4. Neljännen kuvauskategorian sisältämät käsitykset tutkimuksellisuudesta tiedonrakentamisen prosessina ja luonnontieteen luonteen kuvaajana sekä käsitykset siitä, millaista tutkimuksellisuus on muissa kuin luonnontieteissä.

Käsityksiä tutkimuksellisuudesta tiedonrakentamisen prosessina	
Tutkimuksellisuus kysymyslähtoisenä toimintana	Tutkimuksellisuus prosessina
- tutkimuksellisuudella voidaan löytää vastauksia kiinnostaviin kysymyksiin - tutkimuksellisuus on pohtimista - tutkimuksellisuus perustuu aina tutkittavaan kysymykseen - tutkimuksellisuus on ajattelua ja kysymyksiin vastaamista	- tutkimuksellisuus on prosessi, jossa tieto rakentuu - tutkimuksellisuus noudattaa ennalta määrättyä tutkimuksen rakennetta - tutkimuksellisuus on tutkimusprosessi, jonka menetelmä riippuu tieteenalasta tai oppiaineesta
Käsityksiä tutkimuksellisuudesta luonnontieteen luonteen kuvaajana	
Tutkimuksellisuus luonnontieteen luonteen kuvaajana	
- tutkimuksellisuus on välttämätöntä tieteen ymmärtämisessä - tutkimuksellisuus on laajempaa kuin yksittäisten asioiden opettelu - tutkimuksellisuus on tapa ymmärtää, miten luonnontieteellinen tieto muodostuu - tutkimuksellisuus yhdistää havainnot ja teorian - tutkimuksellisuus opettaa, kuinka tiedettä tehdään - tutkimuksellisuus voi olla pelkkää havainnointia - tutkimuksellisuus on luonnontieteiden yhteinen ominaisuus - tutkimuksellisuus luonnontieteissä sisältää kokeellisuutta	
Käsityksiä tutkimuksellisuudesta muissa oppiaineissa	
Tutkimuksellisuus muiden kuin luonnontieteiden opetuksessa	
- tutkimuksellisuus humanistisissa aineissa on aineistonkeruuta ja sen analysointia jollain muulla kuin kokeellisella tavalla - tutkimuksellisuus muissa kuin luonnontieteissä on erilaista	

Kuvauskategoriassa tutkimuksellisuus näyttäytyy tieteen taustalla olevana tapana muodostaa uutta tietoa ja se kytkeytyy opettajien käsityksissä oleellisesti luonnontieteen luonteeseen.

Tutkimuksellisuuden avulla voidaan opettaa oppilaillekin sitä, kuinka uusi tieto muodostuu ja kuinka tieteen taustalla on aina uteliaisuus.

”...että oppilailla olemassa tietty luonnollinen uteliaisuus asioita kohtaan, niin jos se on olemassa, niin se on erittäin hyvä lähtökohta. Että sä haluat tietää, miksi joku juttu tapahtuu. Sä haluat sen tietää ja että sais sen tietää, sun tarvii opetella asioita ja kokeilla juttuja ja sitten sä pääset hahmottamaan sitä ennen sitä kautta. Se on se tieteen lähtökohta, uteliaisuus, ja tutkimuksellisuus on nimenomaan sen uteliaisuuden tyydyttämistä.” (O5)

Tutkimuksellisuus kuvataan prosessina, jossa tiedon muodostuminen etenee kysymysten asettelusta tutkimuksen tekemiseen ja tulosten analysointiin sekä jatkokysymysten löytämiseen. Käsitys ei rajaudu vain koskemaan luonnontieteitä, sillä tutkimuksellisen tiedonrakentamisen voidaan ajatella liittyvät myös muihin tieteenaloihin.

”...niin se on aika sellainen selvä prosessi, että miten luonnontieteellinen tutkimus tehdään ja miten luonnontieteellinen tieto rakentuu. Meillä on nyt tutkimuskysymys, tehdään koejärjestely ja tutkimus ja toistetaan useamman kerran ja sitten voidaan tehdä teoria.” (O3)

”...katsonut noita humanistisen puolen, niin siellä on ehkä enemmän, voi olla kyselytyypistä tai aineistonkeruu tai jotain muuta. Mutta on siellä, että kyllä siellä aina joku tutkimus tehdään, mistä tulee jonkinlaista tutkimustulosta, mitä sitten käsitellään.” (O3)

Opettajien käsityksissä tutkimuksellisuus on olennainen osa tiedettä ja luonnontieteen luonnetta. Vaikka sen toteuttamisen ajatellaan olevan hankalaa, sitä ei voida kokonaan jättää pois opetuksestakaan, sillä se on väline ymmärtää tiedon muodostumista ja luonnetta.

”...se, että myös pääsee löytämään itse niitä samoja, että vaikka se on joku tutkimus ja joku löytö mikä on tehty aiemmin, mutta se, että sä pystyt kokeellisesti sen itse havainnoimaan, niin tavallaan tuo sitä tieteen luonnetta, että sitähän se tiede on.” (O3)

”Tärkein on mun mielestä se, että se on sen tieteen lähtökohta ja luonne. Jos se hävitetään kokonaan, niin se myös häviää jotain ihan olennaista siitä.” (O5)

7 Johtopäätökset ja pohdinta

Tämän pro gradu -tutkielman tavoitteena oli selvittää, millä tavalla yläkoulun kemian opettajat käsittävät tutkimuksellisuuden ja verrata käsityksiä siihen, miten tutkimuksellisuutta on kirjallisuudessa määritetty. Opettajat kuvasivat haastatteluissa ajatuksiaan ja näkemyksiään liittyen tutkimuksellisuuteen ja siihen liittyviin muihin teemoihin (kokeellisuus, oppilaiden ja opettajan roolit, opetuksen tavoitteet ja arviointi). Analyysin perusteella tutkimustulokseksi saatiin kuvauskategoriajärjestelmä, joka kuvaa käsitysten variaatiota, ja joka sisältää neljä toisiinsa nähden samanarvoista kuvauskategoriaa. Kuvauskategoriat ovat *tutkimuksellisuus pedagogisena lähestymistapana*, *tutkimuksellisuus oppimiseen vaikuttavana toimintana*, *tutkimuksellisuus käytännön reunaehtojen ohjaamana toimintana* ja *tutkimuksellisuus tiedonmuodostuksena*.

Opettajien käsityksissä esiintyvä variaatio osoittaa, että tutkimuksellisuus käsitetään sekä opetusmenetelmänä ja oppimiseen vaikuttavana toimintana että laajempaan tiedonmuodostukseen ja tieteen tekemiseen liittyvänä prosessina. Näin ollen opettajien käsitykset ovat linjassa sen kanssa, mitä Minner ja muut (2010) ovat esittäneet tutkimuksellisuudella tarkoitettavan tiedeopetuksen kontekstissa: sitä, miten opettajat opettavat, miten oppijat oppivat ja mitä tutkijat tekevät.

Kuvauskategoria *tutkimuksellisuus pedagogisena lähestymistapana* sisältää käsityksiä siitä, miten tutkimuksellinen opetus tulisi toteuttaa ja millaiset ovat opettajan ja oppilaan roolit. Opettajien käsitykset tutkimuksellisista työtavoista painottuvat kokeellisuuteen, kuten myös Crawford (2007) on todennut kirjoittaessaan opettajien usein puhuvan tutkimuksellisuudesta termillä ”hands-on” tiede. NRC:n (2000) ja Minnerin ja muiden (2010) esittämiin tutkimuksellisen opetuksen piirteisiin verrattuna voidaan todeta, että opettajien käsitykset tutkimuksellisuudesta vastaavat vain osittain kirjallisuudesta löydettävissä olevia tutkimuksellisen opetuksen piirteitä. Tutkimuksellisuudelle on esitetty kuusi ominaispiirrettä (Minner ym., 2010), jotka on käyty läpi aiemmin tässä tutkielmassa (ks. luku 2.2). Opettajien käsityksissä tutkimuksellisista työtavoista esiintyy selkeästi piirteistä kaksi: *oppijoiden osallistaminen tieteellisten kysymysten ratkomiseen* ja *oppijoiden itse suunnittelemat ja toteuttamat tutkimukset*.

Tutkimuksellisuuden piirteet *havaintoaineiston asettaminen etusijalle* ja *havaintoihin perustuvien selitysten muodostaminen* esiintyvät opettajien käsityksissä kuvauskategoriassa

tutkimuksellisuus tiedonmuodostuksena. Kirjallisuudessa nämä piirteet luetaan osaksi tutkimuksellisen opetuksen toteuttamista (Minner ym., 2010), mutta tämän tutkimuksen tulosten valossa ne käsitetään enemmän tiedonrakentamiseen, tieteen tekemiseen ja tieteen luonteeseen liittyviksi. Tämä voi johtua siitä, että opettajat kokevat tutkimuksellisuuden toteuttamisen olevan hankalaa tai lähes mahdotonta, jolloin tutkimukselliseen opetukseen liittyvät piirteet kuvautuvatkin yleisemmällä tasolla kuin käytännön opetukseen liittyvinä.

Kuvauskategoria *tutkimuksellisuus käytännön reunaehtojen ohjaamana toimintana* kuvaa käsityksiä tutkimuksellisuuden toteuttamisen edellytyksistä, erityisesti toteuttamista rajoittavista tekijöistä. Tutkimuksellisuus käsitetään ideaalina, jota arjen realiteetit rajoittavat. Tutkimuksellisuuden esteiksi mainitaan samoja tekijöitä kuin aiemmassa kirjallisuudessa on opettajien toimesta esitetty: ajan sekä resurssien puute, tarve käydä läpi opetussuunnitelmaa ja valmistaa oppilaita kirjallisiin kokeisiin ja oppilaiden osaamattomuus (ks. esim Savasci-Acikalin, 2009). Cheungin (2011) tutkimuksen mukaan oppilaiden taso ei vaikuttanut opettajien valitsemiin opetusmenetelmiin, mutta tässä tutkimuksessa oppilaiden osaamattomuus oli merkittävä tekijä tutkimuksellisuuden käytön rajoittajana. Kuten myös Wallace ja Kang (2004) ovat todenneet, tämänkin tutkimuksen mukaan opettajien käsitykset tutkimuksellisuudesta ovat ristiriitaisia: toisaalta sitä haluttaisiin toteuttaa, mutta toteuttamiseen ei ole resursseja.

Tutkimuksen tavoitteen, eli opettajien käsitysten selvittäminen, voidaan nähdä toteutuneen. Tutkimuksen pieni otanta on kuitenkin tutkimuksen suurin heikkous. Haastattelemalla useampaa opettajaa olisi voinut saada tutkimustuloksiin lisää syvyyttä ja variaatiota. Toisaalta Martonin (1994) mukaan on olemassa vain rajallinen määrä käsityksiä yhtä ilmiötä kohtaan, ja fenomenografisen tutkimuksen avulla voidaan esittää kokonaiskuva tutkittavasta ilmiöstä.

Tutkimuksen tulosta voidaan hyödyntää esimerkiksi opettajankoulutuksen kehityksessä. Tulokset osoittavat, että opettajien käsitykset tutkimuksellisuudesta ovat ristiriitaisia. Erityisesti tutkimuksellisuuden ymmärtäminen kokeellisuutta laajempänä ilmiönä voisi tukea monipuolisempien opetusmenetelmien valintaa. Opettajankoulutuksessa tämä voidaan saavuttaa lisäämällä keskustelua ja opetusta tutkimuksellisuuden erilaisista määritelmistä sekä tarjoamalla opiskelijoille konkreettisia esimerkkejä siitä, kuinka tutkimuksellisuutta voidaan toteuttaa. Tutkimuksellisuuden kehittäminen ja siihen liittyvän ymmärryksen lisääminen vaatii kuitenkin sekä opettajien käsitysten laajenemista että opetukseen liittyvien käytännön

ehtojen tarkastelua. Mielenkiintoista olisi myös pelkkien käsitysten tarkastelun sijaan seurata ja tutkia opettajien opetusta ja verrata valittuja opetusmenetelmiä opettajien käsityksiin.

Lähteet

- Ahonen, S. (1994). Fenomenografinen tutkimus. Teoksessa L. Syrjälä, S. Ahonen, E. Syrjäläinen, & S. Saari (Toim.), *Laadullisen tutkimuksen työtapoja* (s. 113–160). Kirjayhtymä.
- Akuma, F. V., & Callaghan, R. (2019). A systematic review characterizing and clarifying intrinsic teaching challenges linked to inquiry-based practical work. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(5), 619–648. <https://doi.org/10.1002/tea.21516>
- Anderson, R. D. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1–12. <https://doi.org/10.1023/A:1015171124982>
- Breslyn, W., & McGinnis, J. R. (2011). A comparison of exemplary biology, chemistry, earth science, and physics teachers' conceptions and enactment of inquiry. *Science Education*, 96, 48–77. <https://doi.org/10.1002/sce.20469>
- Chen, J. A., Morris, D. B., & Mansour, N. (2014). Science teachers' beliefs: Perceptions of efficacy and the nature of scientific knowledge and knowing. Teoksessa M. G. Gill & H. Fives (Toim.), *International Handbook of Research on Teachers' Beliefs* (1. p.). Routledge.
- Cheung, D. (2011). Teacher beliefs about implementing guided-inquiry laboratory experiments for secondary school chemistry. *Journal of Chemical Education*, 88(11), 1462–1468. <https://doi.org/10.1021/ed1008409>
- Correia, C. F., & Harrison, C. (2020). Teachers' beliefs about inquiry-based learning and its impact on formative assessment practice. *Research in Science & Technological Education*, 38(3), 355–376. <https://doi.org/10.1080/02635143.2019.1634040>
- Crawford, B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), 916–937. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200011\)37:9<916::AID-TEA4>3.0.CO;2-2](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200011)37:9<916::AID-TEA4>3.0.CO;2-2)
- Crawford, B. A. (2007). Learning to teach science as inquiry in the rough and tumble of practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(4), 613–642. <https://doi.org/10.1002/tea.20157>
- Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: a model. *Journal of Education for Teaching: International Research and Pedagogy*, 15(1). <https://doi.org/10.1080/0260747890150102>
- Haney, J. J., Lumpe, A. T., & Czerniak, C. M. (2003). Constructivist beliefs about the science classroom learning environment: Perspectives from teachers, administrators, parents, community members, and students. *School Science and Mathematics*, 103(8), 366–377. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2003.tb18122.x>
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99–107. <https://doi.org/10.1080/00461520701263368>

- Huusko, M., & Paloniemi, S. (2006). Fenomenografia laadullisena tutkimussuuntauksena kasvatustieteissä. *Kasvatus*, 2, 162–173. <https://www.researchgate.net/publication/347949020>
- Häkkinen, K. (1996). *Fenomenografisen tutkimuksen juuria etsimässä: teoreettinen katsaus fenomenografisen tutkimuksen lähtökohtiin*. Jyväskylän yliopisto, opettajankoulutuslaitos.
- Jegstad, K. M. (2023). Inquiry-based chemistry education: a systematic review. *Studies in Science Education*, 60(2), 251–313. <https://doi.org/10.1080/03057267.2023.2248436>
- Kang, N.-H., Orgill, M., & Crippen, K. J. (2008). Understanding teachers' conceptions of classroom inquiry with a teaching scenario survey instrument. *Journal of Science Teacher Education*, 19, 337–354. <https://doi.org/10.1007/s10972-008-9097-4>
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75–86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1
- Li, X., Zhang, Y., Yu, F., Zhang, X., Zhao, X., & Pi, Z. (2024). Do science teachers' beliefs related to inquiry-based teaching affect students' science process skills? Evidence from a multilevel model analysis. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s43031-023-00089-y>
- Marton, F. (1981). Phenomenography - Describing conceptions of the world around us. *Instructional Science*, 10, 177–200.
- Marton, F. (1994). Phenomenography. Teoksessa T. Husén & T. Neville (Toim.), *The International Encyclopedia of Education* (s. 4424–4429). Pergamon.
- McDonald, S., & Songer, N. B. (2008). Enacting classroom inquiry: Theorizing teachers' conceptions of science teaching. *Science Education*, 92(6), 973–993. <https://doi.org/10.1002/sce.20293>
- Metsämuuronen, J. (2000). *Laadullisen tutkimuksen perusteet*. International Methelp.
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction-what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474–496. <https://doi.org/10.1002/tea.20347>
- National Research Council (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9596>
- Olusegun, S. (2015). Constructivism learning theory: A paradigm for teaching and learning. *Journal of Research & Method in Education*, 5(6), 66–70. <https://doi.org/10.9790/7388-05616670>
- Opetushallitus (2014). *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014*. Opetushallitus.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *The Review of Educational Research*, 62(3), 307–332. <https://doi.org/10.3102/00346543062003307>
- Rönnebeck, S., Bernholt, S., & Ropohl, M. (2016). Searching for a common ground – A literature review of empirical research on scientific inquiry activities. *Studies in Science Education*, 52(2), 161–197. <https://doi.org/10.1080/03057267.2016.1206351>

- Salakoski, T. (2026). *Tekoälyn käyttö opinnäytetyön yhteydessä*. Turun yliopisto.
<https://intranet.utu.fi/fi/sivustot/ai/sovellukset/Sivut/default.aspx>
- Savasci-Acikalın, F. (2009). Teacher beliefs and practice in science education. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 10(1).
- Serafin, Č., Dostál, J., & Havelka, M. (2015). Inquiry-based instruction in the context of constructivism. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 186, 592–599.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.050>
- Suryati, S., Adnyana, P. B., Ariawan, I. P., & Wesnawa, I. G. A. (2024). Integrating constructivist and inquiry based learning in chemistry education: A systematic review. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 12(5), 1166–1188. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v12i5.13571>
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. (2023). Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. *Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja*, 2.
- Wallace, C. S., & Kang, N.-H. (2004). An investigation of experienced secondary science teachers' beliefs about inquiry: An examination of competing belief sets. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(9), 936–960. <https://doi.org/10.1002/tea.20032>
- Woolfolk Hoy, A., & Murphy, P. K. (2001). Teaching educational psychology to the implicit mind. Teoksessa B. Torff & R. J. Sternberg (Toim.), *Understanding and teaching the intuitive mind* (s. 145–185). Erlbaum.
- Åkerlind, G. S. (2012). Variation and commonality in phenomenographic research methods. *Higher Education Research & Development*, 31(1), 115–127.
<https://doi.org/10.1080/07294360.2011.642845>

Liitteet

Liite 1. Haastattelupyyntö

Hei,

Olen kemian opiskelija Turun yliopistossa ja teen parhaillaan pro gradu -tutkielmaa, jossa tutkin yläkoulun kemian opettajien käsityksiä tutkimuksellisuudesta. Etsin tutkielmaani varten opettajia vapaaehtoiseen haastatteluun. Haastatteluun osallistuneita ei voi tunnistaa tutkimuksen tuloksista.

Haastattelu kestää noin 30–45 minuuttia ja toteuttaisin sen mielelläni kasvotusten viikoilla 10 tai 11 tai muuna sinulle sopivana ajankohtana. Voin tulla koulullesi haastattelemaan ja olisin erittäin kiitollinen mahdollisuudesta haastatella sinua.

Jos haluat osallistua haastatteluun, voit vastata tähän viestiin ja ehdottaa sinulle sopivia aikoja. Kerron myös mielelläni lisää tutkimuksestani.

Ystävällisin terveisin,

Laura Alakiikonen

Turun yliopisto

loalak@utu.fi

Liite 2. Tutkimustiedote

Tutkimustiedote

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, millaisia käsityksiä yläkoulun kemian opettajilla on tutkimuksellisuudesta kemian opetuksessa. Tutkimuksen tulokset raportoidaan pro gradu -tutkielmassa, joka tulee julkisesti saataville yliopiston julkaisuarkistoon.

Tutkimukseen ja haastatteluun osallistuminen on vapaaehtoista. Osallistumisen voi keskeyttää milloin tahansa ilman perusteluja.

Haastattelu äänitetään tutkimusaineiston analysointia varten ja äänite litteroidaan tekstimuotoon. Haastatteluaineisto käsitellään luottamuksellisesti ja se anonymisoidaan niin, ettei yksittäisiä henkilöitä tai kouluja voida tunnistaa tutkimusraportista. Anonymisoitu aineisto tallennetaan Turun yliopiston salasanasuojatulle palvelimelle, jossa sitä säilytetään viisi vuotta pro gradu -tutkielman valmistumisesta. Tietojen säilytyksestä vastaa tutkielman ohjaaja Veli-Matti Vesterinen (velimatti.vesterinen@utu.fi).

Mikäli sinulla on kysyttävää tutkimuksesta, voit olla yhteydessä tutkielman tekijään.

Laura Alakiikonen

Turun yliopisto

loalak@utu.fi