



**TURUN
YLIOPISTO**

Luonnontieteiden opetuksen toteutuminen urheilulukioissa

Kemia, Kemian opettaja
Pro gradu -tutkielma

Laatija:
Janita Louhelainen

20.05.2024
Turku

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

Pro gradu -tutkielma

Oppiaine: Kemia

Tekijä: Janita Louhelainen

Otsikko: Luonnontieteiden opetuksen toteutuminen urheilulukioissa

Ohjaaja: Yliopistonlehtori Veli-Matti Vesterinen

Sivumäärä: 40 sivua, 3 liitettä

Päivämäärä: 20.05.2024

Kemian opetuksen relevanssi ja merkityksellisyys ovat tärkeitä oppijoiden sitouttamisessa sekä luonnontieteellisten käsitteiden syvemmän ymmärtämisen edistämisessä. Relevanssiteoria korostaa, kuinka tärkeää on yhdistää opetussisältö oppilaiden todellisiin kokemuksiin ja kiinnostuksen kohteisiin, mikä tekee oppimisesta tehokkaampaa. Tässä tutkielmassa pohditaan kemian ja muiden luonnontieteiden opetusta relevanssiteorian näkökulmasta, ja pohditaan miten kemiaa ja muita luonnontieteitä saisi tuotua oppijoille merkityksellisemmiksi. Teoriaosuudessa perehdytään sekä perusopetuksen että lukion opetussuunnitelmiin ja tarkastellaan, miten relevanssiteoriaan pohjautuvia periaatteita on opetussuunnitelmissa huomioitu.

Teemahaastattelu on tehokas laadullisen analyysin metodi, sillä se tarjoaa monipuolisia ja yksityiskohtaisia näkemyksiä osallistujien näkökulmista, ja antaa tutkijoille mahdollisuuden tunnistaa ja tutkia toistuvia teemoja kattavasti. Tämän tutkielman tutkimusosuudessa tarkoituksena on selvittää, miten urheilulukioissa oppiaineen merkityksellisyyttä on huomioitu luonnontieteiden opetuksessa käytännössä ja pohditaan, voisivatko nämä lähestymistavat tehostaa kemian opetuksen ja oppimisen tehokkuutta. Tutkimusmenetelmäksi valikoitui teemahaastattelu, ja tutkimusaineistoa analysoitiin temaattisen analyysin keinoin.

Tutkimustulosten perusteella urheilulukioiden opiskelijoiden koettiin olevan aidosti motivoituneita, ja opiskelijoilla koettiin olevan korkeat tavoitteet esimerkiksi jatko-opiskelupaikkojen suhteen. Tutkimuksessa keskusteltiin kemian suosiosta urheilulukiossa ja pohdittiin, että suosiota voitaisiin nostaa entisestään esimerkiksi sillä, että kemian opetuksesta tehdään mahdollisimman saavutettavaa. Yhtenä keinona nousi esiin luentojen ja muun opetusmateriaalin dokumentoiminen, jolloin urheilijoiden poissaolot eivät estäisi näiden oppiaineiden opiskelua. Vaikka lukio-opettajat kokivat tärkeäksi liittää opetuksen opiskelijoiden arkeen, kokivat opettajat haasteelliseksi liittää opetusta urheiluun aikataulusyistä, ja urheilumaailman ja oppiaineen liittäminen yhteen jää usein yksittäisten esimerkkien varaan. Suurimpina haasteina koettiin lukiolaisten urheilusta aiheutuvat poissaolot, joita on pyritty ratkaisemaan esimerkiksi e-urheilulukioilla.

Nykyinen opetussuunnitelma ei jätä tilaa oppijoiden mielenkiinnon kohteiden huomioimiselle opetuksessa, ja erikoislukioissa ei keretä aikataulusyistä huomioimaan opiskelijoiden taustaa ja siten luotua opetusta relevantiksi. Nykyisin urheilumaailmassa pyritään paljon urheilijalähtöiseen valmennukseen, ja olisi hienoa implementoida samaa ajatusta koulumaailmaan, mikä voi johtaa viime kädessä mielekkäämpään ja tehokkaampaan luonnontieteiden opetukseen.

Avainsanat: opetuksen merkityksellisyys, relevanssiteoria, urheilulukio, kemian opetus

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Merkityksellisyys opetuksessa	3
2.1	Merkityksellisen opetuksen ensiaskeleet	3
2.2	Konstruktivisminen oppimisteoria	4
2.3	Relevanssiteoria luonnontieteiden opetuksessa	6
2.4	ROSE – The Relevance of science Education	9
2.5	Painotuksen muuttaminen opetuksessa	10
2.6	Oppijan motivointi luonnontieteiden opetuksessa	11
3	Kemian opetuksen merkityksellisyys perusopetuksen sekä lukion opetussuunnitelmissa	13
3.1	Kemian opetussuunnitelmien tavoitteita	13
3.2	Kemian opetussuunnitelmissa toistuvat relevanssiteorian käsitteet	14
4	Tutkimuksen päämäärä ja tutkimuskysymykset	17
5	Tutkimuksen toteutus	19
5.1	Teemahaastattelu	20
5.2	Aineiston analyysi	20
5.3	Eettisyys	21
6	Tutkimuksen tulokset	23
6.1	Opiskelijoiden motivointi kemian opetuksessa	23
6.2	Kemian suosio urheilulukioissa	24
6.3	Merkityksellisyyden korostaminen kemian opetuksessa	25
6.4	Haasteet kemian opetuksessa	26
6.5	Keinot haasteiden ylittämiseen	27
7	Pohdinta	30
7.1	Merkityksellisyyden toteutuminen opetussuunnitelmissa	30
7.2	Kemian liittäminen urheilulukion opetukseen	32
7.3	Pohdintaa haastatteluista	34

7.3.1	Tutkimuksen ennakko-oletus	35
7.3.2	Tutkimuksen luotettavuus	36
7.4	Kemian opetus nyt ja tulevaisuudessa	38
7.5	Jatkotutkimus	39
Lähteet		41
Liitteet		44
	Liite 1. Teemahaastattelun kysymysrunko	44
	Liite 2. Perusopetuksen kemian opetussuunnitelmassa toistuvien käsitteiden frekvenssi	45
	Liite 3. Lukio-opetuksen kemian opetussuunnitelmissa toistuvien teemojen frekvenssi	46

1 Johdanto

Tässä tutkielmassa pohditaan kemian ja muiden luonnontieteiden opetusta relevanssiteorian näkökulmasta, ja pohditaan miten kemiaa ja luonnontieteitä saisi tuotua oppijoille merkityksellisemmiksi. Tutkielmassa perehdytään sekä perusopetuksen että lukion opetussuunnitelmiin, ja tarkastellaan, miten relevanssiteoriaan pohjautuvia periaatteita on niissä huomioitu. Myöhemmin esitellyssä tutkimuksessa mielenkiinnon kohteena on urheilulukiot ja relevanssiteoriaan pohjautuvassa tutkimuksessa selvitettiin, miten kemian opetus on toteutettu urheilulukioissa. Lisäksi pohditaan, miten luonnontieteiden opiskelusta saisi urheilulukioiden opiskelijoille relevanttia.

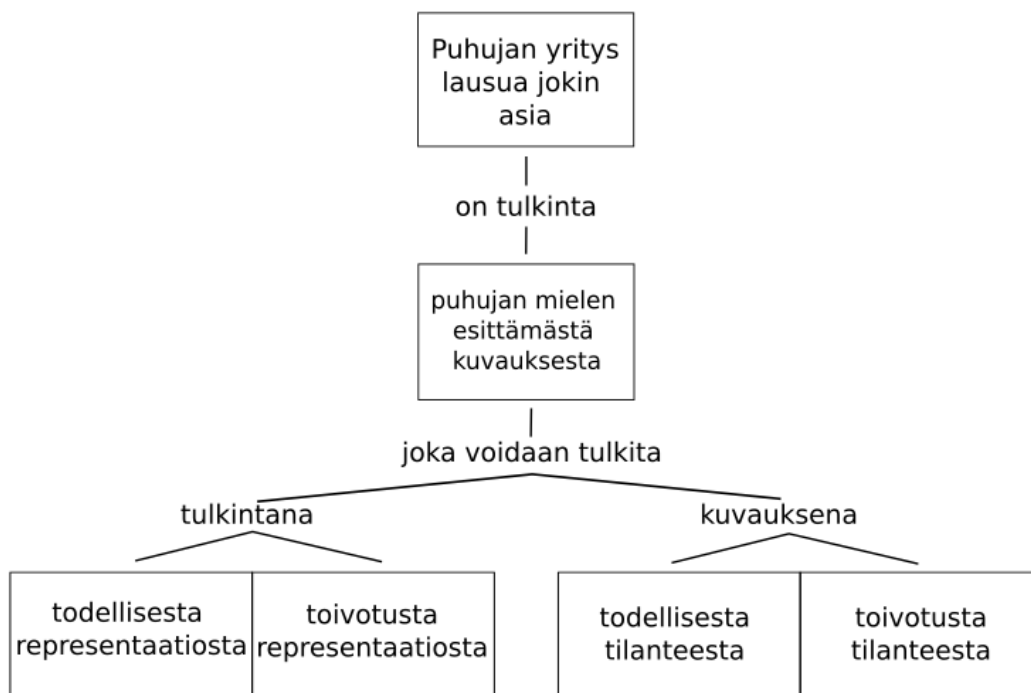
Sperberin ja Wilsonin (1995) ovat kehittäneet relevanssiteorian, jonka ideana on, että puhujan ja kuulijan välisessä keskustelussa kommunikaation oletetaan olevan mahdollisimman relevanttia kuulijalle. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi lauseet tai viestit sisältävät sen verran tietoa, että kuulija pystyy ymmärtämään niitä pienimmällä mahdollisella kognitiivisella vaivalla. (Sperber & Wilson, 1995). Termiä relevanssi käytetään varsin laajasti eri konteksteissa. Tässä tutkielmassa relevanssilla viitataan tiedon merkityksellisyyteen.

Merkittävin avaintekijä luonnontieteiden opetuksessa on oppiaineen tuominen lähelle oppijan arkea, toisin sanoen luonnontieteiden opetuksen lähestyminen niin että oppija kokee oppiaineen merkitykselliseksi omassa elämässään sekä yhteiskunnassa (Stuckey et al., 2013). Monissa artikkeleissa keskustellaan siitä, ettei opiskelijoilla ole kiinnostusta tai motivaatiota luonnontieteitä kohtaan, ja esimerkiksi halukkuus hakeutua työelämässä luonnontieteellisille aloille on laskenut. Tämä ongelma on moniselitteinen, ja mielenkiinnon laskemiseen voi vaikuttaa esimerkiksi opetuksen laatu, sukupuoli, kulttuuri tai opettajat. (Hofstein & Mamlok-Naaman, 2011; Osborne et al., 2003).

Suomessa on useita erityisen koulutustehtävän saaneita lukioita, joissa on käytössä valtakunnallisesta lukiokoulutuksen opetussuunnitelmasta poikkeava opetussuunnitelma. Näihin erikoislukioihin haetaan yhteishaussa ja erikoislukioiden opiskelijoiden opetussuunnitelma sisältää lukion erityistehtävän kursseja, joita suorittamalla opiskelija voi korvata valtakunnalliseen opetussuunnitelmaan kuuluvia kursseja. Tässä tutkimuksessa keskitytään urheilulukioihin, joita on Suomessa yhteensä 15. Urheilulukio antaa opiskelijalle mahdollisuuden keskittyä lukio-opintojen ohella myös huippu-urheiluun, kun lukio-opinnot sisältävät valtakunnallisen opetussuunnitelman lisäksi urheiluun liittyviä kursseja.

Opetustilannetta voidaan luonnehtia esimerkiksi kahden henkilön välisenä vuorovaikutustilanteena, jossa on mukana sekä puhuja että kuulija. Opetustilanteissa tällaisessa tilanteessa on usein opettaja ja opiskelija. Opettajan puhe voidaan tulkita monella tavalla, ja oppija tulkitsee opettajan puhetta omasta näkökulmastaan. Kuvassa on 1 on esitetty, miten puhujan ja kuulijan välinen vuorovaikutus voi toteutua.

Kemian opetuksen kontekstisidonnaisuutta on pyritty perustelemaan sillä, että luonnontieteiden opetus saadaan tehtyä merkitykselliseksi oppijalle. Luonnontieteiden opetuksen merkityksellisyys koostuu pääosin kolmesta luonteenpiirteestä, joita ovat kontekstisidonnainen opetus, tiedon oppimisen tärkeys (engl. need-to-know approach) sekä oppijan oman mielenkiinnon huomioiminen. Yhteenvetona voidaankin sanoa, että luonnontieteiden opetus saadaan relevantiksi oppijalle silloin, jos opetus saadaan upotettua oppijalle tärkeään aiheeseen. (Krapp & Prenzel, 2011). Tämän tutkimuksen tutkimuksellisessa osuudessa haluttiin selvittää, miten nämä asiat toteutuvat Suomen urheilulukioissa.



Kuva1. Kuvaus kahden henkilön välisestä suullisesta kommunikaatiosta (Sperber & Wilson, 1995).

2 Merkityksellisyys opetuksessa

2.1 Merkityksellisen opetuksen ensiaskeleet

Paulo Freire (1921–1997) oli brasilialainen pedagogi ja filosofi, joka työskenteli opettajana. Freire keskittyi opettamaan köyhiä ja lukutaidottomia Brasilian kansalaisia, samalla kehittämällä omaa koulutusteoriaansa, nimeltään kulttuurin kehät (engl. circles of culture). Teoria keskittyi koulutuksen kehittämiseen, jossa oppiminen perustuu vuorovaikutukseen kouluttajan tai opettajan välillä. Freiren teoriassa oppimista ei ajatella tiedon siirtämisenä henkilöltä toiselle, vaan tiedon luomis- ja uudelleenluomisprosessina, jossa oppija on aktiivisessa roolissa. Vuonna 1962 Freire kokeili omaa teoriaansa käytännössä opettamalla 300 sokeripellon työntekijää lukemaan ja kirjoittamaan neljässäkymmenessä viidessä päivässä käyttämällä omaa teoriaansa opetuksen pohjana. Kokeilu oli onnistunut, mikä johti teorian leviämiseen koko maassa. Tämä mahdollisti tuhansien ihmisten koulutuksen. (Gadotti & Torres, 2009).

Filosofi John Deweyn mukaan oppilaitokset eivät ennen onnistuneet liittämään luonnontieteiden opetuksen merkityksellisyyttä tai sen yhteyttä oppijoiden arkielämään. Dewey esitti, että opetuksen tulisi pohjautua oppijan jokapäiväiseen elämään, tai muuten aito oppiminen olisi mahdotonta (Stuckey et al., 2013). Vuonna 1996 Bruner korosti kulttuurin tärkeyttä oppimisen merkityksellisyyteen ja hänen työnsä perustuikin kulttuurin arvostamiseen, joka antoi oppijalle eväät tarkastella ja ymmärtää oman maailmansa lisäksi myös muuta ympäröivää maailmaa (Bruner & Feldman, 2009).

Dewey käsitti pedagogian holistisen näkemyksen kautta. Deweyn mukaan oppimista tapahtuu teorian oppimisen lisäksi käytännön kokemusten kautta, ja hänen mukaansa oppiminen käsitetään jatkuvana prosessina, jossa elämäkokemus yhdistyy opitun tiedon kanssa konkreettisesti. Deweyn teoriassa oppijoita tulisi rohkaista luovuuteen, itsenäisyyteen sekä kriittiseen ajatteluun. Hänen mukaansa tämä osallistuttaa oppijoita opetukseen, sillä oppijoiden ollessa aktiivisessa roolissa opetuksessa, on heillä mahdollisuus oppia muutakin kuin sitä mitä yhteiskunta odottaa heidän oppivan. Kasvatuspsykologiassa aiemmat oppimismetodit on nähty usein passiivisina oppimistilanteina, joissa oppijat istuvat luokassa kuuntelemassa sekä kirjoittamassa, eikä oppijoilla ollut mahdollisuutta vaikuttaa opetuksen kulkuun tai sisältöön. Dewey onkin kuvaillut tätä menetelmää passiivisen lisäksi uneliaaksi. (Main, 2023).

Käytännön työskentely (engl. hands-on learning) on oppimismetodi, jossa oppijoita osallistutetaan opetukseen aktiivisesti, jolloin oppimisessa korostuu myös oppijoiden omat mielenkiinnon kohteet. Oppijoiden ollessa aktiivisessa roolissa opetustilanteessa oppijoiden on mahdollista tuoda omia ideoitaan ja ajatuksiaan esimerkiksi harjoitus- tai ongelmanratkaisutehtäviin. Metodin mukaan tämänkaltainen opetus opettaa oppijoille ongelmanratkaisua, kriittistä ajattelua ja luovuutta. (Main, 2023).

John Deweyn teorian yhtenä lähtökohtana on ongelmapohjainen oppiminen (engl. problem based learning), jossa oppijoita haastetaan esimerkiksi arkisilla ongelmilla. Tässä lähestymistavassa ratkaisut voidaan naamioida ongelmiksi, jolloin ongelmat saadaan tuotua lähelle oppijoiden arkea ja oppijat voivat liittää opetukseen omia mielenkiinnonkohteitaan. Tällaisessa oppimistilanteessa opettaja on tärkeässä roolissa, sillä jotta oppijat saadaan osallistutettua opetukseen aktiivisesti, tulee opettajan tunnistaa oppijoille merkitykselliset aiheet. Deweyn teorian mukaan opettaja voi toimia keskustelunaloittajana, mikä johtaa oppijoiden yhteistyöhön. (Main, 2023).

2.2 Konstruktivisminen oppimisteoria

Konstruktivisminen oppimisteoria pohjautuu psykologian konstruktivismiseen teoriaan, jossa ihminen nähdään aktiivisessa roolissa oppimisprosessissa ja ihmisen omien kokemusten ajatellaan vaikuttavan tiedon omaksumiseen. Opetustilanteissa ajatellaan, että oppimisprosessissa oppija sovittaa uutta tietoa yhteen sen kanssa, mitä hän sillä hetkellä tietää (Olusegun, 2015). Toisin sanoen ihmiset koostavat itse oman käsityksensä ympäröivästä maailmasta omien kokemustensa kautta kokemalla ja refleктоimalla aiemmin opittua (Bereiter, 1994)

Konstruktivismin oppimisteorian keskeinen ajatus on, että tieto on rakennettua, ja uutta tietoa rakennetaan aina jo opitun tiedon päälle. Oppijan ajatellaan olevan oppimistilanteessa niiden tietojen kanssa, jotka hänellä jo entuudestaan on, ja nämä jo opitut tiedot vaikuttavat siihen mitä ja miten uutta tietoa voidaan oppia. Toinen tärkeä konstruktivismin oppimisteorian kulmakivi on, että oppiminen on aktiivista eikä passiivista. Tämän ajatuksen taustalla on, että oppimistilanteessa uusi asia kohdataan aktiivisesti. Jos esimerkiksi uusi tieto on ristiriidassa jo opitun tiedon kanssa, ihmisen ymmärrys voi mukautua tai havaita tärkeitä osia uudesta kokemuksesta. (Phillips, 1995).

Konstruktivismiseen oppimisteoriaan pohjautuvan oppimisympäristön voidaan ajatella koostuvan neljästä pääpiirteestä.

1. Oppimisympäristössä tietoa jaetaan opettajan ja oppijan kesken.
2. Opettaja ja oppijat jakavat auktoriteetin, jolloin sekä opettaja että oppijat pystyvät vaikuttamaan opetuksen kulkuun.
3. Opettajan roolin ajatellaan olevan enemmänkin ohjaaja tai fasilitoija, ja opettajan rooliin kuuluu esimerkiksi rohkaista oppijoita keskusteluun sekä itsenäiseen ja aktiiviseen työskentelyyn.
4. Oppimisympäristössä toteutetut ryhmäharjoitukset tehdään pienissä, heterogeenisissä ryhmissä. (Tam, 2000).

Honebein (1996) on määritellyt seitsemän pedagogista tavoitetta, joita konstruktivismiseen oppimisteoriaan pohjautuvassa oppimisympäristössä tulisi tavoitella. Ensimmäinen tavoite on, että oppija pystyy kokemaan tiedon rakentamisen prosessin, toisin sanoen tavoitteena on antaa oppijoiden päättää, miten opiskellaan. Toisena tavoitteena on opettaa arvostusta vaihtoehtoisia menetelmiä kohtaan, eli oppia tarkastelemaan asioita monesta eri näkökulmasta. Kolmantena tavoitteena mainitaan oppimisen upottaminen realistisiin yhteyksiin. Jotta oppimisesta saadaan oppijakeskeinen prosessi, neljännessä tavoitteessa pyritään rohkaisemaan omistajuuteen sekä oman äänensä esiin tuomiseen. Viidennessä tavoitteessa pyritään upottamaan oppiminen sosiaaliseen kanssakäymiseen, ja kannustetaan yhteistyöhön. Kuudennessa tavoitteessa kannustetaan usean opetusmenetelmän, kuten videoiden, kuvien tai audion, käyttöön oppimistilanteissa. Viimeisessä eli seitsemännessä tavoitteessa rohkaistaan tiedostamaan tiedon rakennusprosessi, eli miten tieto rakentuu aina jo opitun päälle. Tässä voidaan hyödyntää esimerkiksi reflektiota. (Honebein, 1996.).

Olusegunin (2015) mukaan konstruktivismiin yksi hyöty opetuksessa on se, että oppijoiden ollessa aktiivisessa roolissa opetuksessa, oppijat myös oppivat enemmän ja nauttivat opetuksesta. Hänen mukaansa konstruktivismi antaa oppijoille vastuuta opetuksesta, sillä opetus perustuu oppijoiden esittämien kysymysten ympärille, antaen oppijoiden omien mielenkiinnon kohteiden vaikuttaa opetukseen. Konstruktivismi kehittää myös oppijoiden sosiaalisia taitoja, sillä onnistuessaan se luo keskustelemaan sekä yhteistyöhön kannustavan ilmapiirin. (Olusegun, 2015).

Suurin ero perinteisen ja konstruktivistisen opetuksen välillä on opetuksen painopisteessä. Perinteisessä opetuksessa opetus on opettajalähtöistä, ja opettaja nähdään asiantuntijana, joka kaataa tietoa passiivisille oppijoille. Konstruktivistisessä opetuksessa opettaja sen sijaan tukee

oppimista auttamalla, tietoa välittämällä, ja kehittämällä oppijoiden ymmärrystä. Taulukossa 1 on vertailtu perinteisen ja konstruktivistisen luokkahuoneen eroja. (Olusegun, 2015).

Taulukko 1. Perinteisen luokkahuoneen sekä konstruktivistisen luokkahuoneen vertailua (Olusegun, 2015).

Perinteinen luokkahuone	Konstruktivistinen luokkahuone
Opetuksessa opetetaan kokonaisuuksia palanen kerrallaan, opetus aloitetaan perustaitojen opettamisesta.	Oppikokonaisuuksia käsitellään suurina kokonaisuuksina, joihin sisällytetään pienempiä osia.
Arvostetaan opetussuunnitelman tarkkaa noudattamista.	Oppijoiden kysymykset ja mielenkiinnon kohteet huomioidaan opetuksessa.
Oppimateriaalit ovat enimmäkseen oppikirjoissa sekä tehtäväkirjoissa	Oppimateriaalit sisältävät alkuperäislähteen, sekä vaihtoehtoisia materiaaleja.
Oppiminen tapahtuu toiston kautta.	Oppiminen on interaktiivista, ja rakentuu oppijoiden aikaisemman opin päälle.
Opettajat toimivat tiedon välittäjinä, ja oppijat tiedon vastaanottajina.	Oppijoiden ja opettajien välillä käydään jatkuvaa dialogia.
Opettajan rooli on ohjaaja, toisin sanoen rooli on auktoriteettikeskeinen.	Opettajan rooli on käydä interaktiivista keskustelua, opettajan rooli on interaktiivinen.
Oppimista arvioidaan testeillä, joissa tavoitellaan oikeita vastauksia.	Oppimista arvioidaan oppijatöillä, havainnoilla sekä testeillä. Oppimisprosessia painotetaan yhtä paljon kuin oppimistuloksia.
Tieto nähdään inerttinä.	Tieto nähdään dynaamisena, joka muuttuu jatkuvasti kokemusten kautta.
Kokeelliset työt tehdään pääasiassa yksin.	Kokeelliset työt tehdään pääasiassa ryhmissä.

2.3 Relevanssiteoria luonnontieteiden opetuksessa

Termiä *relevanssi* käytetään monessa eri yhteydessä tarkoittamaan montaa eri asiaa, ja esimerkiksi tieteellisessä keskustelussa sitä käytetään kuvaamaan usein mielenkiinnon kohteita, merkityksellisyyttä, motivointia sekä tärkeyttä (Fensham, 2004). Jotkut opettajat, kuten Schreiner ja Sjøberg, ovat käyttäneet termiä mittarina, joka kuvaa oppijoiden mielenkiinnon kohteita, tai vaihtoehtoisesti termejä *merkityksellinen*, *motivoiva* sekä *mielenkiintoinen* kuvaamaan samaa asiaa (Schreiner et al., 2004). Toisaalta osa tutkijoista on sitä mieltä että termit *relevanssi* sekä *mielenkiinnon kohde* ovat osittain päällekkäisiä, mutta kuitenkin erillisiä tekijöitä. Esimerkiksi Krapp ja Prenzel, pyrkivät tutkimaan mielenkiinnon kohteita sekä nautintoa erillisinä osa-alueina (Krapp & Prenzel, 2011).

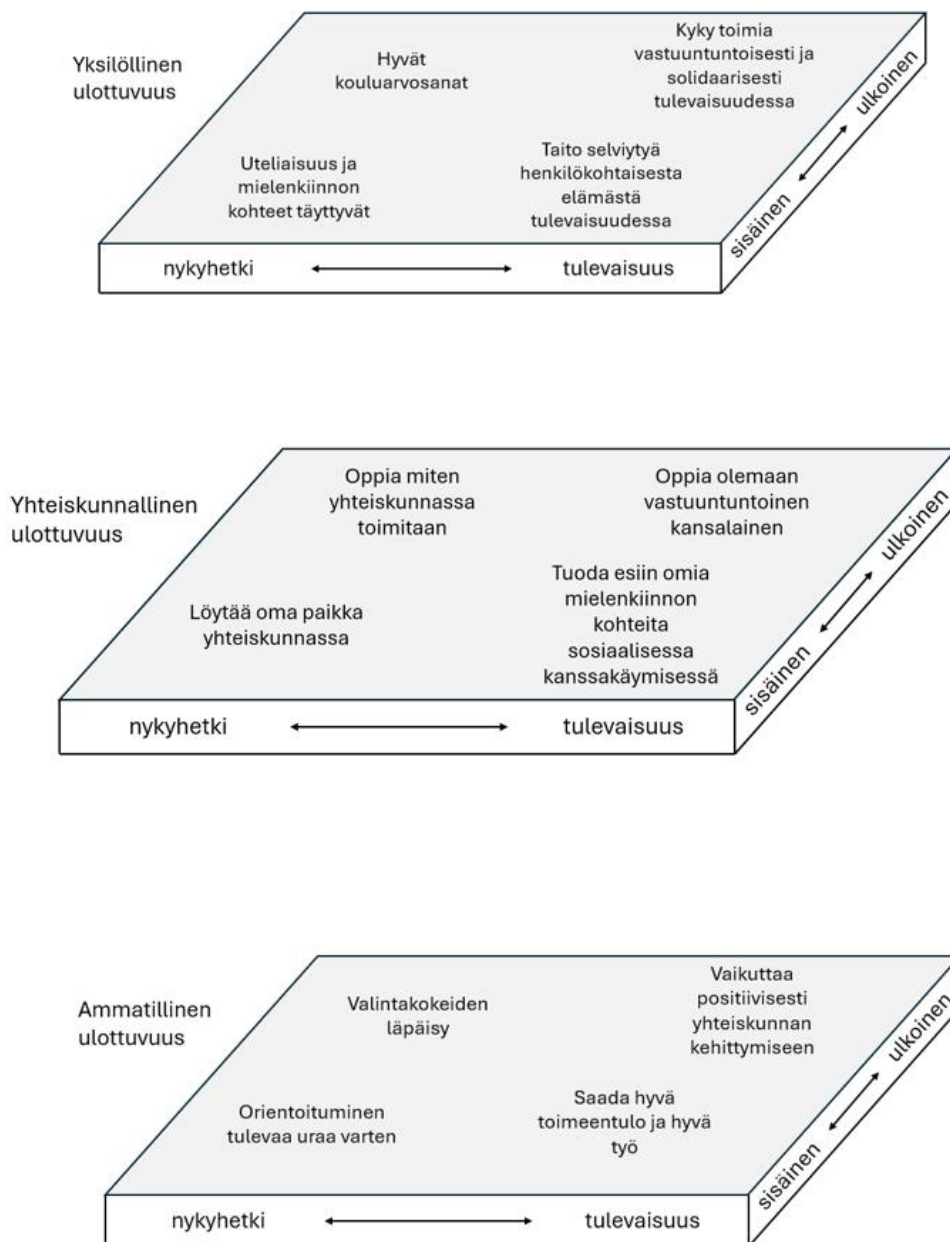
Opetuksen merkityksellisyyttä käsiteltiin Westbroekin, Klaassenin, Bulten ja Pilotin toimesta, jotka pyrkivät perustelemaan kontekstisidonnaisen opetuksen hyödyn kemian oppiaineessa. Heidän mukaansa se, että luonnontieteiden opetus saadaan tehtyä merkitykselliseksi oppijoille, koostuu pääasiassa kolmesta osa-alueesta: kontekstisidonnaisesta opetuksesta, tiedon oppimisen tärkeydestä (engl. need-to-know approach) sekä oppijan oman mielenkiinnon huomioimisesta. Heidän mukaansa luonnontieteiden opetus saadaan relevantiksi oppijoille, mikäli oppituntien sisältö upotetaan oppijoille tärkeään aiheeseen ja luomalla oppijoille sellainen tunne, että heidän pitää oppia aiheesta enemmän. Tätä tunnetta voidaan luoda esimerkiksi osallistuttamalla oppijoita opetukseen. (Bulte et al., 2006)

Krappin ja Prenzelin mukaan opetuksessa tulee kiinnittää huomiota ja tutkia oppijoiden mielenkiintoa sekä kiinnostusta luonnontieteitä kohtaan erillään ja huomioida esimerkiksi mielenkiinnon ja nautinnon ero oppimistilanteessa. Esimerkiksi matematiikan opetuksessa oppiminen voi olla relevanttia oppijan muiden oppiaineiden oppimisen kannalta, vaikkei oppija olisi kiinnostunut matematiikasta. Heidän mukaansa on tärkeää huomata, ettei oppijan mielenkiinnon kohdetta voida rinnastaa oppimisessa tapahtuvaan nautintoon. Heidän mukaansa nautinnon takana voi olla monta tekijää, ja mielenkiinto on vain yksi mahdollinen tekijä. (Krapp & Prenzel, 2011).

Luonnontieteiden opetuksessa relevanssilla kuvataan olevan positiivinen vaikutus oppijoiden elämään, ja relevanssiteoriaan pohjautuvalla opetuksella voidaan esimerkiksi kohdata oppijoiden henkilökohtainen kiinnostus linkittäen luonnontieteitä oppijoiden arkeen. Luonnontieteiden opetuksessa relevanssiteorialla on kolme ulottuvuutta: yksilöllinen, yhteiskunnallinen ja ammatillinen. Jokainen ulottuvuus ulottuu sekä nykyhetkeen että tulevaisuuteen, ja ne kattavat sekä sisäisen että ulkoisen osa-alueen. Jokaisella ulottuvuudella on erilainen vaikutus oppijoiden kehittymiseen ja oppijoiden valmistamiseen yhteiskuntaan tulevaisuutta varten. Yksilöllinen oppimisen ulottuvuus keskittyy älyllisen taidon kehittymiseen. Yhteiskunnallinen ulottuvuus painottaa kompetenssia osallistua yhteiskunnan vaatimiin tilanteisiin. Ammatillinen ulottuvuus keskittyy ammattitietoon sekä ymmärrykseen. (Stuckey et al., 2013).

Yllä mainittujen kolmen relevanssin ulottuvuuden pohjalta Stuckey, Hofstein, Mamlok-Naaman sekä Eilks (2013) ovat kuvittaneet havainnollistavan mallin, jossa on kuvattuna yksilöllisen, yhteiskunnallisen sekä ammatillisen ulottuvuuden nykyhetken sekä tulevaisuuden ja sisäisen ja ulkoisen tavoitteet. Malli perustuu ajatukseen, jossa luonnontieteiden opetus koetaan relevanttina silloin, kun sen oppimisella on jokin positiivinen

vaikutus oppijan elämään. Oppimisen voidaan kokea olevan relevanttia, jos oppijan omat mielenkiinnon kohteet tai oppimistavoitteet huomioidaan opetuksessa, tai opetuksessa osataan huomioida oppijoiden tulevaisuuden tarpeet, mitä välttämättä oppija itse ei osaa vielä määrittää. Tämä malli on kuvattuna Kuvassa 2. (Stuckey et al., 2013).



Kuva 2. Relevanssin kolme ulottuvuutta (Stuckey et al., 2013).

Relevanssin tuominen opetukseen on tärkeää, mutta ennen kaikkea relevanssiteorian idea on tärkeää tuoda helposti lähestyttäväksi muun muassa luonnontieteiden opettajille, jotka osallistuvat opetussuunnitelman laatimiseen (Newton, 1988). Kuvassa 2 esitelty malli voi toimia opetusta tukevana työkaluna, jonka avulla opettaja voi esimerkiksi reflektoida opetuksen sisältöä ja tarkastella, ovatko kolmen ulottuvuuden osa-alueet tasapainossa toistensa kanssa. (Stuckey et al., 2013).

2.4 ROSE – The Relevance of science Education

ROSE (The Relevance of Science Education) -projektin tavoitteena on tutkia ja ymmärtää eroja luonnontieteiden opetuksessa eri maiden ja kulttuurien välillä. Tutkimus on saavuttanut yli 40 maata, ja sen kohderyhmä on noin 15-vuotiaat oppijat. Tutkimus on kehitetty Oslon Yliopistossa professori Svein Sjøbergin johdolla. ROSE-projekti koostuu oppijoille sekä opettajille teetetyistä kyselyistä, joissa selvitetään näiden käsityksiä luonnontieteiden opetuksesta. Kyselyiden pyrkimyksenä on kartoittaa oppijoiden mielenkiintoa luonnontieteitä kohtaan, oppijoiden näkemystä luonnontieteiden hyödyistä ja vaikutuksista heidän jokapäiväisessä elämässään, sekä oppijoiden asenteita luonnontieteitä kohtaan. Opettajilta puolestaan kartoitetaan oppijoiden näkemystä luonnontieteiden opettamisesta, sekä niitä tekijöitä, jotka vaikuttavat opettajien opetuskäytäntöihin. (Sjøberg & Jensen, 2016).

Projektiin liittyvissä tutkimuksissa on havaittu, että eri maiden oppijoiden välillä on suuria eroja asenteissa luonnontieteitä kohtaan, ja tuloksiin on vaikuttaneet erityisesti kulttuuriset, yhteiskunnalliset sekä taloudelliset erot maiden välillä. Yksi merkittävä löydös on erot sukupuolten välillä: poikien on havaittu olevan enemmän kiinnostuneita esimerkiksi fysiikan oppiaineesta, kun taas tyttöjen biologian oppiaineesta. Englannissa teetetyssä ROSE-projektissa todettiin oppijoiden olevan optimistisia luonnontieteiden ja teknologian tarjoamille tulevaisuuden ratkaisuille, ja uskoivat niiden tuovat ratkaisuja esimerkiksi syöpähoidoissa. Oppijoiden asenteet luonnontieteitä kohtaan olivat positiivisia, mutta positiivisuus ei aina heijastunut koulussa tapahtuvaan luonnontieteiden opetukseen. Suurin osa oppijoista koki luonnontieteen relevanttina ja kiinnostavana, mutta enimmäkseen pojat kokivat etteivät olleet kiinnostuneita luonnontieteistä yhtä paljon kuin muista oppiaineista. (Jenkins & Pell, 2006; Schreiner, 2006; Sjøberg & Jensen, 2016)

ROSE-projektin tuloksista voidaan päätellä, että jokaisen maan opetussuunnitelmassa tulee huomioida kyseisen maan oppijat, eli opetussuunnitelma tulisi räätälöidä relevantiksi jokaisen maan oppijoille. Yleisenä löydöksenä on huomattu kokeellisten töiden ja tosielämän

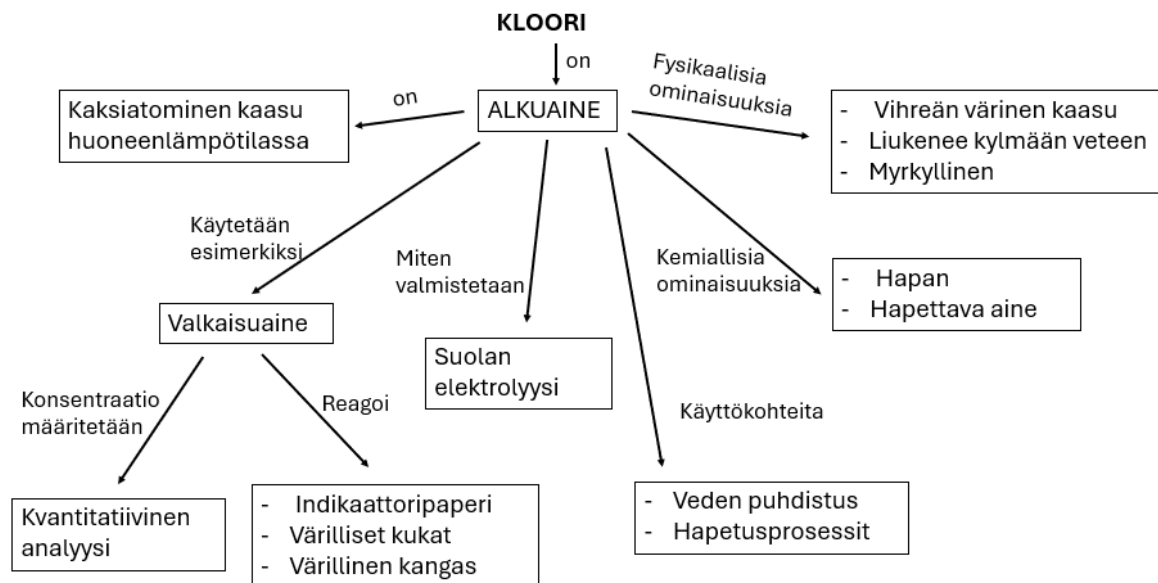
esimerkkien tuomisen oppitunneille sitouttavat oppijoita opetukseen. Projektin tuloksista on saatu keskustelua sekä se on vaikuttanut muun muassa luonnontieteiden opetussuunnitelmiin sekä opetuskäytäntöihin myös isomman mittaluokan projekteissa, kuten PISA-tutkimuksessa. (Sjoberg & Jensen, 2016).

2.5 Painotuksen muuttaminen opetuksessa

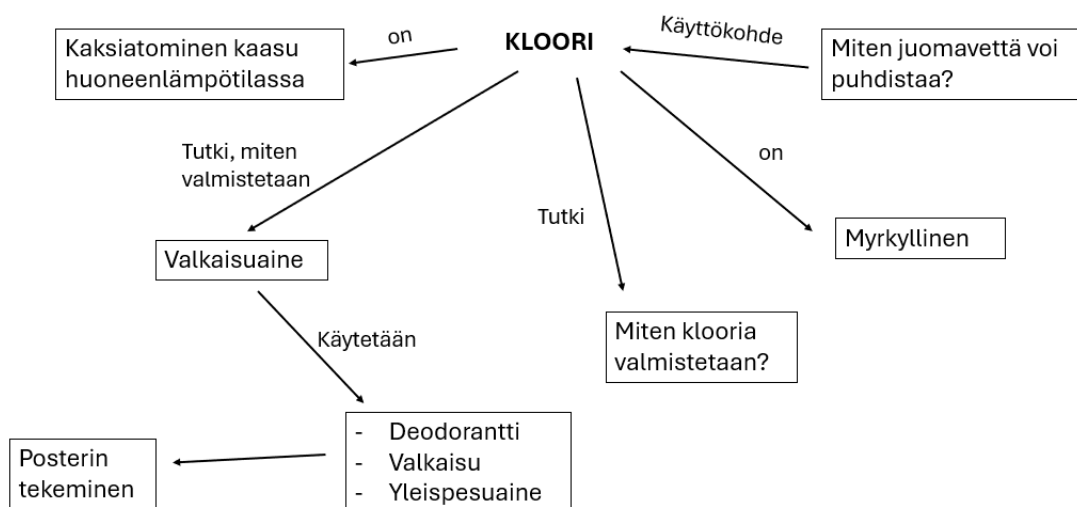
Holbrook (2014) tutki kemian opetuksen merkityksellisyyttä, ja hän esitti, että kemian opetuksen painopistettä muuttamalla substanssikeskeisestä ajattelusta pois, voisi kemian opetuksesta saada oppijoille merkityksellisempää. Holbrookin mukaan opetusta voisi lähestyä niin, että kemiaa voisi käyttää oppimistavoitteiden saavuttamisen välineenä, ja kemian opetus olisi osa holvistista oppimiskokonaisuutta. Tällä hän tarkoitti, ettei kemian opetuksen lähtökohtana olisi kouluttaa kemistejä, samalla logiikalla kuin historian tunneilla ei kouluteta historioitsijoita eikä vieraan kielen tunneilla lingvistiikkoja. (Holbrook, 2014).

Holbrook pohti muutosta opetuksen lähestymistavassa: hän esitti, ettei kemiaa opetettaisi vain oppikirjaa seuraamalla, vaan ennemminkin linkittämällä kemian opetus yhteiskunnallisiin konteksteihin. Tässä lähestymistavassa opetus lähtee liikkeelle oppijoille tutuista konteksteista, jonka jälkeen opetukseen liitetään kontekstille relevantti kemian opetus. Kun kemia on liitetty tuttuun kontekstiin, voidaan opittua aihetta pohtia esimerkiksi yhteiskunnallisesta näkökulmasta. (Holbrook, 2014).

Holbrookin esittämän opetusmetodin tavoitteena on tuoda kemian opiskelu oppijoille relevantiksi, linkittää kemia ympäröivään maailmaan sekä kannustaa oppijoita hyödyntämään opittuja tietotaitoja käytännössä. Hän esitti, että yllä esitetty lähestymistapa voisi muuttaa oppijoiden kokemusta kemian opetuksen relevanttiudesta, kun opetuksessa integroidaan sekä oppijoiden omat että yhteiskunnan näkemykset luonnontieteiden opetussuunnitelmaan. Kuvassa 3 on esitetty esimerkki mahdollisesta käsitekartasta, jolla klooriatomin ominaisuuksia voisi perinteisesti opettaa oppijoille. Kuvassa 4 on esitetty vaihtoehtoinen esimerkki käsitekartasta, jossa klooriatomin opetusta lähestytään linkittämällä opetus ympäröivään maailmaan. (Holbrook, 2014).



Kuva 3. Esimerkki mahdollisesta käsitekartasta, jossa on kuvattuna klooriatomin ominaisuuksia (Holbrook, 2014).



Kuva 4. Vaihtoehtoinen esimerkki mahdollisesta käsitekartasta, jossa on kuvattuna klooriatomin ominaisuuksia (Holbrook, 2014).

2.6 Oppijan motivointi luonnontieteiden opetuksessa

Motivaatiolla voidaan sanoa olevan suuri vaikutus ihmisten käyttäytymiseen, ja motivaatiota kasvattamalla saadaan kasvatettua ihmisten tehokkuutta (Kilic et al., 2021). Opetuksessa motivaatioon vaikuttaa esimerkiksi oppijan oma tehokkuus, tavoitteellinen suuntautuminen (engl. goal orientated) ja oppijan sisäiset tai ulkoiset arvot (Cook & Artino, 2016). Kerrin

(1963) mukaan kymmenen keinoa oppijoiden motivoimiseen luonnontieteiden opetuksessa ovat seuraavat:

1. Rohkaista tarkkaan havainnointiin sekä tarkkaan tulosten tallentamiseen.
2. Opettaa yksinkertaista ja järkeenkäypää luonnontieteiden ajattelua.
3. Kehittää tieteellisessä tutkimuksessa tarvittavia käytännön taitoja.
4. Harjoituttaa ongelmanratkaisutaitoja.
5. Opettaa tieteellisen tutkimuksen vaatimusten mukaista työskentelyä.
6. Opettaa siihen, että teorian ymmärtäminen auttaa oppimisessa.
7. Vahvistaa käsitystä jo opituista faktoista ja luonnon laeista.
8. Opettaa työskentelemään interaktiivisesti tutkimuksen teon yhteydessä.
9. Näyttää oppijoille aineen monipuolisuus ja houkuttelevuus.
10. Tehdä biologisista, kemiallisista ja fysikaalisista ilmiöistä todellisemman tuntuisempia aitojen kokemusten kautta. (Kerr, 1963).

Useat tutkimukset ovat osoittaneet aktiivisen oppimismetodien käytön lisäävän oppijoiden motivaatiota ja parantavan oppijoiden asenteita opetettavaa oppiainetta kohtaan. Vaikka aktiivisella oppimisella voi selvästi osoittaa olevan positiivinen vaikutus oppimistuloksiin, oppijat kuitenkin usein vastustavat aktiivisten opetusmetodien käyttöä opetuksessa, ja kritisoivat niiden käyttöä. Tutkimuksessaan Owens, Sadler sekä Barlow (2015) pyrkivät selvittämään motivaatiota ja aktiivisten opetusmetodien vastarintaa syvällisemmin, ja huomasivat, että negatiiviset asenteet johtuvat muun muassa epävarmuudesta metodeja kohtaan, tai epätietoisuudesta opetettavaa oppiainetta kohtaan. Tutkimuksessa huomattiin, että osa oppijoista koki aktiivisten opetusmetodien käytön työläänä, sillä oppijat kokivat sen vaativan heiltä paljon enemmän vaivaa verrattuna perinteiseen, opettajalähtöiseen opetukseen. (Owens et al., 2020; Seidel & Tanner, 2013; Shekar et al., 2015).

3 Kemian opetuksen merkityksellisyys perusopetuksen sekä lukion opetussuunnitelmissa

Kemian oppiaineen opetus alkaa seitsemännellä vuosiluokalla, mitä ennen kemian vuosiluokkien 7–9 opetussuunnitelman kaltaisia tavoitteita sivutaan jo esimerkiksi kolmannesta vuosiluokasta lähtien ympäristöopin opetuksessa. Ympäristöopin opetuksen ensimmäinen tavoite vuosiluokilla 3–6 onkin synnyttää ja ylläpitää oppilaan kiinnostusta ympäristöön ja ympäristöopin opiskeluun sekä auttaa oppilasta kokemaan kaikki ympäristöopin tiedonalat merkityksellisiksi itselleen. Yksi ympäristöopin tiedonaloista on kemia, ja ympäristöoppi onkin matemaattisluonnontieteellistä tiedonaloista koostuva oppiaine. Ympäristöoppi pyrkii muun muassa selittämään oppilaan arjessa esiintyvien teknologisten sovellutusten käyttöä sekä innostaa oppilasta kokeilemaan ja luomaan uutta. (Opetushallitus, 2014).

3.1 Kemian opetussuunnitelmien tavoitteita

Perusopetuksen opetussuunnitelman (2014) mukaan vuosiluokasta seitsemän alkaen, kemian opetus auttaa oppijoita ymmärtämään kemian merkitystä oppijoiden jokapäiväisessä elämässä. Opetussuunnitelman mukaan opetuksessa huomioidaan oppijoiden aikaisemmat kokemukset, mistä edetään ilmiöiden kuvaamisen kautta aineen rakenteen ja kemiallisten ilmiöiden selittämiseen. Näiden lisäksi tavoitellaan sitä, että oppija käsittää kemian oppiaineen osaamisen merkityksellisyyden tulevaisuuden työelämän sekä jatko-opintojen suhteen, jonka lisäksi pyrkimyksenä on tutustua kemiaa hyödyntäviin ammatteihin. (Opetushallitus, 2014). Kemian opetussuunnitelman mukaisia tavoitteita on esitetty taulukossa 2.

Lukion opetussuunnitelman perusteiden (2019) yhtenä tavoitteina on muun muassa oppia ymmärtämään kemian ja kemian sovellutusten merkitystä jokapäiväisessä elämässä sekä herättää opiskelijan mielenkiintoa kemian opiskelua kohtaan jatko-opintoja tai työelämää kohtaan. Myös lukion opetussuunnitelmassa opetuksessa huomioidaan opiskelijan aikaisempi kokemus, ja aiemmin opitun perusteella lähdetään opiskelemaan aineen rakennetta sekä kemiallisten reaktioiden mallintamista. (Opetushallitus, 2019). Kemian opetussuunnitelman mukaisia tavoitteita on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Perusopetuksen sekä lukion opetussuunnitelman mukaisia tavoitteita (Opetushallitus, 2014, 2019).

Perusopetuksen opetussuunnitelman tavoite	Lukion opetussuunnitelman tavoite
Ohjata oppijata ymmärtämään kemian osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa (T3).	Opiskelija osaa arvioida kemian ja siihen liittyvien teknologioiden tarjoamia ratkaisuja sekä niiden merkitystä yksilön, ympäristön ja yhteiskunnan kannalta (yleinen tavoite).
Ohjata oppijata käyttämään kemian osaamistaan kestäväen tulevaisuuden rakentamisessa sekä arvioimaan omia valintojaan luonnonvarojen kestäväen käytön ja tuotteen elinkaaren kannalta (T4).	Opiskelija ymmärtää kemian merkityksen ympäristölle ja yhteiskunnalle ratkaisujen tarjoajana yhdessä muiden luonnontieteiden kanssa (KE2).
Kannustaa oppijata muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi (T5).	Opiskelija osaa muodostaa kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä ja kehittää kysymyksiä edelleen tutkimusten ja ongelmanratkaisun lähtökohdiksi (yleinen tavoite).
Ohjata oppijata toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään turvallisesti ja johdonmukaisesti (T6)	Opiskelija osaa tutkia kemiallisia reaktioita kokeellisesti ja erilaisia malleja käyttäen (KE4).
Ohjata oppijata soveltamaan kemian tietojään ja taitojaan monilaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua kemian soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä (T15).	Opiskelija osaa käyttää ja soveltaa reaktioihin liittyviä käsitteitä jokapäiväisen elämän, ympäristön ja yhteiskunnan ilmiöissä sekä nykYTEknologian sovelluksissa (KE4).

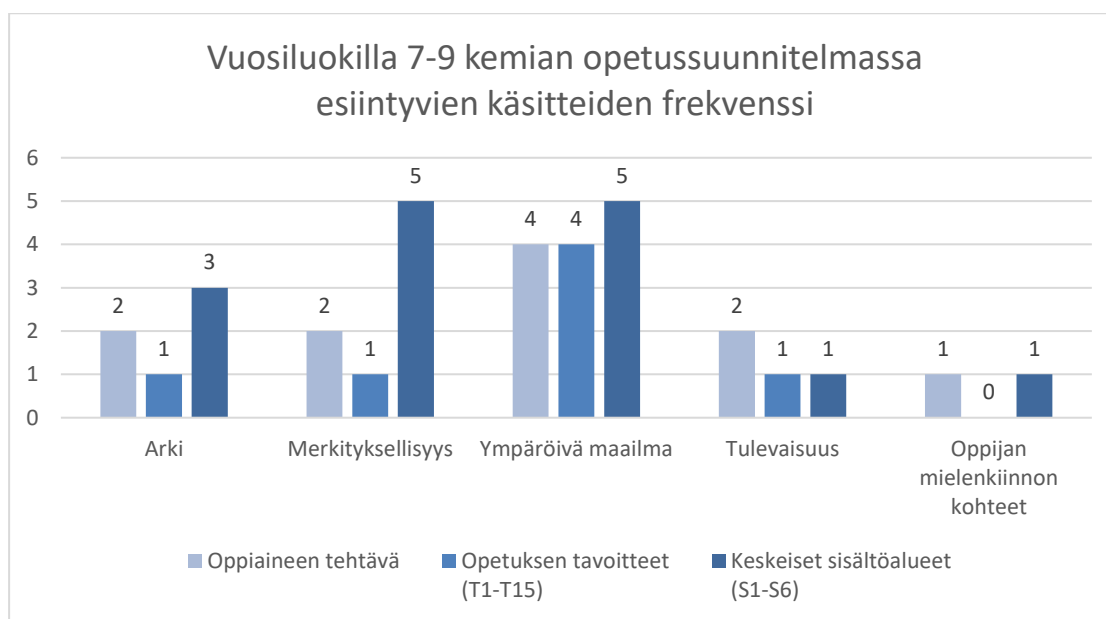
Lukion opetussuunnitelmassa (2019) yksi muutos oli opetuksen muuttaminen kurssimuotoisista opinnoista opintojaksoihin. Opintojaksot koostuvat moduuleista, joita yhdistelemällä voidaan rakentaa erilaisia opintojaksoja. Yksi moduuli koostuu yhden oppiaineen tavoitteista ja keskeisistä sisällöistä, mutta yksi opintojakso voi sisältää eri laajuisia moduuleita yhdestä tai useammasta oppiaineesta. Yhtenä tavoitteena tässä muutoksessa oli mahdollistaa oppiainerajat ylittävät opinnot. Uudistuksella tavoiteltiin myös sujuvampaa siirtymistä korkea-asteelle, antaa valmiudet jatko-opintoihin ja työelämään sekä sitä, että opetuksessa pystyttäisiin huomioimaan opiskelijoiden yksilölliset tavoitteet (Opetushallitus, 2019)

3.2 Kemian opetussuunnitelmissa toistuvat relevanssiteorian käsitteet

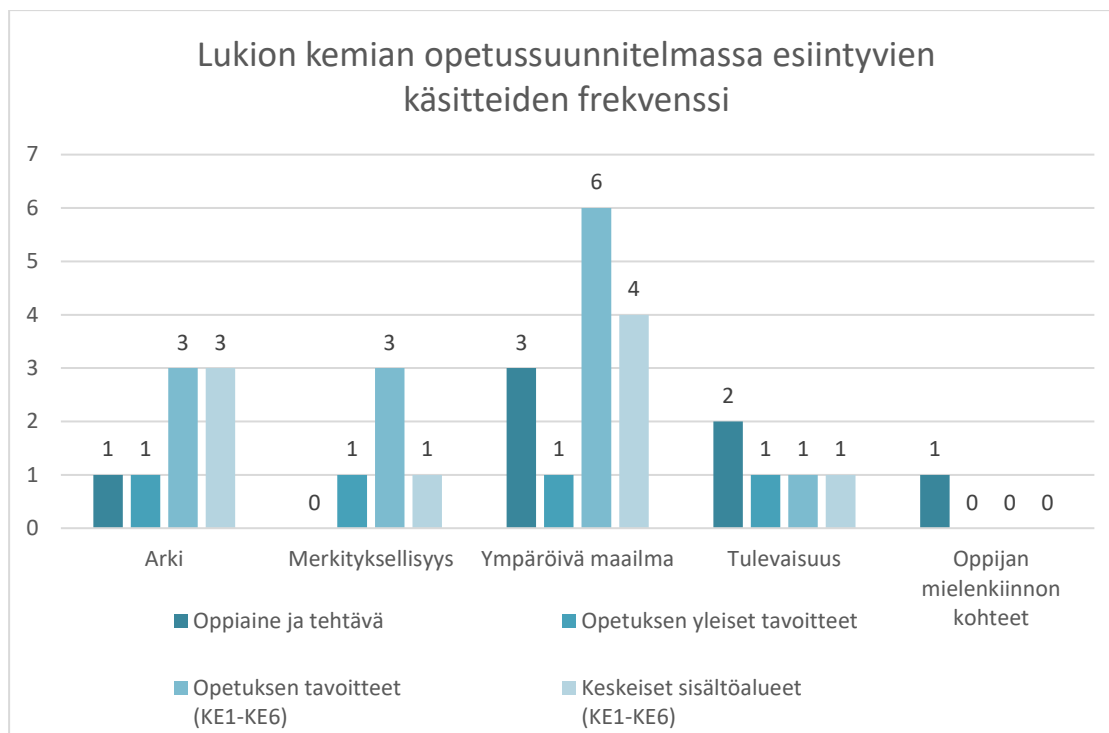
Opetettavan oppiaineen merkityksellisyys on toistuva käsite sekä perusopetuksen että lukio-opetuksen opetussuunnitelmissa. Sekä perusopetuksen että lukion opetussuunnitelmassa kemian ensimmäisessä pakollisessa moduulissa, *kemia ja minä*, keskeisenä sisältönä

mainitaan kemian merkitykseen omassa elämässä. Kappaleessa 2 esitellyissä artikkeleissa ja tutkimuksissa keskustellaan siitä, miten opetusta voi tehdä oppijoille merkityksellisemmäksi. Keinoina on esitelty opetuksen liittämistä oppijoiden arkeen, sekä opetettavan asian liittämistä ympäröivään maailmaan, jolloin esimerkiksi Westbroekin, Klaassenin, Bulten ja Pilotin mukaan opetuksesta voi saada merkityksellisempää. Kappaleessa 2 esitellyissä tutkimuksissa keskusteltiin myös siitä, että jos opetuksessa onnistutaan korostamaan, että opittava asia on hyödyllinen tulevaisuuden kannalta, voidaan opetettava asia saada oppijoille relevantiksi. Lisäksi esimerkiksi Stuckey et al. tutkimuksessa painotettiin oppijoiden mielenkiinnon kohteiden huomioimista. (Bulte et al., 2006; Opetushallitus, 2014, 2019; Stuckey et al., 2013)

Käsitteet *arki*, *merkityksellisyys*, *ympäröivä maailma*, *tulevaisuus* sekä *oppijan mielenkiinto* toistuu kemian opetussuunnitelmissa. Kuvissa 5 ja 6 on esitetty perusopetuksen sekä lukion opetussuunnitelmissa edellä mainittujen toistuvien käsitteiden frekvenssejä opetussuunnitelman tehtäväkuvauksissa, opetuksen tavoitteissa sekä keskeisissä sisältöalueissa. Yksityiskohtaisempi data käsitteiden esiintyvyydestä tavoitteissa ja sisältöalueissa on esitetty liitteissä 2 ja 3.



Kuva 5. Perusopetuksen kemian opetussuunnitelmassa toistuvien käsitteiden frekvenssi opetussuunnitelman tehtäväkuvauksessa, opetuksen tavoitteissa sekä keskeisissä sisältöalueissa (Opetushallitus, 2014).



Kuva 6. Lukio-opetuksen kemian opetussuunnitelmassa toistuvien käsitteiden frekvenssi opetussuunnitelman kemian oppiaineen tehtäväkuvauksessa, opetuksen yleisissä tavoitteissa sekä kurssikohtaisissa opetuksen tavoitteissa ja keskeisissä sisältöalueissa (Opetushallitus, 2019).

4 Tutkimuksen päämäärä ja tutkimuskysymykset

Merkityksellisyys on noussut esiin usein opetuksesta käydyissä keskusteluissa. Sekä perusopetuksen että lukio-opetuksen opetussuunnitelmissa korostuu oppiaineen merkityksellisyys, ja opetussuunnitelmien tavoitteissa sekä sisältöalueissa toistuvana teemana on opetuksen liittäminen oppijan arkeen, yhteiskuntaan ja ympäröivään maailmaan (Opetushallitus, 2014, 2019). He (2017) tutki relevanssiteorian ja lukutaidon välistä yhteyttä englannin kielen pääaineopiskelijoiden keskuudessa. He keskittyi eritasoisen lukutaidon omaaviin opiskelijoihin, ja tutki miten diskurssi ja kognitiivinen konteksti korreloivat optimaalisen relevanssin kanssa. Hen artikkelin mukaan opetuksen merkityksellisyyden korostamisella on vaikutus lukutaidon kehittymiseen opiskelijoilla, ja hänen tekemänsä tutkimus vahvisti tätä teoriaa. Relevanssiteoria ei ole ainoa tuloksia selittävä teoria, mutta se tarjoaa yhden näkökulman päättelyketjussa. Hen tutkimuksessa suoritettiin yhden lukuvuoden aikana luetunymmärtämiseen liittyviä testejä, ja tutkimustulosten mukaan relevanssiteorian soveltamisella opetuksessa sekä menestymisellä luetunymmärtämiseen liittyvissä kokeissa on selvä positiivinen korrelaatio. (He, 2017).

Tämän tutkimuksen tärkeimpänä ennako-oletuksena on, että opetuksen kontekstisidonnaisuus on merkittävässä asemassa oppimistuloksissa, ja että kontekstisidonnainen opetus sitoo opiskelijoita opetukseen perinteistä opetusta enemmän. Relevanssiteorian mukaan konteksti sitoo opiskelijoita voimakkaammin opetukseen, ja jos opetus onnistutaan liittämään suoraan opiskelijoiden mielenkiinnon kohteisiin tai arkeen, saadaan oppimistuloksia parannettua. Urheilulukioiden tapauksessa, jos lukio-opetukseen pystytään liittämään esimerkiksi urheiluteemainen opetus, kuten lihasten palautuminen kuormituksesta tai matemaattinen pistelaskujärjestelmä, voitaisiin urheiluorientoituneiden opiskelijoiden mielenkiinto saavuttaa.

Relevanssiteorian perusteella voidaan myös päätellä, että merkityksellisyyden opetus johtaa korkeampaan motivaatioon ja sitä kautta parempiin oppimistuloksiin. Relevanssiteorian keskiössä on kontekstin liittäminen oppijan arkeen, ja jos akateemiset oppiaineet onnistutaan liittämään urheiluun, voidaan oppimisesta tehdä houkuttelevampaa urheiluorientoituneille opiskelijoille. Urheilu voi luoda myös holistisen lähestymistavan, jossa urheilun ei katsota olevan vain koulun ulkopuolella tapahtuvaa toimintaa, vaan oppiminen voi olla myös kokonaisvaltaista.

Monissa artikkeleissa keskustellaan opetuksen merkityksellisyydestä sekä relevanssiteoriasta opetuksessa (esimerkiksi Hofstein & Kesner, 2006; Holbrook, 2014), mutta opetuksen merkityksellisyyden tuomisesta urheilulukioiden opetukseen tai urheilijoiden arkeen ei löydy tutkimuksia. Tämän tutkimuksen haastatteluissa selvitettiin, miten luonnontieteiden, erityisesti kemian, opetus toteutuu urheilulukioissa, ja erityisenä mielenkiinnon kohteena oli relevanssiteorian toteutuminen käytännön tasolla lukio-opetuksessa. Kysymykset käsittelivät muun muassa urheilulukioiden haasteita, kemian liittämistä urheiluun sekä urheilulukioiden kemian opetuksen tulevaisuutta. Haastattelun kysymysrunko rakennettiin tutkimuskysymysten ja relevanssiteorian pohjalta, ja se on esitelty liitteessä 1.

Tutkimuskysymykset muotoutuivat relevanssiteorian pohjalta, ja tutkimuskysymykset tarkentuivat analyysia tehdessä. Tutkimuskysymykset on esitetty alla.

Miten oppijoiden omaa suhdetta urheiluun hyödynnetään opetuksessa opiskelijoiden motivointiin?

Miten kemian suosiota oppiaineena voitaisiin nostaa urheilulukiossa?

Onko opetuksessa tietoisesti pyritty liittämään kemiaa ja urheilua? Jos on, niin miten?

Minkälaisia haasteita urheilulukioiden kemian opetuksessa on?

Miten mahdollisia haasteita on pyritty ratkaisemaan?

5 Tutkimuksen toteutus

Laadullisen tutkimuksen etuna on tutkimusaineiston yksityiskohtainen materiaali ja materiaalin syvyys kvantitatiiviseen tutkimukseen verrattuna. Swift (2022) esitti laadullisen tutkimuksen labyrinttinä, ja labyrintissa ollessaan tutkija kohtaa useita vaihtoehtoisia reittejä, ja jokaisella näistä reiteistä voi olla portti, mitä kautta labyrintista pääsee ulos tai sisään. Toisaalta labyrintin reitit voi johtaa pitkälle, ja toisaalta joku labyrintin reitti voi olla umpikuja. Swiftin mukaan tutkijan tehtävä on kerätä vihjeitä, jotka voivat johtaa tutkittavan aiheen syvempään tuntemukseen, ja mahdollisesti esittämään uutta tietoa esimerkiksi artikkelin tai opinnäytetyön muodossa. (Swift, 2022).

Muun muassa Seidmanin (2006) mukaan tutkimushaastattelulla ei ole tarkoitus saada vastausta kysymyksiin, eikä testata tutkimushypoteeseja. Haastattelututkimuksen keskiössä on muiden yksilöiden tarinat, ja haastatteluiden tavoitteena on pikemmin ymmärtämään yksilön kokemusta aitona sekä kuvaamaan näiden kokemusten merkitystä (Seidman, 2006). Hirsjärven ja Hurmeen (2000) mukaan tutkijan tulee välittää kuvaa haastateltavan käsityksistä, ajatuksista, tunteista sekä kokemuksista (Hirsjärvi & Hurme, 2000).

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kokonaisvaltaisesti, miten luonnintieteiden opetus tapahtuu urheilulukioissa haastattelemalla urheilulukioiden opettajia. Kuten Swift, ajattelin haastattelun etenevän moneen suuntaan haastateltavan mukaan, joten teemahaastattelu oli sopiva tähän tarkoitukseen. Käytetty tutkimusmenetelmä oli teemahaastattelu, ja haastattelujen aikana pyrin syventämään vastauksia esittämällä lisäkysymyksiä tai perusteluja annettuihin vastauksiin. Aineiston analyysissä hyödynnettiin temaattista analyysiä.

Potentiaalsiin tutkimukseen osallistujiin oltiin yhteydessä sähköpostitse, ja sähköpostissa kuvattiin lyhyesti tutkimuksen tarkoitusta. Haastattelukutsu jaettiin Suomen jokaiseen urheilulukioon, ja sen pyrkimys oli tavoittaa urheilulukioiden opettajia, jotka opettivat kemian lukiokursseja. Aineisto kerättiin haastattelemalla tutkimukseen osallistujia etäyhteyden avulla, ja haastattelut olivat yksilöhaastatteluja. Haastattelut toteutettiin keväällä 2021, ja niihin osallistui viisi kemian lukio-opettajaa urheilulukioista ympäri Suomen. Kaikki tutkimukseen osallistuneet opettajat opettivat kemian lisäksi muitakin lukion oppiaineita, kuten fysiikkaa tai matematiikkaa, joten vaikka suurin mielenkiinnon kohde oli kemian opetus, selkeää rajausta vain kemian opetukseen oli haastavaa tehdä.

5.1 Teemahaastattelu

Hirsjärven ja Hurmeen (2000) mukaan sana *haastatella* voi viitata arkikielessä tavalliseen, kahden ihmisen välillä käytävään keskusteluun. Heidän mukaansa tärkein ero haastattelun ja keskustelun välillä on se, että haastattelun päämääränä on informaation kerääminen, ja se on ennalta suunniteltua toimintaa. Lisäksi haastattelu tapahtuu pääsääntöisesti haastattelijan ehdoilla sekä haastattelijan johdolla. Hirsjärven ja Hurmeen mukaan haastattelun ja tutkimushaastattelun ero puolestaan on se, että haastattelua voidaan kutsua tutkimushaastatteluksi vasta sitten, kun haastatteluissa kerätty tieto on tiivistetty sekä varmennettu tieteellisin menetelmin. (Hirsjärvi & Hurme, 2000).

Hirsjärven ja Hurmeen nimeämä menetelmä teemahaastattelu perustuu Mertonin, Fiskin ja Kendallin (1956) julkaisuun nimeltään *The Focused Interview*. Julkaisussa kuvaillaan kohdennetun haastattelun eroavan muista tutkimushaastatteluista muun muassa siinä, että ennen haastattelua tutkija on perehtynyt tutkittavan ilmiön oletettavasti tärkeisiin osiin tai rakenteisiin (Hirsjärvi & Hurme, 2000; Merton et al., 1956). Hirsjärvi ja Hurme kuvaavat teemahaastattelun eduksi sen, että terminä se ei sido tutkimusta kvalitatiiviseen tai kvantitatiiviseen tutkimukseen, eikä termistä voi päätellä tutkimuksen syvyyttä. Heidän mukaansa termi teemahaastattelu indikoi jo sitä, että teemahaastattelussa haastattelu etenee aina keskeisten teemojen varassa yksityiskohtaisten kysymysten sijaan. (Hirsjärvi & Hurme, 2000).

Tässä tutkielmassa esitetty haastattelu toteutettiin teemahaastatteluna, eli toisin sanoen haastattelu oli puolistrukturoitu haastattelu. Hirsjärven ja Hurmeen mukaan teemahaastattelu on lähempänä strukturoimatonta haastattelua, ja he kuvaavat teemahaastattelua puolistrukturoiduksi haastatteluksi siitä syystä, että haastattelun aihepiiri pysyy aina vakiona (Hirsjärvi & Hurme, 2000). Tämän tutkimuksen haastattelut noudattivat samaa kysymysrunkoa, mutta kysymysten järjestys ja muotoilu vaihtelivat haastateltavan vastausten mukaan, ja tarkentavia lisäkysymyksiä esitettiin haastattelun aikana.

5.2 Aineiston analyysi

Temaattinen analyysi on metodi, joka tähtää tiettyjen teemojen tai kaavamaisuuksien tunnistamiseen tutkimusaineistoista. Temaattisella analyysillä voidaan tunnistaa näitä koko tutkimusaineistoista, eli se ei rajaa analyysia esimerkiksi vain yhden henkilön haastatteluun tai yhteen tutkimuskysymykseen. Braunin ja Clarken (2006) mukaan temaattista analyysia ei

usein tunnusteta, vaikkakin sen metodeja hyödynnetään useissa tutkimuksissa. Tällaisissa tutkimuksissa heidän mukaansa analyysin kuvataan olevan laadullinen analyysi, jossa analysoidaan tutkimusaineistoissa toistuvia teemoja. (Braun & Clarke, 2006; Maguire & Delahunt, 2017).

Tutkimusaineisto eli tässä tapauksessa haastatteluaineisto purettiin kirjoittamalla se puhtaaksi eli litteroimalla, ja haastatteluaineistoa analysoitiin temaattisen analyysin keinoja hyödyntäen. Tavoitteena oli selvittää miten kemian ja luonnontieteiden opetus toteutuu urheilulukioissa, ja miten relevanssiteoria toteutuu opetuksessa käytännön tasolla. Haastatteluaineistosta pyrittiin löytämään toistuvia teemoja, joten temaattinen analyysi oli tähän sopiva metodi.

Tutkimusaineiston ensimmäinen analyysi aloitettiin jo haastatteluiden aikana, kun haastatteluvaiheessa haastateltavien vastauksiin esitettiin tarkentavia kysymyksiä haastattelun ollessa keskustelunomainen. Haastattelut litteroitiin videotallenteista ja tuloksiin perehdyttiin tarkasti. Haastatteluissa ilmenneet toistuvat termit kategorisoitiin tutkimuskysymysten mukaan. Kun kategorisointi oli tehty, järjesteltiin tulokset teemoittain niin, että löydettiin vastaukset alkuperäiseen kolmeen tutkimuskysymykseen, jotka on esitetty alla.

Miten oppijoiden omaa suhdetta urheiluun hyödynnetään opetuksessa opiskelijoiden motivointiin?

Miten kemian suosiota oppiaineena voitaisiin nostaa urheilulukiossa?

Onko opetuksessa tietoisesti pyritty liittämään kemiaa ja urheilua? Jos on, niin miten?

Tutkimuskysymyksiä oli alun alkaen kolme, mutta tässä vaiheessa analyysia huomasin kahden muun toistuvan teeman: haasteet kemian opetuksessa sekä näiden haasteiden ratkaisut. Koin tärkeäksi nostaa esiin myös nämä teemat, ja analyysin pohjalta muotoutuivatkin alla olevat tutkimuskysymykset kolmen edellä mainitun lisäksi:

Minkälaisia haasteita urheilulukioiden kemian opetuksessa on?

Miten mahdollisia haasteita on pyritty ratkaisemaan?

5.3 Eettisyys

Hirsjärven ja Hurmeen (2000) mukaan tärkeimpiä eettisiä periaatteita ihmisiin kohdistuvissa tutkimuksissa mainitaan usein olevan informointiin perustuva suostumus, luottamuksellisuus, seuraukset ja yksityisyys (Hirsjärvi & Hurme, 2000). Israelin ja Hayn (2006) mukaan tutkimukseen osallistujien tulee osallistua tutkimukseen vapaaehtoisesti, jonka lisäksi

osallistujille tulee ilmoittaa muun muassa tutkimuksen kesto sekä sen tarkoitusperä (Israel & Hay, 2006).

Ennen haastattelun alkamista haastateltavilta kysyttiin lupa etähaastattelun tallentamiseen, jonka yhteydessä haastateltaville ilmoitettiin, että tutkimuksen valmistuttua haastattelutallenteet poistetaan. Kun tutkimusaineisto oli tallennettu litteroinnin muodossa, haastattelujen videotallenteet poistettiin. Tutkimukseen osallistuneita opettajia informoitiin tutkimuksen tarkoituksesta sekä tutkimuksen etenemisestä, ja analyysin tulokset jaettiin opettajille sähköpostitse niiden valmistuttua, ja kommenttien perusteella yksi suora lainaus haastattelusta poistettiin anonymiteetin säilyttämiseksi. Haastatteluiden perusteella ei pysty yhdistämään haastateltavia vastauksiin, lisäksi annettuja tietoja käsiteltiin luottamuksellisesti.

6 Tutkimuksen tulokset

Tässä luvussa tarkastellaan tutkimushaastattelun tuloksia ja esitetään suoria lainauksia teemahaastatteluista.

6.1 Opiskelijoiden motivointi kemian opetuksessa

Urheilulukijoiden opettajat kokivat urheilulukioiden suurimpana etuna sen, että urheilulukioiden opiskelijat ovat aidosti motivoituneita eikä opiskelijoita tarvinnut tietoisesti pyrkiä motivoimaan opiskeluun. Opettajat ajattelivat tämän johtuvan siitä, että ne oppijat, jotka ovat urheilulukioon päässeet, ovat sinne aidosti halunneet kun opiskelijat ovat hakeneet sinne monivaiheisella pääsykokeella. Useammassa haastattelussa nousi esiin, että kaikki urheilulukion urheilulinjalle haluavat eivät urheilulinjalle pääse, ja moni niin kutsutun normaalin linjan opiskelijoista on lukioiden hakuvaiheessa urheilulinjalle hakeneita. Haastateltavat pohtivat myös näiden oppijoiden olevan usein urheilutaustaisia, ja aidosti halunneen juuri urheilupainotteisen lukion yleislinjalle opiskelemaan, mikäli paikka urheilulinjalle ei auennut.

Ainakin se, että ne opiskelijat, jotka ovat tänne tulleet oikeasti haluavat olla täällä ja niillä on hirveä motivaatio, se näkyy. Niillä on yleensä hyvät elämäntavat muutenkin, esimerkiksi tupakoijia ei meidän kokoisessa koulussa ole kuin alle 10. Mutta mielestäni merkittävin on se motivaatio.

Urheilulukioissa koettiin olevan yleisesti hyvä menestys ylioppilaskirjoituksissa, sekä kemiassa että muissa luonnontieteissä. Yhtenä positiiviseen menestykseen vaikuttavista tekijöistä haastateltavat arvelivat olevan hyvät elämäntavat sekä opiskelutekniikat, jotka urheilijat ovat omaksuneet urheilun kautta. Pohdittiin myös, että toiveet jatko-opiskelupaikasta vaikuttavat hyvään opintomenestykseen, ja isoimmassa osassa haastatteluja keskusteltiin siitä, että opiskelijoiden tavoitteina on esimerkiksi päästä opiskelemaan lääketieteelliseen tiedekuntaan lukio-opintojen jälkeen. Haastatteluissa motivaatio opintoja kohtaan nousi kuitenkin esiin merkittävimpänä tekijänä.

Ensimmäisellä kerralla kun kysyy että kuinka moni meinaa lääkikseen, niin sieltä puolet viittaa.

6.2 Kemian suosio urheilulukioissa

Oppiaineena kemia on urheilulukioissa ollut kasvavassa suosiossa ja tähän arveltiin vaikuttavan urheilulukioon hakevien suhteellisen korkea keskiarvo peruskoulun päättötodistuksessa tai vastaavassa. Urheilulukioon päässeillä opiskelijoilla koettiin olevan myös korkeat tavoitteet jatko-opintojen suhteen, hyvä opiskelumotivaatio sekä oikeanlaiset opiskelumenetelmät. Korkeakoulu-uudistuksen positiivinen vaikutus luonnontieteiden suosioon nousi esiin myös useammassa haastattelussa. Korkeakoulu-uudistuksen jälkeen luonnontieteistä ja erityisesti matematiikan laajasta oppimäärästä saatavat korkeat pisteet korkeakoulujen hakuvaiheessa motivoivat opiskelijoita opiskelemaan ja kirjoittamaan ylioppilaskirjoituksissa luonnontieteitä.

Yleensä ne, joilla on se korkea keskiarvo niin on lumasta (luonnontieteellisistä ja matemaattisista aineista) kiinnostuneita.

Haastatteluissa pohdittiin miten kemian suosiota saisi nostettua urheilulukioissa opiskelijoiden keskuudessa. Yhtenä keinona ajateltiin että kemian opinnoissa tulisi korostaa, että kemian opiskelu ei välttämättä vaadi matematiikan laajan oppimäärän osaamista tai opiskelemista. Haastatteluissa ideoitiin koulun sisäistä mainostusta sekä pohdittiin koulukohtaisen kemian kokeellisen kurssin luomista. Keskusteluissa nousi esiin myös huoli siitä, että urheilijoiden opiskelun kokonaisuormitus voi nousta liikaa.

Ainakin se että kemiasta selviää myös lyhyellä matkalla. Ainakin lukiokemiasta. Jos vaan pystyy aina välillä saada harjoitustyöitä mahdollisimman monta, niin se kokeellisuus on se mikä mun mielestä innostaa.

Meillä paljon brändätty luma-aineiden (luonnontieteellisten ja matemaattisten aineiden) luentotallenteita että kaikki luma-opet ottaa kaikki tunnit tallelle, esimerkiksi näytön, dokumenttikameran, liitutaulun tai videon avulla. Taltioidaan kaikki tunnit aina eli jos urlulainen (urheilulukiolainen) on pidemmällä matkalla, niin pääsee etänä tunneille. Ja sellainen brändäys tai mainonta ja jopa illuusion luominen niin se kasvattaa opiskelijoitten määrää.

Haastattelujen perusteella havaittiin, että urheilulukioissa kemian toisen kurssin valitsevia opiskelijoita on noin puolet kaikista opiskelijoista ja kemian ylioppilaskirjoituksissa näistä kirjoittaa noin puolet. Tämän takia koettiin, että kemian opiskelijoita on hetkittäin jopa liikaa, ja suuret ryhmäkoot vaikuttavat muun muassa kokeellisten töiden toteutukseen sekä

siihen, ettei opettaja ehdi kohdata jokaista opiskelijaa yksilönä eikä välttämättä tiedä opiskelijoiden taitotasoa.

6.3 Merkityksellisyyden korostaminen kemian opetuksessa

Oppimistilanteissa koettiin, että kemian ja luonnontieteiden merkityksellisyyttä on haastavaa tuoda oppitunneille rajallisen ajan takia. Ajatus siitä, että kemia liitettäisiin vahvasti urheilijan arkeen myös oppitunneilla, oli kuitenkin positiivinen, ja osa kemian lukio-opettajista oli yrittänyt tuoda urheilumaailmaa osaksi kemian oppitunteja optisen isomerian opiskelussa maitohappoesimerkkien avulla. Lukion uusi opetussuunnitelma tarjoaa mahdollisuuden tarkastella esimerkiksi biologian oppeja kemian kannalta, jolloin opiskelija voi ymmärtää taustaa biologiasta eikä opitut asiat jäisi irralleen toisistaan.

Nopeesti ajateltuna aika vähän että kai siihen jotain maitohappojuttuja voisi jollain tapaa. Ehkä noi biologiaan liittyvät jutut on käyty jo biologian puolella. Aika paljon puhuttu että uudessa lopsissa yhdistetään tai tehdään oppijaksoja tai yhteistyötä oppiaineiden välillä niin siinä voisi toimia.

Ekana tulee mieleen maitohappo, se on kyllä perinteinen optisen isomerian juttu. En oo kyllä tietoisesti mitenkään lisännyt sellaista urheilumaailman juttua.

Kyllähän niitä esimerkkejä saa jos vaan aika riittää. Mutta liian usein se on sitä, että tämä asia pitää vaan käydä, vaikka tavoite on että saisi niitten arkeen sidottua. Tavoite on, mutta aika ei aina ole sen puolella.

Urheilulukioden opiskelijoiden koettiin olevaan heterogeenisempi ryhmä verrattuna esimerkiksi yleislukioon. Oppitunneilla oppimistilanteissa koettiin, että urheilijoita sai aktivoitua yksittäisillä urheilumaailman esimerkeillä. Koettiin kuitenkin, että urheilun linkittäminen kemian isompien kokonaisuuksien yhteyteen on haastavaa, ja urheilumaailman liittäminen kemian tunneille jää paljon yksittäisten esimerkkien varaan.

Kun se käytäntö ja se jokaiselle lähellä oleva liikunta ja ne oppiaineet yhdistettäis, niin vois olla että se oppiminen ois silloin tehokkaampaa.

Haastatteluissa nousi myös esiin, etteivät kaikki opettajat halua ylikorostaa urheilua oppitunneilla, sillä kurssien ryhmissä on usein sekaisin sekä yleis- että urheilulinjan opiskelijoita. Osa opettajista koki opetussuunnitelman myös sitovaksi, jolloin koettiin vaikeaksi liittää urheilu osaksi esimerkkejä. Koettiin myös, että koska opetussuunnitelma on

sitova, jää oppitunneille vain vähän aikaa opetussuunnitelman ulkopuolisille aiheille tai esimerkeille.

Ei hirveästi saa linkitettyä, jotain esimerkkejä, kuten esimerkkejä tyydyttyneistä rasvoista, maitohapoista, kylmäpusseista, saa otettua oppitunneille, laajemmat kokonaisuudet jää pois.

Opettajat kokevat opiskelijat aktiivisina, paljon opetukseen osallistuvina opiskelijoina ja opiskelijoita pystyy osallistuttamaan opetukseen. Aktiivisuus nousi paljon esiin haastatteluissa, ja pohdittiin myös, miten liian aktiivista ryhmää saa rauhoitettua. Etenkin kemian tunneilla on tärkeää osata rauhoittua kokeellisten töiden aikana, ja suuri osa opettajista oli löytänyt erilaisia keinoja sopivan työrauhan saavuttamiseen. Yhtenä keinona käytettiin urheilijoiden aktivointia esimerkiksi lihaskuntoliikkeillä tunnin aikana, jotta ylimääräinen energia saatiin purettua. Haastatteluissa kuitenkin korostettiin sitä, että on tärkeää tuntea omat opiskelijansa, jotta on mahdollista luoda yksilölliset keinot tehdä oppimistilanteista kaikille sopivia. Koettiin, että urheilulinjaiset opiskelijat vaativat erilaista tukea kuin yleislinjan opiskelijat, minkä takia opiskelijoiden tuntemisesta on hyötyä opetuksessa.

6.4 Haasteet kemian opetuksessa

Opettajien mukaan urheilulukion yksi suuri haaste oli opiskelijoiden työmäärän pitäminen kohtuullisena. Haastatteluiden perusteella opettajat ajattelivat urheilun olevan opiskelijoiden toinen ammatti, ja pohdittiin sitä, miten pitää opiskelun ja urheilun kuormitus tasapainossa. Yhtenä tärkeänä keinona urheilijoiden työmäärän kohtuullistamiseen haastateltavat kokivat olevan opettajien joustavuuden sekä ymmärryksen esimerkiksi poissaolojen kohdalla.

Suurimmat haasteet opiskelijalla se ajan riittävyys ja sitten yhdistettynä kaikkiin nykyajan paineisiin. Meillä opiskelijat aika tavoitteellisia ja tullaan aika korkealla keskiarvolla sisään ja sit ollaan illuusiassa että kaikki olisivat niitä ysin tai kympin oppilaita ja sitten kun ne numerot on niin erilaisia niin saattaa tulla ylimääräisiä paineita.

Osa opettajista koki erikoislukioiden opiskelijoiden olevan yleisellä tasolla erilainen ryhmä verrattuna tavallisen lukion opiskelijoihin, ja pohdittiin sitä, onko kaikilla opiskelijoilla aikaa opinnoille tarpeeksi. Esimerkiksi luonnontieteet vaativat oppituntien lisäksi itsenäistä opetusta, ja koettiin, että lukion ja urheilun sovittaminen yhteen voi olla haastavaa.

Kyllä siinä ainakin jonkun verran eroja. Ainakin jonkun verran erilaisempia opiskelijoita ja enemmän niitä, mutta ihan samalla tavalla varmaan muissakin lukioissa on sellaisia opiskelijoita, jotka tarvitsevat tukea mutta näissä ehkä vähän enemmän missä painotustaustaa.

Onko se mielenkiinto jossain muualla että se koulu tulee kakkosena tai kolmosena elämässä että se rupeaa heijastumaan sitten sinnekin.

Urheilulukioissa kemian opetuksen suurimmaksi haasteeksi kuitenkin koettiin olevan urheilijoiden poissaolot. Kemia kokeellisena tieteenä vaatii opiskelijoiden läsnäoloa, ja poissaolojen korvaaminen tapahtuu pääsääntöisesti tunnin työmäärää vastaavien tehtävien suorittamisella. Kokeellisten töiden poissaolot korvattiin pääsääntöisesti videoiden avulla, mutta välillä myös kotona tehtävillä kokeellisilla töillä. Kokeellisuuden painottuva arviointi koettiin haastavaksi toteuttaa, mutta kokeellisuuden havainnointi videoiden avulla oli kokeellisten töiden jälkikäteen teettämistä parempi vaihtoehto. Poissaolot kokeellisista harjoitustöistä koettiin kuitenkin haastaviksi, sillä ylioppilaskirjoituksissa kokeellisuus on painottunut viime vuosina enenevässä määrin, sillä kokeellisten töiden korvaaminen videoilla ei ole yhtä tehokasta oppimista.

Ku oltiin etänä niin oli muutama sellainen kotoa löytyvillä välineillä niin tosi sellaisia simppeleitä joissa ilmiöt kuitenkin tulee näkyviin. Jotka vähän täydensi sitä labraolosuhteiden puutetta.

Yhtenä haasteena koettiin olevan lukioiden käytössä oleva jaksojärjestelmä etenkin silloin, jos kilpailu- tai pelimatkoja on useampi saman jakson aikana. Yhtenä ratkaisuna tähän oli se, että kurssisuunnitelmat tehdään hyvissä ajoin ja kommunikoidaan opettajille etukäteen, jotta opettajat osaavat yksilöllistää opetusta poissaolojen aikana.

6.5 Keinot haasteiden ylittämiseen

Haastatteluiden perusteella havaittiin, että urheilulukioiden käyttämät oppimisalustat ovat monipuolistuneet vuoden 2020 jälkeen paljon ja esimerkiksi digitaalisten oppimisalustojen käyttö on jo nyt vakiintunut lukio-opetuksessa. Hybridiopetusta oli kokeiltu useissa lukioissa, mutta haastatteluissa tuli esiin, ettei hybridiopetuksen toivottu vakiintuvan opetukseen. Hybridiopetuksessa koettiin, että sekä lähi- että etäopetuksen laatu kärsii, kun opettaja ei voi keskittyä kumpaankaan täysin. Etäopetuksen haasteina koettiin olevan se, että esimerkiksi

kokeen luonne muuttuu, ja lunttauksia sekä vilppiä havaitaan enemmän verrattuna perinteisiin kokeisiin.

Toivottavasti hybridiä ei tarvitse, mutta e-urhulla (e-urheilulukiolla) pyritään paikkaamaan tilannetta. Toivon, että ei hybridiä sillä se kuormittaa sekä opiskelijaa sekä opettajaa.

Toisaalta kemia on kokeellinen ja niitä on kyllä vaikea korvata ja tehdä etänä. Nyt yo-koee on mennyt enemmän siihen kokeellisen puoleen ja siihen ymmärtämiseen, eikä enää niin ole sitä mekaanista laskemista.

Kemian ja muiden luonnontieteiden opetuksessa koettiin, että aikaan ja paikkaan sitoutumaton etäopetus on toimiva vaihtoehto lähiopetuksen rinnalle. Tulevaisuudessa kemian opetukseen urheilulukioissa arveltiin vakiintuvan enemmän esimerkiksi nykyisin käytössä oleva e-urheilulukio, jossa opetuksen laatu pyritään pitämään hyvänä ja vastaamaan lähiopetuksen tasoa parhaalla mahdollisella tavalla.

Haastatteluissa pohdittiin myös mahdollisuutta suorittaa kemian kurssi kokonaan itsenäisesti opiskelemalla, ja haastatteluun osallistuneista opettajista muutamalla oli kokemusta tällaisesta toteutustavasta. Nämä opettajat kokivat itsenäisen opiskelun positiivisena, mikäli opiskelija on kyvykäs opiskelemaan itsenäisesti. Tällä toteutustavalla voidaan helpottaa urheilijoiden opiskeluarkea. Opettajat painottivat, että itsenäisissä kursseissa kurssi tulee jaksottaa tiukasti, ja esimerkiksi opintojakson töiden palautukset tulee olla tarkasti aikataulutettu ja palautuksien sisällön tulee olla relevanttia oppimistavoitteiden kannalta.

Osa esimerkiksi pelaa jossain liigajoukkueessa ja joutuu olemaan tietyt tunnit viikosta pois, jolloin ne anoo sen kurssin osasuorituksen itsenäisesti. Mutta tulevat tunnille aina kun se on mahdollista. Etukäteen sovitaan, siinä se kyllä näkyy se urheilu.

Ehkä just sitä, että itsenäistä suorittamista on enemmän.

Koettiin, että vastuu oppimisesta on täysin opiskelijoilla, mutta vastuu opiskelun tukemisesta on opettajalla. Osa opettajista koki kuitenkin tärkeäksi sen, että opettajat ovat tietoisia urheilijoiden kuormitustekijöistä, viitaten esimerkiksi rankkaan harjoitus- tai kilpailukauteen. Ajateltiin että opettajat voivat tukea opiskelijoita pitämällä opetuksen tavoitteet, kurssin suunnitelman sekä aikataulun mahdollisimman selkeinä, jotta opiskelijat tietävät mitä oppitunneilla on käsitelty mahdollisista poissaoloista huolimatta.

Ainakin mielestäni tulee tarjota sitä mahdollisuutta että voi kysyä ja tukea ja opettajan tulisi kysellä opiskelijalta esim. että miten on saanut tehtyä. Se oppiminen ja opiskelu koostuu monesta asiasta. Toisaalta se on opiskelijan vastuu kysyä apua tai tukea.

Lukion kemian opettajilla oli kokemusta etäopetuksesta, jota hyödynnettiin laajalti koronapandemian aikana vuosina 2020 sekä 2021. Opettajat kokivat etäopetuksen suurena haasteena sen, että asioita voidaan oppia väärin, kun opettaja ei samalla tavalla ole läsnä opiskelijan arjessa, eikä opiskelija välttämättä saa tarvitsemaansa tukea.

Onko se etäopetusjakso tuonut jotain sellaista että opiskelijat eivät tunnista omaa osaamista tai eivät ole oppineet niin hyvin asioita että ongelmia tulee myöhemmin. Että pikkasen väärin opittu jotain, väärin opittuja hankala oppia pois.

7 Pohdinta

7.1 Merkityksellisyden toteutuminen opetussuunnitelmissa

Perusopetuksen opetussuunnitelmassa mainitaan, että kemian opetus rakentuu oppijoiden aikaisempien kokemusten ja havainnointien päälle, eli jo vuosiluokilla 7–9 kemian opetus rakentuu konstruktivistisen oppimisteorian päälle. Opetussuunnitelmassa puhutaan myös siitä, että kemian opetuksen tavoitteena on selittää arkipäivän ilmiöitä, eli voisikin sanoa, että opetussuunnitelman yhtenä tavoitteena on tehdä kemian opetuksesta relevanttia oppijoille. Sekä perusopetuksen opetussuunnitelma että relevanssiteoria painottavat kontekstisidonnaista opetusta, ja opetuksessa korostetaan opetuksen merkityksellisyyttä sekä kemian soveltuvuutta arkeen, ympäristöön ja yhteiskuntaan. Opetussuunnitelma tukee ajatusta siitä, että koulussa opitut asiat eivät ole tärkeitä vain akateemisesti, vaan koulussa opittua voi hyödyntää myös arjessa. Koulutuksen yhteydessä relevanssiteoria usein painottaa, että oppimateriaalien tulisi olla olennaisessa roolissa oppijan sen hetkisessä elämässä ja tukea esimerkiksi tulevaa ammattia. Käytännön tasolla voi ajatella, että kemian tavoitteena on hyödyntää esimerkiksi lääketieteen tai ympäristötieteen esimerkkejä kemian periaatteita opiskeltaessa. (ks. Hofstein & Kesner, 2006; Newton, 1988; Opetushallitus, 2014, 2019)

Yksi perusopetuksen opetussuunnitelman kulmakivistä on oppijalähtöisyys. Opetussuunnitelmassa painotetaan paljon sitä, että opetuksen pitää tukea oppijan tulevaisuutta, tämän taustat ja mielenkiinnon kohteet huomioiden. Opiskelussa painottuu ongelmalähtöisyys, ja suuressa roolissa ovat myös oppitunneilla tehtävät kokeelliset työt. Parhaassa tapauksessa tämä voi johtaa siihen, että oppijat kokevat kemian relevanttina, ja ovat motivoituneita sekä sitoutuneita kemian opiskeluun, mikä voi johtaa hyviin oppimistuloksiin. Myös Deweyn teorian yksi lähtökohta on, että kun opetukseen vaikuttavat oppijoiden mielenkiinnon kohteet, voivat oppijat oppia muutakin kuin esimerkiksi oppitunnin pääteeman aiheita. Kemian kokeellisten töiden avulla voidaan huomioida oppijoiden omia mielenkiinnon kohteita, ja kokeelliset työt osallistuttavat oppijoita opetukseen aktiivisesti. Tällaisessa kahden tai useamman oppijan interaktiivisessa opetustilanteessa pääsevätkin oppijoiden omat mielenkiinnon kohteet helpommin esille, ja voidaankin ajatella Deweyn teorian tukevan kokeellisten töiden positiivista vaikutusta oppimistuloksiin. (ks. Main, 2023; Opetushallitus, 2014, 2019).

Suurin muutos lukio-opetuksen moduuleissa aikaisempaan on se, että lukio-opiskelu tapahtuu opintojaksoittain aikaisempien kurssien sijaan. Tämä vaatii varmasti opettajilta alkuun

enemmän suunnittelua, mutta saattaa olla suuri askel kohti monitieteellistä opetusta. Opetussuunnitelma painottaa monitieteellistä opetusta, ja kannustaa käyttämään ilmiöpohjaista opetusta. Kun opetus tapahtuu integroimalla ajankohtaisia ja opiskelijoille relevantteja aiheita opetukseen, voidaan havainnollistaa kemian vaikutusta arkielämään.

Lukion opetussuunnitelma painottaa laajaa substanssiosaamista, kuten tieteellisen ajattelun kehittymistä, kestävän kehityksen tärkeyden ymmärtämistä sekä sosiaalisten taitojen kehittymistä. Käytännön tasolla kemian opetussuunnitelmassa tämä näkyy siten, että opetuksessa pyritään muun muassa selittämään ilmiöitä kemian avulla, arvioimaan tiedettä kriittisesti sekä ymmärtämään kemian sovellutuksia ympäristön ja yhteiskunnan kannalta. Lukion kemian opetustavoitteissa teeman *ympäröivä maailma* frekvenssi on suurin, ja kemian kurssikohtaisissa tavoitteissa *ympäröivä maailma* toistuu kuusi kertaa, kuten on esitetty kuvassa 6. Tämä teema toistuu myös kurssikohtaisissa keskeisissä sisältöalueissa useasti. Relevanssiteorian mukaan opetuksesta saadaan tehtyä merkityksellistä, kun opetukseen saadaan luotua konteksti. Ympäröivällä maailmalla voidaan viitata esimerkiksi kemian alan tarjoamiin ratkaisuihin kestävän kehityksen ympärillä, joka vaikuttaisi olevan nuorille tärkeä aihe. Stuckey kuvaa relevanssin yhtenä ulottuvuutena yhteiskunnallisen ulottuvuuden, jossa kuvataan relevantiksi esimerkiksi sitä, että yksilön tulee oppia miten toimia yhteiskunnassa ja olemaan vastuuntuntoinen kansalainen. Näitä voidaan pitää ympäröivän maailman esimerkkeinä, kuten myös Stuckeyn kuvaamaa ammatillista ulottuvuutta, jossa yhteiskunnan kehittämiseen vaikutetaan positiivisesti. (ks. Opetushallitus, 2019; Stuckey et al., 2013).

Lukion opetussuunnitelmassa on huomattu digitaalisten oppimislustojen tärkeys, ja opetussuunnitelmassa yhtenä tavoitteena on integroida teknologia osaksi opetusta. Kemian ja muiden luonnontieteiden opetuksessa teknologiaa voidaan hyödyntää esimerkiksi reaktioiden visualisoinneissa, virtuaalilaboratorioissa, tai sellaisissa tilanteissa, joissa kokeellinen työ olisi liian kallis tai vaarallinen oppitunnilla toteutettavaksi. Koska oppitunneilla on niin monta oppijaa kuin on opiskelijoita, teknologian käyttö mahdollistaa, että samaa opetettavaa asiaa voidaan lähestyä monesta eri näkökulmasta. Jos oppitunnin aiheena on esimerkiksi eksotermisen reaktion opetuksessa voidaan käydä läpi eksotermistä reaktiota hyödyntäviä kaupallisia tuotteita, tehdä kokeellisia opiskelijatöitä, katsoa voimakasta eksotermistä reaktiota videolta tai mallintaa teknologian avulla jonkin eksotermisen reaktion reaktiomekanismia. Konstruktivistisen oppimisteorian perusteella opetuksessa tulisi huomioida oppijoiden yksilölliset taustat, sillä tiedon katsotaan olevan edellisen tiedon päälle rakennettua. Eri lähestymistapojen käyttö mahdollistaa, että erilaisten oppijoiden yksilölliset

tarpeet voidaan ottaa huomioon opetuksessa. Tulevaisuuden työelämässä painottuu yhä enenevässä määrin teknologian käyttö työvälteenä. Koska opetuksen yhtenä tavoitteena on valmistaa oppijoita työelämää varten, relevanssiteorian pohjalta modernien työkalujen hyödyntäminen opetuksessa on suositeltavaa. (ks. Opetushallitus, 2014, 2019; Stuckey et al., 2013)

Yksilöllisyys korostuu lukion opetussuunnitelmassa, ja kemian opetussuunnitelma sallii opiskelijoiden omien mielenkiinnonkohteiden huomioimisen kokeellisissa opiskelijatöissä. Relevanssiteorian mukaan tämä sitouttaa opiskelijoita kemian opiskeluun. Kerrin mukaan yksi luonnontieteiden opetuksen motivointikeino on opettaa opiskelijoita työskentelemään interaktiivisesti tutkimuksen teon yhteydessä, ja jos opiskelijoiden omat toiveet huomioidaan opetuksessa, myös relevanssiteorian mukaan opiskelijat ovat sitoutuneempia opiskeluun. Tämä puolestaan voi ruokkia interaktiivisuutta opetustilanteessa. Kerrin mukaan oppiaineen monipuolisuuden ja houkuttelevuuden näyttäminen opiskelijoille toimii yhtenä motivointikeinona, ja henkilökohtaisten tavoitteiden huomioiminen tekee oppiaineesta houkuttelevamman. (ks. Kerr, 1963; Opetushallitus, 2019).

Kerrin esittämät keinot oppijoiden motivoimiseen ovat hyvin samankaltaisia aiemmin esitettyjen perusopetuksen sekä lukion opetussuunnitelmien kanssa. Molemmissa opetussuunnitelmissa painotetaan kysymyksen asettamisen tärkeyttä oppimisprosessissa, ja Kerrin mukaan oppijoiden rohkaiseminen havainnointiin opettaa tieteellisen tutkimuksen vaatimusten mukaista työskentelyä. Opetussuunnitelmissa tavoitteena on kehittää kysymyksiä osana ongelmanratkaisua, ja toisaalta myös Kerrin yksi keino on harjoituttaa ongelmanratkaisua. (ks. Kerr, 1963; Opetushallitus, 2019).

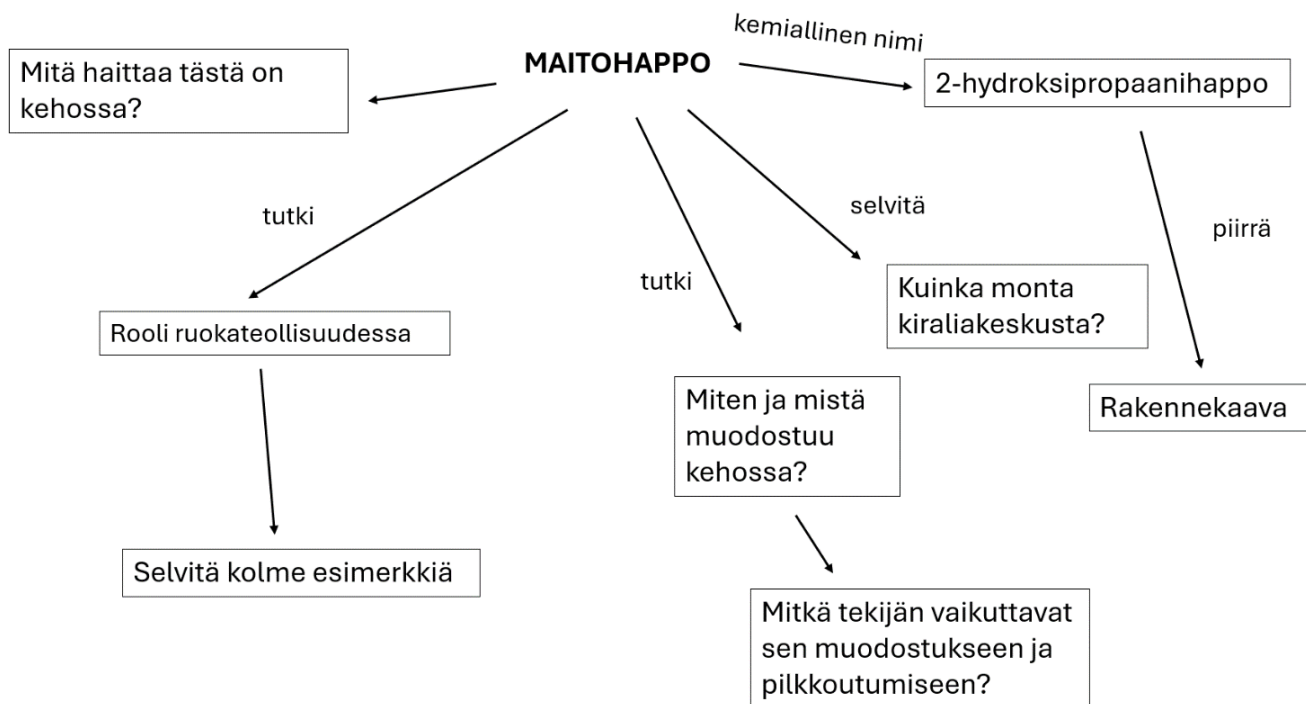
Miten relevanssiteoriaa voisi hyödyntää opetuksessa enemmän? Yksi keino hyödyntää relevanssiteorian käytäntöjä opetuksessa on jatkuva palaute kokeellisten töiden aikana, jolloin palautteen muoto voi olla joko vertaispalaute, itsearviointi tai opettajan antama palaute. Palautteen tärkein tavoite on, että opiskelija pystyy refleктоimaan omaa oppimistaan, ja luomaan merkityksellisyyttä opetukseen.

7.2 Kemian liittäminen urheilulukion opetukseen

Holbrook esitti tutkimuksessaan esimerkkejä käsitelystä, joiden avulla kemian oppitunneilla käsiteltyjä aiheita tehtiin relevanteiksi oppijoille. Luvussa 6 esitetyissä tutkimustuloksissa keskusteltiin urheilun liittämisestä osaksi lukion kemian opetusta. Haastatteluissa huomattiin, että maitohappo oli helposti lähestyttävä termi, jota iso osa

opettajista oli esimerkin omaisesti käyttänyt opetuksessa. Kuvassa 7 on kuvattu käsitekartta maitohaposta, jossa maitohappoa on lähestytty Holbrookin vuonna 2005 esittämää käsitekarttaa mukaillen, ja tehty maitohaposta laajempi esimerkki käytettäväksi opetukseen (ks. Holbrook, 2005).

Kuvassa 7 esitetyssä käsitekartassa on pyritty linkittämään urheilusta tuttu termi maitohappo muuhun ympäröivään maailmaan. Esimerkissä on kuvattu muun muassa maitohapon yhteys ruokateollisuuteen, ja tavoitteena on selvittää erilaisia ruokateollisuuden käyttökohteita. Tutkimuksessaan Holbrook kannusti oppijoita hyödyntämään opittuja tietoja käytännössä, ja tässä esimerkissä kannustetaan urheilijoita selvittämään maitohapon muodostumisen syyt ja sen pilkkoutumisen avaintekijät. Tehtävänä on myös selvittää maitohaposta aiheutuvia haittoja kehossa, ja näiden oppimisesta urheilijat voivat saada työkaluja treeniarkeen ja tueksi oman harjoittelun analysointiin. Käsitekarttaan on käytännön esimerkkien lisäksi integroitu kemian terminologiaa, ja maitohappoesimerkin avulla harjoitellaan molekyylin nimeämistä, rakennekaavan piirtämistä ja selvittää kiraliakeskusten merkitystä molekyylin funktionaalisissa ominaisuuksissa.



Kuva 7. Käsitekartta maitohaposta, joka mukailee Holbrookin esittämiä käsitekarttoja (Holbrook, 2005)

7.3 Pohdintaa haastatteluista

Haastatteluissa ilmeni, että urheilulukioiden yleislinjan ja urheilulinjan oppijat ovat taustaltaan samankaltaisia opiskelijoita. Usein sellaiset opiskelijat, jotka eivät päässeet urheilulinjalle opiskelemaan, hakeutuivat urheilulukioiden yleislinjalle. Westbroekin et. al mukaan luonnontieteiden opetus saadaan relevantiksi oppijoille silloin kun opetus onnistutaan liittämään oppijoille tärkeään aiheeseen. Urheilulukioiden tapauksessa suurtenkin ryhmäkokojen kohdalla urheilu yhdistää isoa osaa opiskelijoista ja mikäli opiskelijaryhmä on homogeeninen, on opetuksen merkityksellisyyttä helpompi korostaa. Vaikka kaikki opiskelijat eivät opiskelisikaan urheilulinjalla, on liikunta ollut jokaisen lukiolaisen elämässä jossain vaiheessa, vaikka vain peruskoulun liikuntatunneilla. Urheilulukion opettajat sanoivat myös yleislinjan opiskelijoiden olevan usein urheilullisia, joten urheilun yhdistäminen osaksi opetusta olisi toivottavaa. Toisaalta jokaisen yksilön kokemus on erilainen, ja vaikka opetusryhmä olisi taustaltaan suhteellisen homogeeninen, olisi opetuksessa tärkeää huomioida jokaisen opiskelijan yksilölliset tarpeet.

Haastattelujen mukaan urheilulukiolaiset menestyvät hyvin matemaattisluonnontieteellisissä oppiaineissa. Tämä herättää kysymyksen, että mistä hyvät oppimistulokset johtuvat? Korkea motivaatio opiskelua kohtaan on varmasti yksi merkittävä tekijä, mutta menestys on usein monen tekijän summa. Kansainvälisen urheilukomitean tavoitteena on luoda kaikille urheilijoille psyykkisesti ja fyysisesti turvallinen harjoitteluympäristö, jossa ketään eri syrjitä muun muassa sukupuolen, etnisyyden, rodun tai uskonnon perusteella. (Mountjoy et al., 2020). Urheilulukioiden opiskelijat voivat olla tottuneita turvalliseen oppimisympäristöön ja luottavat tuttuihin aikuisiin, ja opiskelijan ja opettajan välille voi syntyä luottamussuhde. Kibriya ja Jones (2021) tutkivat turvallisen oppimisympäristön ja oppimistulosten välistä yhteyttä, ja havaitsivat näiden välillä merkittävän positiivisen korrelaation (Kibriya & Jones, 2021). Mikäli urheilijat ovat tottuneet työskentelemään ja urheilemaan turvallisessa ympäristössä, voi urheilijoiden ja opettajien olla helpompi luoda turvallinen ympäristö myös oppitunneille.

Urheilijat ovat usein kilpailuhenkisiä, mikä voi kasvattaa sisäistä motivaatiota hyviä arvosanoja tavoiteltaessa. Kilpailuhenkisyttä voi myös hyödyntää arjessa oppitunneilla, sillä kilpailuasetelma saa aikaan hyviä oppimistuloksia urheilijoilla. Tässä on kuitenkin kääntöpuolensa, sillä liiallinen kilpailuhenkisyys voi johtaa täydellisyyden tavoitteluun. Gucciardi, Mahoney, Jaller, Donovan ja Parkes (2012) tutki urheilijoiden tavoitteiden saavuttamista sekä urheilijoiden sisäistä motivaatiota. Hän huomasi, että perfektionismiin taipuvilla urheilijoilla sisäinen motivaatio koostuu useasta eri tekijästä, ja yksi urheilijan motivaatiota ohjaa tekijä on suorituskeskeiset tavoitteet sekä niidensaavuttaminen. Gucciardi et al. mukaan epäonnistumisen pelko on merkittävä tekijä, ja he kuvaavat, että perfektionismiin taipuvilla urheilijoilla on taipumus välttää tilanteita, joissa he voivat epäonnistua, sillä tällaiset urheilijat kokevat epäonnistumiset nöyryyttäväksi ja häpeällisiksi. (Gucciardi et al., 2012).

7.3.1 Tutkimuksen ennako-oletus

Tutkimuksen ennako-oletuksena oli, että opetuksen kontekstisidonnaisuus on merkittävässä asemassa oppimistuloksissa. Tutkimuksen tulosten perusteella kontekstisidonnainen kemian opetus on vaikeasti toteutettavissa urheilulukion oppitunneilla urheilun näkökulmasta, mutta esimerkkejä muusta ympäröivästä maailmasta on helpompi tuoda osaksi oppitunteja. Ennako-oletuksen mukaan merkityksellisyyden korostaminen lisää opiskelijoiden motivaatiota. Opettajat kokivat, että urheilulukioiden opiskelijat olivat pääasiassa

motivoituneita, eikä erillisiä keinoja kemian tai muiden luonnontieteiden opetuksen motivointiin tarvittu. Yhtenä syynä tähän nähtiin, että urheilulukioiden opiskelijat ovat usein tavoitteellisia urheilun lisäksi koulutuksen suhteen, ja opiskelijoilla on selkeät tavoitteet lukio-opintojen ja jatkokoulutuksen suhteen. Opiskelijan henkilökohtaiset oppimistavoitteet ja sisäinen motivaatio ovat tärkeässä roolissa oppimistuloksissa ja tavoitteiden saavuttamisessa.

7.3.2 Tutkimuksen luotettavuus

Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta voidaan arvioida tutkimuksen toistettavuudella (engl. reliability) sekä oikeellisuudella (engl. validity). Toistettavuutta voidaan kuvata seuraavasti: kun tutkimustulokset ovat ajan mittaan johdonmukaisia ja ne kuvaavat tarkasti tutkittavana olevaa kohderyhmää, ja jos tutkimustulokset voidaan toistaa samankaltaisella tutkimusmenetelmällä, voidaan tutkimuksen katsoa olevan luotettava. Oikeellisuus puolestaan määrittää sen, mittaako tutkimus sitä mitä sen oli tarkoitus mitata sekä kuinka todenmukaisia tutkimustulokset ovat. (Golafshani, 2003).

Luotettavuutta voidaan arvioida myös pohtimalla, ovatko haastattelijan omat henkilökohtaiset mielipiteet ja aiemmat kokemukset vaikuttaneet tutkimuksen kulkuun. Jos haastattelijan näkökulma on puolueellinen, voi se vääristää haastattelututkimuksen tuloksia. Haastattelun johdonmukaisuus korostuu Noblen ja Smithin (2015) tekemässä tutkimuksessa, ja heidän mukaansa johdonmukaisuus lisää haastattelun uskottavuutta. Haastattelijan tulee pyrkiä noudattamaan haastatteluun laadittua suunnitelmaa, sekä pyrkiä pitämään haastattelutilanne selkeänä ja kaikille osapuolille läpinäkyvänä. (Noble & Smith, 2015). Tämän tutkimuksen teemahaastattelut etenivät kysymysrungon mukaan ja keskustelunomaisesti. Lisäkysymyksiä kysyttiin haastattelun aikana puolin ja toisin. Tämä korostaa hyvän valmistautumisen tärkeyttä. Lisäksi tulee myös pohtia, esitettiinkö kaikille haastateltaville samassa suhteessa tarkentavia kysymyksiä ja vastasivatko kaikki haastateltavat yhtä laajasti. Toisaalta kvantitatiivisella lähestymistavalla voidaan eliminoida nämä muuttujat, mutta kvalitatiivinen tapa tarjoaa edellytykset hedelmälliseen keskusteluun.

Yksi keino vähentää mahdollisen puolueellisen näkökulman vaikutusta tutkimustuloksiin on tehdä tutkimusta enemmän kuin yhden tutkijan voimin. Tämän lisäksi tutkimuksen luotettavuutta voidaan parantaa sillä, että esimerkiksi tutkimustuloksia, aineistoa tai löydöksiä arvioi tutkimuksen ulkopuolinen henkilö. Myös tutkimusaineiston validointi haastatteluun osallistuneilla henkilöillä lisää tutkimuksen luotettavuutta. (Noble & Smith, 2015; Sarajärvi & Tuomi, 2017). Temaattisen analyysin yksi tärkeä, ellei jopa tärkein, vaihe on aineiston

termien kategorisointi. Tässä tutkielmassa käytetyn aineistokeruumenetelmän eli haastattelun tulkinta on aina subjektiivista, ja koska analyysivaiheeseen ei osallistunut muita henkilöitä, voi tämä vaikuttaa tuloksiin. Toisaalta juuri tästä syystä teemahaastattelun tulokset jaettiin haastatteluvaiheeseen osallistuneiden opettajien kesken, ja opettajille tarjottiin mahdollisuutta kommentoida tulososiota.

Hen (2017) tutkimustulosten perusteella relevanssiteorian yhdistämisellä opetukseen oli merkittävä vaikutus luetunymmärtämisen oppimistuloksissa ja lukemisen opettamisessa, lisäksi hänen tutkimuksensa kokeellinen tutkimusosuus tuki tätä väitettä. Hen mukaan relevanssiteoria ei suinkaan ollut ainoa positiivisia oppimistuloksia selittävä tekijä, ja hänen tutkimuksensa mukaansa opetuksella, jossa relevanssiteoriaa painotetaan kognitiiviseen kontekstiin, on positiivinen vaikutus opetukseen. Hen tutkimustulosten mukaan tällaisella opetuksella on suuri etu verrattuna perinteiseen opetusmalliin, jossa merkityksellisyyttä ja kontekstuaalisuutta ei ole huomioitu. (He, 2017). Tässä tutkielmassa esitellyn tutkimuksen tutkimusmetodi oli Hen tutkimukseen verrattuna erilainen, mutta tutkimustuloksista löytyi samankaltaisuutta, kun esimerkiksi opettajat kokivat urheilumaailmaan liittyvien esimerkkien tuomisen oppitunnille parantavan opetuksen relevanttiutta.

ROSE-projektien tuloksissa on huomattu eroja oppijoiden asenteissa luonnontieteiden opiskelua kohtaan eri maiden välillä. Kuitenkin yhden maan sisällä tulokset ovat samankaltaisia. Merkittävimpänä tekijänä todettiin olevan maiden väliset kulttuuriset, yhteiskunnalliset ja taloudelliset erot. Kun kyseessä on Suomen urheilulukiot, voidaan ajatella edellä mainittujen erojen olevan suhteellisen pieniä urheilulukioiden välillä, jopa pienempiä kuin mitä Suomen tavallisten lukioiden ja urheilulukioiden välillä on. Tämän tutkimuksen luvussa kuusi esiteltyjen tulosten perusteella Suomen urheilulukioilla vaikuttaa olevan paljon samankaltaisuutta keskenään, ja ROSE-projektin kaltaisella tutkimuksella saataisiin Suomen urheilulukioiden opetussuunnitelmaa räätälöityä urheilijoille relevantimmaksi. (ks. Jenkins & Pell, 2006; Schreiner, 2006; Schreiner & Sjøberg, 2004; Sjøberg & Jensen, 2016)

Edellä mainittujen tekijöiden lisäksi tutkimukset, joissa aineiston keruussa on käytetty kvalitatiivista menetelmää, eroavat huomattavasti kvantitatiivisesta menetelmästä. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa yhdenkin otoksen vaikutus tuloksiin voi olla todella merkittävä. Tässä tutkimuksessa otoskoko oli suhteellisen pieni, joten tulee pohtia, olisivatko tulokset olleet erilaisia, jos otoskoko olisi ollut suurempi. ROSE-projekti hyödyntää tutkimusaineiston keräämiseen standardisoituja kyselylomakkeita, ja sen otoskoko on suuri.

Toisaalta ROSE-projektin metodi kvantitatiivinen, ja sen tarkoitus onkin tunnistaa toistuvia kaavoja, trendejä ja riippuvuuksia. (ks. Jenkins & Pell, 2006; Schreiner, 2006; Schreiner & Sjøberg, 2004). On tosin aiheellista pohtia, olisiko kvantitatiivinen lähestymistapa voinut muuttaa tämän tuloksia, koska esimerkiksi kysymysten asettelu olisi tällöin ollut erilainen.

7.4 Kemian opetus nyt ja tulevaisuudessa

Tulevaisuuden näkymät kemian opetuksessa urheilulukiossa ovat monipuoliset, ja lukiot ovat tuoneet jo nyt monipuolisesti erilaisia oppimisympäristöjä tukemaan opiskelijoiden oppimista. Kemian opetuksessa hyödynnetään paljon erilaisia videoita, animaatioita ja simulaatioita, jotka pyrkivät havainnollistamaan ja korvaamaan lähiopetuksessa tapahtuvaa kokeellisuutta. Digitaalisten oppimisalustojen monipuolistuminen ja vakiintuminen osaksi opetusta luovat joustavuutta, mikä etenkin urheilulukioiden tapauksessa tuo helpotusta opiskelijoiden arkeen. Haastatteluissa etäurheilulukion tuoma jousto opiskeluun koettiin positiivisena, mutta toisaalta etä- ja lähiopetuksen tasapaino voi olla vaikea saavuttaa tilanteissa, joissa urheilija on useilla harjoitus- tai kilpailumatkoilla lukuvuoden aikana.

Opetuksessa ovat toistuneet samat teemat jo John Deweyn ajoilta 1800-luvulta lähtien, kun Dewey painotti oppijoiden aktiivista roolia opetuksessa. Deweyn nostama tärkeä aihe oli ongelmapohjainen oppiminen, ja tämä termi on edelleen validi etenkin luonnontieteiden opetuksessa. Vaikkakin teorit opetuksen taustalla eivät välttämättä vuosikymmenten saatossa ole radikaalisti muuttuneet, näyttää luokkahuone nykyään varmasti hyvin erilaiselta verrattuna Deweyn aikaiseen luokkahuoneeseen.

Konstruktivistisen oppimisteorian mukaisessa opetuksessa yksi avaintekijä on tiedon jakaminen oppijan ja opettajan kesken, jolloin opetuksen luonne muistuttaa enemmän keskustelua kuin luentoa. Urheilijat ovat usein tottuneita tällaiseen opetukseen, sillä usein urheilijan sekä valmentajan välinen keskustelu on dialogin kaltainen, eikä se muistuta perinteistä luentoa. Urheilijoilla on usein korkeat tavoitteet urheilussa, joten hyvän kommunikaation voisi melkein sanoa olevan ehto menestykselle, mutta voisiko dialogia soveltaa enemmän myös esimerkiksi kemian opetuksessa? Toisaalta kemian opiskelijoiden ryhmäkoot voivat olla suuria, jolloin yksilöllistä dialogia opettajan ja opiskelijan välillä on haastavaa käydä kaikkien opiskelijoiden kanssa. Toisaalta esimerkiksi pareittain käytävä dialogi opiskelijoiden kesken voisi korvata yksilöllisen dialogin puuttumista. (ks. Hamel & Gilbert, 2010; Westerlund, 2019).

Konstruktivistisen oppimisteorian mukaan opettajan yksi tehtävä on rohkaista itsenäiseen ja aktiiviseen työskentelyyn, mikä haastatteluiden perusteella vaikuttaa olevan usein urheilijoilla opittuna. Huipulle tähtäävä urheilu vaatii ohjattujen harjoitusten lisäksi paljon omatoimista harjoittelua, joten itsenäinen työskentelytapa on urheilijoille tuttua. Toisaalta haastatteluissa keskusteltiin myös siitä, että lukio-opintojen vastuu jää aina lopulta opiskelijalle, mikä tuo opintoihin omat haasteensa. Ei ole itsestään selvää, että kaikki urheilijat olisivat hyviä opiskelijoita, mutta urheilutausta antaa hyvät edellytykset oppia hyväksi opiskelijaksi. (ks. Hamel & Gilbert, 2010; Westerlund, 2019).

Ajattelen urheiluvalmennuksen sisältävän tällä hetkellä enemmän konstruktivistisen oppimisteorian mukaista opetusta. Kemia kokeellisena tieteenä tuo luonnostaan oppitunneille oppijoita osallistuttavia harjoitustöitä, ja usein jo käytännön syiden takia kokeelliset työt tehdään ryhmissä. Toisin sanoen kemian ja muiden luonnontieteiden opetuksessa noudatetaan konstruktivistisen oppimisteorian mukaista opetusta osin huomaamatta. Kaikkiaan opetukseen voisi tuoda enemmän käytänteitä urheilusta, mutta myös varmasti päinvastoin.

Edellä mainittujen lisäksi, konstruktivistisen oppimisteorian yksi kulmakivi on, että opettaja ja oppijat pystyvät vaikuttamaan opetuksen kulkuun. Nykyisellään opetussuunnitelma ei tähän jousta, mistä keskusteltiin teemahaastatteluun osallistuneiden opettajien kanssa. Haastatteluissa kommentoitiin, ettei urheilumaailmaa välttämättä kerkeä liittämään opetukseen aikataulusyistä. Tänä päivänä urheilumaailmassa puhutaan paljon urheilijalähtöisestä valmennuksesta, ja urheilijalähtöinen valmennus tuntuu saavuttaneen suurimman osan lajeista. Luonnollisesti tämän toteutuminen on täysin seura- ja valmentajakohtaista, mutta urheilijalähtöisellä valmennuksella on saatu lupaavia tuloksia esimerkiksi muodostelmaluistelussa, kun eräs varsinaissuomalainen joukkue on noussut pienestä harrasteseurasta maailman ranking -listojen huipulle. Urheilijalähtöisyys on siis jo tuttu termi urheilumaailmassa. Toivottavasti tulevaisuuden opetuksessa otetaan oppeja urheilumaailmasta, ja voisimme tulevaisuudessa puhua oppijalähtöisestä opetuksesta. (ks. Hamel & Gilbert, 2010; Westerlund, 2019)

7.5 Jatkotutkimus

Tämän tutkimuksen tuloksia voisi laajentaa syventymällä lukio-opiskelijoiden omaan kokemukseen luonnontieteiden opetuksen merkityksellisyydestä. Olisi mielenkiintoista tutkia, millainen vaikutus Holbrookin esittämällä teorialla on oppimistuloksiin. Käytännössä tätä voisi tutkia esimerkiksi opettamalla saman aiheen kahdelle eri lukioryhmälle, jossa

kontrolliryhmälle opettava aihe opetettaisiin perinteisin menetelmin, ja tutkittavalle ryhmälle Holbrookin esittämää vaihtoehtoista käsitekarttaa mukailten. Jälkimmäisen ryhmän opetuksessa huomioitaisiin siis opiskelijoiden omat mielenkiinnon kohteet, aktivoitaisiin opiskelijoita opetukseen enemmän ja tutkittaisiin sen ominaisuuksia arkielämän tai ympäröivän maailman esimerkkien avulla.

Edellä mainitun lisäksi olisi mielenkiintoista toteuttaa ROSE-projektin kaltainen tutkimus, jossa kohteena olisivat urheilupainotteiset yläkoulut sekä lukiot. Tällaisessa tutkimuksessa pyrittäisiin löytämään eroja eri ikäisten urheilijoiden väliltä, ja selvittämään syvällisemmin mistä mahdolliset erot johtuvat. ROSE-projekti on nimensä mukaan kansainvälinen, mutta se voisi olla toteutettavissa myös paikallisesti Suomessa, kunhan otoskoko saataisiin riittävän suureksi.

Toisaalta tutkimusasetelma voitaisiin kääntää, jos tutkimusta lähestyttäisiin enemmän urheilijan relevanssin näkökulmasta, ja tutkimuskohteeksi otettaisiin urheilijoiden näkemys luonnontieteellisten oppiaineiden relevanssista. Tutkimuksessa voitaisiin selvittää, miten urheilijat huomioivat luonnontieteitä omissa harjoituksissaan, suorituksissaan tai urheilu-uran jälkeisessä elämässä. Kvantitatiivinen metodi olisi sopiva valinta tällaiseen tutkimukseen, ja tutkimuksen kohderyhmänä voisi olla laaja joukko monen urheilulajin edustajia.

Lähteet

- Bereiter, C. (1994). Constructivism, Socioculturalism, and Popper's World 3. *Educational Researcher*, 23(7), 21–23. <https://doi.org/10.3102/0013189X023007021>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Bruner, J., & Feldman, C. F. (2009). *Group narrative as a cultural context of autobiography*. 291–317. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511527913.012>
- Bulte, A., Westbroek, H., de Jong, O., & Pilot, A. (2006). A research approach to designing chemistry education using authentic practices as contexts. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1063–1086. <https://doi.org/10.1080/09500690600702520>
- Cook, D. A., & Artino, A. R. (2016). Motivation to learn: an overview of contemporary theories. *Medical Education*, 50(10), 997–1014. <https://doi.org/10.1111/MEDU.13074>
- Fensham, P. (2004). Increasing the Relevance of Science and Technology Education for All Students in the 21st Century. *Science Education International*, 15(1), 7–26.
- Gadotti, M., & Torres, C. A. (2009). *Legacies Paulo Freire: Education for Development*. 40(6), 1255–1267. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7660.2009.01606.x>
- Golafshani, N. (2003). Understanding Reliability and Validity in Qualitative Research. *The Qualitative Report*, 8(4), 597–607. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2003.1870>
- Gucciardi, D. F., Mahoney, J., Jalleh, G., Donovan, R. J., & Parkes, J. (2012). Perfectionistic profiles among elite athletes and differences in their motivational orientations. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 34(2), 159–183. <https://doi.org/10.1123/jsep.34.2.159>
- Hamel, T. A., & Gilbert, W. (2010). Holism in Sports Coaching: Beyond Humanistic Psychology A Commentary. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 5(4), 485–488.
- He, P. (2017). On Reading Comprehension Teaching for English Majors under Relevance Theory. *English Language Teaching*, 11(1), 46. <https://doi.org/10.5539/elt.v11n1p46>
- Hirsjärvi, S., & Hurme, H. (2000). *Tutkimushaastattelu*. Gaudeamus Oy.
- Hofstein, A., & Kesner, M. (2006). Industrial chemistry and school chemistry: Making chemistry studies more relevant. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1017–1039. <https://doi.org/10.1080/09500690600702504>
- Hofstein, A., & Mamlok-Naaman, R. (2011). High-school students' attitudes toward and interest in learning chemistry. *Educacion Quimica*, 22(2), 90–102. [https://doi.org/10.1016/s0187-893x\(18\)30121-6](https://doi.org/10.1016/s0187-893x(18)30121-6)
- Holbrook, J. (2005). Making chemistry teaching relevant. *Chemical Education International*, 6(1), 1–12.
- Honebein, P. C. (1996). 2 Seven Goals for the Design of Constructivist Learning Environments. *Constructivist Learning Environments: Case Studies in Instructional Design*, 11(12), 11.

- Israel, M., & Hay, I. (2006). *Research Ethics for Social Scientists*. In *Sage* (1st ed.). Sage Publications.
- Jenkins, E. W., & Pell, R. G. (2006). The Relevance of Science Education Project (ROSE) in England: a summary of findings. In *Leeds: Centre for Studies in Science and Mathematics Education, University of Leeds* (pp. 1–78).
- Kerr, J. F. (1963). *Practical Work in School Science. Practical Work in School Science: An Account of an Inquiry... into the Nature and Purpose of Practical Work in School Science Teaching in England and Wales*.
- Kibriya, S., & Jones, G. (2021). The impact of a safe learning environment in schools on students' learning outcomes: evidence from Tanzania. *Quality Assurance in Education*, 29(1), 15–28. <https://doi.org/10.1108/QAE-11-2019-0124>
- Kilic, M. E., Kilic, M. Y., & Akan, D. (2021). Motivation in the classroom. *Participatory Educational Research*, 8(2), 31–56. <https://doi.org/10.17275/per.21.28.8.2>
- Krapp, A., & Prenzel, M. (2011). Research on interest in science: Theories, methods, and findings. *International Journal of Science Education*, 33(1), 27–50. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.518645>
- Maguire, M., & Delahunt, B. (2017). *Doing a Thematic Analysis: A Practical, Step-by-Step Guide for Learning and Teaching Scholars*. 9(3), 3351.
- Main, P. (2023, February 14). *John Dewey's Theory*. <https://www.structural-learning.com/post/john-deweys-theory>
- Merton, R., Fiske, L., & Kendall, P. (1991). The focused interview. *A Manual of Problems and Procedures*, 55(4), 673–675.
- Mountjoy, M., Burrows, K., & Greinig, S. (2020). Protection of the athlete. In *Routledge Handbook of Athlete Welfare* (pp. 351–365).
- Newton, D. P. (1988). Relevance and science education. *Educational Philosophy and Theory*, 20(2), 7–12. <https://doi.org/10.1111/J.1469-5812.1988.TB00139.X>
- Noble, H., & Smith, J. (2015). Issues of validity and reliability in qualitative research. *Evidence-Based Nursing*, 18(2), 34–35. <https://doi.org/10.1136/eb-2015-102054>
- 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*. 393–398.
- Opetushallitus. (2019). *Lukion opetussuunnitelman perusteet 2019*. 258–266.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079. <https://doi.org/10.1080/0950069032000032199>

- Owens, D. C., Sadler, T. D., Barlow, A. T., & Smith-Walters, C. (2020). Student Motivation from and Resistance to Active Learning Rooted in Essential Science Practices. *Research in Science Education, 50*, 253–277. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9688-1>
- Phillips, D. C. (1995). The Good, the Bad, and the Ugly: The Many Faces of Constructivism. *Educational Researcher, 24*(7), 5–12.
- Sarajärvi, A., & Tuomi, J. (2017). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Tammi.
- Schreiner, C. (2006). *Exploring a ROSE-garden: Norwegian youth's orientations towards science: seen as signs of late modern identities*. University of Oslo.
- Schreiner, Camilla., & Sjøberg, Svein. (2004). *Sowing the seeds of ROSE : background, rationale, questionnaire development and data collection for ROSE (The Relevance of Science Education) : a comparative study of students' views of science and science education*. University of Oslo, Faculty of Education, Department of Teacher Education and School Development.
- Seidel, S. B., & Tanner, K. D. (2013). Feature Approaches to Biology Teaching and Learning “What if students revolt?”-Considering Student Resistance: Origins, Options, and Opportunities for Investigation. *Life Sciences Education, 12*, 586–595. <https://doi.org/10.1187/cbe-13-09-0190>
- Seidman, I. (2006). *Interviewing as Qualitative Research A Guide for Researchers in Education and the Social Sciences Third Edition*. 1–15.
- Shekar, P., DeMonbrun, M., & Borrego, M. (2015). Development of an Observation Protocol to Study Undergraduate Engineering Student Resistance to Active Learning. *International Journal of Engineering Education, 31*(2), 597–609.
- Sjøberg, S., & Jensen, F. (2016). *ROSE: The Relevance of Science Education (completed) - Department of Teacher Education and School Research*. <https://www.uv.uio.no/ils/english/research/projects/rose/>
- Sperber, D., & Wilson, D. (1987). Précis of relevance: Communication and cognition. *Behavioral and Brain Sciences, 10*(4), 697–710. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00055345>
- Stuckey, M., Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R., & Eilks, I. (2013). The meaning of “relevance” in science education and its implications for the science curriculum. In *Studies in Science Education* (Vol. 49, Issue 1, pp. 1–34). <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.802463>
- Swift, A. (2022). Being Creative with Resources in Qualitative Research. *The SAGE Handbook of Qualitative Research Design*, 290–306. <https://doi.org/10.4135/9781529770278.n19>
- Tam, M. (2000). Constructivism, Instructional Design, and Technology: Implications for Transforming Distance Learning. *Journal of Educational Technology & Society, 3*(2), 50–60.
- Westerlund, E. (2019). Uudella valmennuskulttuurilla arvostusta urheilulle. *Valmentaja-Lehti*.

Liitteet

Liite 1. Teemahaastattelun kysymysrunko

- Mitä oppiaineita opetat?
- Millainen on oma tausta, onko opettanut muissa lukioissa kuin urheilulukioissa?
- Millainen koulu on, minkä verran urheilijoita?
- Miten opiskelijat eroavat tavallisesta koulusta?
- Mitä kokee urheilulukion positiivisina puolina?
- Miten opettajan arki eroaa tavallisesta lukiosta?
- Pitääkö opiskelijan tai opettajan joustaa enemmän?
- Mitä haasteita urheilulukio tuo?
- Kuinka suuri osuus opiskelijoista opiskelee kemiaa tai luonnontieteitä?
- Mikä tekee kemian opiskelusta suosittua juuri teidän koulussa?
- Oletko tietoisesti pyrkinyt liittämään luonnontieteitä ja kemiaa urheiluun?
- Jos kyllä, niin miten?
- Miten poissaolot hoidetaan?
- Koetko että koronaepidemian jälkeen opetus on muuttunut?
- Miten näkee hybridiopetuksen tulevaisuudessa?

Liite 2. Perusopetuksen kemian opetussuunnitelmassa toistuvien käsitteiden frekvenssi

Perusopetuksen kemian opetussuunnitelmassa toistuvien käsitteiden frekvenssi opetussuunnitelman tehtäväkuvauksessa, opetuksen tavoitteissa sekä keskeisissä sisältöalueissa (Opetushallitus, 2014).

Toistuva käsite	Vuosiluokat 7-9		
	Oppiaineen tehtävä	Opetuksen tavoitteet (T1-T15)	Keskeiset sisältöalueet (S1-S6)
Arki	2	1 (T1)	3 (S2, S2, S6)
Merkityksellisyys	2	1 (T3)	1 (S6)
Ympäröivä maailma	4	4 (T1, T3, T8, T15)	5 (S2, S2, S3, S4, S6)
Tulevaisuus	2	1 (T4)	1 (S3)
Oppijan mielenkiinnon kohteet	1	0	1 (S1)

Liite 3. Lukio-opetuksen kemian opetussuunnitelmissa toistuvien teemojen frekvenssi

Lukio-opetuksen kemian opetussuunnitelmissa toistuvien teemojen frekvenssi opetussuunnitelman tehtäväkuvauksissa sekä kurssikohtaisissa opetuksen tavoitteissa ja keskeisissä sisältöalueissa (Opetushallitus, 2019).

Toistuva käsite	Lukio-opetus			
	Oppiaine ja tehtävä	Opetuksen yleiset tavoitteet	Opetuksen tavoitteet (KE1-KE6)	Keskeiset sisältöalueet (KE1-KE6)
Arki	1	1	3 (KE1, KE3, KE4)	3 (KE1, KE3, KE4)
Merkityksellisyys	0	1	3 (KE2, KE4, KE6)	1 (KE6)
Ympäröivä maailma	3	1	6 (KE1, KE2, KE4, KE4, KE5, KE6)	4 (KE3, KE4, KE5, KE6)
Tulevaisuus	2	1	1 (KE1)	1 (KE1)
Oppijan mielenkiinnon kohteet	1	0	0	0