

Opettajaopiskelijat suomalaisten alkuperää selvittämässä: tapaustutkimus tiedonalalähtöisestä ehyittämisestä opettajien peruskoulutuksessa

Jukka Rantala, Helena Thuneberg ja Hannu Salmi

Kasvatustieteellinen tiedekunta, Helsingin yliopisto



Artikkeli käsittelee opettajaopiskelijoilla ($N = 160$) toteutettua tiedonalalähtöisen ehyttämisen opintokokonaisuutta ja siihen liittyvää tutkimusta. Tutkimuksessa selvitettiin opiskelijoiden asenteissa ja tiedonalalähtöisen ehyttämisen valmiuksissa tapahtuneita muutoksia alku- ja loppukyselyn sekä tuottamistehtävien avulla. Opintokokonaisuus, joka koostui noin kymmenestä tunnista asiantuntijaluentoja sekä neljän kuukauden aikana opiskelijoiden keskenään ja opettajiensa kanssa käymistä ryhmäkeskusteluista, vahvisti opiskelijoiden uskoa kykyihinsä toteuttaa oppiaineintegraatiota. Varsinkin ne opiskelijat, joiden mielestä asiantuntijaluennot avasivat onnistuneesti eri tieteenalojen selitysperspektiivejä, kokivat ehyttämismahdollisuuksiensa kohentuneen. Kuitenkin myös opiskelijat, jotka eivät käyneet luennoilla kokivat hyötynsä opintokokonaisuudesta. Tämä selittyy ryhmäkeskustelujen yhteydessä opiskelutovereilta tihkuneella tiedolla. Lisäksi opintokokonaisuuden yhteydessä tehdyn DNA-testin voi olettaa herkistäneen ehyttämisteemalle nekin opiskelijat, jotka eivät käyneet luennoilla. Tutkimus osoittaa tiedonalalähtöiseen ehyttämiseen keskittyvän opintokokonaisuuden mahdollisuudet opiskelijoiden ehyttämisen ja -osaamisen kehittäjänä.

Tiedonalalähtöinen ehyttäminen, monialainen oppimiskokonaisuus, luokanopettajan koulutus, informaali oppiminen

Lähetetty: 7.1.2019

Hyväksytty: 22.5.2019

Vastuukirjoittaja: jukka.rantala@helsinki.fi

DOI: 10.23988/ad.77602

Johdanto

Perusopetuksen opetussuunnitelma edellyttää opettajilta kykyä monialaisten oppimiskokonaisuuksien toteuttamiseen. Sitä voi tehdä noudattamalla tiedonalalähtöisen eheyttämisen periaatteita eli ohjata oppilaita selittämään tarkasteltavia ilmiöitä eri tieteenaloille ominaisten selitystapojen avulla. Opettajilta on kuitenkin puuttunut siihen konkreettisia malleja. Opetusta on pyritty eheyttämään horisontaalisesti ja vertikaalisesti. Ensimmäinen viittaa oppiainerajat ylittävään opiskeluun ja jälkimmäinen opetuksen ajalliseen etenemiseen (ks. Niemelä, 2019). Kumpikin eheyttämis-tapa perustuu oppiaineiden sisältötietoihin (*substantive knowledge*) kiinnittämättä riittävästi huomiota eri tiedonaloille ominaisiin tiedontuot-tamisen tapoihin (*procedural knowledge*). Oppilaat ovat saattaneet hahmottaa, miten tarkasteltavana ollut ilmiö kytkeytyy eri oppiaineisiin, mutta he eivät ole välttämättä ymmärtäneet, miksi ilmiö avautuu erilaisena eri oppiaineiden tarkastelukulmista. Ymmärrystä tiedonalalähtöisen eheyttämisen perusteista voidaan kuitenkin kasvattaa perehtymällä ilmiöihin, joita eri oppiaineet selittävät taustatieteidensä perinteiden mukaisesti. Tämä edellyttää opettajilta paitsi oppiaineiden sisältöjen myös niiden tiedonluonteen tuntemusta. Opettajien on myös kyettävä toteuttamaan opintojakso oppilaille ymmärrettävällä tavalla. Tiedonalalähtöistä eheyttä-mistä on siksi syytä avata opettajien peruskoulutuksessa.

Artikkelissa kuvaillaan opettajaopiskelijoille suunnattua opinto-kokonaisuutta, jossa opiskelijat perehdyttiin tiedonalalähtöiseen eheyttä-miseen. Tutkimuksessa selvitettiin opiskelijoiden asenteissa ja tiedon-alalähtöisen eheyttämisen valmiuksissa tapahtuneita muutoksia alku- ja loppukyselyn sekä tuottamistehtävien avulla.

Tutkimuksessa haettiin vastausta kysymykseen, miten opiskelijoi-den henkilökohtainen tiedonhallinta ja eheyttämisvalmiudet kehittyvät eri tiedonalojen selityspuoleista avaavien asiantuntijaluentojen ja pienryh-mäopetuksen avulla. Tutkimuksessa haettiin vastausta myös siihen, miten kiinnostus geenitutkimukseen sekä omakohtainen geenitesti ja siihen mah-dollisesti liittyvä ahdistus motivoivat opiskelijoita selvittämään suomalais-ten alkuperää.

Tiedonalalähtöisen eheyttämisen tavoite

Ilmiöoppimisen tai -opetuksen tuominen perusopetukseen on esitetty vuo-den 2014 opetussuunnitelman keskeisenä uudistuksena (esim. Kokkonen & Laherto, 2018). Ilmiöoppiminen ja oppiaineiden eheyttäminen ovat esiintyneet kuitenkin kauan koulun uudistuspuheessa, eivätkä pelkästään Suomessa. Parikymmentä vuotta sitten Little (1997) pani merkille, että Yhdysvalloissa eheytetty opetussuunnitelma näyttäytyi jokseenkin koulu-uudistuksen synonyyminä. Myös tuoreissa kansainvälisissä tutkimuksissa eheytetty opetussuunnitelma on esitetty tämän päivän opetussuunnitelma-ratkaisuna (esim. Hipkins, Bolstad, Boyd & McDowell, 2014; Naidoo, 2010; Scott, 2015). Tässä valossa on ymmärrettävää, että Suomessakin

ilmiölähtöisyyttä tarjotaan käänteentekevänä uutuuksena opetussuunnitelmaan.

Oppiaineita yhdistävällä opetuksella ja oppimisella on Suomessa pitkät perinteet. Voidaan puhua erityisistä eheyttämisen aalloista, jotka alkoivat Mikael Soinisen 1900-luvun alun opetusopista (Niemelä, 2019). 1900-luvun alkupuolella asia oli vahvasti esillä J. A. Hollon kasvatustajatteluissa (Taneli, 2010), ja Aukusti Salo kehitti kansakouluun oppiaineiden rajat ylittävää kokonaisopetusta (Ahonen, 2006). Vaikutteet siirtyivät vahvoina erityisesti Matti Koskenniemen toimintaan vaikuttaen näin koko suomalaiseen koulutraditioon (Ahonen, 2000). Myös peruskoulun opetussuunnitelmissa integroidulla opetuksella oli vahva asemansa ainakin opetussuunnitelmien tasolla (Lahdes, 1986). 1980-luvulla koettiin eheyttämisen neljäs aalto. Tuoreimmat mainingit ovat kytkeytyneet 2000-luvun opetussuunnitelmiin (Niemelä, 2019).

Puhe ilmiökeskeisyydestä on välittänyt vääristyneen kuvan, jonka mukaan perusopetuksen opetussuunnitelmassa olisi jopa kokonaan luovuttu oppiaineiden opettamisesta (esim. Chibber, 2015; Garner, 2015; Spiller, 2017). Tosiasiassa oppiaineiden opetuksen asema on säilynyt ennallaan, mutta opiskelua eheyttämään on luotu monialaisen oppimiskokonaisuuden käsite. Sillä tarkoitetaan vähintään viikon mittaista opiskelukokonaisuutta, jonka toteuttamiseen kytketään useiden oppiaineiden näkökulmia (Halinen & Jääskeläinen, 2016). Oppiaineintegraation tutkijat ovatkin nähneet tällaiset opetussuunnitelmaratkaisut hedelmällisiksi, joissa oppiaineiden opetusta on syvennetty tarkkaan valituilla ja suunnitelluilla eheyttämishankkeilla (esim. Boix Mansilla & Dawes Duraising 2007; McPhail, 2018; Naidoo 2010). Vaikka ilmiökeskeisyyden tai -lähtöisyyden käsite esiintyy perusopetuksen lähes viisisataasivuisessa opetussuunnitelmassa vain muutaman kerran, puhe ilmiökeskeisyydestä on ymmärrettävää myös siksi, ettei ilmiökeskeisyyden, oppiaineintegraation tai eheytetyn opetuksen määrittelyistä vallitse opettajien ja tutkijoiden keskuudessa yksimielisyyttä (Dewey, 1938, 1980; Piaget, 1970). Samoista asioista puhutaan eri käsittein ja toisaalta eri asioita niputetaan saman käsitteen alle (Engeström, 1984; Hytönen, 1992). Kyse on yleismaailmalisesta ongelmasta (Alberts, 2009; Grossman ym., 2000; Osborne & Dillon, 2008).

Monialaisten oppimiskokonaisuuksien epämääräinen kuvailu opetussuunnitelmatekstissä selittää osaksi julkisuudessa esiintyneet käsitte-sekaannukset. Opetussuunnitelman perusteissa asia määritellään löyhästi, mikä jättää tulkinnan varaa opetuksen järjestäjille ja kouluille.

Oppiaineita eheyttävien opetussuunnitelmien paremmuudesta oppiainejakoihin opetussuunnitelmiin ei ole maailmalla tieteellistä näyttöä (ks. esim. Adler & Flihan, 1997; Grossman ym., 2000). Sen sijaan on esimerkkejä, joissa eheytettyä opetussuunnitelmaa noudattaneet koulut pelkistävät oppiaineet pelkiksi informaatiovarastoiksi sen sijaan, että oppilaille avattaisiin eri oppiaineiden erilaiset tavat selittää maailmaa ja tarjottaisiin oppiaineiden taustalla olevien tiedonalojen käyttämät työkalut (Gardner & Boix Mansilla, 1994; Grossman ym., 2000). Grossmanin ja kumppaneiden (2000) mukaan oppiaineintegraatiota ei kouluissa ole nähty niinkään älyllisenä ongelmana kuin käytännön ratkaisuna oppilaiden ja

opettajien motivaation kohottamiseen. Eheytytyn opetussuunnitelman koikeilut ovatkin tavanneet päätyä varsin pian (Grossman ym., 2000).

Rényi (2000) on osoittanut, että eheytytyn opetussuunnitelman onnistumiseksi opettajien on hallittava eheyttävien tiedonalojen perusteet. Myös monet muut tutkijat – angloamerikkalaisessa maailmassa muun muassa Gardner ja Boix Mansilla (1994) ja McPhail (2018) sekä Suomessa Ratinen (2016), Tani ja kumppanit (2013) sekä Juuti ja kumppanit (2007; 2016) – katsovat, että tiedonalojen hallinta on oleellista eheyttämisessä. Suomalaisessa opettajankoulutuksessa opetussuunnitelmallinen eheyttäminen ei ole ollut näkyvästi esillä (Karppinen, Kallunki, Kairavuori, Komulainen & Sintonen, 2013). Opettajien peruskoulutuksessa tulisikin avata paitsi eri tiedonalojen selitystapoja myös tiedonalalähtöisen eheyttämisen perusteita (ks. Juuti, Lampiselkä, Rantala, Suomela & Tani, 2007). Yhtenä ratkaisuna voisivat olla oppiaineita integroivat moduulit, kuten Niemelä ja Tirri (2018) ovat ehdottaneet. Käsillä oleva tutkimus kumpuaa vastaamisesta tähän tarpeeseen erityisesti omaehtoisen kiinnostuksen ja motivaation näkökulmasta (ks. Renninger, 2007; Renninger & Hidi, 2011; Vainikainen & al., 2015).

Boix Mansillan ja kumppaneiden (2000) mukaan tiedonalalähtöinen eheyttäminen on enemmän kuin eri tiedonalojen tarjoamien rinnakkaisten selitysten tarjoaminen johonkin käsillä olevaan kysymykseen tai ongelmaan. Heidän mukaansa tiedonalalähtöisessä eheyttämisessä pyritään vastaamaan kysymyksiin, joihin ei löydy vastausta vain yhdeltä tiedonalalta. Vastausta haetaan hyödyntämällä synergisesti useamman tiedonalan selityspenusteita. Heidän *science*-aineita ja historiaa integroivassa tutkimuksessa eri tiedonalojen käsitteellinen ymmärryksen yhteisvaikutus syvensi oppilaiden oppimisprosessia (Boix Mansilla, Miller, & Gardner, 2000). Boix Mansillan ja kumppaneiden tutkimuksen perusteella tämän kaltainen ajattelu voisi olla lähtökohta myös monialaisten oppimiskokonaisuuksien suunnittelussa ja toteuttamisessa, jotta lopputuloksena olisi enemmän kuin tutkittavaan teemaan tutustuttaminen eri oppiaineiden näkökulmasta. Tiedonalalähtöinen eheyttäminen tähtää oppilailla todellisen maailman kokonaisvaltaisten ilmiöiden ongelmaratkaisuun liittyvään oivalluksen saavuttamiseen. Siksi on tärkeää valita oppimiskokonaisuuden aiheiksi eri tiedonalojen selityspenusteiden avaamiseen soveltuvia aiheita.

Aineistonkeruun toteuttaminen

Helsingin yliopiston kasvatustieteellisen tiedekunnan luokanopettajien koulutuksessa järjestettiin lukuvuonna 2017–2018 monialaisten oppimiskokonaisuuksien opettamiseen perehdyttävä opintokokonaisuus. Sen tavoitteena oli avata tiedonalalähtöistä eheyttämistä suomalaisten alkupe-
rää selvittävän teeman avulla. Tiedonalalähtöisellä eheyttämisellä tarkoi-
tetaan tässä artikkelissa useamman oppiaineen (tieteenalan) tiedonluon-
teille ominaisten selitystapojen käyttämistä asetetun kysymyksen ratkaise-
misessä. Opintokokonaisuuden tavoitteena oli avata opiskelijoille arkeolo-
gian (historian), perinnöllisyystieteen (biologian ja terveystiedon) ja kieli-
tieteen (äidinkieli) tapaa selittää asiaa sekä valmistaa heidät tulevassa työs-
sään toteuttamaan vastaavanlaisia monialaisia oppimiskokonaisuuksia.
Käsillä olevassa tutkimuksessa tiedonalalähtöisen eheyttämisen aiheeksi

valittiin kysymys suomalaisten alkuperästä, koska opiskelijat törmäävät aiheeseen tulevassa työssään ja kysymykseen vastaamiseen tarvitaan aidosti kolmen tieteenalan työkaluja. Suomalaisuus määriteltiin tarkoittamaan nykyisen Suomen alueella asuneita ihmisiä. Tarkoitus oli perehtyä Suomen asuttamisen niin sanottuun jatkuvuusteoriaan – siihen miten Suomi asutettiin jääkauden jälkeen eri suunnista ja miten eri ihmisryhmät sekoittuivat aikojen kuluessa – sekä siihen, millä jatkuvuusteoriaa perustellaan.

Tutkimus toteutettiin tammi-toukokuussa 2018. Tutkimuksen tavoitteista ja toteutustavasta laadittu tiedote julkaistiin opiskelijoiden käyttämällä internet-sivuilla ennen opintokokonaisuuden alkua. Tutkimuksesta järjestettiin lisäksi tiedotustilaisuus tammikuussa ennen tiedonalalähtöisiä asiantuntijaluentoja ja opiskelijoiden valintaa geenitestien tekemisestä. Tiedotustilaisuudessa esiteltiin hankkeen päämäärät, geenitestauksen toteuttamisen ja tulosten analysointitavat sekä vastattiin opiskelijoiden esittämiin kysymyksiin.

Aineistonkeruu koostui kahdesta alku- ja loppukyselystä sekä tuottamistehtävistä. Niissä mitattiin opiskelijoiden asenteissa ja tietämyksessä sekä tiedonalalähtöisen eheyttämisen valmiuksissa tapahtuvaa muutosta. Alku- ja loppukyselyiden välissä opiskelijat perehdyttiin historian, arkeologian, kieli- ja kansatieteen sekä perinnöllisyystieteen tiedon tuottamisen tapoihin noin kymmenen tunnin asiantuntijaluennoilla, joita pitivät alan johtavat tutkijat ja pedagogiset asiantuntijat. Lisäksi he saivat halutessaan tehdä DNA-testin. DNA-testin tarkoitus oli lisätä opiskelijoiden tietämystä suomalaisten alkuperän tutkimisesta ja herkistää heitä omaksumaan aihepiiristä tietoja myös vapaa-ajallaan.

Osallistujat

Tutkimus liittyy luokanopettajan koulutuksen monialaisiin (ainedidaktisiin) opintoihin. Kyseisiin opintoihin osallistui 127 toisen vuoden ja 10 muiden vuosikurssien luokanopettajaopiskelijaa. Mukana oli myös 23 aineenopettajaopiskelijaa, jotka suorittivat kyseiset 60 opintopisteen monialaiset opinnot pätevytykseen luokanopettajiksi. Monialaisista opinnoista tutkimus kohdistui historian ja yhteiskuntaopin didaktiikan sekä terveystieto ja monialainen oppimiskokonaisuus -opintojaksoihin. Historian didaktiikassa opiskelijat perehtyivät historian tiedonluonteeseen ja arkeologian tapaan tuottaa tietoa. Terveystieto ja monialainen oppimiskokonaisuus -opintojaksolla opiskelijat syvensivät tietämystään perinnöllisyystieteen ja kielitieteen tavasta etsiä vastauksia käsiteltyyn aiheeseen.

Koska opintokokonaisuus koostui kahdesta erillisestä opintojaksosta, jotkut opiskelijat saattoivat osallistua vain toiseen niistä. Tällaisia vastaajia oli loppumittauksessa mukana 18. Molempiin opintojaksoihin – historian ja yhteiskuntaopin didaktiikan sekä terveystiedon ja monialaisen oppimiskokonaisuuden opintojaksoihin – osallistui 142 opiskelijaa. Yhteensä aineistossa vastaajia oli 160. Vastaajista enemmistö eli 129 (81 %) oli naisia. Miehiä vastaajissa oli 30 (19 %). Yksi vastaaja ei ilmoittanut sukupuoltaan. Vastaajien keski-ikä oli 26 vuotta, hajonta 6 vuotta (minimi 20 ja maksimi 47 vuotta). Opiskelijoiden ikä otettiin taustatekijäksi, koska aiemmassa tutkimuksessa se on osoittautunut opettajan työkokemuksen ohella opettajaopiskelijoiden näkemyksiä varsin vahvasti erottelevaksi

taustamuuttajaksi erityisesti koulun ulkopuolisissa oppimisympäristöissä (Salmi, Kaasinen & Suomela, 2016).

Koska opiskelijat ottivat vaihtelevasti osaa tutkimukseen opintokokonaisuuden eri vaiheissa, on tuloksien ymmärtämiseksi laadittu taulukko 1, joka kuvaa osallistumisia.

Taulukko 1. Osallistuminen ennen luentoja (T1) ja luentojen jälkeen (T2)

testi	ajankohta	fr	%	kato fr	kato %	yht. fr
asennekysely	T1	142	89	18	11	160
tuottamistehtävä	T1	139	87	21	13	160
asennekysely	T2	114	71	46	29	160
tuottamistehtävä	T2	107	67	53	33	160
asennekysely	T1 ja T2	102	64	58	36	160
tuottamistehtävä	T1 ja T2	96	60	64	40	160
osallistunut luen- noille	T2	82	51	46	29	160
ei osallistunut luen- noille	T2	32	20			
teki DNA-testin	T2	101	63	59	29	160
ei tehnyt DNA-testiä	T2	13	8			

Asennekysely ja tuottamistehtävä

Ennen opintokokonaisuuden ensimmäisiä luentokertoja toteutettuun asennekyselyyn vastasi 142 opiskelijaa. Alkukyselyssä tiedusteltiin vastaajan taustatietojen lisäksi heidän näkemyksiään omista valmiuksistaan opettaa suomalaisten alkuperään liittyvää monialaista oppimiskokonaisuutta ja suhtautumista henkilökohtaisen geenitestin tekemiseen. Kyselyssä oli seitsemän kysymystä, joihin opiskelijat vastasivat viisiportaisella Likert-asteikolla (1 = täysin eri mieltä, 5 = täysin samaa mieltä).

Historian didaktiikan opintojen yhteydessä tammi-helmikuussa opiskelijat (139 opiskelijaa) tekivät tuottamistehtävän eli kirjoittivat näkemyksensä suomalaisten alkuperästä. Tehtävänannossa opiskelijoita pyydettiin kirjoittamaan mahdollisimman tarkka kuvaus siitä, mistä suomalaiset ovat peräisin.

Opintokokonaisuuden aikana opiskelijoille tarjottiin mahdollisuus tehdä hankkeen kustantama henkilökohtainen geenitesti. DNA-testejä on alettu maailmalla sisällyttää oppilaitosten opetukseen (Austriaco, 2012; Callier, 2012; Garber, Hyland & Dasgupta, 2016). Niiden on havaittu lisäävän opiskelijoiden opiskelumotivaatiota (Daley ym., 2013; Vernez ym., 2013). Geenitestien teettämisestä on paljon ollut keskustelua etenkin tutkimuseettisistä näkökulmista ja varsinkin niissä tapauksissa, joissa testit liittyvät testattavien terveystietoihin (ks. Callier, 2012, s. 33; Garber, 2016; Vernez, Salari, Ormond & Soo-Jin Lee, 2013). Käsillä olevan tutkimuksen geenitestiin ei liittynyt terveystietojen selvittämistä, joskin geenitestin tekemiseen liittyy aina eettisiä ongelmia, josta testin teettäjien ja tekijöiden

on syytä olla tietoisia (ks. esim. Bojs, 2016, ss. 406–408). Testin tekemiseen liittyvät eettiset kysymykset olivat esillä kahdella testin tekemistä edeltävällä luennolla ja testin tekemisen ryhmäopetuskerralla. Tutkimukseen pyydettiin opiskelijoilta suostumus Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2009) suositusten mukaisesti. Testin tekeminen oli vapaaehtoista opiskelijoille. Vapaaehtoisuudesta huolimatta opiskelijoilla saattoi olla vertaisryhmästä, opintojakson opettajasta tai taloudellisen edun saavuttamisesta tulleita paineita testin tekemiseen (ks. Austriaco, 2012; Callier, 2012). Vain kuusi 114:sta loppukyselyyn vastanneesta opiskelijasta, joilla oli ollut mahdollisuus DNA-testin tekemiseen, jätti testin tekemättä. Osalle opiskelijoita ajatus geenitestin tekemisestä saattoi olla ahdistavaa (ks. Austriaco, 2012; Daley ym., 2013; vrt. Weitzel ym., 2016). Siksi kyselyissä selvitettiin myös geenitestin mahdollista ahdistavuutta.

Tutkimukseen osallistuminen oli opiskelijoille vapaaehtoista, eikä siitä aiheutunut heille mitään kuluja. Heillä oli myös oikeus myöhemmin peruuttaa tutkimukseen antamansa suostumus ja luopua tutkimuksesta ilmoittamatta syytä siihen. Yksi opiskelija ilmoitti tutkimuksen aikana, ettei häneltä kerättyjä kysely- ja tuottamistehtävän tietoja saa käyttää tutkimuksessa, joten hänen antamiaan tietoja ei käytetä raportoinnissa.

Geenitestin tulokset saapuivat opiskelijoille noin kuuden viikon kulluttua testinäytteen lähettämistä. Geenimääritysten tulokset olivat vain opiskelijoiden itsensä nähtävänä. Opintokokonaisuuden lopulla heille tarjottiin mahdollisuus saada tulosten tulkinnassa apua suomalaisilta *FTDNA Suomi DNA* -projektin asiantuntijoilta.

Opintokokonaisuuden asiantuntijaluentojen jälkeen opiskelijat vastasivat loppukyselyyn ja kirjoittivat uudelleen näkemyksensä suomalaisten alkuperästä. Tuottamistehtävän osaamista kartoittavien vastausten analysointiin laadittiin pisteytys (Taulukko 2), joka perustuu tämänhetkisen tieteellisen selityksen sekä eri tieteenalojen selityspäätteiden esiintymiseen vastauksissa. Lisätiedon saamiseksi tuottamistehtävä arvioitiin myös karkeammin vertaamalla alku- ja loppuajankohdan vastausten sanamääriä.

Taulukko 2. Opiskelijoiden tuottamistehtävän vastausten pisteytys (Tehtävänanto: Suomi asutettiin jääkauden jälkeen. Kirjoita näkemyksesi siitä, mistä suomalaiset ovat peräisin. Pyri mahdollisimman tarkkaan kuvaukseen.)

5	Vastaa viittaa jatkuvuusteoriaan (suomalaiset saapuneet tänne 11 000 vuoden kuluessa eri suunnista ja sekoittuen; ei alkukotia, josta olisi valettu yhtenäisenä joukkona) JA viittaa siihen, mistä tiedämme asiasta (viittaus arkeologian tai historian, genetiikan ja kielitieteen tutkimustuloksiin). Edellytetään viittausta vähintään kahteen eri tieteenalaan.
4	Vastaa viittaa jatkuvuusteoriaan (suomalaiset saapuneet tänne 11 000 vuoden kuluessa eri suunnista ja sekoittuen; ei alkukotia, josta olisi valettu yhtenäisenä joukkona) mutta pohtii vain vähäisesti, mistä tiedämme asiasta (viittaus arkeologian tai historian, genetiikan tai kielitieteen tutkimustuloksiin).
3	Vastaa luettelee alueilta, joilta ihmisiä tuli nykyisen Suomen alueelle JA viittaa löyhästi, mistä tiedämme asiasta (viittaus joihinkin irrallisiin tietoihin) mutta ei liitä ajallista vaihtelua tai väestön sekoittumista vastaukseensa.

2	Vastaaja luettelee alueilta, joilta ihmisiä tuli nykyisen Suomen alueelle, mutta ei pohdi, mistä tiedämme asiasta (ei viittausta irrallisiin tietoihin tai tutkimustuloksiin) eikä liitä ajallista vaihtelua tai väestön sekoittumista vastaukseensa.
1	Vastaaja viittaa (yhteen) alkukotiin, josta suomalaiset olisivat vaeltaneet nykyisen Suomen alueelle.
0	Ei vastausta / täysin väärä vastaus / vastaaja kiertää kysymyksen.

Ennen opintokokonaisuutta ja sen jälkeen toteutetuilla asennekyselyillä ja tuottamistehtävillä päästiin tutkimaan muutosta sekä asenteissa että tiedollisissa valmiuksissa. Seuraavassa avataan alku- ja loppukyselyn tuottamaa dataa ja analysoidaan asiantuntijaluentojen ja opintokokonaisuuden antia opiskelijoiden tuottamistehtävän tulosten valossa.

Tulokset

Tutkimus jakautuu kahteen osaan, asennekyselyyn ja tiedolliseen tuottamistehtävään. Molemmissa oli sekä alkutesti (T1) että lopputesti (T2).

Asennekyselyt

Asennekyselyn tilastolliset tunnusluvut esitetään taulukossa 3.

Taulukko 3. Asennekyselymuuttujien minimi, maksimi, keskiarvo ja keskihajonnat

	N	min	max	ka	kh
Osaan selittää opiskelukaverilleni, mistä suomalaiset ovat peräisin T1	142	1	5	3.261	.897
Koen helpoksi opettaa 11–12-vuotiaille, mistä suomalaiset ovat peräisin T1	142	1	5	2.810	.952
Tiedän minkä kolmen tieteenalan (oppia-teen) avulla suomalaisten alkuperää selitetään T1	142	1	5	3.106	1.141
Osaan kertoa, millaisiin todistusaineistoihin eri tieteenalat perustavat selityksensä T1	142	1	5	2.937	1.080
Olen kiinnostunut geenitutkimuksesta (DNA-tutkimuksesta) T1	142	1	5	3.768	1.063
Ymmärrän hyvin, miten DNA-testi auttaa ymmärtämään suomalaisten alkuperää T1	142	1	5	3.641	1.020
Kokisin ahdistavaksi, jos minun pitäisi päättää teenkö DNA-testin T1	142	1	4	1.831	.907
Osaan selittää opiskelukaverilleni, mistä suomalaiset ovat peräisin T2	114	1	5	3.570	.775
Koen helpoksi opettaa 11–12-vuotiaille, mistä suomalaiset ovat peräisin T2	114	1	5	3.351	.862
Perinnöllisyystieteen, arkeologian ja kielitieteen asiantuntijaluennot avasivat hyvin eri tieteenalojen selityksiä suomalaisten alkuperästä T2	114	2	5	3.570	.764

Osaan kertoa, millaisiin todistusaineistoihin eri tieteenalat perustavat selityksensä T2	114	1	5	3.640	.777
Olen kiinnostunut geenitutkimuksesta (DNA-tutkimuksesta) T2	114	1	5	3.974	1.000
Ymmärrän hyvin, miten DNA-testi auttaa ymmärtämään suomalaisten alkuperää T2	114	2	5	3.930	.713
Koin oman DNA-testini tulokset ahdistavana T2	101	1	4	1.490	.856
Tulen työssäni toteuttamaan oppiaineita integroivia kokonaisuuksia T2	114	2	5	3.649	.776

Likertin 1–5 skaalalla mitattuna valtaosa keskiarvoista ylitti arvon kolme sekä alku- että lopputesteissä. DNA-testiin liittyvässä ahdistuksessa oli matalimmat keskiarvot. Alin keskiarvo oli alkumittauksessa edellä mainitun lisäksi muuttujassa ”Koen helpoksi opettaa 6. luokan oppilaille (11–12-vuotiaille), mistä suomalaiset ovat peräisin”. Keskiarvo laski merkittävästi DNA-testiin liittyvässä ahdistuksessa alku- ja lopputestin välillä. Kaikissa muissa muuttujissa, jotka oli mitattu ennen ja jälkeen opetuksen, keskiarvo nousi. Lisäksi hajonta pieneni jokaisen kohdalla. Suurin hajonta oli alkutestissä ”Osaan kertoa, millaisiin todistusaineistoihin eri tieteenalat perustavat selityksensä” ja ”Olen kiinnostunut geenitutkimuksesta (DNA-tutkimuksesta)” muuttujien kohdalla.

Sukupuolten välillä ei ollut merkitseviä asenne-eroja. Ikäkvartiilien välillä oli ero $F(3,99)=4.691$, $p=.004$ jälkitestissä DNA-testiin liittyvän ahdistuksen suhteen. Toiseksi nuorin ryhmä (22–23-vuotiaat) erosi sekä nuorimmista (21-vuotiaat ja nuoremmat) että toiseksi vanhimmista (24–29-vuotiaat) matalammalla ahdistusarvolla.

Ainoat muuttujat, joissa havaittiin eroja sen suhteen oliko opiskelija osallistunut asiantuntijaluontoihin, olivat jälkitestin ”Koen helpoksi opettaa 6. luokan oppilaille (11–12-vuotiaille), mistä suomalaiset ovat peräisin” $F(1,113)=4.067$, $p=.046$ ja ”Perinnöllisyystieteen, arkeologian ja kielitieteen asiantuntijaluennot avasivat hyvin eri tieteenalojen selityksiä suomalaisten alkuperästä” $F(1,113)=27.296$, $p=.000$.

Ahdistuksen määrää verrattiin epäparametrisella Mann-Whitneyn U-testillä, koska testiin osallistumattomien määrä oli niin pieni. Sen mukaan alkutestiin osallistuneet eivät eronneet toisistaan sen perusteella, tekivätkö he myöhemmin DNA-testin.

Hypoteesi, jonka mukaan vain innokkaimmat olisivat osallistuneet (ks. Daley ym., 2013) DNA-testiin, ei tämän tutkimuksen kohdalla näytä pitävän paikkaansa: kiinnostus geneihin ei osoittautunut olevan merkittävästi yhteydessä DNA-testiin osallistumiseen epäparametrisen Mann-Whitneyn U-testin perusteella alkuvaiheessa ($p=.461$) eikä loppuvaiheessa ($p=.553$).

Tiedollinen tuottaminen

Opiskelijoiden näkemyksiä suomalaisten alkuperästä selvittävän tuottamistehtävän vastaukset analysointiin ja pisteytettiin aiemmin mainittujen

kriteerien mukaan (Taulukko 2). Mitä korkeampi pistemäärä tuottamistehtävästä tuli, sitä paremmin opiskelija osoitti hallitsevansa opintokokonaisuuden kohteena olleen kysymyksen selittämisen. Lisätiedon saamiseksi tuottamistehtävän vastaukset analysoitiin myös karkeammin vertaamalla alku- ja loppuajankohdan vastausten sanamääriä.

Mitatut sanamäärät korreloivat voimakkaasti ja positiivisesti tuottamistehtävän tietämistä kuvaavien pisteiden kanssa sekä alussa ($r=.611$, $p=.000$) että lopussa ($r=.734$, $p=.000$). Mitä korkeampi sanamäärä vastauksessa oli, sitä todennäköisemmin vastauksessa oli osaavaa sisältöä. Alkupisteet korreloivat kohtalaisesti loppupisteiden kanssa ($r=.301$, $p=.003$), mutta vielä enemmän korreloivat sanamäärät keskenään ($r=.464$, $p=.000$). Tietäminen ennen opintokokonaisuutta ennusti siis myös jälkitietoa. Koska korrelaatio oli kuitenkin vain kohtalainen, opiskelijoiden vastausten paranemisen voidaan ajatella olevan alkutietämyksen lisäksi yhteydessä myös opintokokonaisuuden opetukseen, kuten oli tarkoituskin.

Tuottamistehtävän kuvailevat tunnusluvut esitetään taulukossa 4. Verrattaessa keskiarvoja havaittiin, ettei sukupuolten välillä ollut merkittävää eroa. Sen sijaan ikäkvartiilien tulokset erosivat alkupisteissä $F(3,127)=3.004$, $p=.033$ ja loppupisteissä $F(3,95)=4.429$, $p=.006$. Näin oli myös sanamäärien suhteen: alkufrekvenssit $F(3,127)=5.195$, $p=.001$ ja loppufrekvenssit $F(3,95)=8.454$, $p=.000$. Vanhin ikäryhmä (yli 30-vuotiaat) sai nuorinta ikäryhmää (21-vuotiaat ja nuoremmat) korkeammat pisteet molemmissa tuottamisajankohdissa, ja myös heidän vastauksissa käyttämänsä sanamäärää oli suurempi; loppupisteissä näin oli myös verrattuna toiseksi nuorimpaan kvartiiliin (22–23-vuotiaat).

Taulukko 4. Tuottamistehtävän sanamäärät ja tietämistä kuvaavat pisteet

	N	min	max	ka	ha
sanamäärä T1	139	3	146	36.302	28.098
pisteet T1	139	0	5	2.000	1.251
sanamäärä T2	107	1	271	45.486	48.415
pisteet T2	107	0	5	2.486	1.488

Tiedonhallinnan ja sen muutoksen ajateltiin ilmentävän opiskelumotivaation konkreettista tulosta. Vaikka ylipäätään loppupisteiden keskiarvo nousi ja opiskelijoiden laatimien vastausten sanamäärä kasvoi, osoitti parittainen t-testi, ettei muutos ollut tilastollisesti merkitsevä (tietämistä kuvaavien pisteiden kohdalla kuitenkin $p=.055$). Koska tutkimuksessa haettiin vastausta siihen, miten kiinnostus geenitutkimukseen ja omakohmainen geenitesti sekä DNA-testiin liittyvä ahdistus toimivat motivaattoreina opiskella suomalaisten alkuperää, oppimista tutkittiin edelleen näiden suhteen. Asiantuntijaluentojen roolia oppimisen suhteen analysoitiin lopuksi.

Ensimmäisiin verrattiin tietotuloksia tutkimalla eroja alkutestissä geeneistä paljon kiinnostuneiden ($n=66$, $ka=4.37$, $kh=.486$) ja vähän kiinnostuneiden ($n=29$, $ka=2.37$, $kh=.618$) ryhmän välillä. Tuloksena oli, että alkutestissä ja siihen liittyvän tuottamistehtävän sanamäärässä ei ollut merkittävää

ryhmäeroa. Lopputestissä molemmissa ryhmät kuitenkin erosivat siten, että paljon kiinnostuneilla arvot olivat molemmissa korkeammat (lopputestin tuottaminen $F(1,97)=4.861$, $p=.030$; sanamäärä $F(1,97)=6.408$, $p=.013$). Parittaiset muutosta kartoittavat t-testit osoittivat, että vähemmän geeneistä kiinnostuneiden tuottamistehtävän pisteiden keskiarvo pysyi aivan samana (alkutesti $ka=1.93$, $kh=1.067$, lopputesti $ka=1.93$, $kh=1.462$) eli oppimista ei tapahtunut lainkaan. Sanamäärien kohdalla tapahtui jopa laskua, vaikka tarkemmin katsottaessa se ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Geeneistä kiinnostuneempien kohdalla oppiminen lisääntyi merkitsevästi eli pisteet nousivat (alkutesti $ka=2.24$, $kh=1.337$, lopputesti $ka=2.70$, $kh=1.435$).

Omakohertaisen DNA-testin yhteyttä tiedolliseen osaamiseen testin tehneiden ja tekemättä jättäneiden välillä analysoitiin epäparametrisella Mann-Whitneyn U-testillä. Tuloksena oli, että vain alkuosaamisessa oli merkitsevä ero niiden hyväksi, jotka osallistuivat testiin ($p=.032$). Jälkites-tin tai tuottamistehtävän vastausten sanamäärien suhteen eroa ei löytynyt. Osaamisen muutosta ei lähdetty pienten havaintomäärien takia tutkimaan tilastollisesti edes epäparametrisin testein.

Tutkittiin myös DNA-testiin liittyvän ahdistuksen yhteyttä osaami- seen. Alussa tai lopussa koetun ahdistuksen perusteella jaettujen kahden ryhmän välillä ei ollut merkitseviä eroja tiedollisissa tuloksissa.

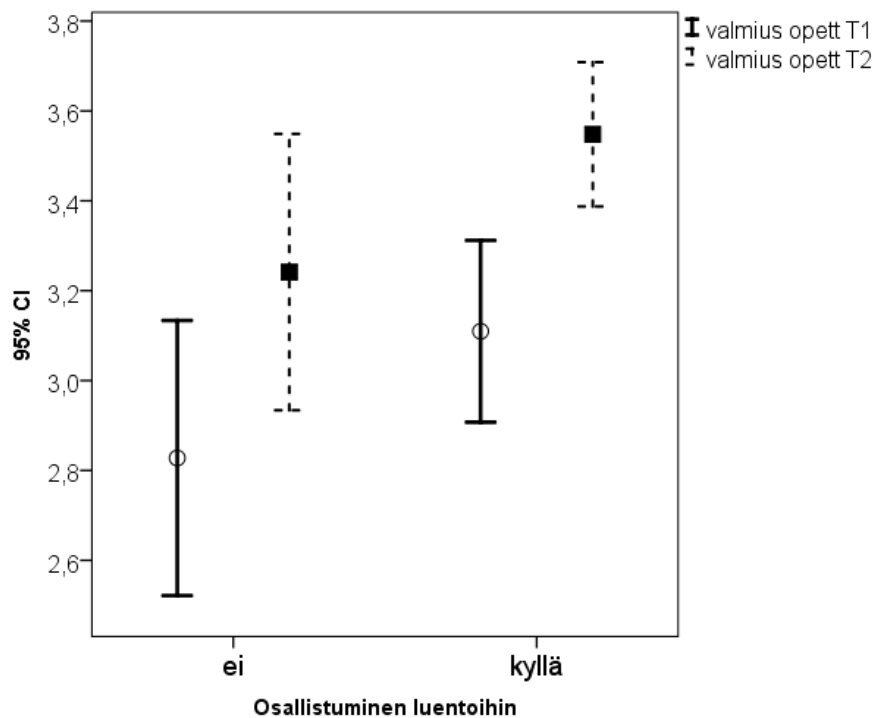
Asiantuntijaluennolle osallistuneiden ja pois jääneiden välillä oli merkitsevä ero sekä loppupisteissä $F(1,106)=8.215$, $p=.005$ että tuottamis- tehtävän loppusanamäärässä $F(1,105)=6.270$, $p=.014$. Osallistuneilla molemmat arvot olivat korkeammat (loppupisteet $ka=2.71$, $kh=1.530$; loppusanamäärä $ka=53.78$) kuin luennoilta pois jääneillä (loppupisteet $ka=1.94$, $kh=1.237$; loppusanamäärä $ka=25.16$). Kuitenkaan osaamisen muutos ei kummassakaan ryhmässä ollut merkitsevä (osallistuneilla muu- tos kuitenkin $p=.055$).

Opiskelijoiden käsitystä omista kyvyistään toteuttaa eheytettyä ope- tusta eli heidän ehyttämismuutoksiaan kartoitettiin erityisesti kysymyk- sillä, jotka liittyivät suomalaisten alkuperän opettamiseen oppilaille ja selvittämiseen opiskelutovereille. Opiskelijoiden näkemyksen omasta kykenevyydestä toteuttaa oppiaineita integroiva kokonaisuus tulevassa työssään odotettiin vahvistuvan opintokokonaisuuden tuloksena. Tähän vastaamiseksi verrattiin aluksi alku- ja lopputestin summamuuttujaa, joka muodostettiin seuraavista: ”Osaan selittää opiskelukavereille, mistä suo- malaiset ovat peräisin” ja ”Koen helpoksi opettaa 6. luokan oppilaille (11– 12-vuotiaille), mistä suomalaiset ovat peräisin”. Mainitut muuttujat kuva- vat koettuja valmiuksia kertoa ja opettaa suomalaisten alkuperää. Alkutes- tissä summamuuttujan reliabiliteetti oli .77 ja jälkites-tin .76.

Parittaisella t-testillä saatiin tulos, jonka mukaan opettamisvalmius oli merkitsevästi parantunut ($p=.000$); alkutesti $ka=3.029$, $kh=.855$, jälki- testi $ka=3.461$, $kh=.734$. Tästä ei kuitenkaan voida vielä päätellä, että opis- kelijoiden luentoisiin osallistuminen selittäisi muutoksen. Tutkimuksessa kysyttiin kuitenkin, osallistuivatko opiskelijat luennoille, sillä ne olivat vapaaehtoisia. Kun verrattiin luennoille osallistuneita ($n=73$) ja niiltä pois jääneitä ($n=29$), joilla oli vastaukset molemmista ajankohdista, molemmissa ryhmissä havaittiin tapahtuneen merkitsevä kehitys (kuvio

5): luennoilta pois jääneet (alku $ka=2.828$, $kh=.805$, loppu $ka=3.241$, $kh=.809$; parittainen t-testi $p=.037$) ja luennoille osallistuneet (alku $ka=3.110$, $kh=.867$, loppu $ka=3,548$, $kh=.688$; parittainen t-testi $p=.000$). Myös opiskelijat, jotka eivät käyneet luennoilla siis hyötyivät opintokokonaisuudesta, mikä saattaa selittyä esimerkiksi opiskelukavereilta tihkuneesta tiedosta. Luennoilla käyneet hyötyivät opintokokonaisuudesta kuitenkin heitä enemmän. Toinen mahdollinen selitys sille, että myös ne opiskelijat, jotka eivät käyneet luennoilla hyötyivät opintokokonaisuudesta, liittyy DNA-testin tekemisen herkistävään vaikutukseen: testin tehneet opiskelijat alkoivat oletettavasti kiinnittää huomiota perinnöllisyystutkimukseen myös opintojen ulkopuolella.

Kuvio 1. Asiantuntijaluentoihin osallistumisen yhteys opettamisvalmiuden kehittymiseen luottamusvälein (95 %) esitettynä



Lopuksi tutkittiin, mitkä tekijät voisivat ennustaa muuttujaa ”Tulevassa työssäni osaan toteuttaa oppiaineita integroivan kokonaisuuden, jonka teemana on suomalaisten alkuperän selvittäminen”. Menetelmänä käytettiin lineaarista regressioanalyysiä. Koska luentoisiin osallistumattomat eivät voineet arvioida luentojen asiantuntijoiden selitystä, analyysit toteutettiin erikseen ryhmissä ’luennoille osallistuneet ’ ja ’luennoilta pois jääneet’. Malliin valittiin muuttujat, jotka voitiin perustella teoreettisesti aiemman tutkimuksen perusteella ja edeltävän korrelaatioanalyysin pohjalta.

Luentoisiin osallistuneiden lopullinen malli, jossa jäljellä oli vain merkitseviä tekijöitä, selitti 27 % opiskelijoiden uskosta kykyihinsä tulevaisuudessa toteuttaa oppiaineita integroiva kokonaisuus. Eniten tätä selittivät opiskelijoiden näkemykset siitä, kuinka hyvin eri tieteenalojen asiantuntijat onnistuivat avaamaan tieteenalojensa selityksiä suomalaisten alkuperästä (std. beta= .275, $p=.009$). Lähes yhtä paljon selitti se, miten hyvin vastaaja koki ymmärtävänsä DNA-testin auttavan suomalaisten alkuperän

selvityksessä (std. beta=.271, p=.008). Kolmas ennustaja oli opintokokonaisuuden jälkeinen kokemus valmiudesta opettaa asia, eli kuinka helpoksi koki asian opettamisen 6.-luokkalaisille sekä sen selittämisen opiskelijakavereille (std. beta=.225, p=.009). Luennoilta pois jääneiden uskoa eheyttävän oppimiskokonaisuuden toteuttamiselle ennusti ainoastaan jo alkutes-tissä vastaajan esiin tuoma osaaminen siitä, millaisiin todistusaineistoihin eri tieteenalat perustavat selityksensä suomalaisten alkuperästä. Selitys oli 5 % muuttujan kokonaisvaihtelusta (std.beta=.249, p=.033).

Tutkimuksen rajoitukset

Yksittäisten kyselymuuttujien analysoiminen on vastoin tilastollisten menetelmien perinnettä ja saattaa olla yksi tutkimuksen rajoite. Kuitenkin niitä voidaan käyttää, jos tietyt ehdot täyttyvät (ks. Rossiter, 2002; Poon, Leung & Lee, 2002), kuten käsillä olevassa tutkimuksessa on laita: (1) muuttuja on konkreettinen ja yksinkertainen, (2) se liittyy selkeästi muihin tutkittuihin muuttujiin ja (3) se liittyy suoraan tutkimuskysymyk-siin. Neljättä ehtoa eli ylimääräisen rasituksen välttämistä liiallisilla, samantyyppisillä ja toisiaan lähellä olevilla kysymyksillä sen sijaan ei käsillä olevassa tutkimuksessa voi pitää todellisena, koska kysymyksiä ei ole kovin paljon ja vastaajat ovat jo aikuisia.

Suurin virhelähde liittyy avovastausten sisällönanalyysiin. Luotetta-vuutta pyrittiin varmistamaan pääluokittelijan toiminnan jälkeen osittai-sella rinnakkaisluokittelulla sekä luokittelijoiden välisellä arviointikeskus-telulla, joka kohdistui hankalasti tulkittaviin vastauksiin. Vaikka luokitte-luun oli valmiit kriteerit, monien vastauksien arviointiin liittyi vaikeuksia, sillä suurelta osin oikean vastauksen seassa saattoi olla suoranaisia vir-heitä. Jotkin vastaukset myös olivat kovin ylimalkaisia. Arvioitsijoiden keskinäisen keskustelun ja uudelleenarvioinnin seurauksena alkutestin 139 vastauksesta arviointi muuttui kahdeksassa tapauksessa (6 %) yhdellä pist-teellä. Viidessä tapauksessa pistemäärää laskettiin ja kolmessa nostettiin. Lopputestin 107 arviosta yhdeksässä (8 %) arviointi muuttui. Yhtä pistemäärää laskettiin ja kahdeksaa nostettiin yhdellä pisteellä. Lisäksi kaksi vastausta poistettiin, koska vastaaja ei ollut vastannut tosissaan. Tätä prosenttiosuutta voidaan pitää hyvänä sisällönanalyysin metodologian vaatimusten perusteella (Eskola, 1976; Silberman, 1985).

Kato eri kyselyissä ja avoimissa vastauksissa oli varsin pientä (2–4 %). Se vertautuu lähinnä tämän tyyppisen yliopistokurssin tavanomaiseen keskeyttämisprosessiin sairauden, myöhästymisten tai esteiden vuoksi.

Johtopäätökset ja pohdinta

Tiedeyhteisössä toimivien henkilöiden tietojen ja taitojen ajantasaisina pitäminen on ollut luonteva itsestäänselvyys. Opettajilla ammatillisen kehittymisen tarve korostuu varsinkin silloin, kun hypähdyksenomainen muutos tutkimuksessa aiheuttaa tilanteen, jossa oman osaamisen on kehi-tyttävä nopeasti. Eräs tällainen periodi oli 1950-luvulla Sputnik-ilmion vaikutus tiedeopetukseen (Hein, 1993) sekä DNA-tutkimuksen nopea kehitys ja aiheen siirtyminen biologian opetukseen (Leikola, 1984). Myös

tietotekniikan kehitys 2000-luvulla (Ilomäki, 2008) ja tiedeoppimisen uudet haasteet (Alberts, 2009) voidaan nähdä tällaisina muutoksina.

Käsitys suomalaisuudesta on ollut 1900-luvun alkupuolelta lähtien vakiintunut ja varsin stereotyyppinenkin alkukotiteorioineen. 1980-luvulla pitkälti niin kutsutun Tvärminnen symposiumin tuloksena syntyi uudentyyppinen synteesi kielitieteen, arkeologian, kansatieteen ja historian tutkijoiden keskuudessa (Suomen väestön esihistorialliset juuret, 1984). Tätä yhteistä näkemystä tukivat erityisesti uudet DNA-tulokset, jotka perustuivat laajoihin eurooppalaisiin lääketieteen tutkimuksiin. (Virtaranta-Knowles, 1985). Nämä tulokset siirtyivät myös varsin pian yleiseen tietoisuuteen (Vipunen, 1985) ja mediaan (Rydman, 1995). Kiinnostavan lisän tähän on tuonut DNA-testien kytkeminen henkilöhistorian ja erityisesti sukututkimuksen piiriin (Pirttivaara, 2017).

Suomalaisten alkuperän tai yleensä suomalaisuuden selvittämisessä on viime vuosien aikana tapahtunut muutos, jonka pitäisi opettajien välityksellä näkyä myös kouluissa. Tutkimuksessa etsittiinkin vastausta, miten aihepiiri ja sen tutkiminen eri tieteenalojen näkökulmasta koskettaa luokanopettajaopiskelijoita.

Tutkimuskysymys ”Miten opiskelijoiden henkilökohtainen tiedonhallinta ja eheyttämismuutokset kehittyvät eri tiedonalojen selitysperspektiiveistä avaavien asiantuntijaluentojen jälkeen?” liittyi opiskelijoiden eheyttämismuutoksissa kokemaansa muutokseen. Tutkimuksen mukaan ennen opintokokonaisuutta omaksuttu tietotaso ennusti jälkitietoa. Korrelaatio oli vain kohtalainen, joten loppuvaiheen osaamiseen olivat yhteydessä muutkin opintokokonaisuuden osatekijät. Tämä olikin opintokokonaisuuden perimmäinen tarkoitus. Tiedollisen osaamisen karttumista havainnollisti se, että opiskelijoiden kannanotot väitteeseen ”Koen helpoksi opettaa 6.-luokkalaisten (11–12-vuotiaille), mistä suomalaiset ovat peräisin” muuttuivat selvästi luottavamemmiksi ja omaa pedagogista osaamista arvostaviksi. Asiantuntijaluennoille osallistuneilla tietämistä kuvaavat alku- ja loppupisteet olivat korkeammat kuin opiskelijoilla, jotka eivät osallistuneet luennoille, mutta osaamisen muutos ei kummassakaan ryhmässä ollut merkitsevä (osallistuneet, $p=0.055$). Sukupuolten välillä ei ollut merkitsevää eroa. Iällä sitä vastoin oli yhteys tiedontuottamisen tasoon.

Opintokokonaisuuden keskeinen tavoite oli kehittää opiskelijoiden eheyttämismuutoksia soveltamalla eri tiedonalojen selitysperspektiiveistä ja tieteellisiä tutkimustuloksia. Nämä tavoitteet oli tutkimuksessa operationalisoitu opettamisen helppouden kokemukseksi ja kyvyksi aiheen perusteiden selittämiseen vertaisryhmälle eli opettajaopiskelijakollegoille. Päättös oli, että opetusvalmius parantui merkitsevästi. Tätä kehitystä korosti aktiivinen asiantuntijaluennoille osallistuminen.

Analyysi opiskelijoiden kannanotoista väitteeseen, joka liittyi heidän uskoon omista kyvyistään toteuttaa oppiaineita integroiva opetuskokonaisuus, paljasti tiedonalalähtöistä eheyttämistä selittäviä ja ennustavia tekijöitä. Regressioanalyysin tulokset ennustivat luennoille osallistuneiden valmiuksista runsaan neljänneksen. Tuolloinkin korostui myönteisenä tekijänä se, kuinka hyväksi opiskelijat olivat kokeneet asiantuntijoiden eri tieteenalojen selitykset ja miten hyvin he kokivat ymmärtävänsä DNA-testin auttavan suomalaisten alkuperän selvityksessä. Lisäselityksenä

toimi opiskelijoiden ilmaisema luottamus siihen, miten hyvin he osaavat kertoa, millaisiin todistusaineistoihin eri tieteenalat perustavat selityksensä suomalaisten alkuperästä.

Raportoinnin kohteena oleva opintokokonaisuus ja siihen liittyvä tutkimus toteutettiin osana ”Informaali oppiminen ja opettajankoulutus”-hanketta. Kaikkia opintokokonaisuuden tuloksia ei kuitenkaan voida laskea vain tämän opintokokonaisuuden ansioiksi. On selvää, että tietoa on saatu koko kevätlukukauden kestäneen opintokokonaisuuden aikana myös muista, akateemisen maailman ulkopuolisista lähteistä kuten mediasta, ystäviltä, vertaisryhmiltä, internetistä ja sosiaalisesta mediasta (vrt. Salmi, 2010; Rennie, 2014). Tätä kuvastaa muun muassa tulos, että vanhin ikäryhmä sai korkeammat pisteet kuin nuorin ikäkvarttiili sekä alku- että loppupisteissä. Ero myös toiseksi nuorimpaan ryhmään oli selkeä loppupisteissä. Varttuneemmat opiskelijat ovat todennäköisesti myös omakoh- taisesti motivoituneempia ja tietoisempia perinnöllisyyteen liittyvistä sei- koista esimerkiksi omien lasten osalta.

On varsin oletettavaa, että opintokokonaisuuden ulkopuolisella informaalisella oppimisella on ollut vaikutuksensa tietämyksen karttumiseen (ks. Salmi, Kaasinen & Suomela, 2016). DNA-testin tekeminen toimi selvästi ulkoisena, vahvaa tilannemotivaatiota herättävänä käytännön aktiviteettina. Se vaikutti myös luovan opiskelijoihin syvällistä sisältö- motivaatiota aitona, tieteellisenä eksperimenttinä (Braund & Reiss, 2004; Rennie, 2014). Se sai heidät hankkimaan aihetta täydentävää tietoa mutta mitä ilmeisimmin myös pohtimaan vastausten lisäksi perintötekijöihin liit- tyviä uusia kysymyksiä.

Eheyttävässä opetuksessa on havaittu olevan riski oppiaineiden pelkistämiseen ainoastaan tietovarannoiksi. Käsillä olevan tutkimuksen keskeiset tulokset vahvistavat sitä aiempaan tutkimukseen pohjautuvaa (Boix Mansilla ym., 2007) näkemystä, jonka mukaan tiedonalalähtöinen eheyttäminen syventää osaamista, kun opetuksessa hyödynnetään useam- man kuin yhden tiedonalan selitysperspectiveita – toisin sanoen eri tiedonalo- jen käsitteellinen ymmärryksen yhteisvaikutus rikastaa oppimisprosessia. Tulokset viittaavat siihen, että tutkimuksen kohteena olevassa hankkeessa historian, arkeologian, kieli- ja kansatieteen, biologian sekä perinnöllii- syystieteen tutkimusperustainen opetus sai opiskelijoissa aikaan tie- donaloja eheyttävää oppimista ja lisäsi opiskelijoiden uskoa omiin ky- kyihinsä toteuttaa tiedonalalähtöistä opetusta. Tuloksia tukevat myös uu- simmat teoreettiset avaukset matematiikan ja taiteiden yhdistetyn opetu- sen alalta (Fenyvesi & Lähdesmäki, 2017) sekä STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*) -lähestymistavan tuottamat tutkimustulokset (ks. Thuneberg, Salmi, & Bogner, 2018).

Formaalin opetuksen ja informaalin oppimisen kysymyksiä on tut- kittu pääosin koululaisten osalta (Rennie, 2014). Omatoiminen ja vapaa- ehtoinen täydentävän tiedon hankinta ja omaksuminen ovat kuitenkin var- sin merkittäviä itsenäisessä akateemisessa opiskelussa. Ne luovat mahdol- lisuuksia myös uudentyyppiseen yliopistopedagogiseen lähestymistapaan ja tutkimukseen.

Lähteet

- Adler, M., & Flihan, S. (1997). *The interdisciplinary continuum: Reconciling theory, research and practice*. New York: National Research Center on English Learning and Achievement. <https://www.albany.edu/cela/reports/adlerinterdisc.pdf> (haettu 2.8.2018).
- Ahonen, S. (2000). Kasvatustieteen vaihtuvat kasvot. Teoksessa P. Tommila (toim.), *Suomen tieteen historia 2. Humanistiset ja yhteiskuntatieteet* (ss. 398–437). Porvoo: WSOY.
- Ahonen, S. (2006). Salo, Aukusti. Kansallisbiografia-verkkójulkaisu. *Studia Biographica* 4. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura. <https://kansallisbiografia.fi/kansallisbiografia/henkilo/7033> (haettu 17.9.2018).
- Alberts, B. (2009). Making a science of education. *Science*, 323(5910), 15. <https://doi.org/10.1126/science.1169941>
- Austriaco, N. P. G. (2012). Personalized Genomic Educational Testing: What do the Undergrads Think? *American Journal of Bioethics*, 12(4), 43–45. <https://doi.org/10.1080/15265161.2012.656818>
- Boix Mansilla, V., & Dawes Duraing, E. (2007). Targeted assessment of students' interdisciplinary work: An empirically grounded framework proposed. *Journal of Higher Education*, 78(2), 215–237. <https://doi.org/10.1080/00221546.2007.11780874>
- Boix Mansilla, V., Miller, W. C., & Gardner, H. (2000). On Disciplinary Lenses and Interdisciplinary Work. Teoksessa S. Wineburg & P. Grossman (toim.), *Interdisciplinary Curriculum. Challenges to Implementation* (ss. 17–38). New York: Teachers College Press.
- Bojs, K. (2016). *Homo europaeus. Eurooppalaisen ihmisen pitkä historia*. Helsinki: Minerva.
- Braund, M. & Reiss, M. (2004). *Learning science outside the classroom*. London: Routledge.
- Callier, S. L. (2012). Swabbing Students: Should Universities Be Allowed to Facilitate Educational DNA Testing? *American Journal of Bioethics*, 12(4), 32–40. <https://doi.org/10.1080/15265161.2012.656803>
- Chibber, K. (2015). Goodbye, math and history: Finland wants to abandon teaching subjects at school. *Quartz* 21.3.2015. <https://qz.com/367487/goodbye-math-and-history-finland-wants-to-abandon-teaching-subjects-at-school/> (haettu 3.8.2018).
- Daley, L-A. A., Wagner, J. K., Himmel, T. L., McPartland, K. A., Katsanis, S. H., Shriver, M. D., & Royal, C. D. (2013). Personal DNA Testing in College Classrooms: Perspectives of Students and Professors. *Genetic Testing and Molecular Biomarkers*, 17(6), 446–452. <https://doi.org/10.1089/gtmb.2012.0404>
- Dewey, J. (1938). *Experience & Education*. New York: Kappa Delta Pi.
- Dewey, J. (1980). *Art as experience*. New York: Putnam Publishing Group.
- Engeström, Y. (1984). *Perustietoa opetuksesta*. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- Eskola, A. (1976). *Sosiologian tutkimusmenetelmät 1–2*. Porvoo: WSOY.
- Fenyvesi, K., & Lähdesmäki, T. (toim.) (2017). *Aesthetics of Interdisciplinary Art and Mathematics*. Cham: Birkhäuser. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-57259-8>
- Garber, K. B., Hyland, K. M., & Dasgupta, S. (2016). Participatory Genomic Testing as an Educational Experience. *Trends in Genetics*, 32(6), 317–320. <https://doi.org/10.1016/j.tig.2016.03.008>
- Garner, R. (2015). Finland schools: Subjects scrapped and replaced with 'topics' as country reforms its education system. *Independent* 20.3.2015. <https://www.independent.co.uk/news/world/europe/finland-schools-subjects-are-out-and-topics-are-in-as-country-reforms-its-education-system-10123911.html> (haettu 3.8.2018).
- Gardner, H., & Boix Mansilla, V. (1994). Teaching and understanding in the disciplines and beyond. *Teachers College Record*, 96, 198–218.
- Grossman, P., Wineburg, S., & Beers, S. (2000). Introduction: When Theory Meets Practice in the World of School. Teoksessa S. Wineburg & P. Grossman (toim.), *Interdisciplinary Curriculum. Challenges to Implementation* (ss. 1–16). New York: Teachers College Press.

- Halinen, I., & Jääskeläinen, L. (2015). Opetussuunnitelmauudistus 2016. Teoksessa H. Cantell (toim.), *Näin rakennat monialaisia oppimiskokonaisuuksia* (ss. 19–36). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Hein, H. (1990). *The Exploratorium. The Museum as laboratory*. Washington D.C.: The Smithsonian Institution.
- Hipkins, R., Bolstad, R., Boyd, S., & McDowell, S. (2014). *Key competencies for the future*. Wellington: NZCER Press.
- Hytönen, J. (1992). *Lapsikeskeinen kasvatus*. Porvoo: WSOY.
- Ilomäki, L. (2008). *The effects of ICT on school. Teachers' and students' perspectives*. Väitöskirja. Turun yliopisto.
- Juuti, K., Lampiselkä, J., Rantala, J., Suomela, L., & Tani, S. (2007). Luokanopettajaksi opiskelevien valmiudet tiedonalalähtöiseen eheyttämiseen. Teoksessa J. Lavonen (toim.), *Tutkimusperustainen opettajankoulutus ja kestävä kehitys. Ainedidaktinen symposiumi Helsingissä 3.2.2006. Osa 2* (ss. 620–630). Helsingin yliopiston soveltavan kasvatustieteen laitos.
- Juuti, K., Kairavuori, S., & Tani, S. (2015). Tiedonalalähtöinen eheyttäminen. Teoksessa H. Cantell (toim.), *Näin rakennat monialaisia oppimiskokonaisuuksia* (ss. 77–93). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Karppinen, S., Kallunki, V., Kairavuori, S., Komulainen, K., & Sintonen, S. (2013). Interdisciplinary integration in teacher education. Teoksessa E. Kuusisto & K. Tirri (toim.), *Interaction in Educational Domains* (ss. 149–158). Rotterdam: Sense Publishers.
https://doi.org/10.1007/978-94-6209-395-9_12
- Kokkonen, T., & Laherto, A. (2018). Tiedeopetuksen muuttuvat tavoitteet – sisältötiedosta luonnontieteelliseen lukutaitoon. *Ainedidaktiikka*, 2 (1), 20–38.
<https://doi.org/10.23988/ad.69250>
- Lahdes, E. (1986). *Peruskoulun didaktiikka*. Keuruu: Otava.
- Leikola, A. (1984). *Tieteen traditio – luonnontieteet*. Oulun yliopisto. Porvoo: Werner Söderström.
- Little, J.W. (1997). Collegial ties and interdisciplinary negotiations in the high school. American Educational Research Associationin kokouksessa Chicagossa 24.–28.3.1997 esitetty paperi.
- McPhail, G. (2018). Curriculum integration in the senior secondary school: a case study in a national assessment context. *Journal of Curriculum Studies*, 50(1), 56–76.
<https://doi.org/10.1080/00220272.2017.1386234>
- Naidoo, D. (2010). Losing the “purity” of subjects? Understanding teachers’ perceptions of integrating subjects into learning areas. *Education as Change*, 14(2), 137–153.
<https://doi.org/10.1080/16823206.2010.518001>
- Niemelä, M. A. (2019). Eheyttäminen koulutyössä – Katsaus käsitteeseen. Teoksessa M. Rautiainen, & M. Tarnanen (toim.), *Tutkimuksesta luokkahuoneisiin* (ss. 465–481). Helsinki: Suomen ainedidaktinen tutkimusseura.
- Niemelä, M., & Tirri, K. (2018). Teachers’ Knowledge of Curriculum Integration: A Current Challenge for Finnish Subject Teachers. Teoksessa Y. Weinberger & Z. Libman (toim.), *Contemporary Pedagogies in Teacher Education and Development* (ss. 119–132). London: IntechOpen.
<https://doi.org/10.5772/intechopen.75870>
- Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe*. Nuffield Foundation: London.
- Piaget, J. (1970). *Structuralism*. New York: Harper & Row.
- Pirttivaara, M. (2017). *Juuresi näkyvät. Geneettisen sukututkimuksen ABC*. Helsinki: Siltala.
- Poon, W., Leung, K., & Lee, S. (2002). The comparison of single item constructs by relative variance. *Organizational research methods*, 5(3), 275–298.
<https://doi.org/10.1177/1094428102005003005>
- Ratinen, I. (2016). *Primary student teachers’ climate change conceptualization and implementation on inquiry-based and communicative science teaching: A design research*. Väitöskirja. Jyväskylä: University of Jyväskylä.
- Rennie, L. (2014). Learning Science Outside of School. Teoksessa N.G. Lederman, & S.K. Abell (toim.), *Handbook of Research on Science Education, Volume II* (ss. 120–144). New York: Routledge.

- Renninger, A.K. (2007). Interest and motivation in informal science learning. [https://www.informalscience.org/sites/default/files/Renninger Commissioned Paper.pdf](https://www.informalscience.org/sites/default/files/Renninger_Commissioned_Paper.pdf) Luettu 15.5.2019.
- Renninger, K.A., & Hidi, S. (2011). Revisiting the conceptualization, measurement, and generation of interest. *Educational Psychologist*, 46(3), 168–184. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.587723>
- Rényi, J. (2000). Hunting the Quark. Interdisciplinary Curricula in Public Schools. Teoksessa S. Wineburg, & P. Grossman (toim.), *Interdisciplinary Curriculum. Challenges to Implementation* (ss. 39–56). New York: Teachers College Press.
- Rossiter, J. (2002). The C-OAR-SE procedure for scale development in marketing. *International Journal of Research in Marketing*, 19(4), 305–335. [https://doi.org/10.1016/S0167-8116\(02\)00097-6](https://doi.org/10.1016/S0167-8116(02)00097-6)
- Rydman, J. (1995). *Tutkimuksen etulinjassa: Tieteen päivät 1995*. Porvoo: WSOY
- Salmi, H. (2010). Tiedekeskuspedagogiikka ja opettajankoulutus. Teoksessa A. Kallioniemi, A. Toom, M. Ubani, & H. Linnansaari (toim.), *Akateeminen luokanopettajakoulutus: 30 vuotta teoriaa, käytäntöä ja maistereita* (ss. 377–406). Turku: Suomen Kasvatustieteellinen Seura.
- Salmi, H., Kaasinen, A., & Suomela, L. (2016). Teacher professional development in outdoor and open learning environments: a research based model. *Creative Education* 7(1), 1392–1403. <https://doi.org/10.4236/ce.2016.710144>
- Scott, C. L. (2015). *The futures of learning 2: What kind of learning for the 21st century?* Paris: UNESCO, Education Research and Foresight. [ERF Working Papers Series, No. 14]. <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002429/242996e.pdf> (haettu 5.8.2018).
- Silberman, D. (1985). *Qualitative Methodology & Sociology: describing the social world*. Aldershot: Gower.
- Spiller, P. (2017). Could subjects soon be a thing of the past in Finland? *BBC News* 29.5.2017. <https://www.bbc.com/news/world-europe-39889523> (haettu 3.8.2018).
- Suomen väestön esihistorialliset juuret [Tvärminnen symposiumi 17.–19.1.1980]. Helsinki: Suomen tiedeseura
- Taneli, M. (2010). J. A. Hollon kasvatusteoriasta ja kasvatuksen maailmasta elämänmuotona. *Kasvatus & Aika*, 1(4), 41–56.
- Tani, S., Juuti, K., & Kairavuori, S. (2013). Integrating geography with physics and visual arts: analysis on student essays. *Norsk Geografisk Tidsskrift*, 67(3), 172–178. <https://doi.org/10.1080/00291951.2013.803258>
- Thuneberg, H., Salmi, H., & Bogner, F. (2018). How creativity, autonomy and visual reasoning contribute to cognitive learning in a steam hands-on inquiry-based math module. *Thinking Skills and Creativity*, 29(4), 153–160. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.07.003>
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2009. Humanistisen, yhteiskuntatieteellisen ja käytäytymistieteellisen tutkimuksen eettiset periaatteet ja ehdotus eettisen ennakoarvioinnin järjestämiseksi. <http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/eettisetperiaatteet.pdf>
- Vainikainen, M-P., Salmi, H., & Thuneberg, H. (2015). Situational interest and learning in a science center mathematics exhibition. *Journal of Research in STEM Education*, 1(1), 15–29.
- Vernez, S. L., Salari, K., Ormond, K. E., & Soo-Jin Lee, S. (2013). Personal genome testing in medical education: student experiences with genotyping in the classroom. *Genome Medicine*, 24(5). <https://genomemedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/gm428> (haettu 3.8.2018). <https://doi.org/10.1186/gm428>
- Weitzel, K. W., McDonough, C. W., Elsey, A. R., Burkley, B., Cavallari, L. H., & Johnson, J. A. (2016). Effects of Using Personal Genotype Data on Student Learning and Attitudes in a Pharmacogenomics Course. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 80(7). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5066925/pdf/ajpe807122.pdf> (haettu 7.8.2018).
- Vipunen (1985). Näyttely Suomen Kansan ja kielen alkuperästä. *Tiede 2000*, 3(8–9), 27–37.
- Virtaranta-Knowles, K. (1985). Siperialaista, balttia, germaania. *Tiede 2000*, 3(8–9), 38–42)

--

Tutkimus on syntynyt osana Opetus- ja kulttuuriministeriön rahoittamaa hanketta Informaali oppiminen ja opettajankoulutus.