

Turun yliopiston maantieteen ja geologian laitos

PAIKKATIETO-OPETUSTA TUKEVAT TOIMENPITEET

Krista Koskelo

Maantieteen pro gradu -tutkielma

Asiasanat: lukio, maantiede, opetus, paikkatieto, paikkatietojärjestelmät, peruskoulu, työtapa

Turku 2013

TURUN YLIOPISTO
Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta
Maantieteen ja geologian laitos

KOSKELO, KRISTA: Paikkatieto-opetusta tukevat toimenpiteet
[The Measures in support of GIS teaching]

Pro gradu -tutkielma, 66 s., 10 liites.
20 op
Maantiede
Marraskuu 2013

Lukion ja perusopetuksen valtakunnallisen opetussuunnitelman perusteiden mukaan opettajien tulisi tarjota oppilaille monipuolisia oppiaineelle ominaisia työtapoja. Maantieteen opetuksen työtapoja ovat esimerkiksi verkko-opetus, ryhmätyöt, projektit, maastotyöskentely ja paikkatieto-opetus. Paikkatieto-opetuksessa käytetään paikkatieto-ohjelmia opetuksen tai oppimisen välineenä. Paikkatieto-opetuksessa on mahdollista motivoida ja aktivoida oppilaita oppimaan sekä vaikuttaa myönteisesti oppimistuloksiin.

Paikkatietoa soveltavien laitteiden ja ohjelmien käyttö on yleistynyt arki- ja työelämässä, mikä luo osaltaan painetta oppilaiden paikkatietotaitojen kehittämiseksi. Paikkatieto-opetuksen toteuttaminen on kuitenkin kohdannut monia haasteita, eikä se ole täysin nivoutunut osaksi koulumaantiedettä. Haasteina ovat olleet opettajien paikkatieto-osaaminen, ajalliset resurssit sekä laitteistojen, paikkatieto-ohjelmien ja -materiaalin saatavuus. Paikkatietoala on kuitenkin nopeasti kehittyvä ala, ja etenkin paikkatieto-opetuksen kannalta myönteistä kehitystä on tapahtunut.

Tässä tutkimuksessa selvitettiin, millaisilla toimenpiteillä paikkatieto-opetuksen toteuttamista voitaisiin tukea – opettajan näkökulmasta. Tutkimuksen aineisto kerättiin sähköisellä Webropol -kyselylomakkeella valtakunnallisen, ”Tukea paikkatietotaitojen verkko-opetukseen” -täydennyskoulutushankkeen koulutuksiin ilmoittautuneilta ($N^1 = 120$) ja osallistuneilta opettajilta ($N = 68$). Lisäksi aineistona oli opettajien tekemiä etätehtäviä ($n = 20$). Tutkimusaineisto koostui numeerisesta ja laadullisesta aineistosta, minkä vuoksi aineiston analysoinnissa käytettiin sekä tilastollisia että laadullisia analysointimenetelmiä.

Tulokset osoittavat, että paikkatieto-opetusta voitaisiin tukea tarjoamalla ja kehittämällä opetukseen soveltuvia laitteistoja, paikkatieto-ohjelmia ja -oppimateriaalia. Opettajat tarvitsevat monipuolisia, eri oppiaineiden opetukseen ja oppiaineiden eheyttämiseen soveltuvia paikkatietoaiheisia tehtäviä ja toteutusmalleja. Opetukseen tulisi luoda rakenteita, jotka tukevat oppilaiden paikkatietotaitojen systemaattista kehittämistä alakoulusta lukioon ja yliopisto-opintoihin saakka. Opettajien tietoisuutta paikkatieto-opetuksesta tulisi lisätä kehittämällä esimerkiksi verkkosivusto, jonka kautta opettajat voisivat etsiä ja jakaa paikkatieto-opetukseen liittyviä ideoita sekä saada tietoa ajankohtaisista paikkatietoalalla tapahtuvista muutoksista. Paikkatietokoulutusta tulisi olla tarjolla säännöllisesti ympäri Suomea sekä opettajaksi opiskeleville että virassa toimiville opettajille. Tämän tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää valtakunnallisten opetussuunnitelmien perusteiden suunnittelussa sekä paikkatietokoulutuksien ja Paikkaoppi-verkko-oppimisympäristön kehittämisessä.

Asiasanat: lukio, maantiede, opetus, paikkatieto, paikkatietojärjestelmät, peruskoulu, työtapo

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 PAIKKATIETO-OPETUS	4
2.1 Käsitteet.....	4
2.2 Paikkatieto-opetus opetusinnovaationa	6
2.3 Paikkatieto-opetuksen tarve ja mahdollisuudet.....	9
2.3.1 Paikkatietotaitojen tarve – yhteiskunnalliset perustelut.....	9
2.3.2 Paikkatieto-opetuksen tarve – opetussuunnitelmien perustelut.....	11
2.3.3 Paikkatieto-opetus työtapana	15
2.4 Haasteena paikkatietoresurssit	17
2.4.1 Opettajien valmiudet ja koulujen resurssit.....	17
2.4.2 Paikkatietokoulutuksen saatavuus, sisältö ja saavutettavuus.....	21
2.4.3 Paikkatieto-ohjelmien, -aineistojen ja -oppimateriaalien saatavuus ja soveltuvuus.....	23
3 AINEISTOT JA MENELMÄT	27
3.1 Aineisto kerättiin paikkatietotäydennyskoulutukseen ilmoittautuneilta ja osallistuneilta.....	27
3.2 Aineiston kerääminen ja menetelmävalinnat	29
3.3 Aineiston analysointi	31
3.3.1 Otanta ja osallistuneiden perustiedot.....	31
3.3.2 Tutkimuksen aineistot ja analysointi kysymyksittäin	32
4 TULOKSET	37
4.1 Vastajaat ovat kokeneita maantieteen ja biologian opettajia.....	37
4.2 Millaiset puitteet paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen on?	41
4.2.1 Opettajia vaivaa aikapula ja koulujen resurssit vaihtelevat	41
4.2.2 PaikkaOppi, ja sen oppimateriaalit soveltuvat hyvin opetukseen	42
4.2.3 ”Tukea paikkatietotaitojen verkko-opetuksen”-täydennyskoulutukset kehittivät monipuolisesti opettajien paikkatietovalmiuksia	45
4.3 Millaista tukea opettajat toivovat paikkatieto-opetukseen?	49
5 POHDINTA	52
5.1. Paikkatieto-opetuksen toteuttamista tukevat toimenpiteet.....	52
5.2 Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimus	57
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	58
KIITOKSET	59
LÄHTEET	59
LIITTEET	67

1 JOHDANTO

Perusopetuksen ja lukion valtakunnallisten opetussuunnitelmien perusteiden mukaan oppilaille tulisi tarjota monipuolisesti oppiaineelle tyypillisiä työtapoja (Lukion... 2003; Perusopetuksen... 2004). Vuonna 2016 otetaan käyttöön uusi valtakunnallinen perusopetuksen opetussuunnitelma, jossa pyritään ottamaan askel kauemmaksi sisältöpainotteisesta, opettajajohtoisesta opetuksesta ja oppilaan vastuu tiedon rakentajana korostuu entisestään (Halinen 2012). Samanlaista kehitystä on odotettavissa myös lukio-opetukseen (Opetus- ja kulttuuriministeriön... 2013: 7). Opetuksen tulee lähteä oppijan tarpeista, mikä edellyttää koulujen toimintakulttuurin kokonaisvaltaista muutosta (Koulutuksen... 2010). Opettajan tehtävä on tarjota opetuksessaan työtapoja, jotka kehittävät oppilaiden oppimisen taitoja, oppimista tukevien välineiden käyttöä ja taitoja työskennellä erilaisissa ympäristöissä erilaisten tehtävien äärellä (Halinen 2012). Työtavat ovat opetussuunnitelmien uudistustyön keskeisimpiä painopisteitä (Halinen 2013), mikä edellyttää opettajilta osaamista toteuttaa erilaisia työtapoja opetuksessaan.

Työtapojen valinta ei ole kuitenkaan aivan yksinkertaista. Eri työtavat tarjoavat opetuksen erilaisia mahdollisuuksia ja haasteita (Eloranta ym. 2005: 93–94). Opetuksen tulee olla aina tavoitteellista toimintaa, siksi opettajan tulee pohtia, tukeeko valittu työtapo tunnin sisällön ja opetusryhmän oppimistavoitteiden toteutumista (Eloranta ym. 2005: 93; Houtsonen 2012). Oppilaat tulee myös ottaa mukaan työtapojen valintaan, vaikkakin opettaja on lopulta vastuussa opetuksen toteuttamisesta ja käytetyistä työtavoista. Valtakunnallisten opetussuunnitelmien mukaan työtapojen tulee olla oppiaineelle luonteenomaisia, oppilaita motivoivia ja aktivoivia (Lukion... 2003; Perusopetuksen... 2004). Erilaisilla työtavoilla tarjotaan oppilaille mahdollisuus osoittaa osaamistaan monipuolisesti. Tällöin oppimisen arvioinnin tukena on monipuolista näyttöä oppilaan osaamisesta. Työtavat on valittava niin, että ne tukevat oppilaan oppimista, ajattelun, ongelmanratkaisun ja sosiaalisten taitojen sekä tieto- ja viestintätekniiikan taitojen kehittymistä. Työtapojen tulee myös kehittää sellaisia työskentelytaitoja, joista oppilaille on tulevaisuudessa hyötyä (Halinen 2012).

Monipuolisten työtapojen käytöllä on tutkittu olevan myös selvä yhteys oppilaiden opintomenestykseen ja oppimismotivaatioon luonnontieteellisissä oppiaineissa (Kärnä ym. 2012). Samanlaisiin tuloksiin päädyttiin myös maantieteen osalta. Lisäksi selvisi, että maantieteen opetuksessa käytetään yhä melko vähän erilaisia työtapoja (Cantell & Hakonen 2012). Maantieteen opetuksessa käytettyjä työtapoja ovat esimerkiksi verkko-opetus, ryhmätyöt, projektit, maastotyöskentely ja paikkatieto-opetus (Cantell ym. 2005; Houtsonen 2012).

Paikkatieto-opetus (*eng. GIS teaching*) liitetään yleensä maantieteen opetukseen, mutta se on hyvin poikkitieteellinen työtapo (Liu & Zhu 2008; Lamb & Johnson 2010). Yksinkertaisimmillaan paikkatieto-opetus tarkoittaa opetusta, jossa hyödynnetään paikkatietoa (Songer 2010). Paikkatieto-opetuksella voidaan tarkoittaa paikkatiedon opettamista (*eng. teaching about GIS*) eli paikkatiedon teorian ja ohjelmistojen peruseräat-

teiden opettamista tai paikkatiedon avulla opettamista (*eng. teaching with GIS*), jolloin paikkatieto-ohjelma on oppimisen tai opetuksen välineenä (Sui 1995; Schleicher 2007). Paikkatieto-opetuksen tavoitteena on, että oppilas pystyy lopulta käyttämään paikkatieto-ohjelmia oppimisen ja tutkimisen välineenä (Schleicher 2007; Lam ym. 2009). Paikkatieto-opetuksen, varsinkin oppilaslähtöisesti toteutettuna, on havaittu tukevan oppilaan ajattelun taitojen kehittymistä, korreloivan myönteisesti oppimistuloksiin ja maantieteen opiskelumotivaatioon (Aladağ 2010; Liu ym. 2010; Songer 2010; Demirci 2011; Fitzpatrick 2011). Paikkatieto-opetuksessa on mahdollista vaikuttaa oppilaan oppimiseen myönteisellä tavalla.

Paikkatietotaitojen onkin todettu olevan yksilöille hyödyllisiä taitoja nyky-yhteiskunnassa toimimiseen (Houtsonen 2012). Paikkatietoa hyödyntävien ja sijaintia paikantavien laitteiden käyttö on yleistynyt yksilökäytössä niin vapaa-ajalla kuin työelämässä (Sijainti yhdistää.. 2010). Sosiaalisen median välityksellä yksilöt voivat hakea ja jakaa paikkatietoa. Yhä useampi yritys hyödyntää paikkatietoa esimerkiksi suunnittelussa, mainonnassa ja markkinoinnissa. Yksilöillä tulee olla taitoja hyödyntää ja arvioida paikkatietoa, paikkatietosovelluksia sekä ymmärtää paikkatiedon keruumenetelmiä. Perustaidot paikkatiedon hyödyntämiseen tulisi tarjota jo koulussa, itse asiassa kaikilla koulutusten tasoilla (Sijainti yhdistää... 2010; Houtsonen 2012).

Paikkatieto-opetuksen toteuttaminen voidaan perustella työtapana, joka tukee useiden perusopetuksen ja lukio-opetuksen tavoitteiden toteutumista (Lukion... 2003; Perusopetuksen... 2004). Suomessa paikkatieto-opetus on ollut osana lukio-opetusta vuodesta 2005, mutta perusopetuksessa ei ole sen toteuttamiseen liittyviä vaatimuksia (Lukion... 2003; Perusopetuksen... 2004). Opetussuunnitelmien perusteiden tavoitteet laaditaan peilaamaan sen hetkistä näkemystä oppilaille tarpeellisesta osaamisesta (Cantell ym. 2007). Paikkatietoa koskevat opetuksen tavoitteet ovat staattisia, kun taas paikkatietoala on hyvin dynaaminen (Cantell ym. 2007; Yap ym. 2008). Paikkatietoalalla on tapahtunut suuria muutoksia viimeisten opetussuunnitelmien käyttöönoton jälkeen, mikä saattaa osaltaan aiheuttaa hämmennystä opettajien keskuudessa (Kumpula ym. 2012). Paikkatieto-opetuksen ja opetussuunnitelman välinen yhteys on koettu epäselväksi, eivätkä opettajat oikein tiedä, mitä paikkatietoon liittyviä sisältöjä tulisi opettaa, ja miten (Johansson 2005; Houtsonen 2006; Mäkinen & Kalvola 2006). Toisaalta tällä hetkellä lukiossa voidaan edellyttää vain *paikkatiedon opettamista* ja perusopetuksessa paikkatieto-opetuksen toteuttamista ei edellytä mikään. Opettajat ovat kuitenkin motivoituneita toteuttamaan paikkatieto-opetusta, kiinnostuneita paikkatieto-opetuksen tarjoamista mahdollisuuksista, ja kokevat sen olennaiseksi osaksi maantieteen opetusta (Johansson 2005; Rød ym. 2009; Yap ym. 2009; Wheeler ym. 2010).

Epäselvä yhteys valtakunnalliseen opetussuunnitelmaan ei kuitenkaan ole ainoa paikkatieto-opetuksen kohtaama haaste. Tutkimusten mukaan paikkatieto-opetusta toteuttaminen on yhä vähäistä ympäri maailmaa, ja haasteet ovat osoittautuneet lähes samanlaisiksi eri maissa (Yap ym. 2008; Aladağ 2010; Wheeler ym. 2010; Fitzpatrick 2011). Paikkatieto-opetukseen liittyvää tutkimustietoa on ollut vähän saatavilla (Lam ym. 2009). Opettajien paikkatietotaidot, tekniset taidot ja ajalliset resurssit ovat olleet riittämättö-

mät, eikä opetukseen soveltuvia laitteistoja, paikkatieto-ohjelmia, -aineistoja ja oppimateriaaleja ei ole ollut saatavilla (Johansson 2005; Johansson 2007; Yap ym. 2008; Lam ym. 2009). Haasteiksi ovat myös muodostuneet paikkatieto-opetuksen pedagoginen toteutus sekä paikkatietotäydennyskoulutuksen soveltuvuus, saatavuus ja saavutettavuus.

Paikkatieto-opetuksen toteuttaminen edellyttää opettajalta paikkatietoteknologiaan, ja sen pedagogiseen soveltamiseen liittyvää osaamista sekä taustatietoa paikkatieto-ohjelmalla tutkittavasta maantieteellisestä ilmiöstä (Lam ym. 2009; Benton-Borghi 2013). Opettajat ovat kuitenkin osoittautuneet paikkatieto-osaamiseltaan ja tietoteknisiltä taidoiltaan hyvin heterogeeniseksi joukoksi (Johansson 2005). Opettajille ei ole ollut täysin selvää, miten paikkatieto-opetusta voisi toteuttaa pedagogisesti tehokkaasti (Rød ym. 2009). Paikkatieto-osaamisen kehittämiseksi opettajille on ollut tarjolla täydennyskoulutusta 2000-luvun taitteesta lähtien (Johansson & Kalvola 2003; Johansson 2005). Paikkatietokoulutusten ongelmana on kuitenkin ollut niiden teoriapainotteisuus ja eri koulutusten sisältöjen päällekkäisyys (Johansson 2005). Opettajien on ollut vaikea haakeutua omia taitoja vastaavaan koulutukseen. Ongelmana on ollut myös se, että paikkatietokoulutusten tarjonta on painottunut Etelä-Suomeen. Koulutuksista saadun palautteen mukaan opettajat toivovat koulutuksilta käytännölläisyyttä, mahdollisuutta harjoitella paikkatieto-ohjelmien käyttöä ja saada tai tuottaa itse opetuksessa hyödynnettävää oppimateriaalia. Koulutuksissa on myös toivottu, että opettajaksi opiskeleville olisi tarjolla paikkatietokoulutusta (Mäkinen & Toivonen 2006; Rød ym. 2009). Opettajaksi opiskeleville suunnattuja paikkatietokursseja on ollut kuitenkin heikosti tarjolla (Kumpula ym. 2012).

Viime vuosina paikkatieto-opetuksen toteuttamista ovat edistäneet monet paikkatietoalalla tapahtuneet muutokset. Paikkatieto-opetukseen liittyvä tutkimustieto on lisääntynyt merkittävästi 2000-luvun aikana (Rød ym. 2009; Fitzpatrick 2010). On olemassa paljon tutkimustietoa siitä, miten paikkatieto-opetusta voisi toteuttaa, ja millaisia mahdollisuuksia se tarjoaa. Vapaita, verkko-pohjaisia paikkatieto-ohjelmia on kehitetty, ja niiden on tutkittu poistavan monia paikkatieto-ohjelmiin liittyviä teknisiä haasteita (Liu & Zhu 2008; Songer 2010). Myös opetuskäyttöön kehitettyjä paikkatieto-ohjelmia on nykypäivänä saatavilla (Lamb & Johnson 2010; Paikkatiedon... 2012). Koulujen teknisiä resursseja on kehitetty, ja tutkimusten mukaan Suomen koulut ovat varustukseltaan keskimäärin hyvin varusteltuja Euroopan unionin jäsenvaltioihin nähden (Survey of... 2012). Lisäksi INSPIRE -direktiivin myötä on vapautunut paljon paikkatietoaineistoja kansalaisten ja siten myös opetuksen käyttöön (Sijainti yhdistää... 2010; Paikkatiedon... 2012).

Suurin osa Suomessa tehdystä paikkatieto-opetukseen liittyvästä tutkimuksesta ajoittuu 2000-luvun alkupuolelle, jolloin viimeisimmät valtakunnalliset opetussuunnitelmat otettiin käyttöön ja paikkatieto-opetus tuli osaksi lukio-opetusta. Muutamissa tutkimuksissa paikkatieto-opetusta on tutkittu osana maantieteen verkko-opetuksen ja tieto- ja viestintätekniikan tutkimusta (esim. Kankaanrinta 2009; Tulivuori 2011). Paikkatietoalalla on kuitenkin tapahtunut paljon opetussuunnitelmien käyttöön ottamisen jälkeen, etenkin

2010-luvun taitteessa. Näin ollen tarvitaan tutkimusta, joka selvittää millaiset puitteet paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen on, ja miten sitä voitaisiin tukea. Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, millaiset toimenpiteet tukisivat paikkatieto-opetuksen toteuttamista. Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

1. Millaiset puitteet paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen on?
 - a) *Millaiset valmiudet opettajilla on paikkatieto-opetusta?*
 - b) *Millaiset resurssit koulut tarjoavat paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen?*
 - c) *Miten hyvin koulutuksissa käytetyt paikkatieto-ohjelmat ja PaikkaOpin oppimateriaalit soveltuivat paikkatieto-opetukseen?*
 - d) *Miten hyvin paikkatietokoulutukset kehittivät opettajien valmiuksia toteuttaa paikkatieto-opetusta?*

2. Millaista tukea opettajat toivovat paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen?

2 PAIKKATIETO-OPETUS

2.1 Käsitteet

Paikkatieto on tietystä paikasta tehtyjä mittauksia tai/ja havaintoja (Everitt 2002: 355). Paikkatiedolla on siis jokin ominaisuustieto ja sijaintitieto. Cantellin ym. (2007: 137) mukaan paikkatieto on tietoa, joka sidottu tiettyyn maantieteelliseen sijaintiin. Tällöin myös perinteiset paperikartat ovat paikkatietoa. Tässä tutkimuksessa tehdään kuitenkin ero paperikarttojen ja digitaalisten karttojen välille. Opetuksen kannalta olennainen ero on se, että analogisten karttojen tulkinnessa ei käytetä paikkatieto-ohjelmia.

Digitaalinen paikkatieto muodostaa paikkatietoaineiston, jota käsitellään paikkatieto-ohjelmilla. Suomessa ensimmäiset kouluopetuksessa käytetyt paikkatieto-ohjelmat olivat **työpöytäsovelluksia** (eng. *desktop-GIS*), jotka ladattiin jokaiseen koneeseen erikseen (Paikkatiedon... 2012). Työpöytäsovellusten käyttö on mahdollista vain tietokoneella, johon ohjelma on ladattu, ja niiden käyttö edellyttää erikseen hankittavia paikkatietoaineistoja sekä tietokoneen ja ohjelmistojen hallintaa (Songer 2010). Työpöytäsovellukset on alun perin suunniteltu tutkimuskäyttöön, ei koulumaailman tarpeisiin. Työpöytäsovelluksia ovat esimerkiksi MapInfo ja ArcGIS. Paikkatietoala on kuitenkin nopeasti muuttuva tieteenala ja paikkatieto-ohjelmia kehitetään jatkuvasti. Työpöytäsovelluksien rinnalle ovat nousseet **verkko-pohjaiset paikkatieto-ohjelmat/ohjelmistot** (eng. *web-based GIS*), kuten PaikkaOppi ja GoogleEarth (Paikkatietojen... 2012). Verkkopohjaisissa paikkatieto-ohjelmissa/paikkatietoa hyödyntävissä paikkatietosovelluksissa ohjelma on käyttöliittymän takana ja ulkopuolisen hallinnoimana. Sen ylläpidosta ja päivityksestä vastaa ohjelman tarjoaja. Niiden käyttö vaatii verkkoyhteyden ja internet-selaimen. Verkkopohjaisissa paikkatieto-ohjelmissa paikkatietoaineisto on useimmiten valmiiksi ladattu ja muokattu käyttäjätavalliseen muotoon. Käyttäjä pääsee suoraan työskentelemään, analysoimaan, muokkaamaan ja arvioimaan aineistoa. Verkkopohjaisten paikkatieto-ohjelmien onkin nähty poistavan monia paikkatieto-

opetukseen liittyviä teknisiä rajoitteita sekä paikkatietoaineistojen saatavuuteen ja muokkaukseen liittyviä haasteita (Milson & Earle 2008; Songer 2010).

Laitteet, ohjelmat ja digitaalinen paikkatietoaineisto muodostavat kokonaisuudessaan **paikkatietojärjestelmän** (eng. *GIS, Geographical Information System*) (Everitt 2002: 23). Longley (2006: 109) lisää paikkatietojärjestelmän määritelmään käyttäjät ja toiminnan.

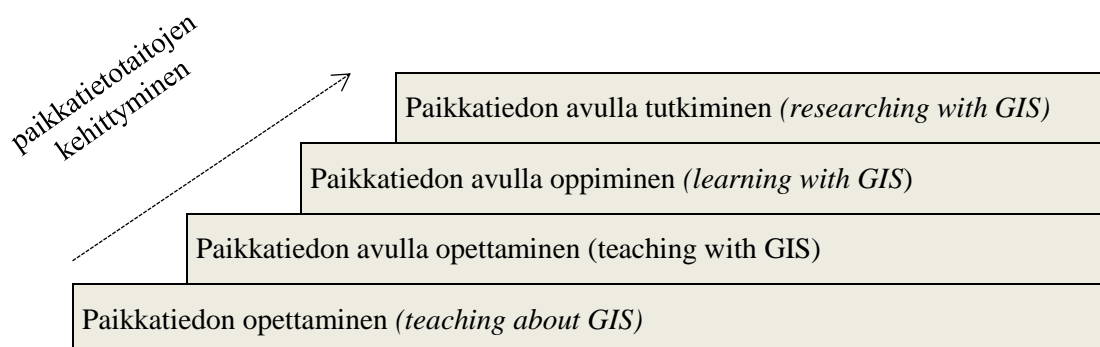
Paikkatietotaidot ovat tietoa ja taitoa käyttää paikkatieto-ohjelmia (Lay ym. 2013). Paikkatieto-ohjelmien käyttöön liittyviä taitoja ovat esimerkiksi paikkatietoaineiston muokkaus, analysointi, arviointi ja visualisointi paikkatieto-ohjelmilla (Songer 2010). Valtakunnallisia opetussuunnitelmia tulkitsemalla Toivanen & Kalliola (2005) ovat jakaneet kouluissa hankittavan paikkatieto-osaamisen kolmelle tasolle: perustaso, edistynyt perustaso ja edistynyt taso. Perustason osaaminen liittyy pääosin tiedollisten paikkatietovalmiuksien kehittämiseen. Edistyneen perustason osaaminen on perustason päälle rakentuvaa syvällisempää ymmärrystä paikkatieto-ohjelman toiminnasta ja sovellusmahdollisuuksista. Edistyneellä tasolla osaaminen liittyy konkreettisesti taitoihin käyttäen paikkatieto-ohjelmia. Oppilaan tulisi myös olla innovatiivinen paikkatiedon käyttäjä ja sitoutunut osaamisen kehittämiseen.

Tässä tutkimuksessa tehdään ero oppilaiden ja opettajien paikkatieto-osaamisen välille. Opettajien paikkatieto-osaamiseen sisältyy paikkatieto-ohjelmien hallitsemisen lisäksi taidot käyttää paikkatieto-ohjelmia pedagogisesti tehokkaasti. Pedagogiikasta käytetään nimitystä **pedagogiset mallit**, jotka tarkoittavat opetus- ja oppimisprosessin teoriapohjaista jäsenystä (Silander 2003: 137). Pedagogiset mallit ovat tapoja organisoida opetus niin, että se edistää oppilaan oppimista. Esimerkiksi tutkiva oppiminen on pedagoginen malli eli periaate, jota opettaja käyttää tunnin kulun jäsentämiseen. Tutkivan oppimisen mallin mukaisesti etenevässä opetuksessa voidaan käyttää esimerkiksi paikkatieto-opetusta työtapana. Ero pedagogisten mallien ja opetuksen työtapojen välillä on kuitenkin häilyvä.

Paikkatieto-opetus (eng. *GIS-based teaching, GIS teaching*) on opetusta, jossa käytetään paikkatieto-ohjelmaa opetuksen välineenä (Wiegand 2001; Kerski 2003; Fitzpatrick 2011; Ratinen & Keinonen 2011). Paikkatieto-opetus määritellään yleensä sillä tarkkuudella, kun se tietyn tutkimuksen kannalta on tarpeellista, ja puhutaanko paikkatiedosta opetuksen näkökulmasta (eng. *GIS-based teaching*) vai oppimisen näkökulmasta (eng. *GIS-based learning*). Useissa tutkimuksissa (esim. Johansson 2005; Lam ym. 2009; Rød ym. 2009; Sinton 2009) on käytetty Suin (1995) määritelmää, jossa paikkatieto-opetus jaetaan paikkatiedon opettamiseen (eng. *teaching about GIS*) ja paikkatiedon avulla opettamiseen (eng. *teaching with GIS*). Paikkatiedon opettaminen tarkoittaa paikkatieto-opetuksen teorian ja paikkatieto-ohjelmien käyttötaitojen opettamista (Sui 1995). Paikkatiedon avulla opettaminen on paikkatiedon soveltamista opetuksessa eli oppimisen kohteena ei ole itse paikkatieto-ohjelma, vaan sillä tutkittava aihe tai ilmiö. Rød ym. (2009) tarkensivat Suin jaottelua vielä niin, että paikkatiedon opettaminen on maantieteellisen aineiston käsittelyä ja/tai hallintaa paikkatieto-ohjelmalla eli teknistä osaamista, ja paikkatiedon avulla opettamisessa paikkatieto-

ohjelmat ovat maantieteen oppimisen välineenä eli maantieteellisen tiedon, ja maantieteellisen älykkyyden kehittämisen väline. Paikkatieto-opetus määrittellään siis opetuksen työtavaksi (Linn ym. 2005; Baker ym. 2009; Houtsonen 2012).

Schleicher (2007: 25) on jaotellut paikkatieto-opetuksen pedagogisesta näkökulmasta. Hän on tutkinut erityisesti sitä, miten oppilaiden paikkatietotaidot voidaan konstruktivistisesti rakentaa kouluopetuksessa, ja miten paikkatieto-opetuksessa voidaan tukea näiden taitojen kehittymistä (kuva 1). Hän jakaa paikkatieto-opetuksen toteuttamisen neljälle tasolle, jotka hän on edelleen jakanut opettajajohtoihin ja oppilaskeskeisiin työtapoihin. Ensimmäisellä tasolla on paikkatiedon opettaminen, joka on opettajajohtoista paikkatieto-opetusta, kuten Suin (1995) määritelmässä. Opettaja kertoo paikkatiedon perusteiden teoriaa, paikkatietojärjestelmien toimintaperiaatteita ja sovellusmahdollisuuksia sekä kehitetään paikkatieto-ohjelmien käyttötaitoja. Seuraavalla tasolla opetus on edelleen opettajajohtoista. Paikkatieto-ohjelmia käytetään työkaluna opetuksessa, esimerkiksi havainnollistamalla maantieteellisiä aiheita dataprojektorin ja paikkatieto-ohjelman avulla.



Kuva 1. Paikkatieto-opetuksen tasot ja oppilaiden paikkatietotaitojen kehittyminen (Schleicher 2007).

Kolmannella tasolla opetus on oppilaskeskeistä paikkatiedon oppimista (kuva 1). Oppilas käyttää itse paikkatieto-ohjelmaa oppimisen välineenä ja tutkii sillä maantieteellisiä aiheita valmiista aineistosta. Viimeinen taso on paikkatiedon avulla tutkiminen, joka on paikkatieto-opetuksen ylin taso ja myös oppilaskeskeinen työtapa. Tälle tasolla paikkatieto-opetuksessa pyritään, sillä tässä työtavassa oppilas pääsee soveltamaan paikkatietotaitojaan, luomaan oman paikkatietoaineiston ja tutkimaan ilmiötä paikkatieto-ohjelmalla. Tässä tutkimuksessa käytetään Schleicherin määritelmää paikkatieto-opetuksesta, sillä se antaa kattavan kuvan siitä, mitä paikkatieto-opetuksen toteuttaminen koulukäytännössä on tai voisi olla.

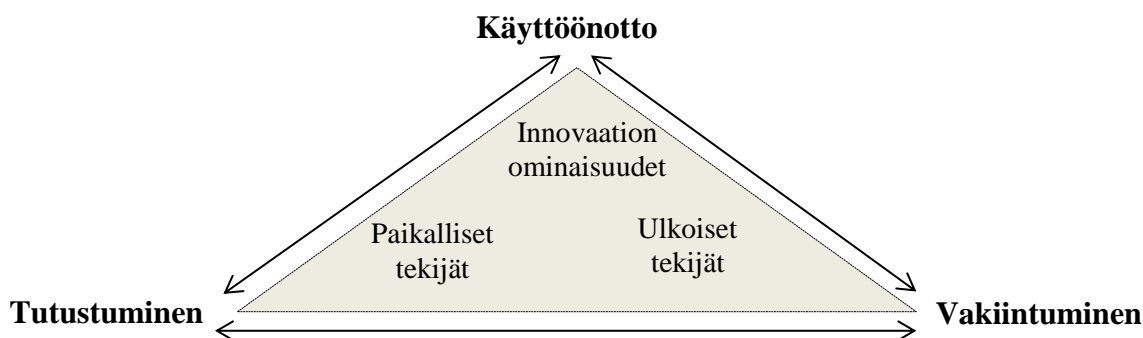
2.2 Paikkatieto-opetus opetusinnovaationa

Paikkatieto-opetuksen ottaminen osaksi opetusta edellyttää opettajalta halua ja rohkeutta muuttaa aikaisempia käytäntöjään. Opettaja vastaa tunnin toteutuksesta ja valitsee tunnille työtavan, jonka tulee edistää oppitunnille asetettujen oppisisältöjen ja oppimistavoitteiden toteutumista (Cantell ym. 2007). Michael Fullan (2007: 30–33) kutsuu ope-

tusta muuttavaa ilmiötä opetusinnovaatioksi (*eng. educational change*). Innovaatio välittää ihmisille mielikuvaa uutuudesta (*eng. new*), jolla viitataan usein käsitteeseen kehitys (*eng. improvement*) (Ellis 2005: 13). Opetusinnovaation leviäminen koulukäytäntöihin on prosessi, johon vaikuttavat monenlaiset tekijät. Tästä prosessista, ja siihen vaikuttavista tekijöistä käytetään nimitystä muutosteoria (*eng. change theory*) (Fullan 2001; Fullan 2007). Tässä tutkimuksessa muutosteoriaa käytetään soveltuvin osin jäsentämään paikkatieto-opetuksen toteuttamisen taustalla vaikuttavia tekijöitä.

Suomessa muutosteoriaa on tutkimuksissaan soveltanut esimerkiksi Kankaanrinta (2009) ja Ahtiainen (2010). Kankaanrinta tutki verkko-opetuksen leviämistä maantieteen opetukseen, ja Ahtiainen selvitti oppilaan kolmiportaisen tuen käyttöönottoon vaikuttavia tekijöitä. Fullan ja hänen kollegansa ovat tehneet lukuisia empiirisiä tutkimuksia 1960-luvulta 2000-luvulle saakka. He ovat tutkineet eri laajuisten innovaatioiden leviämistä, ja leviämiseen vaikuttavia tekijöitä – opetusinnovaatioista koko koulun toimintakulttuurin laajuiseen muutokseen (esim. Fullan 1994; Cambell ym. 2006; Fullan 2006a; Fullan 2011).

Muutos on prosessi, joka koostuu kolmesta vaiheesta: opetusinnovaatioon tutustuminen (initaatio), käyttöönotto (implementaatio) ja vakiintuminen (institutionalisoituminen) (kuva 2). Tutustumisvaiheessa opettaja tutustuu innovaatioon, mutta ei tee vielä mitään konkreettista innovaation toteuttamiseksi. Vaihe päättyy päätökseen innovaation käyttöönottamisesta tai hylkäämisestä (Fullan 2007: 65–69). Päätökseen vaikuttavat innovaation ominaisuudet, ja eritasoisten toimijoiden (opettajat, rehtorit, innovaation puolestapuhujat, yhteiskunnan tavoitteet) näkemykset innovaation tarpeellisuudesta. Päätökseen vaikuttaa myös olennaisesti se, miten helposti innovaatioon liittyvä tieto on saatavilla, ja miten hyvin innovaation käyttöönottoa tukevat valmistelut (esim. materiaalit, tiedon saatavuus) on tehty.



Kuva 2. Opetusinnovaation leviämisen prosessin vaiheet ja leviämiseen vaikuttavat tekijät (Fullan 2007: 66, 87).

Käyttöönottovaiheessa alkavat konkreettiset toimenpiteet opetusinnovaation ottamiseksi osaksi opetusta (Fullan 2007: 87). Käyttöönottoon vaikuttavia tekijöitä ovat innovaation ominaisuudet, paikalliset ja ulkoiset tekijät. Innovaation ominaisuudet vaikuttavat myös tutustumisvaiheessa, mutta ominaisuuksien sisältöä ja vaikutuksia kuvaillaan muutosteorian käyttöönottovaiheessa perusteellisimmin. Innovaation ominaisuuksia ovat:

1. Tarve (*eng. need*),
2. selkeys (*eng. clarity*),
3. kompleksisuus (*eng. complexity*) sekä
4. laadullisuus ja käytännölläisyys (*eng. quality and practicality*).

Tarve tarkoittaa sitä, kokeeko opettaja innovaatiolle tarpeen omassa opetuksessaan (Fullan 2007: 88–92). Olennaista on se, kuinka tärkeä innovaation tuoma muutos on opetukselle suhteessa toisiin innovaatioihin. *Selkeydellä* tarkoitetaan sitä että, opettajien on oltava tietoisia opetusinnovaation tarjoamista mahdollisuuksista ja toteuttamista edellyttävistä toimenpiteistä eli innovaation on oltava selkeä. Opettajat eivät välttämättä tiedä, miten opetusta tulisi käytännössä muuttaa, jos opetusinnovaatio on epäselvä. Kolmantena innovaation ominaisuutena on *kompleksisuus*, joka tarkoittaa tarvittavan muutoksen vaikeusastetta ja laajuutta. Opetusinnovaation tulisi olla sopivan haasteellinen olematta kuitenkaan liian vaikea. Liian kompleksinen innovaatio karsii innovaation käyttöönottajia. Sopivan kompleksiset innovaatiot tarjoavat käyttäjille enemmän kuin helposti ja vaivattomasti toteutettavissa olevat innovaatiot. Syynä tähän on se, että opettaja joutuu näkemään vaivaa opetusinnovaation käyttöönottamiseksi, minkä vuoksi hän myös sitoutuu käyttöönottoon vahvemmin kuin sellaisten innovaatioiden, joiden käyttöönotto on vaivatonta eikä vaadi ponnisteluita. Innovaation selkeydellä ja kompleksisuudella on osoitettu olevan yhteys: Mitä kompleksisempi innovaatio on, sitä enemmän on epäselvyyttä sen tarjoamista mahdollisuuksista ja toimintamalleista. Viimeisessä innovaation ominaisuudessa yhdistyvät innovaation *laatu ja käytännölläisyys* eli miten hyvin muutosprosessi on suunniteltu toteutettavaksi, ja onko toteutus suunniteltu käytännöntasolle asti. Tällä ominaisuudella on merkittävä rooli jo innovaation tutustumisvaiheessa, sillä jos tarjolla ei ole innovaation toteuttamiseen tarvittavia välineitä, muutosprosessin jatkuminen tutustumisvaiheesta käyttöönottovaiheeseen hankaloituu.

Innovaation ominaisuuksien lisäksi käyttöönottoon vaikuttavat paikalliset ja ulkoiset tekijät. Paikallisia tekijöitä ovat opettajat ja rehtorit sekä kunta ja koulutason toimijat (Fullan 2007: 87–96). Muutosteoriassa korostetaan opettajan roolia oman opetuksensa muutosagenttina. Rehtoreiden rooli on myös keskeinen, sillä he päättävät innovaation toteuttamisen edellyttämien välineiden hankkimisesta esimerkiksi tietokoneiden ja opimateriaalien hankinnasta sekä muista taloudellisista resursseista kuluttavista hankinnoista. Koulun toimintakulttuuri ja kollegiaalinen tuki vaikuttavat innovaation leviämiseen esimerkiksi siten, että kollegoiden kesken jaetut kokemukset opetusinnovaation toteuttamisesta, voivat vaikuttaa opettajien mielipiteisiin ja päätösprosessiin. Kunta- ja koulutason opetussuunnitelmat vaikuttavat myös innovaation leviämiseen, sillä ne luovat kehysten opetukselle. Valtakunnalliset opetussuunnitelmat ovat kansallisella tasolla tehtyjä ratkaisuja erilaisten kansallisten strategioiden ohella. Kansallisia, opetusta ohjaavia julkaisuja kutsutaan innovaation käyttöönottoon vaikuttaviksi ulkoisiksi tekijöiksi. (Fullan 2007; Kankaanrinta 2009: 7). Innovaatioon liittyvä tutkimustieto on myös ulkoinen tekijä.

Muutosprosessin viimeinen vaihe on innovaation vakiintuminen (Fullan 2007: 87, 100–103). Innovaatio joko vakiintuu koulukäytäntöihin tai häviää. Innovaation vakiinnuttamista voidaan tukea kolmella toimenpiteellä. Ensimmäiseksi, tulee tehdä toimia, jotka sulauttavat innovaation osaksi opetusta (esim. aikataulu, taloudelliset resurssit). Toiseksi, innovaation käyttöön sitoutuneita (esim. opettajat ja muut päättäjät) tulee olla riittävästi. Kolmanneksi on luotava rakenteita, jotka vakiinnuttavat opetusinnovaation osaksi opetusta (esim. opettajankoulutus, täydennyskoulutus).

Muutosprosessissa eri vaiheiden välille on vaikea tehdä ero, sillä muutos saattaa liikkua edestakaisin eri vaiheiden välillä (Fullan 2007). Opetusinnovaation leviäminen on siis dynaaminen prosessi. Hyvä opetusinnovaatio on joustava sekä yhteiskunnan ja opetuksen muuttuviin tarpeisiin mukautuva. Innovaation dynaamisen luonteen vuoksi on vaikeaa nähdä, mitkä tekijät vaikuttavat mihinkin muutosprosessin vaiheeseen. Tämän tutkimuksen kannalta olennaista ei olekaan itse muutosprosessi vaan siihen vaikuttavat tekijät.

2.3 Paikkatieto-opetuksen tarve ja mahdollisuudet

2.3.1 Paikkatietotaitojen tarve – yhteiskunnalliset perustelut

Opetusinnovaation on tarjottava sellaista, jolle koulumaailmassa on tilausta (Fullan 2007: 88). Paikkatieto-opetuksen on täytettävä koulumaailmassa havaittu puute, jotta opettaja näkee sen tarpeelliseksi. Opetukselle asetetut tavoitteet ja sisällöt vaikuttavat siihen, millaiset opetusinnovaatiot ovat tarpeellisia. Tavoitteet ja sisällöt määritellään valtakunnallisissa opetussuunnitelmissa, jotka laaditaan kehittämään yhteiskunnassa tarpeelliseksi havaittua osaamista (Cantell ym. 2007).

Paikkatieto-opetuksen toteuttaminen voidaan perustella yksinkertaisesti sillä, että yhteiskunnassa tarvitaan paikkatieto-osaamista. Paikkatiedon käyttö on yleistynyt merkittävästi viime vuosien aikana (Sijainti yhdistää... 2010; Houtsonen 2012: 18). Paikkatietoa soveltavien laitteiden, kuten GPS- ja navigointilaitteiden, käyttö on yleistynyt 2000-luvulta lähtien niin työpaikoilla kuin vapaa-ajalla (Paikkatiedon... 2012). Nykyään GPS- ja navigointiohjelmat kuuluvat matkapuhelinten perusominaisuuksiksi, ja niiden varaan rakennetut yksilölliset ja yhteisölliset sovellukset ovat mahdollistaneet paikkatiedon sulautumisen osaksi yksilöiden arkea. Useissa työpaikoissa arvostetaan työnhakijoiden paikkatietoja ja kokemusta paikkatiedon soveltavasta käytöstä (Houtsonen 2006; Kankaanrinta 2006). Perinteisen sijainnin määrittämisen lisäksi paikkatietoa hyödynnetään esimerkiksi suunnittelu- ja mallinnustöissä (taulukko 1). Paikkatietotaidolle on selvä tarve 2000-luvun työelämässä (Bednarz & Van der Schee 2006). Lisääntynyt paikkatiedon käyttö on edellyttänyt kansallisen tason päättäjiä laatimaan paikkatietostrategian, jossa ilmenevät paikkatiedon kansalliset tavoitteet, ja sitä edistävät toimenpiteet.

Ensimmäinen kansallinen paikkatietostrategia suunniteltiin vuosille 2005–2010, jolloin keskeisenä tavoitteena oli rakentaa kansallinen paikkatietoinfrastrukturi (Sijainti yhdistää... 2010). Paikkatietoinfrastrukturi kehitettiin, ja viimeisin paikkatietostrategia vuosille 2010–2015 keskittyy siihen, miten paikkatiedon hyödyntämistä voitaisiin tukea

kansallisella tasolla. Koulutuksen rooli paikkatietostrategiassa on selvä. Kaikilla koulutuksen tasoilla oppilaille tulisi tarjota mahdollisuus kehittää paikkatietotaitojaan. Kansalliset strategiat ja opetussuunnitelmat ovat paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen vaikuttavia ulkoisia tekijöitä (Fullan 2007: 98–100). Ne liittävät koulumaailman toiminnan osaksi laajempaan kokonaisuutta – yhteiskuntaa.

Taulukko 1. Esimerkkejä paikkatietoa hyödyntävistä työpaikoista (Kidman & Palmer 2006; McClurg & Buss 2007; Lam ym. 2009; Sijainti yhdistää... 2010).

Toimiala	Työpaikka
Yritystoiminta	Kiinteistönvälitys, markkinointi- ja mainonta-alat, matkapuhelinsovellukset, taksit
Kunnalliset palvelut	Kirjasto, pelastuslaitos, terveydenhuolto, joukkoliikenne
Koulutus	Peruskoulu, lukio, ammatillinen koulutus, yliopisto
Perustuotantoalat	Kaivostyö, maatalous, metsätalous
Suunnittelutyö	Kaavoitus: meri- ja rannikkosuunnittelu, kaupunkisuunnittelu
Riskien arviointi ja suunnittelu	Ympäristöriskit, liikenne (merenkulku, logistiikka)
Turvallisuus ja suojele	Kansallinen turvallisuus, strategiat, luonnonsuojele
Kuljetusala	Kuljetusten vaikutusten arviointi ja reittisuunnittelu

Koulutusten tavoitteet määritellään valtakunnallisissa opetussuunnitelmissa (Cantell ym. 2007). Valtakunnallisten opetussuunnitelmien mukaan laaditaan kunta- ja koulukohtaiset opetussuunnitelmat. Valtakunnalliset, kunta- ja koulukohtaiset opetussuunnitelmat luovat kehyksen koulun toimintakulttuurille ja opetukselle. Opetussuunnitelmat velvoittavat opettajia toteuttamaan siinä mainittuja sisältöjä ja tavoitteita. Tämä tutkimus keskittyy valtakunnallisiin perusopetuksen ja lukion opetussuunnitelmiin sekä erityisesti maantieteen opetukseen vaikuttaviin sisältöihin ja tavoitteisiin. Maantiedon opettamista ohjaavat koulutukselle yleisesti asetetut tavoitteet, oppiaineita eheyttävät tavoitteet, opetuksen työtapoja koskevat tavoitteet sekä maantieteen tavoitteet ja sisällöt (Lukion... 2003; Perusopetuksen... 2004).

Maantieteen opetuksessa tulee myös tarjota ajankohtaista tietoa tieteenalalla tapahtuvista muutoksista sekä uusista tutkimuksista ja tutkimusmenetelmistä (Cantell ym. 2007). Tieteenalalla tapahtuvat muutokset tulevat kuitenkin useimmiten viiveellä koulumaantieteeseen, kuten paikkatieto-opetuksen tapauksessa. Ensimmäiset paikkatieto-ohjelmat kehitettiin 1960-luvun alussa maantieteen tutkimuskäyttöön (Chapman & Thornes 2003). Luonteva paikka niille oli tuolloin akateemisissa opinnoissa (Lam ym. 2009). Myöhemmin kuitenkin huomattiin, että paikkatieto-ohjelmat tarjoavat erinomaisen oppimisympäristön koulumaantieteeseen: maantieteen oppimiseen ja reaalia maailman ilmiöiden tutkimiseen (Yap ym. 2008). Paikkatieto-ohjelmat ovat myös olennainen osa maantieteen tieteenalan ja tutkimusmenetelmien kehitystä.

Suomessa paikkatieto-opetus sisällytettiin lukion opetussuunnitelman perusteisiin viimeisimmän opetussuunnitelman astuessa voimaan vuonna 2005 (Lukion... 2003). Pe-

rusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa paikkatieto-opetusta ei ole mainittu erikseen (Perusopetuksen... 2004). Opetussuunnitelmia tulkitsemalla paikkatieto-opetuksen toteuttaminen voidaan kuitenkin perustella monilla maantieteen opetusta ohjaavilla sisällöillä ja tavoitteilla.

2.3.2 Paikkatieto-opetuksen tarve – opetussuunnitelmien perustelut

Koulutusten yleiset tavoitteet kertovat, millaisia tiedollisia, taidollisia ja sosiaalisia valmiuksia kyseisen koulutuksen tulee oppilailleen tarjota (Lukion... 2003; Perusopetuksen... 2004). Perusopetuksen ja lukion yhteisenä tehtävänä on tarjota oppilaille mahdollisuus kehittää elämässä tarvittavia tietoja ja taitoja sekä antaa valmiudet jatko-opintoihin. Lukiossa osaamisen kehittäminen kohdistuu työelämässä tarvittavaan osaamiseen. Kuten aiemmin mainittiin, paikkatieto-opetuksessa on mahdollista kehittää osaamista, jolle voidaan osoittaa yhteys oppilaiden työllistymismahdollisuuksiin ja arkielämän tarpeisiin.

Valtakunnallisissa opetussuunnitelmissa opetukselle on asetettu opetusta eheyttäviä tavoitteita ja aihekokonaisuuksia (Lukion... 2003; Perusopetuksen... 2004). Eheyttämisen tavoitteena on luoda holistinen ja monitieteinen ymmärrys tietyistä aiheista. Koulutusta eheyttävät aihepiirit ovat kaikille oppiaineille yhteisiä sisältöjä, joilla pyritään vastaamaan ajalle tyypillisiin koulutuksen haasteisiin. Eheyttävissä tavoitteissa paikkatieto-opetus voidaan sisällyttää perusopetuksessa ”ihminen ja teknologia”- ja lukiossa ”teknologia ja yhteiskunta”-aihekokonaisuuteen. Perusopetuksessa oppilaiden tulee oppia käyttämään tietoteknisiä laitteita ja ohjelmia sekä tietoverkkoja (Perusopetuksen... 2004: 43). Lukiossa tavoitteet kohdistuvat teknologian monipuoliseen soveltamiseen (Lukion... 2003: 28). Tulevaisuuden opetuksessa virtuaaliset oppimisympäristöt tulevat olemaan yhä keskeisemmässä roolissa, sillä ne mahdollistavat esimerkiksi paikasta riippumattoman oppimisen (Tulevaisuuden... 2012). Vuonna 2013 julkaistussa älystrategiassa korostetaan etenkin oppilaiden tieto- ja viestintäteknikan soveltavan osaamisen ja turvallisten digitaalisten oppimisympäristöjen kehittämistä (Opetus- ja kulttuuriministeriön... 2013: 7). Maantieteen opetuksessa tulee siis tarjota oppilaille mahdollisuus kehittää tieto- ja viestintäteknikan käyttötaitoja. Tulevaisuuden kannalta tärkeää olisi myös löytää maantieteen oppimiseen luontaisia, virtuaalisia oppimisympäristöjä.

Paikkatieto-ohjelmat tarjoavat maantieteen oppimiseen luonteenomaisen oppimisympäristön. Oppilaat voivat tutkia reaali maailman ilmiöitä ja omaa lähiympäristöään alueellisista, maantieteelle tyypillisistä, näkökulmasta (Houtsonen 2006; Houtsonen 2012). Samalla oppilaiden tietotekniset taidot kehittyvät (Houtsonen 2006; Songer 2010). Oppilaat oppivat hyödyntämään tietotekniikkaa oppimisen välineenä ja kehittyvät itse tekniikan käyttäjinä. Koska paikkatieto-ohjelmilla voidaan tutkia mitä tahansa alueellista ilmiötä, se soveltuu myös muiden oppiaineiden oppimiseen ja opetukseen (Jokela & Riihelä 2012). Näin ollen paikkatieto-opetuksessa on mahdollista tutkia ilmiöitä monitieteellisestä, poikkitieteellisestä ja tieteiden välisestä näkökulmasta sekä tukea holistisen ymmärryksen kehittymistä (Liu & Zhu 2008; Yap ym. 2008 Lamb & Johnson 2010).

Opetussuunnitelmien perusteissa määritellään myös näkemys hyvästä oppimisesta ja oppimisen tavoitteista. Näkemys on konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukainen, ja siinä korostuvat oppilaan rooli tiedon rakentajana ja tuottajana (Cantell ym. 2007). Tärkeänä pidetään myös oppilaan ajattelun taitojen kehittymistä. Ajattelun taidot jaetaan Bloomin taksonomian mukaan alemman ja korkeamman tason ajattelun taitoihin (Krathwohl 2002). Alemman tason ajattelun taitoja ovat tietää, ymmärtää ja soveltaa. Ylemmän tason ajattelun taitoja ovat analysoida, syntetisoida ja arvioida. Opetussuunnitelmissa painotetaan erityisesti korkeamman tason ajattelun taitojen kehittymistä (Lukion... 2003; Perusopetuksen...2004). Maantieteen opetuksessa tämä näkemys tulkitaan syy-seuraussuhteiden ja vuorovaikutussuhteiden ymmärtämisenä (Cantell ym. 2007: 31).

Paikkatieto-opetuksessa on mahdollista vaikuttaa myönteisesti oppilaiden ajattelun taitojen kehittymiseen (Liu ym. 2010; Songer 2010; Demirici 2011:49, Fitzpatrick 2011). Oppilaiden taidot soveltaa, arvioida ja analysoida tietoa on osoitettu kehittyvän paikkatieto-opetuksen yhteydessä. Vuonna 2011 toteutetun kansallisen luonnontieteiden osaamisen arvioinnin tulokset osoittavat peruskoulun yhdeksäsluokkalaisten osaavan hyvin tietoa, joka liittyy alemman tason ajattelun taitoihin: muistaminen, tunnistaminen ja ymmärtäminen (Cantell & Hakonen 2012: 145). Korkeamman tason ajattelun taitoja vaativissa tehtävissä oppilaat menestyivät kuitenkin heikosti. Tarvitaan siis keinoja kehittää oppilaiden korkeamman tason ajattelun taitoja. Tutkitusti paikkatieto-opetus tarjoaa mahdollisuuden kehittää taitoja, joiden osalta oppilaiden osaaminen on puutteellista.

Maantieteessä yleistynyt oppimiskäsitys on kontekstuaalinen (sosiokonstruktivistinen) oppimiskäsitys. Se pohjautuu konstruktivistisen oppimiskäsityksen näkemyksiin oppilaan ajattelun taitojen kehittämistä ja aktiivisesta roolista tiedon rakentajana (Cantell ym. 2007). Siinä korostuu kuitenkin konstruktivismia voimakkaammin oppilaan elämysmaailman kokemukset, opitun tiedon soveltaminen omassa arkielämässä ja oppimisen sosiaalisuus (Cantell 2001; Cantell 2011). Konktekstuaalinen oppimiskäsitys maantiedon oppimisessa ja opettamisessa tarkoittaa sitä, että pyritään siirtämään opitut asiat myös koulun ulkopuoliseen elämään ja osataan soveltaa niitä arkisissa toiminnoissa (Cantell ym. 2007). Vaikuttaminen, osallisuus alueellinen soveltaminen ja yhteistyö ovat keskeisiä opetuksen tavoitteita. Konktekstuaaliset työtavat voivat olla esimerkiksi projekteja, tutkielmia, esityksiä, mielipiteeseen liittyviä työtapoja tai projekteja. Opettajan rooli on ohjata, olla neuvonantaja tai asiantuntija. Oppilaiden rooli on olla aktiivinen, ryhmän jäsen sekä opitun tiedon soveltaja ja käyttäjä.

Kontekstuaalisen näkemyksen yleistyttyä on kaivattu opetukseen lähestymistapoja, joiden avulla voidaan tukea näkemyksen mukaista oppimista (Minner ym. 2010). Paikkatieto-opetuksen toteuttamista perustellaan usein konstruktivistisella ja/tai sosiokonstruktivistisella oppimiskäsityksellä (Kerski 2001; Meaney 2006). Paikkatieto-ohjelmilla voidaan tarkastella päällekkäisiä tietokantoja yhtäaikaisesti, mikä tukee ilmiöiden vuorovaikutussuhteiden ymmärtämistä ja kokonaisuuden hahmottamista (Meaney 2006; Cantell ym. 2007: 137; Doering & Veletsianos 2007; Aladağ 2010; Lam ym. 2010;

Fitzpatrick 2011). Paikkatieto-ohjelman avulla oppilaiden on mahdollista tutkia arkielämän ongelmia ja ilmiöitä. Siksi paikkatieto-opetusta onkin usein yhdistetty ongelmalähtöiseen oppimiseen. Ongelmalähtöinen oppimisen on todettu soveltuvan hyvin konstruktivistisen ja kontekstuaalisen näkemysten mukaisen opetuksen toteuttamiseen, sillä se tukee oppilaslähtöistä työskentelyä ja reaali maailman ilmiöiden ratkaisemista (Minner ym. 2010). Ongelmalähtöisen oppimisen (pedagogista) mallia onkin useissa tutkimuksissa sovellettu paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen (*eng. PBL-GIS*) (King 2008). PBL-GIS:n on tutkittu kehittävän erityisesti oppilaiden korkeamman tason ajattelun taitoja (Liu ym. 2010). Aikuisopiskelijoilla sen on todettu olevan myös toimiva verkko-opetuksen toteutusmalli (King 2008).

Maantieteen yleisissä tavoitteissa paikkatieto-opetus voidaan liittää monenlaisten tietojen ja taitojen kehittämiseen. Paikkatieto-opetuksella voidaan tukea esimerkiksi maantieteellisten tutkimustaitojen kehittämistä (Kidman & Palmer 2006). Perusopetuksessa luokilla 7–9 on tavoitteena kehittää karttojen, ja muiden maantieteellisten tietolähteiden käyttö- ja tulkintataitoja sekä taitoja määrittää sijainti ja mitata etäisyyksiä (Perusopetuksen... 2004: 183). Lukiossa tutkimustaitoihin lisätään vielä tiedon hankkiminen ja kriittisen arvioinnin taidot sekä tietotekniikan monipuolinen hyödyntäminen (Lukion... 2004: 138). Paikkatieto-opetus tukee kaikkien näiden taitojen kehittymistä, koska paikkatieto-ohjelmien avulla voidaan tarkastella erilaisia tietokantoja, karttoja ja muita maantieteellisiä lähteitä sekä mitata kohteiden välisiä etäisyyksiä ja sijainteja (Kidman & Palmer 2006).

Maantieteessä pyritään myös ymmärtämään alueellisia vuorovaikutussuhteita. Perusopetuksessa (luokilla 7–9) tulee oppia ymmärtämään luonnon ja ihmisen toiminnan vuorovaikutusta eri aluetasoilla sekä syitä ihmisten toimintojen sijoittumiseen (Perusopetuksen... 2004: 183). Lukiossa tavoitteet kohdistuvat syvemmän maantieteellisen ajattelun kehittämiseen keskeisten maantieteellisten käsitteiden – alueellisuus, paikka ja tila, ymmärryksen kautta (Lukion... 2003: 138).

Paikkatieto-opetuksessa voidaan myös tukea alueellisten vuorovaikutusten ymmärtämistä ja kehittää spatiaalisen ajattelun taitoja (Demirici 2011:49). Spatiaaliset taidot ovat taitoja, jotka auttavat oppilasta ymmärtämään tilan, selittämään eri ilmiöiden vuorovaikutusta ja tekemään johtopäätöksiä tilasta ja paikasta (National Research Council 2006). Koska paikkatieto-ohjelma on työkalu, joka on kehitetty juuri spatiaalisen tiedon ja rakenteiden (sijainti, etäisyys, suunta, muoto ja vuorovaikutus) tarkasteluun ja visualisointiin, paikkatietoteknologia soveltuu hyvin spatiaalisten ajattelun taitojen kehittämiseen (Kidman & Palmer 2006; National Research Council 2006; Fitzpatrick 2011).

Paikkatieto-opetukselle ei ole omaa kurssia perusopetuksen eikä lukion opetussuunnitelmassa (Lukion... 2003; Perusopetuksen...2004). Ainoastaan lukiossa paikkatieto-opetus on integroitu osaksi kartografian opetusta, maantieteen syventävään GE4-alueaantiede-kurssiin. Yksi kurssin kolmesta sisältökokonaisuudesta on siis nimeltään paikkatietojärjestelmät. Kaksi muuta kokonaisuutta ovat kartografian perusteet ja alue-tutkimus (Lukion... 2003). Paikkatietojärjestelmien aihekokonaisuuden tavoitteena on,

että opiskelija oppii paikkatietojärjestelmien peruseriaatteet ja sovellusmahdollisuudet. Kurssilla tulee tarjota esimerkkejä maantieteellisen aineiston käsittelystä, visualisoinnista ja tulkinnasta paikkatieto-ohjelmalla. Kurssiin sisältyy myös oman aluetutkimuksen tekeminen. Opetussuunnitelma ei velvoita paikkatietoaineiston tai -ohjelman käyttöä aluetutkimuksen teossa, mutta digitaaliset paikkatietoaineistot on mainittu yhtenä mahdollisena tutkimusaineistona.

Paikkatietojärjestelmien osalta kurssin tavoitteiden saavuttamiseksi opettajien on kyettävä opettamaan paikkatietojärjestelmien perusteita teoreettisella tasolla, ja esittämään maantieteellistä tietoa paikkatieto-ohjelmalla (Johansson 2005). Kurssin tavoitteet voidaan siis saavuttaa niin, että oppilaat eivät käytä itse paikkatieto-ohjelmia. Näin ollen opettajajohtoinen paikkatieto-ohjelmien esittely riittää. Lukion opetussuunnitelmassa paikkatieto-opetus voidaan tulkita yhtenä opittavana maantieteen sisältönä, ei niinkään maantieteen työtapana. GE4-aluemaantiede-kurssi on syventävä maantieteen kurssi (Lukion... 2003), jonka valitsee vain osa lukiolaisista. Tällöin on mahdollista, että lukiosta valmistuva ei ole koskaan kuullut paikkatiedosta, käyttänyt paikkatieto-ohjelmia tai saanut mahdollisuutta kehittää omia paikkatietotaitojaan – peruskoululaisista puhumattakaan.

Opetussuunnitelmien perusteissa on myös asetettu tavoitteita opetuksessa käytettävillä työtavoilla (Lukion... 2003: 14; Perusopetuksen... 2004: 19). Oppilaille tulee tarjota monipuolisesti oppiaineelle tyypillisiä työtapoja, jotta oppilailla on mahdollisuus osoittaa osaamistaan eri tavoin sekä kehittää työskentely- ja oppimisstrategioitaan. Työtapojen tulee olla motivoivia, tavoitteellisuuteen aktivoivia, kehittää ryhmätyöskentely- ja vuorovaikutustaitoja. Niiden tulee tukea konstruktivistista tiedonrakentumista, tiedonhankintataitojen, tieto- ja viestintätekniikkataitojen sekä korkeamman tason ajattelun taitojen kehittymistä. Tutkimusten mukaan opetuksessa käytetyt työtavat vaikuttavat maantieteen opiskelumotivaatioon ja oppimistuloksiin (Houtsonen 2012: Kärnä ym. 2012). Oppilaiden motivointi on yksi opetuksen haasteellisimmista tehtävistä, sillä oppilaat motivoituvat eri tavalla (Eloranta ym. 2005; Cantell ym. 2007). Näin ollen työtapoja tulee vaihdella (Houtsonen 2012). Paikkatieto-ohjelmien käytön on tutkittu motivoivan ja aktivoivan oppilaita sekä vaikuttavan myönteisesti oppilaiden oppimistuloksiin (Meaney 2006; Yap ym. 2008; Aladağ 2010; Songer 2010; Fitzpatrick 2011).

Vaikka paikkatieto-opetus voidaan perustella monella tavalla, sen toteuttamista työtapana ei kuitenkaan edellytetä opettajilta. Paikkatieto-opetus ei myöskään ole ainoa opetusinnovaatio, jonka toteuttamiselle on hyviä perusteita. Opettajat kohtaavat lukuisia opetusinnovaatioita ja kehitysideoita jatkuvasti (Fullan 2007: 88). Tärkeää paikkatieto-opetuksen toteuttamisen kannalta kuitenkin on, että opettajat tietävät, millaisia mahdollisuuksia se tarjoaa. Opetusinnovaation käyttöönottoon vaikuttaa siis se, kuinka selkeä (*eng. clarity*) innovaatio on eli onko opettajille selvää innovaation tarjoamat mahdollisuudet ja käytännön toteutuksen edellyttämät toimenpiteet (Fullan 2007: 66, 87–89; Kankaanrinta 2009: 7). Usein opetusinnovaatiosta ei ole riittävästi tietoa ja opettajat eivät tiedä, miten heidän tulisi käytännössä opetustaan muuttaa. Paikkatieto-opetuksen kohdalla on ollut juuri tämä tilanne (Lam ym. 2009). Opettajilla ei ole ollut saatavilla

riittävästi tietoa paikkatieto-opetuksen toteuttamisesta. Tutkimustieto paikkatieto-opetuksen tarjoamista mahdollisuuksista ja toteutustavoista on kuitenkin 2000-luvun aikana lisääntynyt merkittävästi.

2.3.3 Paikkatieto-opetus työtapana

Opettajan on yhdistettävä tehokkaasti opetuksen tavoitteet käytännön työskentelyyn (Cantell ym. 2007). Oppimistavoitteet ja -sisällöt vaikuttavat olennaisesti siihen, mikä työtapo soveltuu oppitunnille. Erilaiset työtavat tarjoavat opetukseen erilaisia mahdollisuuksia ja haasteita. Opetettavat aiheen sisältöjen ja oppitunnin tavoitteiden lisäksi työtavan valintaan vaikuttavat monet seikat, kuten käytettävissä oleva aika, ryhmädynamiikka, opettajien omat mielenkiinnonkohteet ja motivaatio sekä käytettävissä olevat välineet ja tilat (Eloranta ym. 2005). Myös oppilaiden mielipide tulisi ottaa huomioon työtappaa valittaessa (Houtsonen 2012). Opettaja on kuitenkin viime kädessä vastuussa opetuksen toteuttamisesta. Opetuksessa tulisi pyrkiä siihen, että opetus on aina tavoitteellista toimintaa. Opetuksen tavoitteiden, sisältöjen ja käytettävien työtapojen tulee siis olla oppimisen kannalta hyvin perusteltuja.

Työtavan valinta ei kuitenkaan tee opetuksesta onnistunutta (Eloranta ym. 2005). Maantieteessä yhteen opetusmetodiin tukeutuvan opetuksen toteuttaminen ei ole tarkoituksenmukaista, siksi työtapoja tulisi sujuvasti vaihdella (Cantell ym. 2007: 87). Opetuksessa tulee tarjota oppimisstrategioiltaan erilaisille oppilaille motivoivia tapoja oppia ja antaa mahdollisuus tutustua erilaisiin työskentelytapoihin sekä löytää itselle sopiva tapa oppia (Halinen 2012).

Opetusta voidaan toteuttaa opettajajohtoisesti tai oppilaslähtöisesti (Cantell ym. 2007: 29, 87). Opettajajohtoisissa ja oppilaslähtöisissä työtavoissa on totuttamisen kannalta omat etunsa ja haasteensa. Opettajajohtoinen työtapo liittyy vahvasti behavioristiseen oppimiskäsitykseen, jolla on pitkät perinteet maantieteen opetuksessa. Siinä korostuvat opettajan rooli tiedon jakajana ja tiedon määrän kartuttaminen. Oppitunnilla on mahdollista käydä laajojakin aiheita. Opettajajohtoinen työtapo mahdollistaa hyvin jäsenellyn tunnin suunnittelun ja selvän arvioinnin. Oppiminen on kuitenkin useimmiten passiivista ja oppimistulokset lyhytkestoisia, sillä oppilaat eivät rakenna tietoa itse vaan ovat tiedon vastaanottajia. Nykytietoyhteiskunnassa opettajan rooli tiedon jakajana ei myöskään ole enää mahdollinen, sillä oppilaat saavuttavat samat tiedot yhtä helposti kuin opettaja. Siksi opettajan tehtävä onkin auttaa oppilaita jäsentämään tieto sekä suhtautumaan siihen kriittisesti ja arvioiden. Oppilaslähtöisissä työtavoissa opettajan rooli on olla oppimisen ohjaaja ja asiantuntija-aikuinen, kun taas oppilaan tulee olla aktiivinen. Riippuen oppimiskäsityksestä oppilas voi olla esimerkiksi hypoteesien testaaja, kokeuksien kautta oppiva, opittavan asian konstruoija, oppimisyhteisön jäsen tai opitun tiedon käyttäjä ja soveltaja. Oppilaslähtöisissä työtavoissa etuna on oppimisen syvällisyys ja sovellettavuus. Ongelmina voivat olla esimerkiksi valmisteluun ja tuntityöskentelyyn kuluvan ajan löytäminen sekä arvioinnin haasteellisuus, oppilaiden ohjauksen tarve ja aktiivisuus. Oppilaslähtöiset työtavat eivät sovi kaikille oppilaille, mikä on myös peruste sille, että työtapoja tulee vaihdella.

Paikkatieto-opetuksessa, kuten muidenkin työtapojen valinnassa, tulee ottaa tarkkaan huomioon, soveltuuko se työtapana kyseisen ilmiön tarkasteluun, ja miten toteutettuna paikkatiedon käytöstä saisi parhaimman hyödyn. Paikkatieto-opetuksen perimmäisenä tavoitteena on oppilaslähtöinen, paikkatiedon avulla oppiminen/tutkiminen (Schleicher 2007), sillä oppilaslähtöisten työtapojen on osoitettu vaikuttavan selvästi oppilaiden oppimiseen ja motivaatioon (Houtsonen 2012; Kärnä ym. 2012). Oppilaslähtöisen opetuksen toteuttaminen ei kuitenkaan ole aina mahdollista tai tarkoituksenmukaistakaan.

Paikkatieto-opetusta voidaan toteuttaa sekä opettajajohtoisesti että oppilaslähtöisesti (Schleicher 2007). Paikkatiedon opettaminen mielletään usein opettajajohtoiseksi työtavaksi, jossa opettaja kertoo, mikä paikkatieto on sekä miten, miksi ja mihin paikkatietoa käytetään (kuva 1). Toinen tapa toteuttaa paikkatieto-opetusta opettajajohtoisesti on paikkatiedon avulla opettaminen. Siinä on yksi tietokone (*eng. single-computing*), jota opettaja käyttää havainnollistaakseen opetettavaa asiaa (Yap ym. 2008; Demirci 2011). Opettaja voi käyttää paikkatieto-ohjelmia PowerPointin tapaan, opeteltavan aiheen esittämiseen ja havainnollistamiseen sekä opetuskeskustelujen aloittamiseen. Paikkatiedon avulla opettamisen on argumentoitu poistavan paikkatieto-opetusta hankaloittavia tekniisiä haasteita, koska siinä tarvitaan vain yksi verkkoyhteydellinen tietokone ja dataprojektori (Demirci 2011). Työtavasta puuttuu kuitenkin oppilaiden paikkatietotaitojen kehittäminen (Yap ym. 2008).

Paikkatiedon avulla oppiminen ja paikkatiedon avulla tutkiminen ovat oppilaslähtöisiä työtapoja (Schleicher 2007). Oppilas käyttää paikkatieto-ohjelmaa oppimisen työkaluna. Oppilaat voivat esimerkiksi tutkia maantieteellisiä ilmiöitä visualisoimalla tilastotietoja paikkatieto-ohjelmilla tai tarkastella yhtäaikaisesti useita tietokantoja (Schleicher 2007). Paikkatiedon avulla oppiminen voi olla myös kenttätyöskentelyä, joissa hyödynnetään paikkatietosovelluksia yhdessä mobiililaitteiden kanssa (Favier & van der Schee 2009; Hsu & Chen 2010). Paikkatiedon avulla tutkiminen on tutkimuksen tai projektien tekemistä paikkatieto-ohjelmaa hyödyntäen. Ihanteellisessa tilanteessa oppilas luo oman paikkatietoaineiston, muokkaa, analysoi, visualisoi ja tulkitsee sitä paikkatieto-ohjelmalla (Schleicher 2006). Tämä työtapo edellyttää, että oppilas on taitava paikkatieto-ohjelman käyttäjä. Oppilaslähtöisen työskentelyn ongelmana on myös opetusryhmien liian suuri koko, mikä vaikeuttaa ohjauksen antamista (Johansson & Kalvola 2003; Johansson 2007). Oppilaat tarvitsevat paljon opettajan ohjausta ja tukea paikkatieto-ohjelmien käytössä varsinkin alkuvaiheessa. Huomioitavaa on myös se, että paikkatietotaitojen ja maantieteellisen ajattelun kehittäminen vie aikaa (Ratinen & Keinonen 2011). Jotta paikkatieto-ohjelmia voidaan käyttää oppimisen välineenä, tulee oppilaiden ymmärtää sekä ilmiöiden takana vaikuttavia voimia että paikkatietotekniikan perusperiaatteita.

Maantieteen opetuksessa tulisi yhä enemmän kiinnittää huomiota oppilaille tarjottaviin työtapoihin (Houtsonen 2012). Erityisesti oppilaslähtöistä, tutkivaa työskentelyä tulisi tukea. Paikkatieto-opetuksen on nähty edistävän opetuksen muuttumista oppilaslähtöisemmäksi (Kerski 2001). Paikkatieto-opetuksen toteuttaminen edellyttää kuitenkin

opettajalta halua muuttaa opetustaan enemmän oppilaiden kanssa tutkivaksi, käytännön läheiseksi ja uskallusta luopua sisältöpainotteisesta opettajajohtoisesta opetuksesta (Houtsonen 2004).

Paikkatieto-opetus tarjoaa opettajalle neljä tapaa opettaa aiheita: kaksi opettajajohtoista ja kaksi oppilaslähtöistä työtapaa sekä lukuisia tapoja yhdistää paikkatieto-opetukseen muita työtapoja ja pedagogisia malleja (esim. tutkiva oppiminen, ongelmalähtöinen oppiminen). Paikkatieto-opetus on myös luontainen tapa yhdistää tieto- ja viestintäteknikkaa maantiedon opetukseen (Houtsonen ym. 2004). Se soveltuu myös muiden aineiden ja aiheiden opiskeluun, minkä vuoksi se on erinomainen oppiaineita eheyttävä työtapa. Opettajien on kuitenkin oltava tietoisia näistä mahdollisuuksista ja hankittava tarvittava osaaminen paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen sekä ennen kaikkea oltava motivoituneita. Paikkatieto-opetuksen käytännön toteuttaminen edellyttää resursseja opettajalta ja kouluilta. Näiden resurssien puutteellisuus onkin osoittautunut paikkatieto-opetusta toteuttamista rajoittavaksi tekijäksi (Johansson 2005; Yap. ym 2008; Lam ym.2009).

2.4 Haasteena paikkatietoresurssit

2.4.1 Opettajien valmiudet ja koulujen resurssit

Paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen tarvittavat resurssit ovat olennainen osa käytännön toteuttamista. Opetusinnovaation käyttöönottoaiheessa on tärkeää, että opettajille on saatavilla tarvittavat välineet: tiedot, taidot, laitteet, ohjelmistot ja materiaalit (Fullan 2007). Opettajaa kutsutaan oman opetuksensa muutosagentiksi, sillä hän toimii innovaation käyttöönottajana ja oman opetuksensa muuttajana. Opettajan työ vaatii jatkuvaa itsensä kehittämistä. On oltava tietoinen ajankohtaisista niin maantieteen kuin kasvustieteen tieteenalalla tapahtuvista muutoksista ja uudistuksista (Cantell ym. 2007). Suomessa opettaja saa päättää oman oppituntiansa sisällöistä, tavoitteista ja menetelmistä – opetussuunnitelman puitteissa (Eloranta ym. 2005). Opettaja suunnittelee tunnin sisällöt ja tavoitteet sekä valitsee niitä vastaavat opetusmenetelmät. Valinnoillaan opettaja painottaa tärkeäksi näkemiään tietoja ja taitoja, heijastaen samalla omia näkemyksiään hyvästä oppimisesta ja opetuksesta sekä arvottaa toiset asiat tärkeämmäksi kuin toiset (Ilomäki 2008: 33–34). Opettajan työhön kuuluu nykypäivänä paljon muutakin kuin pelkän opetuksen toteuttaminen. Opettajan tehtävänä on tukea oppilaan kasvua yhteiskunnan jäseneksi, pyrittävä toimivaan joustavana linkkinä koulun ja kodin välillä sekä löydettävä aikaa myös työn sosiaaliselle ja kasvatukselliselle puolelle kaiken muun ohella (Perusopetuksen... 2004). Opettaja arvottaa oman aikansa ja keskittyy opetuksessaan asioihin, jotka kokee tärkeiksi (Cantell ym. 2007; Cantell 2011).

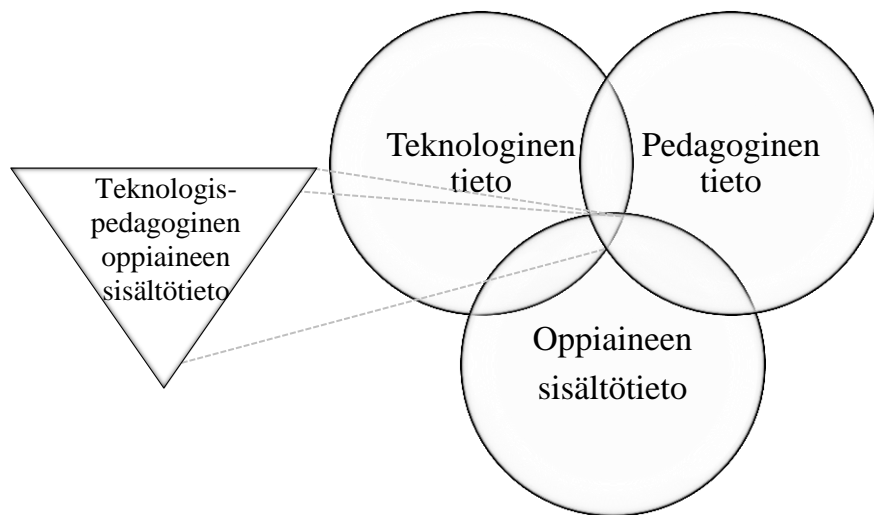
Opetusinnovaation käyttöönottoon vaikuttavat paikalliset tekijät. Paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen vaikuttavia paikallisia tekijöitä ovat opettajien ja koulujen resurssit. Opettajien resurssit ovat esimerkiksi motivaatio, muutoshalukkuus, käyttöön sitoutuneisuus ja osaaminen (tiedot ja taidot). Koulujen resurssit ovat esimerkiksi tekniset resurssit sekä suhtautuminen innovaation käyttöönottoon. Opetusinnovaation käyttöön-

ottoon vaikuttavien paikallisten tekijöiden on osoitettu olevan keskeisiä paikkatieto-opetuksen toteuttamista rajoittavia tekijöitä (Yap ym. 2009).

Opettajan tulisi pystyä erottamaan tiedontulvasta juuri oman työn kannalta hyödyllisiä ja olennaisia innovaatioita (Fullan 2007). Opetusinnovaation on oltava riittävän motivoiva, jotta opettaja kiinnostuu siitä ja ottaa sen osaksi opetustaan (Fullan 2006a). Useimmiten opettajan ollessa motivoitunut hän myös sitoutuu innovaation käyttöön. Tällöin mahdollisuudet innovaation onnistumiselle ovat myös paremmat. Tutkimusten (esim. Johansson 2005; Yap ym. 2009; Wheeler ym. 2010) mukaan opettajat ovat yleensä motivoituneita ja suhtautuvat myönteisesti paikkatieto-opetukseen sekä kokevat se olevan olennainen osa maantieteen opetusta ja oppimista. Opettajien pitkäaikainen sitoutuminen, motivaatio ja halu käyttää paikkatieto-opetusta pidetään merkittävänä paikkatieto-opetusta vakiinnuttavina tekijöinä (Johansson & Kalvola 2003). Paikkatieto-opetuksen vakiinnuttamista koulumaantieteeseen tukee myös lukion opetussuunnitelma (Johansson & Kalvola 2003. Toisaalta peruskoulun opettajilla ei ole mitään vaatimuksia toteuttaa paikkatieto-opetusta). Lukion opetussuunnitelman paikkatietoa koskevien tavoitteiden ja sisältöjen toteuttaminen ei myöskään ole ollut täysin selvää (Johansson & Kalvola 2003; Houtsonen 2006; Yap ym. 2008). Vaikka opettajat näkevät tarpeen paikkatieto-opetuksen toteuttamiselle, he eivät välttämättä ole tietoisia siitä, mihin paikkatieto-opetuksella tulisi pyrkiä (Rød ym. 2009).

Oppitunneilla käytettävissä oleva aika on rajallinen. Aika on myös olennainen paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen vaikuttava tekijä, sillä opettajan on käytettävä aika tehokkaasti niin, että opetussuunnitelman tavoitteet toteutuvat. Opettajien mielestä erityisesti lukion kursseilla on niin paljon sisältöä, että uuden työtavan mukaan ottaminen vie aikaa muiden aiheiden opettamiselta (Johansson 2007). Opettajan ajalliset resurssit ovat osoittautuneet paikkatieto-opetuksen haasteeksi, sillä opettajilla ei ole aikaa opetella paikkatieto-ohjelmien käyttöä, ja vielä vaikeampaa on järjestää aikaa paikkatieto-ohjelman käyttöön oppilaiden kanssa. Paikkatietoa hyödyntävien oppituntien valmisteluun kuluu myös aikaa.

Paikkatieto-opetuksen kohtaamat haasteet ovat lähes samanlaisia kuin tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön kohtaamat haasteet: ajallisia, teknisiä ja pedagogisia (Kerski 2001; Kankaanrinta 2009; Demirici 2010). Tieto- ja viestintätekniikkaa hyödyntävien työtapojen toteuttaminen edellyttää, että opettaja hallitsee teknologiaan (esim. tietokoneiden toiminta, paikkatieto-ohjelmien peruserätyöt), pedagogiikkaan (esim. työtapojen ja oppimisprosessien tuntemusta, luokanhallintaa, taitoa laatia käytännön toteutusta tukeva ohjeistus) ja opetettavaan aiheeseen liittyvän tiedon (esim. maantieteelliseen ilmiöön liittyvä sisältötieto) (kuva 3). Paikkatieto-opetuksen sujuva toteuttaminen edellyttää, että opettajilla on paikkatietotaidot ja tietotekniset taidot, ymmärrystä siitä millaisen aiheen opettamiseen paikkatieto-opetus soveltuu, ja mitä toteuttamisessa tulee ottaa huomioon (Johansson 2005).



Kuva 3. Tieto- ja viestintätekniiikan integroiminen opetuksessa edellyttää, että opettaja hallitsee teknologis-pedagogiset valmiudet ja opetettavaan aiheeseen liittyvän sisältötiedon (Benton-Borghi 2013).

Opettajien paikkatietotaidot on todettu monissa maissa puutteellisiksi ja hankaloittavan paikkatieto-opetuksen toteuttamista (Yap ym. 2008; Johansson & Kalvola 2003; Johansson 2007; Demirici 2010). Paikkatieto-opetuksen sujuva toteuttaminen edellyttää opettajilta myös tieto- ja viestintätekniiikan käyttötaitoja (TVT-taitoja) (Ilomäki 2008; Kankaanrinta 2009). Erot opettajien TVT-taidoissa johtuvat monista seikoista, kuten saadusta koulutuksesta ja koulujen resursseista. Vastavalmistuneet ovat harjaantuneempia tieto- ja viestintätekniiikan käyttäjiä, sillä he ovat todennäköisesti käyttäneet tietokoneita ja erilaisia ohjelmia jo opintojensa aikana. Tämä ei kuitenkaan takaa sitä, että he osaisivat käyttää tieto- ja viestintätekniiikkaa pedagogisesti tehokkaasti.

Opettajien TVT-taitojen kehittymiseen vaikuttaa myös koulujen tekniset resurssit, mutta myös opettajien resurssit (esim. käyttäkö vapaa-alalla tietokonetta/muita teknisiä laitteita) (Survey of... 2012). Suomessa koulujen tekniset resurssit vaihtelevat merkittävästi. Toiset saattavat olla hyvinkin tottuneita ja toiset vasta aivan alkuvaiheessa tieto- ja viestintätekniiikan hyödyntämisessä. Samoin tieto- ja viestintätekniiikan pedagogisessa hyödyntämisessä on merkittäviä eroja (Koulutuksen... 2010: 8; Survey of... 2012). Yhtenä ongelmana on ollut pedagogisten mallien puuttuminen ja hallitseminen. Tieto- ja viestintätekniiikan pedagogisia malleja ei käsitellä riittävästi opettajaopinnoissa ja etenkin aineenopettajaopiskelijoille tarpeellisia oppiaineelle luontaisia malleja tulisi olla opinnoissa tarjolla enemmän. Opiskelijoiden omat tietotekniset taidot ovat kuitenkin riittävät, kunhan tieto- ja viestintätekniiikan hyödyntämistä opetuksessa harjoiteltaisiin enemmän. Virassa toimiville opettajille suunnatuissa täydennyskoulutuksissa tulisi myös panostaa pedagogisten mallien tarjoamiseen. Pedagogisten mallien puuttuminen ja hallitseminen on sekä paikkatieto-opetuksen että tieto- ja viestintätekniiikan opetus käytön merkittäviä haasteita (Johansson & Kalvola 2003; Ilomäki 2008; Songer 2010; Survey of... 2013).

Paikkatieto-opetuksen toteuttamisessa vähimmäisvaatimuksena on, että luokassa olisi tietokone, internetyhteys ja dataprojektori, jotta opettaja voisi toteuttaa vähintäänkin

opettajajohtoista paikkatieto-opetusta (Mäkinen & Toivanen 2006). Vuosina 2011–2012 tehdyn Euroopan unionin tutkimuksen mukaan Suomen kouluissa on Euroopan keskiarvoa paremmat teknologiset resurssit hyödyntää tieto- ja viestintäteknikkaa opetuksessa (Survey of... 2012). Lukiolaisilla on käytettävissä paremmat resurssit kuin peruskoululaisilla. Selvästi suurin osa oppilaista on digitaalisesti korkeasti varustellussa koulussa, jossa on käytettävissä korkeatasoiset laitteet, nopea laajakaista ja virtuaalisia oppimisympäristöjä. Tekniset resurssit ovat aikaisemmissa tutkimuksissa nousseet paikkatieto-opetuksen haasteeksi (Lloid 2001; Houtsonen 2006). Paikkatieto-opetukseen soveltuvien tietokoneiden saatavuus, soveltuvuus ja riittävyys ovat olleet selvästi paikkatieto-opetusta rajoittavia tekijöitä. Suomessa näyttää kuitenkin siltä, että koulut ovat keskimäärin hyvin varusteltuja (Survey of... 2013), ja niistä löytyisi vähintäänkin paikkatieto-opetukseen tarvittavat minimiresurssit (taulukko 2).

Taulukko 2. Paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen vaadittavat minimiresurssit Suomessa (yläkoulu ja lukio Suomessa, EU = Euroopan unionin valtioiden keskiarvo ja paras = p) (Survey of... 2013).

Laitteistot	Yläkoulu	EU / p	Lukio	EU / p
Oppilasta/ tietokone	5	5 / 2	4	4 / 1
Oppilasta/ internetyhteydellinen kannettava	24	14 / 2	8	14 / 1
Oppilasta/ älytaulu	63	100 / 30	63	167 / 34
Oppilasta/ dataprojektori	17	43 / 16	19	37 / 17

Tekniset resurssit eivät ole enää yhtä ratkaisevassa roolissa paikkatieto-opetuksen toteuttamista rajoittavana tekijänä, mutta erot koulujen välillä voivat olla merkittäviä (Lam ym. 2009; Koulutuksen... 2010: 8). Siksi onkin painotettu, että tulevaisuudessa tulisi panostaa siihen, että erot koulujen teknisten resurssien välillä ja niiden hyödyntämisessä tasoittuisivat. Oppilailla tulisi olla mahdollisuus yhdenvertaiseen opetukseen koulusta ja opettajasta riippumatta. Johanssonin & Kaivolan (2003) mukaan opettajat näkevät paikkatieto-opetuksen kilpailevan erilaisten projektien ja hankkeiden kanssa niin ajallisista kuin taloudellisista resursseista. Kouluilla on esimerkiksi erilaisia vuosittaisia teemoja, joita pyritään kokonaisvaltaiseksi opetuksessa toteuttamaan (Eloranta ym. 2005; Cantell ym. 2007). Tällöin taloudellisia resursseja budjetoidaan vuosittaisten painopisteiden ja tarpeiden mukaan.

Opetusinnovaation tuoma muutos opetukseen on moniulotteinen. On vaikeaa osoittaa tarkasti, mihin muutos kohdistuu tai tulisi kohdistua etenkin, kun kyseessä on niinkin laaja muutoksenkohde kuin opetus (Fullan 2007: 30–31). Muutoksen on tapahduttava käytännön tasolla vähintäänkin kolmessa ulottuvuudessa, jotta se on todella vaikuttanut opetukseen. Nämä ulottuvuudet ovat: materiaalit (esim. opetusmateriaalit), didaktiset lähestymistavat (esim. työtavat) ja näkemykset (*eng. beliefs*, esim. pedagogiset mallit). Syynä tähän on se, että esimerkiksi opettajan on mahdollista käyttää uusia oppimateriaaleja käyttämättä uudenlaisia didaktisia lähestymistapoja tai ymmärtämättä innovaation sisältämiä uusia pedagogisia malleja. Siksi innovaation käytännön toteuttaminen tulee olla hyvin suunniteltu eli sen tulee olla laadullinen ja käytännönläheinen (*eng. quality*

and practicality) (Fullan 2007 91–92; Kankaanrinta 2009). Paikkatieto-opetuksen kannalta olennaista on, että tarjolla on paikkatieto-opetuksen toteuttamisen edellyttämät konkreettiset välineet (oppimateriaalit, tietokoneet, paikkatietoaineistot, paikkatieto-ohjelmat) ja tukea tarvittavan osaamisen kehittämiseen.

2.4.2 Paikkatietokoulutuksen saatavuus, sisältö ja saavutettavuus

Fullanin (2007) mukaan opetusinnovaation käyttöönottamisessa opettajien osaaminen on avainasemassa. Opettajilla tulisi olla mahdollisuus kehittää tarvittavia tietoja ja taitoja myös itsenäisesti. Opettajilla käytössä oleva aika on kuitenkin rajallista, kuten aikaisemmin todettiin, minkä vuoksi opettajat hakeutuvat täydennyskoulutuksiin, joissa toivovat saavan tarvittavat välineet innovaation toteuttamiseen. Myös koulujen asenne ja tuki opettajien täydennyskouluttautumista kohtaan on ratkaisevassa roolissa erityisesti siinä vaiheessa, kun opettaja päättää hakeutua täydennyskoulutukseen.

Täydennyskoulutuksen tulisi perehdyttää virassa toimivat vasta-alkajat innovaation käyttöön ja motivoida edelläkävijät jatkamaan innovaation käyttöä (Fullan 2007; Tulivuori 2011). Opettajankoulutuksen tehtävänä on perehdyttää opettajaopiskelijat innovaation käyttöönottoon (Fullan 2007). Opettajille tulee olla saatavilla monipuolisia paikkatietokoulutusmahdollisuuksia, esimerkiksi verkkokursseja, jotka tukevat opettajien itsenäistä työskentelyä (Mäkinen & Toivonen 2006). Paikkatietokoulutuksen tulee lähteä opettajien omista kehitystarpeista (Kumpula ym. 2012). Tällöin koulutukseen motivoidutaan ja sitoudutaan paremmin (Fullan 2007).

Maantieteen opettajaopiskelijat hankkivat maantieteen aineenhallinnan perus- ja aineopinnoista sekä syventävistä opinnoista (Kaikkonen & Kohonen 2012: 74). Opettajana toimimisen kannalta tärkeintä ei ole enää vain aineenhallinta, sillä tiedon saavutettavuus on pakottanut muokkaamaan perinteisiä opettajien ja oppilaiden välisiä tiedonjako rooleja. Paikkatieto-opetuksessa aineenhallinta tarkoittaa paikkatiedon teorian hallintaa ja paikkatieto-ohjelmien käyttötaitojen opettelua. Näitä osa-alueita opettajaksi opiskelevan on ollut mahdollista kehittää kaikissa yliopistoissa (Helsinki, Turku, Itä-Suomi ja Oulu), joissa maantieteen opettajanpätevyys on mahdollista hankkia (Johansson & Kalvola 2003; Johansson 2005; Helsingin... 2010; Äikäs 2012; Oulun... 2012; Turun... 2012; Itä-Suomen... 2013). Maantieteen aineenopettajien perustutkintoon ja sivuaineopiskelijoiden opettajalinjan kokonaisuuteen kuuluu pakollinen paikkatiedon perusteisiin perehdyttävä geoinformatiikkakurssi, joka on joko itsenäisenä kurssina tai integroituna kartografian perusteisiin (Helsingin... 2010; Äikäs 2012; Oulun... 2012; Turun... 2012; Itä-Suomen... 2013). Opettajaksi opiskelevat voivat myös halutessaan valita erilaisia paikkatietokursseja valinnaisista aineopinnoista tai syventävistä opinnoista. Maantieteen yksiköiden tarjoamilla kursseilla suuressa roolissa ovat edelleen työpöytäsovellukset, kuten ArcGIS ja MapInfo. Varsinaisesti opettajalinjalaisille suunnattua paikkatietokurssia ei ole tarjolla yhdenkään yliopiston maantieteen opetussuunnitelmassa perus-, aine tai syventävinä kursseina (Helsingin... 2010; Äikäs 2012; Oulun... 2012; Itä-Suomen... 2013). Tosin jo 2000-luvun alussa todettiin, että opettajaopiskelijoille tulisi olla tarjolla paikkatieto-opetukseen liittyviä kursseja (Johansson & Kaivola 2003). Tätä argumen-

toivat myös Kumpula ym. (2012), joiden mukaan paikkatietokentän yhteen kokoavalle, opettajaksi opiskeleville suunnatulle paikkatietokurssille on tarvetta.

Maantieteen aineenhallinnan lisäksi opettajaksi opiskelevat suorittavat pedagogiset opinnot, joissa pääpaino on maantieteen ainedidaktiikan oppimisessa (Kaikkonen & Kohonen 2012: 74). Paikkatieto-ohjelmien pedagoginen käyttö opetuksessa kuuluu luonnollisesti ainedidaktisiin opintoihin. Tällöin pedagogisissa opinnoissa tulisi saada tietoa paikkatieto-opetukseen liittyvistä pedagogisista malleista (Mäkinen & Toivonen 2006). Houtsosen (2004) mukaan vastavalmistuneet maantieteen opettajat kokevat erityisesti GE4-kurssin paikkatieto-osuuden toteuttamisen haasteellisena. Opintojen ajoittumisen kannalta ongelmallista on, että paikkatietoa koskevat kurssit sijoittuvat useimmiten opintojen alkupäähän, minkä vuoksi on hyvin todennäköistä, että opintojen päätyttyä paikkatietotaidot ovat unohtuneet tai vanhentuneet (Kumpula ym. 2012). Toisaalta pitkään työelämässä olleiden opettajien osalta on mahdollista, että he eivät ole opintojensa aikana käyttäneet paikkatieto-ohjelmia ollenkaan.

Opettajankoulutuksessa on havaittu yleisesti tarvetta erilaisten työtapojen käytölle, sillä ne ovat keskeinen osa opetussuunnitelmia ja näin ollen opettajan työtä. Kaikkosen & Kohosen (2012) mukaan työtapojen tulisi olla kokonaisvaltaisesti osana opettajaopintoja oppilaiden omassa opiskelussa. Erilaisia työtapoja ja oppimismuotoja tarjoamalla kehitettäisiin niitä taitoja, joita opettajat tarvitsevat toimiessaan työssä ja työyhteisönsä jäsenenä. Samalla kynnyksellä toteuttaa erilaisia työtapoja ja perinteistä poikkeavaa opetusta omassa työssään oletetusti alentuisi. Tätä argumentoi myös Jaakkola (2013) tutkiessaan tieto- ja viestintäteknikan hyödyntämistä opetuksessa. Jos opettajaksi opiskelevat olisivat itse tottuneita käyttämään esimerkiksi tieto- ja viestintäteknikkaa omassa oppimisprosessissaan, olisi todennäköisempää, että he hyödyntäisivät sitä myös opetuksessaan.

Täydennyskoulutuksen tulee tarjota virassa toimiville opettajille mahdollisuus kehittää paikkatieto-osaamistaan (Mäkinen & Toivonen 2006). Paikkatietotäydennyskoulutusta on ollut tarjolla opettajille jo 2000-luvun alusta saakka eripituisina ja -laajuisina koulutuksina (Johansson & Kalvola 2003; Johansson 2005). Paikkatietokoulutuksen sisältö on vaihdellut sen mukaan, minkä laajuisia kurssit ovat olleet, ja kuinka paljon aikaa on ollut käytettävissä. Paikkatietokoulutuksien sisällöllinen painotus on ollut paikkatiedon teorian opettamisessa ja paikkatieto ohjelmistojen käyttöön tutustumisessa. Yhteisenä tavoitteena koulutuksilla on ollut kehittää opettajien valmiuksia toteuttaa paikkatieto-opetusta kouluissa, vähintään lukion GE4-kurssilla (Johansson & Kalvola 2003; Mäkinen & Toivonen 2006). Koulutuksien toteuttamisessa seuraavien piirteiden on havaittu olevan toimivia: verkko-opinto mahdollisuuksien tarjoaminen, omien paikkatietoaineistojen kerääminen, omien aineistojen hyödyntäminen paikkatieto-ohjelmien käytön opiskelussa, paikkatieto-ohjelmien käytön opettelu ja käytännön työskentely ja oman oppimateriaalin (kurssikokonaisuuksista yksittäisiin tehtäviin) tuottaminen sekä materiaalien jakaminen kurssikollegoiden kesken (Johansson & Kalvola 2003; Mäkinen & Toivonen 2006).

Täydennyskoulutuksessa on kuitenkin rajalliset mahdollisuudet kehittää opettajien paikkatieto-osaamista. Koulutuksessa voidaan tarjota vain ohjausta ja ideoita (Johansson 2005). Paikkatietotaidot hankitaan itsenäisesti harjoittelemalla. Yhtenä täydennyskoulutuksen kritiikkinä onkin ollut se, että opettajat kokevat koulutuksen jälkeen hallitsevan paikkatieto-ohjelmat edelleen heikosti (Johansson 2005). Tämä selittyy sillä, että opettajat asettavat omat tavoitteet mahdollisimman korkealle, vaikka koulutus olisi hyvinkin lyhyt. Tavoitteiden realistista asettamista voi osaltaan vaikeuttaa se, että opettajat eivät tiedä ilmoittautuessaan tarpeeksi koulutuksen sisällöstä ja tavoitteista tai siitä, kuinka laaja aihealue paikkatieto-opetus on kokonaisuudessaan. Paikkatietotaitoja ei voi selvästikään oppia yhdellä kurssilla, kestäähän maantieteen perustutkintoon liittyvät paikkatietokurssit periodeja tai jopa lukukausia (Yap ym. 2008). Paikkatieto on alana jatkuvassa muutoksessa, mikä lisää tarvetta jatkuvalla kouluttautumiselle ja koulutusmahdollisuuksille. Eri järjestäjien organisoimien paikkatietokoulutusten tulisi tehdä yhteistyötä, sillä monet kurseista on sisällöltään päällekkäisiä (Johansson 2005). Tämä vaikuttaa erityisesti siihen, että opettajien on vaikea löytää tiensä omia taitoja vastaavaan paikkatietokoulutukseen. Organisoimalla koulutuksia olisi mahdollista myös tarjota koulutusta eritasoisille paikkatiedon käyttäjille.

Paikkatietokoulutusten järjestämisessä tulisi myös ottaa huomioon koulutusten alueellinen saavutettavuus. Etäisyys Suomen pohjoisimmassa ja eteläisimmässä koulussa työskentelevän opettajan välillä on merkittävä. Kouluttautumismahdollisuudet tulisi kuitenkin pyrkiä takamaan kaikille opettajille sijainnista huolimatta. Paikkatietokoulutukset eivät saisi keskittyä vain Etelä-Suomeen (Johansson & Kalvola 2003).

Paikkatietokoulutuksen voidaan ajatella olevan yksi maantieteen opettajan elinikäisen oppimisen osa-alue. Opettaja saa opinnoissaan yhä hyvin teoriapohjaisen kosketuksen paikkatieto-opetukseen. Toisaalta on mahdollista, ettei kosketuspintaa ole koskaan ollutkaan. Täydennyskoulutuksen tarve sekä paikkatieto-opetuksen vasta-alkajille että edelläkävijöille on tässä tapauksessa välttämätön. Opettajat itse ovat kokeneet paikkatietotäydennyskoulutuksen tarpeelliseksi paikkatieto-osaamisen kehittämisessä (Johansson 2005). Tarve koulutukseen hakeutumiselle on useimmiten jo heti valmistumisen jälkeen. Vasta-alkajille tulisi olla jatkuvasti tarjolla täydennyskoulutusta, siinä tapauksessa, että paikkatieto-opetuksen perustaitoja ei ole ollut mahdollista kehittää opettajaopinnoissa (Fullan 2007). Edelläkävijä opettajien osalta täydennyskoulutusta tulisi olla riittävästi niin, että motivaatio ja taidot eivät häviä.

2.4.3 Paikkatieto-ohjelmien, -aineistojen ja -oppimateriaalien saatavuus ja soveltuvuus

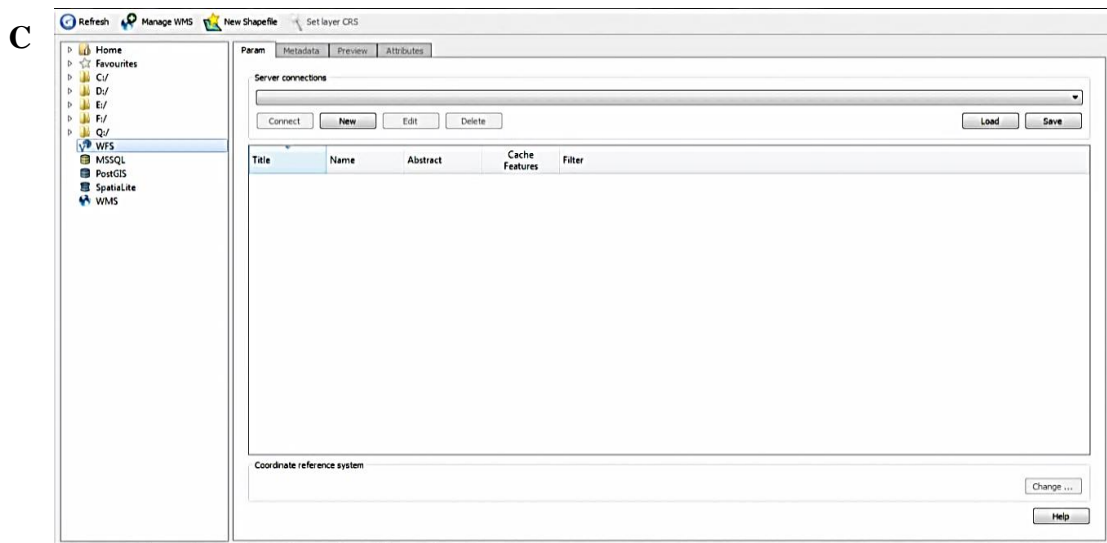
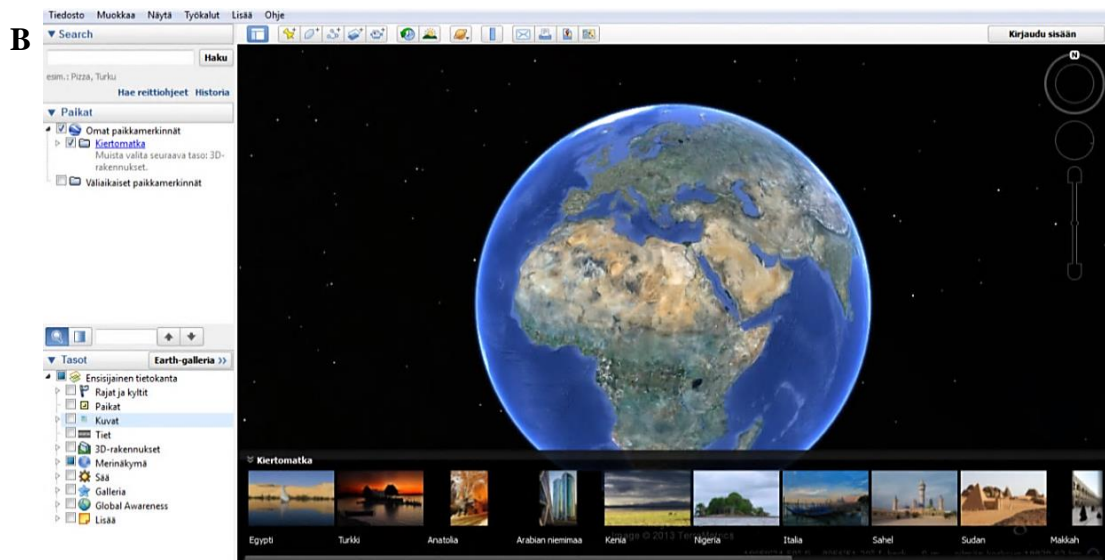
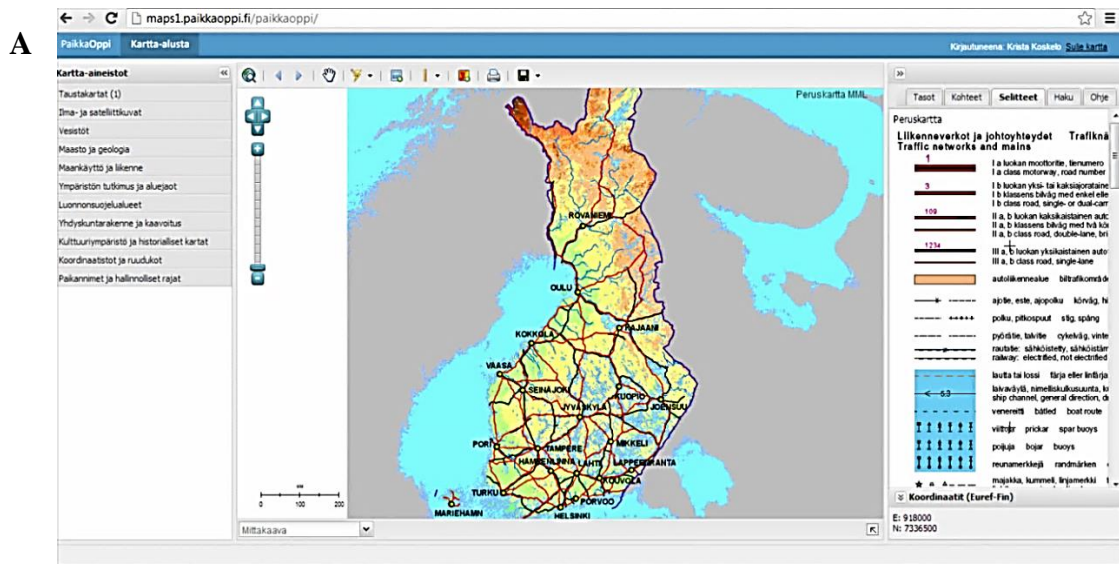
Opetusinnovaation laadullisuus tarkoittaa myös toteuttamiseen tarvittavien välineiden saatavuutta (Fullan 2007). Se on innovaation käyttöönotossa ratkaisevassa roolissa. Paikkatieto-opetuksen toteuttamisen kannalta on olennaista, että opettajalla on käytettävissä opetukseen soveltuvia paikkatieto-ohjelmia, -aineistoja ja -oppimateriaalia. Näin ei kuitenkaan ole ollut, mikä on selvästi vaikeuttanut paikkatieto-opetuksen toteuttamista (Johansson & Kalvola 2003; Lam ym. 2009). Paikkatieto-ohjelmat suunniteltiin alun perin tieteelliseen tutkimus- ja asiantuntijakäyttöön (Demirci 2010). Työpöytäsovellus-

ten opetuskäyttö on ollut hidasta ja kömpelöä, minkä vuoksi opetuksessa on useimmiten ehditty vain paikkatieto-ohjelman opetteluun. Tällöin paikkatieto-opetuksen todellinen hyöty, soveltava käyttö, on jäänyt kokematta (Songer 2010). Työpöytäsovellusten rinnalle kehitetyt verkkopohjaiset paikkatieto-ohjelmat ovat poistaneet useita paikkatieto-opetuksen haasteita muun muassa parantamalla ohjelmien saatavuutta ja saavutettavuutta.

Verkkopohjaisten paikkatieto-ohjelmien käyttäjän ei tarvitse huolehtia ohjelmien päivittämisestä, uusimpien versioiden ostamisesta, paikkatietoaineistojen ja ohjelmaversioiden yhteensopivuudesta (Jokela & Riihelä 2012). Songerin (2010) mukaan yksi keskeisin verkkopohjaisten paikkatieto-ohjelmien eduista on se, että oppilaiden ei tarvitse ensimmäisenä luoda karttaa, muokata paikkatietoaineistoa ja opetella paikkatieto-ohjelman käyttöä. He pääsevät suoraan tutkimaan ja analysoimaan valmiiksi muokatuista ja ohjelmaan ladatuista paikkatietoaineistoista ilmiöiden syy-seuraussuhteita ja kehittämään spatiaalisia ajattelun taitojaan. Verkkopohjaisia, paikkatietoa soveltavia ohjelmistoja ovat esimerkiksi PaikkaOppi, GoogleEarth ja QuantumGIS (QGIS). GoogleEarth ja QGIS ovat ilmaisia, verkosta koneelle ladattavia ohjelmia, jotka päivitetään verkosta ladattavilla versioilla.

PaikkaOppi on Opetushallituksen rahoittamassa hankkeessa kehitetty verkkopohjainen oppimisympäristö, joka on suunniteltu paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen verkossa (Jokela & Riihelä 2012). Se sisältää suomenkielisen kartta-alustan lisäksi paikkatieto-opetukseen suunniteltuja valmiita tehtävä- ja projektimalleja (kuva 4; liite 6; liite 7). PaikkaOppin opetussisältöjen suunnittelussa tavoitteena on ollut paikkatiedon avulla oppiminen, ei paikkatietotekniikan oppiminen. Kaikkosen (2012) mukaan PaikkaOppi soveltuu hyvin lukion GE4-aluemaantiede-kurssin aluetutkimuksen tekoon, jos opiskelija tekee tutkimuksensa Suomesta.

GoogleEarth on karttapalvelu, joka koostuu satelliitti- ja ilmakuvista, jotka on projisoitu koko maapallon kattavalle korkeusmallille (GoogleEarth 2013; kuva 4). Kuviin on lisätty ominaisuustietoa. GoogleEarthin internetsivuille on myös kasattu ohjattuja opastuksia eritasoisten toiminnallisuuksien ja tiedostojen tarkasteluun esim. street view, kolmiulotteiset puut, historialliset kuvat, navigointi sekä piirtäminen ja mittaaminen. GoogleEarth sisältää valmista, paikkatieto-opetuksessa sovellettavaa aineistoa ja aineistojen muokkaukseen soveltuvia toiminnallisuuksia. GoogleEarthin toiminnallisuudet ovat useiden tutkimusten mukaan soveltuneet hyvin opetukseen (esim. Ratinen & Keinonen 2011; Guertin ym. 2012; Wang ym. 2013). Ohjelma sisältää paljon tietoa ja tutkittavia asioita, minkä vuoksi olisi tärkeää, että opettajat ja oppilaat näkisivät GoogleEarthin todellisen potentiaalin erilaisten aiheiden opiskelussa, eikä aika ei kuluisi vain ohjelman ihmetteilyyn (Lamb & Johnson 2012).



Kuva 4. Verkkopohjaiset paikkatieto-ohjelmat: A. PaikkaOppi-verkkooppimisympäristö, B. GoogleEarth paikkatietosovellus (versio 7.1.1.1888) ja C. QuantumGIS Desktop-paikkatietojärjestelmä ohjelmisto (versio 1.8.0).

QGIS on ilmainen ja avoimen lähdekoodin (*eng. open source*) paikkatietojärjestelmä-ohjelmisto, jota on kehitetty vuodesta 2002 lähtien (QuantumGIS 2013). QGIS voidaan ladata omalle koneelle (QISdesktop) tai käyttää verkossa (QGISbrowser) (kuva 4). Tietokoneelle ladattavalla versiolla on mahdollisuus muokata ja analysoida paikkatietoa sekä luoda paikkatietoaineistoista omia karttaesityksiä (Sukic & Rancie 2011). QGIS:iä ei ole alun perin suunniteltu opetuskäyttöön, vaan nopeaksi, erilaisia tiedostomuotoja tukevaksi paikkatietoaineiston katseluohjelmaksi Linux-käyttöjärjestelmälle. QGIS:in on mahdollista ladata ja muokata esimerkiksi ESRI:n tuottamia aineistoja. Ulkomuoto ja toiminnallisuudet muistuttavatkin pitkälti perinteisiä työpöytäsovelluksia, ja siksi se soveltuu hyvin karttojen ja omien aineistojen luomiseen.

Nykypäivänä verkkopohjaisia paikkatieto-ohjelmia on tarjolla runsaasti. Ongelmaksi onkin muodostunut se, että opettajilla ei ole riittävästi tietoa paikkatieto-ohjelmista ja niiden sovellusmahdollisuuksista, minkä vuoksi opettajien on vaikea valita paikkatieto-ohjelma juuri heidän tarpeisiin (Rød ym. 2010). Paikkatieto-ohjelmat ovat toiminnallisuuksiltaan erilaisia, ja siksi opettajien tulisi käyttää aikaa perehtyäkseen erilaisiin paikkatieto-ohjelmiin.

Paikkatietoaineistojen huono saatavuus on ollut myös yksi paikkatieto-opetusta hankaloittava tekijä (Yap ym. 2008). Oppitunnilla käytettävien paikkatietoaineistojen tuottaminen on opettajille aikaa vievää ja työlästä. Vaikka opettaja haluaisi nähdä vaivaa paikkatietoaineiston valmisteluun, voivat aineistot olla vaikeasti saatavilla tai maksullisia. Euroopassa paikkatietoaineistojen vapauttamiseksi asetettiin vuonna 2007 INSPIRE-direktiivi (Paikkatietoikkuna 2013). Sen mukaan Euroopan yhteisön jäsenet ovat velvoitettuja vapauttamaan pääsyn paikkatietoaineistoihin tietoverkon kautta. Tämä direktiivi mahdollistaa sen, että paikkatietoaineistot Euroopan alueelta ovat yhä paremmin myös käytettävissä opetuksessa (Jokela & Riihelä 2012). Opetuksessa käytetyt paikkatietoaineistot eivät saa olla liian yksinkertaistettuja, koska paikkatieto-ohjelmien toiminnallisuudet eivät näin ollen pääse oikeuksiinsa, ja oppilas voi ajatella niiden vastaavan mitä tahansa kuvankäsittelyohjelmaa (Johansson & Kalvola 2003).

Paikkatieto-oppimateriaalien saatavuus on myös ollut heikkoa (Yap ym. 2008). Tosin myös määrärahat materiaalien hankkimiseen ovat kouluilla rajalliset (Johansson & Kalvola 2003; Ratinen & Johansson 2005). Paikkatietotehtävien tulisi olla riittävän haastavia, mutta ei liian laajoja tai vaikeita (Johansson & Kalvola 2003). Oppimateriaalit johdattelevat pitkälti sitä, miten opettajat paikkatieto-opetusta toteuttavat. Esimerkiksi paikkatietoa käsittelevissä eri kustantamoiden lukion kirjoissa paikkatieto-ohjelmien käyttöön tutustutaan ArcGIS:n, MapInfo:n tai QGIS:n avulla (Kumpula ym. 2012). Näin ollen on mahdollista, että opettajat luulevat paikkatieto-opetuksen olevan yhä järeiden paikkatieto-ohjelmien käytön opettelua. Paikkatietoalalla tapahtuneet muutokset eivät tällöin välity opetukseen. Donertin (2013) mukaan pelkästään termi GIS herättää usein opettajissa epävarmuutta etenkin silloin, jos opettaja on opiskeluidensa aikana tutustunut vain perinteisiin työpöytäsovelluksiin. Tällöin heidän voi olla vaikea nähdä sitä, miten he voisivat hyödyntää paikkatieto-ohjelmia omassa opetuksessaan.

Nykymuotoisia perusopetuksen ja lukion opetussuunnitelmia on mahdollista tulkita monella tapaa. Valtakunnallisia opetussuunnitelmia onkin arvosteltu liian yleistetyiksi, minkä vuoksi on ollut vaikea ymmärtää, mitä opetukselta odotetaan (Kärnä ym. 2012). Tämä on osaltaan johtanut siihen, että monet opettajat käyttävät oppikirjoja edelleen opetuksen runkona, erityisesti nuoret opettajat (Heinonen 2005; Härmä 2012). Toisaalta kokeneet opettajat eivät välttämättä enää näe sitä, kuinka paljon oppikirjojen sisältö vaikuttaa heidän opetukseen, kun ovat käyttäneet lähestulkoon samansisältöisiä oppikirjoja koko uransa ajan (Härmä 2012). Näin ollen oppikirjojen tekijöille on annettu suuri vastuu. Jos oppikirjat korvaavat opetussuunnitelman opetuksen todelliset tavoitteet voivat sumentua (Fullan 2007: 89). Oppikirjat voivat johdattaa opettajan epätietoisuuteen ja väärinymmärrykseen (*eng. false clarity*). Esimerkiksi oppikirjojen välittämä mielikuva opetusinnovaatiosta voi olla turhan yksinkertaistettu, jolloin opettaja ei ymmärrä, mitä innovaatio todellisuudessa edellyttää tai tarjoaa opettajalle.

Paikkatieto-opetuksen kohtaamat monitahoiset haasteet ovat merkinä siitä, että se on luonteeltaan hyvin kompleksinen opetusinnovaatio. Paikkatieto-opetuksen toteuttaminen edellyttää, että opettajalla on käytettävissään monenlaisia välineitä ja osaamista. Fullanin (2007) mukaan opetusinnovaation kompleksisuus vaikuttaa selvästi sen leviämiseen. Vaikeasti ymmärrettävien, monimutkaisten innovaatioiden toteuttaminen voi pysähtyä siihen, että opettajat kokevat toteuttamisen vaativaan liikaa voimavaroja. Toisaalta, kompleksisen opetusinnovaation toteuttamiseen opettajat joutuvat näkemään enemmän vaivaa (esim. hankkimaan materiaalia, välineitä, osaamista, käyttää aikaa ja vaivaa), jolloin opettajat ovat myös sitoutuneempia innovaation toteuttamiseen. Paikkatieto-opetuksen käyttöönoton ja vakiintumisen kannalta on tärkeää, että luodaan ja ylläpidetään rakenteita, jotka tukevat sen toteuttamista. Tärkeää on myös tietää, millaista tukea opettajat tarvitsevat paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen.

3 AINEISTOT JA MENELMÄT

3.1 Aineisto kerättiin paikkatietotäydennyskoulutuksiin ilmoittautuneilta ja osallistuneilta

Tutkimuksen aineisto kerättiin opettajilta, jotka ilmoittautuivat ja osallistuivat ”Tukea paikkatiedon verkko-opetukseen”-täydennyskoulutushankkeeseen syksyllä 2012 ja keväällä 2013. Hanke oli Opetushallituksen rahoittama, ja sen vastuullisena järjestäjänä toimi Turun yliopiston maantieteen ja geologian laitos (Tukea paikkatietotaitojen... 2011; PaikkaOppi 2012). Koulutukset olivat maksuttomia, ja niiden kohderyhmänä oli maantiedon, biologian ja yhteiskuntaopin opettajat. Täydennyskoulutushanke koostui kolmesta koulutuksesta PO1-, PO2- ja PO3-koulutuksesta (Tukea paikkatietotaitojen... 2011). PO1-koulutuksessa perehdyttiin PaikkaOppi-verkko-oppimisympäristöön, ja sen hyödyntämiseen opetuksessa. PO2-koulutuksessa tutustuttiin PaikkaOppin lisäksi GoogleEarthin ja QGIS:n toiminnallisuuksiin ja hyödyntämiseen opetuksessa. Viimeinen koulutus oli PO3-koulutus, jossa tutustuttiin paikkatietoa hyödyntävien mobiilisovellusten käyttöön opetuksessa.

Koulutuksissa käytettiin ilmaisia ja verkkopohjaisia ohjelmia, joten opettajilla oli mahdollista käyttää niitä missä tahansa. Koulutuksissa tutustuttiin PaikkaOppi-verkko-oppimisympäristön valmiisiin paikkatieto-oppimateriaaleihin ja tuotettiin myös oppimateriaalia. Koulutusta tarjottiin eri puolilla Suomea, jotta opettajia saavutettaisiin ympäri Suomea. Koulutukset koostuivat kahdesta lähipäivästä, ja niiden välissä olevasta itsenäisestä verkkotyöskentelyjaksosta. Verkkotyöskentelyjaksolla osallistujat suorittivat koulutuksen sisältöön liittyviä etätehtäviä.

Koulutusten tavoitteena oli kehittää lukion ja yläkoulun opettajien paikkatietotaitoja ja tarjota opettajille mahdollisuus tutustua verkko-oppimisympäristön käyttömahdollisuuksiin (Tukea paikkatietotaitojen... 2011). Koulutuksissa keskityttiin erityisesti verkko-opetuksen ja verkko-oppimisympäristöjen paikkatieto-opetusmahdollisuuksiin. Sisällön suunnittelussa huomioitiin myös opettajien toiveita, jotka selvitettiin ilmoittautumisen yhteydessä ennen koulutuksien alkamista. Koulutukset olivat seuraavat:

1. PO1-Paikkatiedon opetusta verkossa PaikkaOpin palvelu tutuksi,
2. PO2- Paikkatieto monipuolisessa opetuksessa ja
3. PO3-Paikkatietoa mobiilisti omassa lähiympäristössä.

PO1 – paikkatiedon opetusta verkossa – PaikkaOpin palvelu tutuksi -koulutus järjestettiin kuudella eri paikkakunnalla: Turku, Helsinki, Tampere, Joensuu, Jyväskylä ja Oulu. Viiden ensimmäisen paikkakunnan koulutus järjestettiin syksyllä 2012 ja Oulun -koulutus keväällä 2013. PO1-koulutuksen tavoitteena oli tutustua PaikkaOpin avulla paikkatiedon verkko-opetusmahdollisuuksiin (PaikkaOppi 2013). Koulutus koostui neljästä kokonaisuudesta (taulukko 3). Ensimmäinen kokonaisuus sisälsi paikkatiedon perusteet sekä PaikkaOpin ja muiden avoimien paikkatietoresurssien esittelyn. Toinen kokonaisuus koostui PaikkaOpin perustoiminnallisuuksiin ja mobiilisovellusten sekä GPS-laitteiden yhteiskäyttöön tutustumisesta. Kolmannessa kokonaisuudessa tutustuttiin PaikkaOpin opetusmateriaaleihin. Itsenäisellä verkkotyöskentelyjaksolla opettajat arvioivat PaikkaOpin oppituntikokonaisuuksien ja projektimallien soveltuvuutta omaan opetukseen (liite 6; liite 7).

Taulukko 3. PO1- PO3 koulutuksien sisältökuvaukset (PaikkaOppi 2012).

PO1-koulutus	PO2-koulutus	PO3-koulutus
1. Paikkatiedon perusteet ja PaikkaOpin mahdollisuudet	1. PaikkaOppi	1. Mobiililaitteiden peruskäyttö
2. PaikkaOpin karttapalveluun tutustuminen	2. GoogleEarth	2. PaikkaOpin karttapalvelun hyödyntäminen
3. PaikkaOpin oppimisympäristö opetuksessa	3. QGIS	3. Itsenäinen verkkotyöskentelyjako
4. Itsenäinen verkkotyöskentelyjako	4. Itsenäinen verkko-työskentelyjako	

PO2–paikkatieto monipuolisessa opetuksessa -koulutus järjestettiin keväällä 2013 kolmella paikkakunnalla: Helsinki, Turku ja Tampere. Koulutuksen tavoitteena oli tutustuttaa opettajat ilmaisiin paikkatieto-opetuksessa hyödynnettäviin työkaluihin ja ohjelmis-

toihin (PaikkaOppi 2013). Koulutus koostui neljästä kokonaisuudesta (taulukko 3). Ensimmäisessä kokonaisuudessa tutustuttiin PaikkaOpin toiminnallisiin, käyttöön, oppimateriaaliin ja oman lähiympäristön tutkimiseen ohjelman avulla. Toisessa kokonaisuudessa tutustuttiin GoogleEarthin toiminnallisiin, käyttöön ja avointen aineistojen tuontiin palveluun. Kolmannessa kokonaisuudessa tutustuttiin QGIS:n toiminnallisiin ja käyttöön sekä tilastoteemakartan toteuttamiseen. Itsenäisellä verkkotyöskentelyjaksolla opettajat valitsivat yhden kurssilla perehdytyistä paikkatieto-ohjelmista ja suunnittelivat, miten ohjelman kanssa lähtisi liikkeelle opetuksessa, ja pohtivat mahdollisia käytössä esiintyviä ongelmia.

PO3-paikkatietoa mobiilisti omassa lähiympäristössä-koulutus järjestettiin keväällä 2013 kolmella paikkakunnalla: Helsinki, Turku ja Tampere (PaikkaOppi 2013). Koulutuksen tavoitteena oli tutustua tablet- ja mobiililaitteiden käyttöön paikkatieto-opetuksen ja PaikkaOpin käytön yhteydessä. Koulutus koostui kolmesta kokonaisuudesta (taulukko 3). Ensimmäisessä tutustuttiin paikkatietosovelluksiin ja niiden asentamiseen mobiililaitteisiin sekä sijaintitietojen tallentamiseen ja jakamiseen. Toisessa kokonaisuudessa tutustuttiin omien aineistojen luomiseen, ominaisuustietojen tallentamiseen, GPS ja mobiilisovellusten käyttöön ja kohteiden jakamiseen projektitöissä PaikkaOpin avulla. Itsenäisellä verkkotyöskentelyjaksolla arvioitiin PaikkaOpin oppimateriaaleja ja suunniteltiin oma opetusprojekti hyödyntäen PaikkaOppia.

3.2 Aineiston kerääminen ja menetelmävalinnat

Tutkimuksen aineisto koostui kahdesta kyselylomakkeella kerätystä aineistosta ja koulutuksen aikana opettajien suorittamista etätehtävistä. Kyselyaineistojen keräämiseen valittiin strukturoitu kyselylomake. Aineisto kerättiin sähköisellä Webropol -kyselylomakkeella. Aineiston keräsi koulutusten suunnittelija ja toteuttaja, Juha Riihelä, jonka kanssa yhteistyössä laadittiin lomakkeiden kysymykset. Kyselyt ajoitettiin ennen koulutuksia (ilmoittautumislomake) ja koulutusten jälkeen (palautelomake) (liite 1; liite 2; liite 3; liite 4). Ilmoittautumislomake oli kaikissa koulutuksissa sama, kun taas palautelomakkeen sisällössä oli koulutuksittain eroavaisuuksia. Eroavaisuudet johtuivat koulutuksien erilaisista sisällöistä. Molempien lomakkeiden keräämisessä hyödynnettiin PaikkaOpin verkkosivustoa lisäämällä linkki, jonka kautta osallistujat pääsivät suoraan kyselylomakkeiden täyttöön. PO1- koulutuksen toiseen lähipäivään osallistuneet täyttivät palautelomakkeen toisena koulutuspäivänä. PO2- ja PO3-koulutuksiin osallistuneille lähetettiin linkki sähköiseen lomakkeeseen. Lisäksi osallistuneille lähetettiin muistutusviestejä sähköpostitse.

Ilmoittautumislomakkeen aineisto koostui kahdesta avoimesta kysymyksestä. Palautelomakkeen kysymyksistä suurin osa oli väittämiä, joihin vastattiin Likertin viisiportaisella asteikolla (1= täysin eri mieltä, melko eri mieltä, en osaa sanoa, melko samaa mieltä, 5= täysin samaa mieltä). Asteikolla mitattiin vastaajan samanmielisyyttä tai eri mielisyyttä väittämän kanssa (KvantiMOT 2007). Tunnusluvuksi valittiin mediaani (Md), moodi (Mo) ja variaatiosuhde (V). Mediaani kertoo lukujonoon järjestetyn joukon keskimmäisen arvon. Moodi on muuttujan arvo, jonka frekvenssi on suurin eli arvo, joka

on valittu useimmiten. Variaatiosuhdetta käytetään luokitteluasteikollisten muuttujien hajontalukuna. Se tarkoittaa sitä, kuinka suuri osuus kaikista havainnoista sijaitsee moodiluokassa. Variaatiosuhde saa arvoja välillä 0–1 (0 = kaikki arvot sijaitsevat moodiluokassa ja 1 = aineiston arvot ovat hajaantuneet). Aineistosta laskettiin myös muuttujien suhteellisia frekvenssejä, mutta kaaviot laadittiin muuttujien absoluuttisista frekvensseistä (f). Numeerinen aineisto analysoitiin SPSS-ohjelmistolla ja Excel- taulukkolaskenta-ohjelmistolla. SPSS-ohjelmistoa käytettiin aineiston muokkaukseen ja analysointiin. Excel-ohjelmistoa käytettiin kuvaajien tekoon ja visuaaliseen viimeistelyyn. Kuvaajaksi valittiin palkkidiagrammi, jota usein käytetään pylväsdiagrammin ohella kuvaamaan diskreettejä eli epäjatkuvia muuttujia (KvantiMOT 2007). Kuvaajiin ei merkitty asteikkoja, sillä niiden ei nähty olevan tulosten esittämisen kannalta informatiivisia. Kuitenkin kuvaajiin merkittiin erikseen otoksen suuruus.

Väittämien lisäksi aineistossa oli monivalintakysymyksiä ja avoimia kysymyksiä. Monivalintakysymyksistä laskettiin suhteellisia frekvenssejä, ja avoimien kysymysten sekä etätehtävääineiston sisällön analysointiin käytettiin laadullista menetelmää – teemoittelua. Teemoittelu valittiin menetelmäksi, koska aineistossa toistui selvästi samoja teemoja. Teemoittelua syvennettiin joissakin tapauksissa niin, että kuhunkin teemaan liittyvät maininnat laskettiin yhteen. Näin ollen aineistosta saatiin numeerinen eli laadullinen aineisto kvantifioitiin (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006). Teemoitteluperusteita esitellään tarkemmin seuraavassa luvussa.

Tilastollinen analyysi tehtiin palautelomakkeella kerätylle numeeriselle aineistolle (taulukko 4). Väittämistä muodostettiin summafunktioiden avulla arvot 0–3. Summafunktiot muodostettiin seuraavasti: 0 → ei vastatut, 1 ja 2 → 1 eri mieltä, 3 → 2 ei osaa sanoa, 4 ja 5 → 3 samaa mieltä. Tällä tavoin saatiin selkeyttä sekä tulosten esittämiseen että tulkitsemiseen. Myös tilastolliset tunnusluvut laskettiin summafunktiolla laadituista arvoista. Tilastollisen analyysin tulokset esitetään tilastollisten tunnuslukujen, ristiintaulukoinnin ja palkkidiagrammien avulla. Koulutuksiin ilmoittautuneiden työssäkäyntikunnista ja koulutuspaikkakunnista tehtiin teemakartta.

Taulukko 4. Tutkimuskysymykset, aineistot (I = ilmoittautumislomake, P = palautelomake, E = etätehtävääineisto) ja analysointimenetelmät (Ti = tilastollinen, Kv=kvantifiointi, Te=Teemoittelu).

Tutkimuskysymykset	I	P	E	Ti	Kv	Te
Osallistuneiden perustiedot	X	X		X	X	
1. Millaiset puitteet paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen on?						
a) Millaiset valmiudet opettajilla on toteuttaa paikkatieto-opetusta?		X		X		
b) Millaiset resurssit koulut tarjoavat paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen?		X		X		
c) Miten hyvin koulutuksissa käytetyt paikkatieto-ohjelmat ja -oppimateriaalit soveltuivat paikkatieto-opetukseen?	X	X		X		X
d) Miten hyvin paikkatietokoulutukset kehittävät opettajien valmiuksia toteuttaa paikkatieto-opetusta?	X			X	X	
2. Millaista tukea opettajat toivovat paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen?	X			X		X

Seuraavassa luvussa selvennetään tutkimuskysymyksittäin, millaisilla kysymyksillä ja aineistoilla tutkimuskysymyksiin vastataan, ja millaisilla menetelmillä aineistoa analysoidaan. Koska palautelomaketta muokattiin koulutuksittain, tutkimuksessa vältetään kysymyksiä numerointien käyttämistä. Numeroinnit olivat siis erilaiset eri lomakkeissa.

3.3 Aineiston analysointi

3.3.1 Otanta ja osallistuneiden perustiedot

Tutkimuksen aineisto on kokonaisuudessaan paikkatietotäydennyskoulutukseen ilmoittautuneiden ja osallistuneiden näkemyksiä siitä, millaiset puitteet heillä on käytettävissään paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen ja millaista tukea he kaipaisivat opetukseen. Tutkimuksen tulokset perustuvat pääosin palautelomakkeella kerättyyn aineistoon. Ainoastaan paikkatieto-ohjelmiin perehtyneisyys, opettajien toiveet koulutuksissa käytävistä aiheista ja ilmoittautuneiden työssäkäyntikunnat kerättiin ilmoittautumislomakkeella. Ilmoittautumislomakkeen kysymykset auttoivat koulutuksen järjestäjää muodostamaan kuvan koulutukseen osallistuvien opettajien perehtyneisyydestä paikkatieto-ohjelmiin ja aiheista, joihin opettajat toivoivat saavan tukea koulutuksessa. Koulutuksen sisältötoiveet käsitellään ensimmäisen tutkimuskysymyksen aineiston analysoinnin yhteydessä. Paikkatieto-ohjelmiin perehtyneisyyttä tiedusteltiin avoimella kysymyksellä: ”Mitä paikkatieto-ohjelmistoja tai palveluja olette aiemmin käyttäneet? (Esimerkiksi ArcGIS, MapInfo, Quantum GIS tai Google Earth)”. Tämä aineisto analysoitiin kvantifioidulla eli laskettiin, kuinka monta mainintaa oli annettu kuhunkin luokkaan. Luokat olivat seuraavat: ArcGIS, MapInfo, QGIS, GoogleEarth, PaikkaOppi ja muu. Tällä tavoin saatiin selville, millaisiin paikkatieto-ohjelmistoihin opettajat olivat tutustuneet ennen koulutuksia.

Koulutuksia järjestettiin kuudella paikkakunnalla, minkä vuoksi haluttiin selvittää, kuinka hyvin koulutukset saavuttivat opettajia eri puolilta Suomea. Ilmoittautumislomakkeella koulutukseen ilmoittautuneen tuli kertoa koulun nimi, jossa työskentelee ja postinumero. Tiedot esitetään teemakarttana, jonka pohjana on Maanmittauslaitoksen karttapohja. Karttapohja on laadittu ETRS-TM35FIN koordinaatistoon. Karttapohjassa on merkittynä 1.1.2013 voimassa olevat kuntarajat. Opettajien työssäkäyntikunnat ja koulutusten järjestämiskunnat esitetään kartalla alueena, kuntana. Tällöin ei anneta liian eksaktia tietoa koulutukseen hakeutuneiden sijainnista.

Ilmoittautumislomakkeen kokonaisotantaa (N^i) käytettiin näiden kolmen kysymysten tulosten esittämisessä. Ilmoittautumislomakkeella kerättyjen vastausten otannat merkittiin koulutuksittain seuraavasti: $n^i_1 =$ PO1-koulutus, $n^i_2 =$ PO2-koulutus ja $n^i_3 =$ PO3-koulutus. Tämän tutkimuksen kokonaisotantana (N) on koulutuspalautteeseen vastanneet, koulutukseen osallistuneet opettajat, joiden näkemyksiä tässä tutkimuksessa pääosin esitetään. Tuloksissa kokonaisotantaa kuvaavat termit opettajat tai vastaajat. Osa tuloksista esitetään koulutuksittain: $n_1 =$ PO1-koulutus, $n_2 =$ PO2-koulutus, $n_3 =$ PO3-

koulutus. Palautelomakkeella selvitettiin koulutuksiin osallistuneiden taustatietoja (taulukko 5). Tulokset esitettiin palkkidiagrammeilla ja ristiintaulukoinnilla.

Taulukko 5. Opettajien taustatietoja selvittävät kysymykset.

Palautelomakkeen kysymykset ja vastausvaihtoehdot	
PO1-PO3	Kouluaste, jolla opetatte (alakoulu, yläkoulu, lukio, muu)
	Kuinka kauan olette toimineet opettajana? (opiskelen edelleen, alle 4 vuotta, 4–10 vuotta, yli 10 vuotta)
	Opetettavat aineet (maantiede, biologia, historia, yhteiskuntatieto, terveystieto, muu)
	Missä laajuudessa osallistuitte koulutukseen? (molempiin lähipäiviin ja verkkotyöskentelyyn, vain ensimmäiseen lähipäivään ja verkkotyöskentelyyn, vain ensimmäiseen lähipäivään)
	Oletteko aiemmin osallistuneet GIS -aiheisiin täydennyskoulutuksiin? (kyllä, ei)

3.3.2 Tutkimuksen aineistot ja analysointi kysymyksittäin

Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen: ”*Millaiset puitteet paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen on?*” vastattiin neljän alakysymyksen avulla. Alakysymyksillä selvitettiin, *millaiset ovat opettajien valmiudet ja koulujen tarjoamat resurssit paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen. Lisäksi selvitettiin, miten hyvin täydennyskoulutuksissa käytetyt paikkatieto-ohjelmat ja -oppimateriaalit soveltuivat opetukseen sekä miten hyvin paikkatietotäydennyskoulutukset kehittivät opettajien valmiuksia toteuttaa paikkatieto-opetusta.*

Ensimmäisen ja toisen alakysymyksen aineisto koostui palautelomakkeella kerätystä numeerisesta aineistosta (taulukko 4). Ensimmäisellä alakysymyksellä selvitettiin, millaiset valmiudet (sitoutuminen ja asenne, ajalliset resurssit, asenne ja suhtautuminen täydennyskoulutukseen, tietotekniset taidot) opettajilla on omasta mielestään toteuttaa paikkatieto-opetusta (taulukko 6). PO3-koulutuksen osallistuneilta selvitettiin vielä tarkemmin opettajien valmiuksia mobiililaitteiden käyttöön.

Taulukko 6. Opettajien valmiuksia selvittävät kysymykset.

Palautelomakkeen väittämät	
PO1-PO3	Hyödynnän paikkatietoa osana opetusta
	GIS:n hyödyntäminen on mielestäni olennaista maantieteen / maantieteen opetuksessa
	Tuntisuunnitelmani tukee GIS:n hyödyntämistä opetuksessa
	Minulla oli riittävästi aikaa paneutua täydennyskoulutukseen
	Täydennyskouluttautuminen GIS-taitojen osalta on välttämätön
PO3	Aion jatkossakin osallistua GIS-täydennyskoulutuksiin
	Omat tietotekniset taitoni ovat riittävät GIS-opetuksen toteuttamiseen
	Olen hyödyntänyt mobiililaitteita (tabletit tai älypuhelimet) osana opetusta
	Itselläni on perusvalmiudet mobiililaitteiden hyödyntämiseen
	Mobiililaitteiden käyttö tuo opetukseen uutta sisältöä
	Mobiililaitteiden käyttö vie huomiota pois opetuksen tärkeämmistä sisällöistä
	Mobiililaitteet soveltuvat erityisesti paikkatietotaitojen opetukseen

Toisella alakysymyksellä selvitettiin koulujen tarjoamia resursseja (asenne täydennyskouluttautumista kohtaan, tietokoneiden riittävyys, soveltavuus, saatavuus, mahdollisuus hankkia paikkatieto-ohjelmia ja -aineistoja) paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen (taulukko 7). PO3-koulutukseen osallistuneilta selvitettiin vielä tarkemmin mobiililaitteiden osalta koulujen resursseja.

Taulukko 7. Koulujen resursseja selvittävät palautelomakkeen kysymykset.

Palautelomakkeen väittämät	
PO1-PO3	Kouluni tukee opettajien GIS-osaamisen täydentämistä
	Koulullani on riittävästi tietokoneita GIS-opetuksen sujuvaan toteuttamiseen
	Kouluni tietokoneet soveltuvat GIS-ohjelmistojen ja aineistojen käyttöön
	Kouluni tietokoneet ovat vaivattomasti käytössäni
PO3	Saan hankkia kouluuni ja asentaa tietokoneelle GIS-opetuksen vaatimia aineistoja ja ohjelmia opetuskäyttöön.
	Koulullani on mobiililaitteita oppilaiden käyttöön

Kolmannen alakysymyksen aineisto koostui palautelomakkeella kerätyistä väittämistä ja avoimista kysymyksistä sekä aineistosta, joka koostui opettajien tekemistä etätehtävistä (taulukko 4). Kolmannella alakysymyksellä selvitettiin, miten hyvin koulutuksessa käytetyt paikkatieto-ohjelmat ja PaikkaOpin oppimateriaalit kouluopetukseen (taulukko 8). Paikkatieto-ohjelmien käyttöä tiedusteltiin koulutuksittain niin, että PO1-koulutukseen osallistuneilta kysyttiin vain PaikkaOpista, PO2-koulutukseen osallistuneilta kysyttiin PaikkaOpin, GoogleEarthin ja QGIS:n soveltuvuudesta ja PO3-koulutukseen osallistuneilta mobiilisovellusten soveltuvuudesta opetukseen.

Taulukko 8. Paikkatieto-ohjelmien opetukseen soveltuvuutta selvittävät kysymykset.

Palautelomakkeen väittämät ja avoimet kysymykset	
PO1	PaikkaOpin karttapalvelun toiminnallisuudet soveltuvat hyvin opetuskäyttöön
	Avoimet kommentit PaikkaOpin oppimisympäristön käytöstä
PO2	PaikkaOpin karttapalvelun toiminnallisuudet soveltuvat hyvin opetuskäyttöön
	Google Earth -sovelluksen toiminnallisuudet soveltuvat hyvin opetuskäyttöön
	QGIS -sovelluksen toiminnallisuudet soveltuvat hyvin opetuskäyttöön
PO3	Avoimet kommentit paikkatietosovellusten käytöstä
	Voin hyödyntää koulutuksessa käytettyjä mobiilisovelluksia opetuksessani
	Avoimet kommentit mobiilisovellusten ja -laitteiden käytöstä

PaikkaOpin oppimateriaalien soveltuvuutta opetukseen selvitettiin opettajien tekemistä etätehtävistä. Etätehtäväaineisto koostui PO1-koulutukseen osallistuneiden palauttamista etätehtävistä (n = 20). Etätehtävä oli yksi itsenäisentyöskentelyn tehtävistä. Siinä opettajat arvioivat PaikkaOpin valmiiden oppituntikonaisuuksien - ja projektimallien soveltuvuutta omaan opetukseen. Tehtävässä tuli arvioida tehtävänannon yleistä sisältöä

ja esittää parannusehdotuksia. Lisäksi opettajien tuli arvioida, mille kouluasteelle tehtävät soveltuivat (liite 5). PaikkaOpin oppituntikokonaisuudet on jaettu kolmeen laajempaan kokonaisuuteen, jotka koostuvat oppitunnille laaditusta teoria- ja tehtävämateriaalista (liite 6). Oppituntikokonaisuuksia oli kymmenen, ja kaikkia kokonaisuuksia oli arvioinut vähintään yksi henkilö. Projektimalleja oli yhteensä neljä, joista kolmea oli arvioinut vähintään yksi henkilö (liite 7). Projektimalleista ”Kasvio kartalla” jäi arvioimatta kokonaan. Aineisto teemoiteltiin positiivisiin kommentteihin, haasteisiin ja kehitysideoihin. Lisäksi PO1- ja PO2-koulutuksiin osallistuneilta selvitettiin palautelomakkeella seuraavan väittämän avulla oppimateriaalin soveltuvuutta yleensä: ”*PaikkaOpin sisältökokonaisuudet tukevat hyvin omaa opetustani*”.

Neljännellä alakysymyksellä selvitettiin, miten hyvin paikkatietotäydennyskoulutukset kehittivät opettajien valmiuksia toteuttaa paikkatieto-opetusta. Tämän kysymyksen aineisto koostui kahdesta aineistosta (taulukko 4). Ennen koulutuksia selvitettiin ilmoittautumislomakkeen avoimella kysymyksellä: *Millaisia sisältöjä haluaisitte käsiteltävän täydennyskoulutuksen aikana?* Näin ollen saatiin selville, millaista tukea opettajat toivoivat saavan koulutuksessa.

Ilmoittautuneista toiveitaan kuvasi 104. Vastaukset luokiteltiin kahdeksaan luokkaan: paikkatiedon perusteet, paikkatieto-ohjelmien käyttö, paikkatietoaineistot, paikkatieto-oppimateriaali, käytännön työskentely, GE4-kurssin ja muuta (taulukko 9). Kolme ensimmäistä luokkaa olivat teemoja, jotka toistuivat myös koulutuksien sisältökuvauksissa. GE4-kurssi-luokka tehtiin siksi, että saatiin selville, kuinka monen tarpeet kohdistuivat vain GE4-kurssilla tarvittavien valmiuksien kehittämiseen. Aikaisemmissa paikkatietokoulutuksissa sisältö on rakentunut kokonaan tai osittain GE4-kurssin toteuttamiseen tarvittavien valmiuksien kehittämiseen. Muuta- kategoria muodostettiin kommentteille, jotka eivät liittyneet paikkatietokoulutukseen tai eivät olleet muuten informatiivisia. Luokiteltu aineisto kvantifioitiin ja maininnoista muodostettiin kvantifiointitaulukko.

Taulukko 9. Opettajien toiveiden teemoittelu.

Luokat	Sisältö
Paikkatiedon perusteet	Paikkatiedon teoria
Paikkatieto-ohjelmien käyttö	Paikkatieto-ohjelmien käyttötaitojen kehittäminen, omien aineistojen lataus / tuonti / tallennus / muokkaus, GPS-pisteiden tuonti, tablet- / mobiilikäyttö, mobiilisovellusten käyttö
Paikkatietoaineistot	Paikkatietoaineistojen haku, vinkkejä aineistoista, omien aineistojen luominen
Paikkatieto-oppimateriaali	Paikkatietotehtäviä, paikkatietoprojekteja
Käytännön työskentely	Paikkatieto-opetuksen hyödyntäminen, käytännön toteutus
GE 4-kurssi	Aluetutkimuksen tekeminen, aineistoja GE4-kurssille
Muuta	Koulutuksen sisältöön liittymättömiä kysymyksiä / huomioita, ”kaikki käy”- ja ”ei mitään erikoista”- maininnat
Ei vastausta	Tyhjät vastaukset

Neljännän alakysymyksen toinen aineisto kerättiin koulutusten jälkeen, palautelomakkeella. Sen avulla selvitettiin, olivatko opettajat saaneet toivomaansa tukea koulutuksissa. Palautelomakkeeseen laadittiin opettajien toiveiden mukaisia kysymyksiä. Koska opettajien toiveet vastasivat pitkälti koulutusten sisältöjä, saatiin samalla selville, olivatko koulutuksessa luvatut sisällöt toteutuneet (taulukko 10). Opettajilta tiedusteltiin, olivatko he saaneet tukea käytännön työskentelyyn, ja ideoita erilaisten tehtävien/työtapojen toteuttamiseen. Aineisto analysoitiin tilastollisesti.

Taulukko 10. Opettajien toiveiden toteutumista selvittävät kysymykset.

Palautelomakkeen väittämät ja monivalintakysymys	
PO1-PO3	<p>Opin hyödyntämään paikkatieto-ohjelmia/ohjelmaa työkaluna maantieteen opetuksessa</p> <p>Opin hyödyntämään paikkatieto-ohjelmaa oppimisen työkaluna oppilailla</p> <p>Opin hyödyntämään verkkopohjaista paikkatieto-ohjelmaa/-ohjelmia oppimisympäristönä</p> <p>Opin toteuttamaan paikkatietoa hyödyntäviä projekteja opetuksessani</p> <p>Koulutus tarjosi minulle tehtävä- ja projekti-ideoita, joita voin hyödyntää opetuksessani</p> <p>Koulutus paransi valmiuksiani GIS-opetuksen järjestämiseen</p>
PO1	<p>Mihin seuraavista PaikkaOpin toiminnallisuuksista tutustuit koulutuksen aikana (ml. verkkotyöskentelyjakso)?: valmiiden aineistojen haku karttaikkunaan, sijainnin haku, omien aineistojen luonti, omien aineistojen muokkaus, omien aineistojen jako muille käyttäjille, karttanäkymän tallennus/tulostus, kohteiden tuonti GPS-laitteesta, mobiilisovelluksen hyödyntäminen</p> <p>Koulutus antoi hyvät valmiudet PaikkaOpin verkkopalvelun käyttöön</p>
PO2	<p>Koulutus antoi hyvät valmiudet PaikkaOpin verkkopalvelunkäyttöön</p> <p>Koulutus antoi hyvät valmiudet QGIS -sovelluksen peruskäyttöön</p> <p>Koulutus paransi valmiuksiani mobiililaitteiden käyttöön</p>
PO3	<p>Koulutus paransi valmiuksiani mobiililaitteiden käyttöön</p>

PO1- ja PO2-koulutuksiin osallistuneilta selvitettiin tarkemmin perustaitojen kehittymistä (taulukko 10). Kysymys oli monivalintakysymys. Tällä kysymyksellä selvitettiin, millaisia paikkatietotaitoja koulutuksissa oli PaikkaOppi-oppimisympäristön avulla harjoiteltu. Lisäksi selvitettiin yleisesti paikkatieto-ohjelmien käyttövalmiuksien kehittymistä. PO1-koulutuksessa PaikkaOpin osalta ja PO2-koulutuksessa PaikkaOpin, GoogleEarthin ja QGIS:n osalta. PO3-koulutuksessa tiedusteltiin paikkatieto-ohjelmistojen soveltavaa käyttöä mobiilisovellusten osalta.

Palautelomakkeella selvitettiin vielä yleisesti paikkatietokoulutusten soveltuvuutta ja käytännön toteutuksen onnistumista. Palautelomakkeessa oli kaksi kysymystä, joista ensimmäiseen oli seuraavanlainen: ”Miten arvioisitte koulutuksen seuraavat osa-alueet? (opetuksen soveltuvuus omiin tarpeisiin, opettajan asiantuntemus, opettajan innostavuus, oppimateriaalin käytettävyyys, tiedottaminen kurssista, kurssipaikka)”. Siihen vastattiin arvioimalla koulutuksen osa-alueita arvosanoin: huono = 1, välttävä = 2, tyydyttävä = 3, hyvä = 4, erinomainen = 5, en osaa sanoa = 6. Toinen kysymys oli avoin:

”Avoimet kommentit koulutuksen järjestelyistä ja sisällöstä”. Ensimmäinen kysymys analysoitiin tilastollisesti ja arvot yhdistettiin seuraavasti: 1 ja 2 → 1 heikko, 3 → 2 tyydyttävä, 4 ja 5 → 3 hyvä. ”Ei vastattujen” ja ”en osaa sanoa” - vastaukset valittiin omiksi luokikseen. Avoimeen kysymyksen vastauksia oli kahdeksantoista, ja ne teemoiteltiin opetuksen soveltavuuteen, opettajan ominaisuuksiin, oppimateriaalin käytettävyyteen ja tiedottamiseen ja kurssipaikan toimivuuteen.

Toisen tutkimuskysymyksen: ”Millaista tukea opettajat toivovat paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen” aineisto kerättiin palautelomakkeen kolmella kysymyksellä (taulukko 11). Ensimmäisessä kysymyksessä opettajien tuli valita yksi vaihtoehto, joka kuvasi parhaiten heidän näkemystään siitä, miten paikkatietoa tulisi ensisijaisesti opettaa. Toisessa kysymyksessä opettajat valitsivat vastausvaihtoehdon, joka kuvasi parhaiten omaa näkemystään siitä, millaiset toimenpiteet tukisivat paikkatieto-opetuksen toteuttamista. Vastausvaihtoehdot olivat seuraavat: ei tärkeää, en osaa sanoa ja tärkeää. Lisäksi vastaajilla oli mahdollisuus kommentoida avoimeen tilaan paikkatieto-opetuksen kehittämistä.

Taulukko 11. Paikkatieto-opetuksen toteuttamista tukevat toimenpiteitä selvittävät kysymykset.

Palautelomakkeen väittämät ja kysymykset

Paikkatietoa tulisi ensisijaisesti opettaa: Erillisillä maantiedon/maantieteen kursseilla, integroituna muuhun maantieteen / maantiedon opetukseen, integroituna maantieteen/maantiedon lisäksi muihin oppiaineisiin vai sekä erillisillä kursseilla että integroituna

PO1-PO3	Selvä oppikirja GIS-opetukseen
	Valmiit GIS-aiheiset tehtävämallit
	Paikkatieto-opetukseen käytettävän tuntimäärän lisääminen
	Maksuttomien paikkatietoaineistojen parempi saatavuus
	Maksuttomien ohjelmistojen parempi saatavuus
	Täydennyskoulutusmahdollisuuksien lisääminen
	Laitteistohankinnat
	Avoimet kommentit paikkatieto-opetuksen kehittämisestä

Paikkatieto-opetuksen toteuttamista tukevat toimenpiteet ja näkemykset paikkatieto-opetuksen ensisijaisesta ”paikasta” opetuksessa analysoitiin tilastollisilla menetelmillä ja avoimet kommentit teemoitteleamalla. Kommentit teemoiteltiin neljään luokkaan paikkatieto-opetuksen toteuttaminen, laitteistohankinnat, paikkatieto-ohjelmat ja paikkatietokoulutus.

4 TULOKSET

4.1 Vastaajat ovat kokeneita maantieteen ja biologian opettajia

Koulutuksiin ilmoittautui 120 (Nⁱ), osallistui 113 ja palautelomakkeeseen vastasi 68 (N) osallistujaa (taulukko 12). Palautelomakkeella tavoitettiin 60,2 % koulutuksiin osallistuneista. PO1- koulutuksen vastausprosentti oli 71,0 %, PO2-koulutuksen 40,0 % ja PO3-koulutuksen 57,1 %. Koulutuksiin ilmoittautuneista seitsemän jätti osallistumatta koulutuksiin.

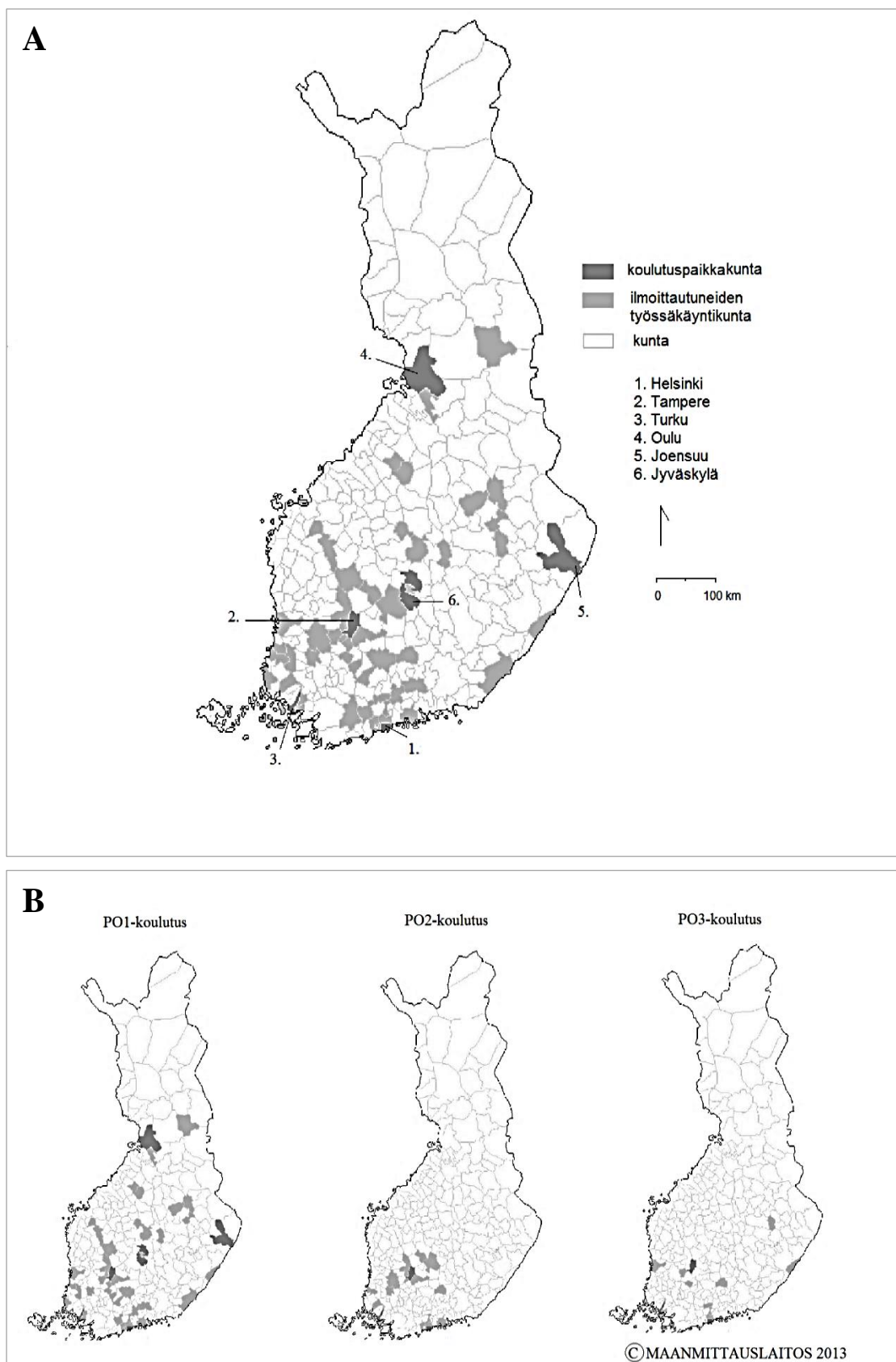
Taulukko 12. Koulutuksiin ilmoittautuneet, osallistuneet ja palautteeseen vastanneet.

Koulutukset	Ilmoittautui lomakkeella (N ⁱ)	Osallistui	Vastasi palautteeseen (N)	
PO1	Helsinki	13	13	12
	Tampere	14	16	8
	Turku	11	7	8
	Joensuu	7	6	0
	Jyväskylä	7	10	9
	Oulu	10	10	7
	yht.	62	62	44
PO2	Helsinki	12	10	3
	Tampere	14	13	7
	Turku	9	7	2
	yht.	35	30	12
PO3	Helsinki	12	11	6
	Tampere	5	5	4
	Turku	6	5	2
	yht.	23	21	12

Koulutuspaikkoja oli yhteensä 240, joista yli puolet (52,9 %) jäi käyttämättä. PO1-koulutuksessa oli 120 koulutuspaikkaa ja niistä täyttyi 62. Koulutuksissa oli keskimäärin 9,4 osallistujaa/koulutuspaikkakunta, vaikka jokaisella koulutuspaikkakunnalla olisi ollut paikkoja 20 osallistujalle. Ilmoittautuneita oli 55 eri kunnasta (kuva 5). Maakunnittain tarkasteltuna ilmoittautuneita oli 13/20 maakunnasta. Koulutuksien välillä saavutettavuudessa oli selvä ero. PO1-koulutus tavoitti opettajia selvästi laajimmalta alueelta – 36 kunnasta.

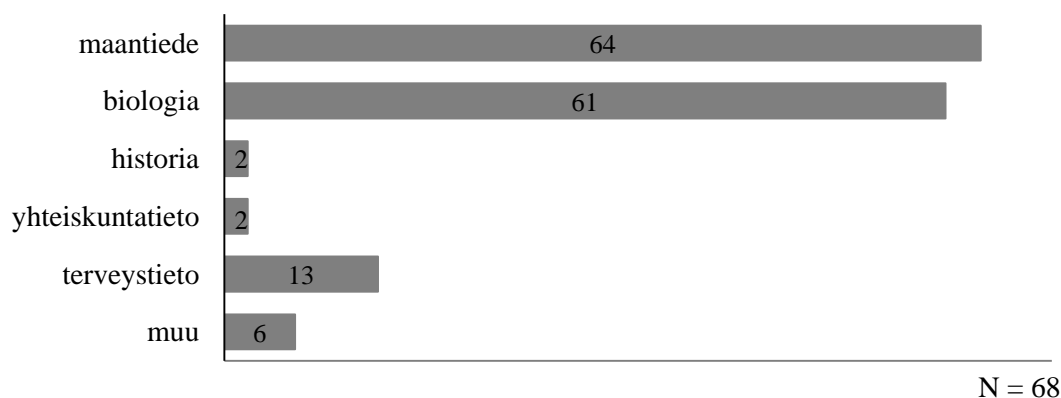
PO1-koulutuksen koulutuspaikkakuntia olivat Helsinki, Turku, Tampere, Oulu, Joensuu ja Jyväskylä. Näin ollen Pohjois-, Itä- ja Keski-Suomen kuntia oli paremmin edustettuina kuin muissa koulutuksissa. PO2- ja PO3-koulutuksen koulutuspaikkakuntia olivat Helsinki, Tampere ja Turku eikä alueellisessa saavutettavuudessa ollut näiden koulutuksien osalta merkittävää eroa. PO2-koulutukseen ilmoittautui opettajia 18 kunnasta ja PO3-koulutukseen 16 kunnasta.

”Tukea paikkatietotaitojen verkko-opetukseen” -täydennyskoulutushankkeen koulutuksien alueellinen saavutettavuus



Kuva 5. Tukea paikkatietotaitojen verkko-opetukseen -täydennyskoulutuksiin ilmoittautuneiden ($N^1 = 120$) työssäkäyntikunnat. Koko hankkeen alueellinen saavutettavuus (A) ja saavutettavuus koulutuksittain (B).

Valtaosa vastaajista oli maantieteen ja biologian opettajia (kuva 6). Maantieteen ja biologian lisäksi kahdellatoista vastaajista oli terveystieto kolmantena opetettavana aineena. Muiden oppiaineiden edustajia oli mukana vain muutama.



Kuva 6. Vastaajien (N=68) opetettavat aineet.

Opettajista enemmistö (44,1 %) oli yli kymmenen vuotta opettajana toimineita lukion opettajia (taulukko 13). Vähintään neljä vuotta opettajana toimineita oli 79,4 % ja vastaajista 82,7 % opetti yläkoulussa tai lukiolla. Koulutukseen osallistui myös opiskelijoita ja 14,7 % vastaajista opettajanuran oli alussa. Paikkatietotäydennyskoulutuksen tarpeelliseksi kokivat siis opiskelijat, urallaan alkuvaiheessa olevat opettajia ja kokeneet opettajat.

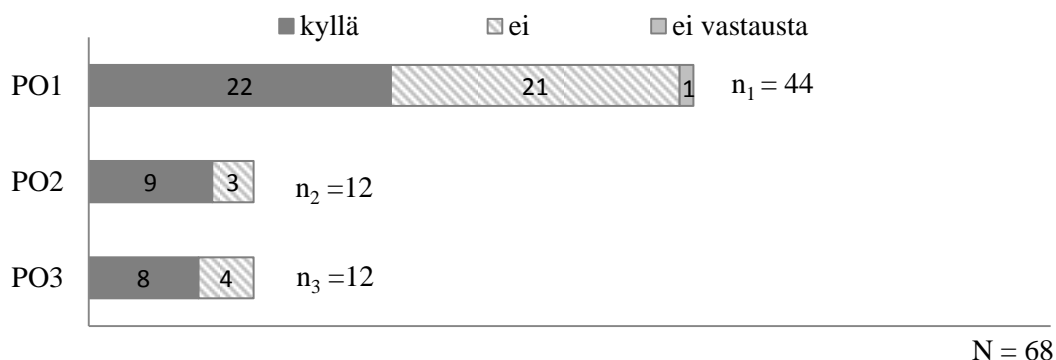
Taulukko 13. Palautekyselyyn vastanneiden (N = 68) opetusaste ja opetusvuodet.

opetusaste	opiskelen edelleen	alle 4 vuotta	4-10 vuotta	yli 10 vuotta	yht.
alakoulu	0	0	0	1	1
yläkoulu	0	4	6	4	14
lukio	1	2	9	30	42
muu	3	4	1	3	11
yht.	4	10	16	38	68

Vastaajat (N=68) olivat sitoutuneita koulutukseen, sillä suurin osa osallistui kaikkiin koulutusten osa-alueisiin (lähipäivät ja itsenäinen työskentelyjakso). Suurin osa (76,1 %) vastaajista oli osallistunut molempiin lähipäiviin ja verkkotyöskentelyyn. Kyselyyn vastanneissa oli kuitenkin myös sellaisia, jotka olivat osallistuneet vain ensimmäiseen lähipäivään ja verkkotyöskentelyyn tai vain ensimmäiseen lähipäivään. Nämä yhdessä muodostivat lähes neljänneksen vastaajista.

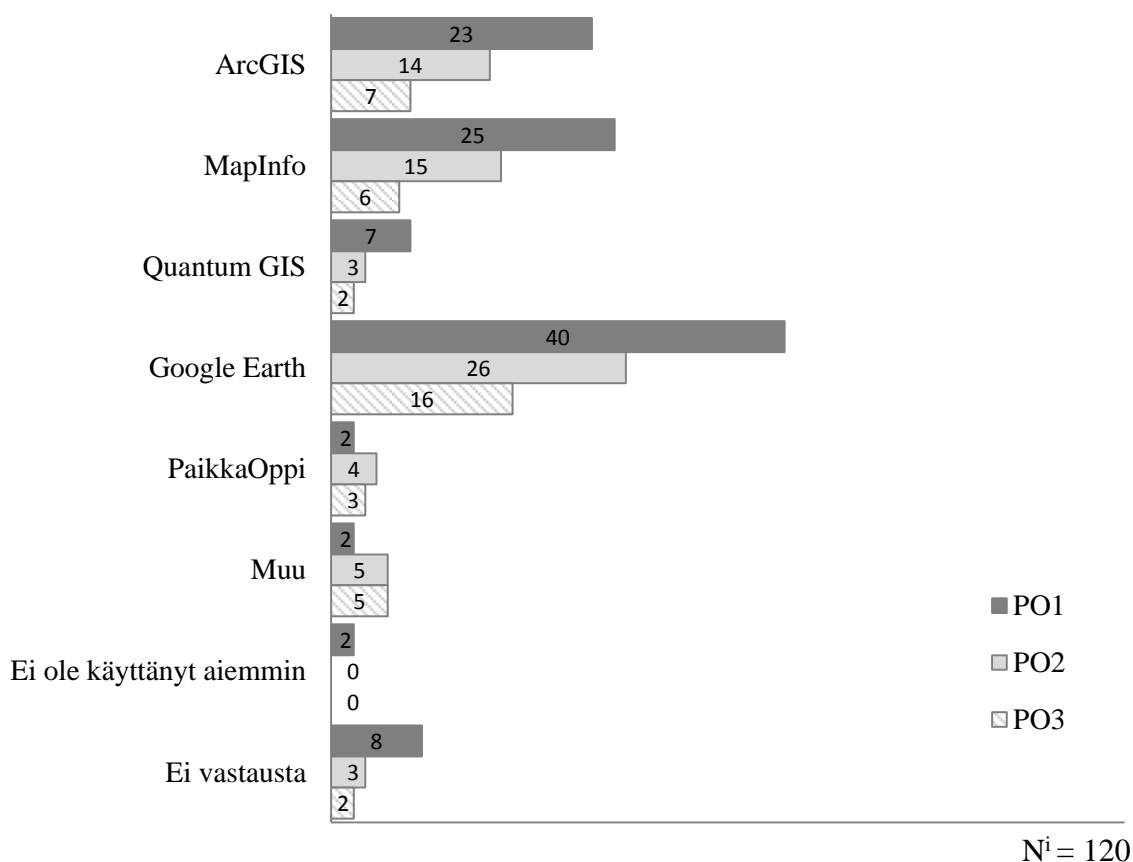
Koulutukseen osallistuneista 57,4 % oli osallistunut paikkatietokoulutukseen aiemmin: PO1-koulutuksen palautekyselyyn vastanneista joka toinen, PO2-koulutuksesta kolme neljästä ja PO3-koulutuksesta kaksi kolmesta (kuva 7). PO2-koulutuksen palaute-

kyselyyn vastanneista 6 oli osallistunut syksyllä PO1-koulutukseen. PO3-koulutuksesta vain 3 oli osallistunut PO1- tai PO2-koulutukseen.



Kuva 7. Vastajien (N=68) aikaisempi osallistuminen paikkatietokoulutuksiin.

Enemmistö (87,5 %) paikkatietokoulutuksiin ilmoittautuneista ($N^i = 120$) oli tutustunut aikaisemmin vähintään yhteen paikkatietosovellukseen (kuva 8). GoogleEarth oli selvästi parhaiten edustettuna koulutuksesta riippumatta. Myös perinteisiä työpöytäsovelluksia MapInfoa ja ArcGIS:iä oli käytetty aiemmin. Palautelomakkeella esitettyjen paikkatietosovelluksien lisäksi muita sovelluksia mainittiin vain muutama. GoogleEarthä lukuun ottamatta opettajien paikkatieto-ohjelmiin perehtyneisyys rajoittui perinteisiin työpöytäsovelluksiin.

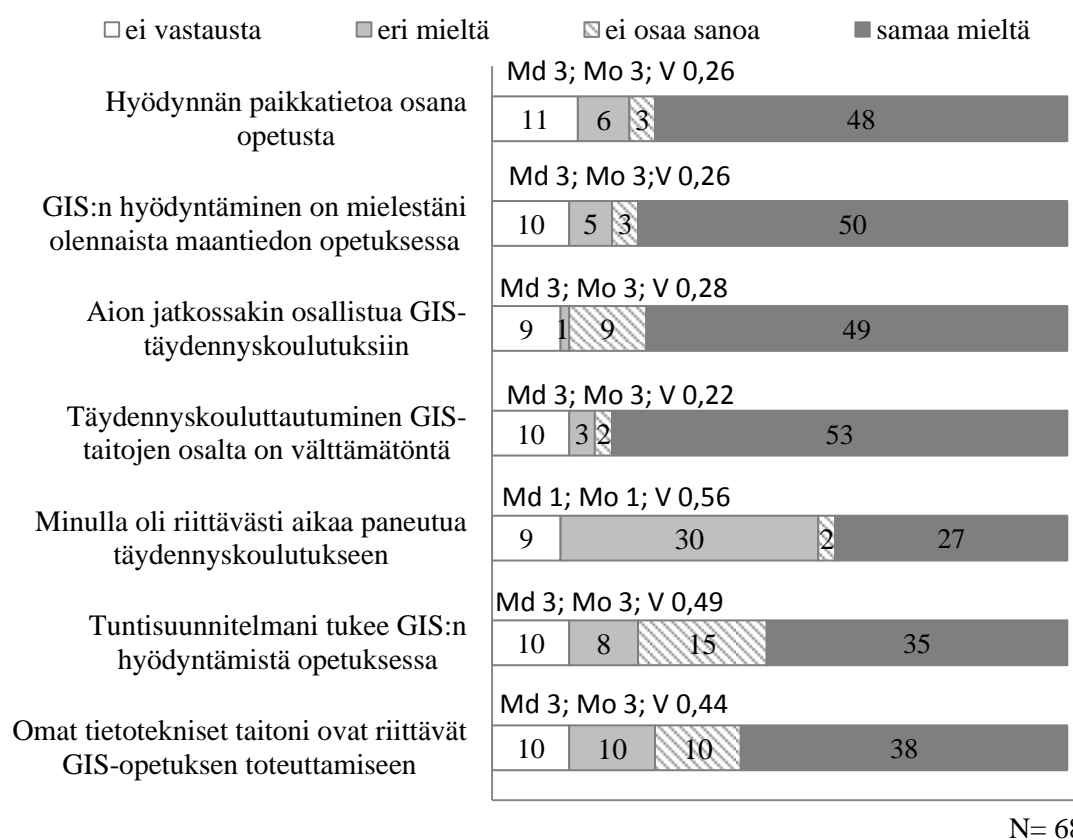


Kuva 8. Ilmoittautuneista ($N^i = 120$) enemmistö oli tutustunut vähintään yhteen

4.2 Millaiset puitteet paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen on?

4.2.1 Opettajia vaivaa aikapula ja koulujen resurssit vaihtelevat

Opettajat suhtautuivat myönteisesti paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen ja olivat motivoituneita sekä sitoutuneita käyttämään sitä omassa opetuksessaan (kuva 9). Selvä enemmistö toteutti paikkatieto-opetusta jo osana opetustaan ja näki sen olevan olennainen osa maantieteen opetusta. Opettajat olivat motivoituneita osallistumaan paikkatietokoulutuksiin tulevaisuudessakin ja näkivät sen edellytyksenä paikkatietotaitojen kehittämiseksi. Enemmistö koki myös paikkatietotäydennyskoulutuksen välttämättömäksi paikkatietotaitojen kehittämisen kannalta ja aikoi osallistua jatkossa paikkatietotäydennyskoulutuksiin.



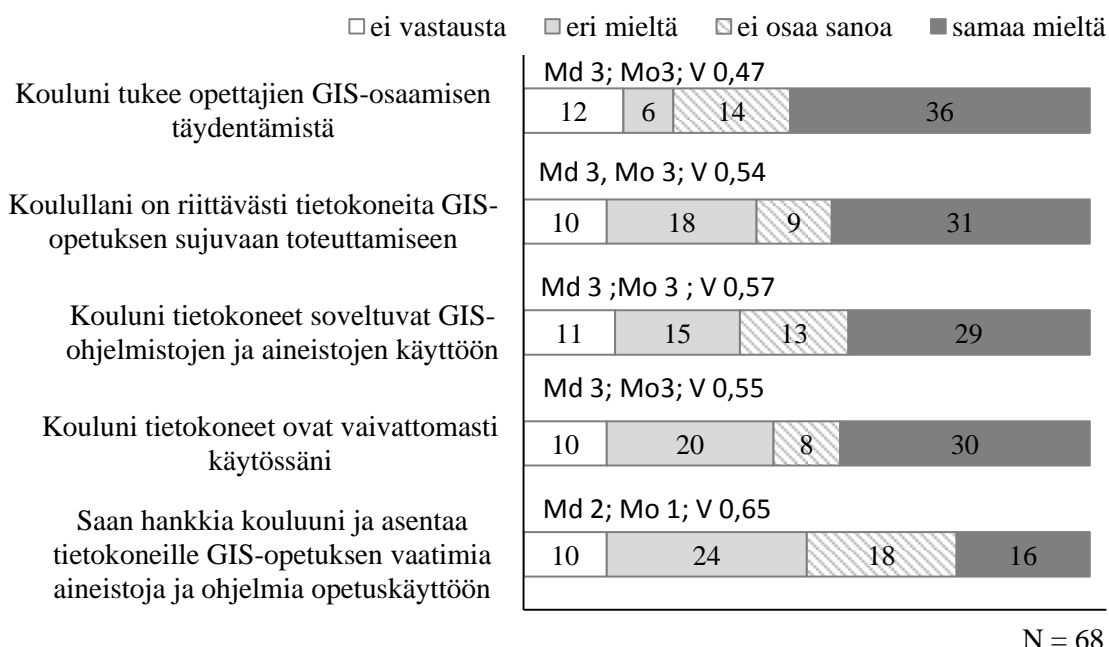
Kuva 9. Vastaajien (N = 68) valmiudet toteuttaa paikkatieto-opetusta.

Opettajien ajallisissa resursseissa oli selvästi eniten vaihtelua (kuva 9). Vastaajista lähes puolet koki, että täydennyskoulutuksen paneutumiseen ei ollut riittävästi aikaa, ja reilu kymmenes koki, että oma tuntisuunnitelman ei tue paikkatieto-opetuksen toteuttamista. Ajallisten resurssien näkemyksissä oli selvästi eniten hajontaa verrattuna muihin aihepiiriin väittämiin. Vaikka enemmistö koki omat tietotekniset taidot riittäviksi paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen, vastaajissa oli myös sellaisia, jotka olivat epävarmoja omista taidoistaan tai kokivat taitonsa riittämättömiksi.

PO3-koulutuksen palautelomakkeeseen vastanneet opettajat ($n_3 = 12$) suhtautuivat myönteisesti mobiililaitteiden hyödyntämiseen. Muutama ($f = 4$) vastanneista oli aikai-

semmin käyttänyt mobiililaitteita osana opetusta. Enemmistö vastaajista (f 10) koki, että mobiililaitteet tuovat opetukseen uutta sisältöä, ja ne soveltuvat erityisesti paikkatieto-taitojen opetukseen (f 11). Mobiililaitteiden käyttö ei vie opettajien (7) mielestä huomiota tärkeimmistä opetuksen sisällöistä.

Koulujen tarjoamat valmiudet paikkatieto-opetuksen toteuttamiselle koettiin vaihteleviksi (kuva 10). Suurin osa opettajista koki koulun tukevan paikkatieto-osaamisen täydentämistä ja koulujen tekniset valmiudet koettiin riittäviksi paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen. Enemmistön mielestä kouluilla on riittävästi tietokoneita, ja koki ne paikkatieto-ohjelmistojen ja aineistojen käyttöön soveltuvaksi. Lähes puolet koki, että koulun tietokoneet olivat vaivattomasti heidän käytössään. Reilu kolmannes ei saa hankkia ja asentaa paikkatietoaineistoja ja -ohjelmia koulun tietokoneille. Lisäksi PO3-koulutukseen vastanneista yli puolella (Md 1; Mo 1; V 0,46) ei ollut mobiililaitteita opilaiden käyttöön. Opettajien näkemyksissä koulujen resursseista oli selvästi havaittavissa hajontaa. Esiin nousi myös tietämättömyys koulujen tarjoamista valmiuksista.



Kuva 10. Vastaajien (N=68) näkemykset koulujen tarjoamaista valmiuksista toteuttaa paikkatieto-opetusta.

4.2.2 PaikkaOppi, ja sen oppimateriaalit soveltuvat hyvin opetukseen

Opettajien mielipiteet eri paikkatieto-ohjelmien toiminnallisuuksien soveltuvuudesta opetukseen vaihteli. PO1- ja PO2-koulutukseen osallistuneet opettajat ($n_{1+2} = 56$) arvioivat PaikkaOppin karttapalvelun toiminnallisuuksien soveltuvuutta opetukseen. Heistä suurin osa (Md 3; Mo 3; V 0,14) oli sitä mieltä, että PaikkaOppin toiminnallisuudet soveltuivat hyvin opetukseen. Myös avoimissa kommentteissa (6) PaikkaOppi sai enimmäkseen positiivista palautetta.

”Paikkaoppi on paikkatiedon opettamisessa ja oppimisessa mielestäni toistaiseksi onnistunein kokeilu sen maksuttomuuden ja kokonaisvaltaisen luonteen osalta. – – Toivottavasti resursseja riittää myös jatkokehitykseen. – – ”, (PO1-koulutus).

”Oppimisympäristö Suomen kartan suhteen oli tosi mainio!”, (PO1-koulutus).

GoogleEarthin ja QGIS:in toiminnallisuuksien soveltuvuutta opetukseen arvioi yhteensä 12 PO2-koulutukseen osallistunutta opettajaa. Heistä kaikki kokivat GoogleEarthin soveltuvan hyvin opetuskäyttöön. QGIS osalta mielipiteet vaihtelivat selvästi (Md 2; Mo 1 ja 2; V 0,58). Opettajat olivat joko sitä mieltä, että QGIS:n toiminnot eivät soveltu opetukseen tai ei osaa sanoa soveltuuko. Avoimissa kommentteissa ei kommentoitu GoogleEarthia, mutta QGIS:in käyttöä kommentoitiin (4 kommenttia) hankalaksi ja monimutkaiseksi.

”QGIS:ssä laadittujen karttojen tulostus on turhan monimutkaista – – ”, (PO2-koulutus).

”QGIS on mielestäni kauhean hankala ja huono”, (PO2-koulutus).

PO3-koulutukseen vastanneista opettajista ($n_3 = 12$) enemmistö (f 8) koki voivansa hyödyntää koulutuksessa käytettyjä mobiilisovelluksia opetuksessa. Avoimissa kommentteissa (4 kommenttia) laitteiden ja ohjelmistojen yhteensopimattomuus nousi selvästi keskeiseksi ongelmaksi.

”Lukuisat käyttöjärjestelmät haittaavat käytön laajentamista esim. PaikkaOpissa voi käyttää android-puhelimia, kun itsellä on muu järjestelmä, niin hankalaa!”, (PO3-koulutukseen osallistunut).

PaikkaOppi-verkko-oppimisympäristön avoimen oppimateriaalin soveltuvuutta opetukseen arvioivat PO1- ja PO2- koulutuksiin osallistuneet ($n_{1+2} = 56$) opettajat. Enemmistö (Md 3; Mo 3; V 0,18) koki oppimateriaalin soveltuvan hyvin opetukseen. PO1-koulutukseen osallistuneista 20 arvioi tarkemmin PaikkaOpin oppimateriaalia. Etätehtävääineisto koostui PaikkaOpin oppituntikokonaisuuksien ja projektimallien opetukseen soveltuvuuden arvioinnista ja kehitysideoista. Tarkastelu painottui pitkälti yläkoulun ja lukion tasolle, sillä vain yksi tarkasteli oppimateriaalia alakoulun näkökulmasta. Oppituntikokonaisuuksista oli arvioitu kaikkia ja projektimalleista kaikkia muita paitsi ”kasvio kartalla” -mallia (liite 6; liite 7).

Opettajien mielestä PaikkaOpin oppimateriaali soveltui hyvin opetukseen. Sen kuvailtiin olevan pääosin selvä ä ja tehtävät olivat monipuolisia sekä motivoivia. Osa tehtävistä soveltui jopa alakoulusta lukioon. PaikkaOpin oppimateriaalin hyödyntämisessä havaittiin myös ongelmia, jotka liittyviä kartta-alustan toimintoihin ja oppimateriaaliin. PaikkaOpin kartta-alustan hyödyntämisessä mainittiin seuraavanlaisia ongelmia: pääl-

lekkäiset karttatasot olivat hitaasti latautuvia, osa tietokannoista näkyi vain tietyssä mit-takaavassa, kallioperätason värisävyt vaikea erottaa toisistaan ja kartta-alustaa oli yleisesti hidas käyttää.

Yläkoululaisille osa oppimateriaalista koettiin turhan vaikeaselkoisiksi liian yleistetyn teoriaosuuden ja käsitteiden selitysten puuttumisen vuoksi. Keskeisten käsitteiden selit-teiden puuttuminen vaikeutti opettajien mielestä oppilaiden itsenäistä työskentelyä ja edellytti opettajan käyttävän tunnin alussa aikaa käsitteiden avaamiseen. Lukioon teo-riatekstit soveltuivat hyvin, mutta joidenkin tehtävien ohjeistus koettiin puutteelliseksi. Oppimateriaalin käyttöä hankaloittivat taidoiltaan ja tiedoiltaan eritasoiset oppilaat ja se, että oppimateriaalista puuttuivat merkinnät siitä, minkä tasoille/ikäisille oppilaille teh-tävät soveltuvat. Etenkin ennakkotietovaatimusten puuttuminen koettiin hankaloittavan opetuksen toteuttamista.

Ongelmana oli myös se, että osa tehtävistä edellytti paikkatietosanaston hallintaa. Paik-katietosanasto tulee valtakunnallisten opetussuunnitelmien mukaan vasta lukion maan-tieteen kursseilla. Oppimateriaaliin toivottiin myös enemmän havainnollistavia kuvia ja tekstistä kysymyksiä, jotka edistäisi oppilaiden motivaatiota lukea teksti kokonaisuudessaan. Lisäksi toivottiin merkintöjä tehtävän vaikeustasosta ja mahdollisista ennako-tietovaatimuksista. Oppituntikokonaisuuksien toteuttamisessa oli epäselvää, oliko mate-riaali suunnattu yhden oppitunnin aikana tehtäväksi, ja minkä pituiselle oppitunnille 45 minuuttia vai 75 minuuttia. Toisaalta, huolimatta oppitunnin pituudesta, opettajat arvioivat lähes poikkeuksetta, että oppituntikokonaisuuksia ei ole mahdollista toteuttaa yhden oppitunnin aikana. Etätehtäväaineistossa esiintyi esimerkiksi seuraavanlaisia kommentteja:

”Tehtävänannot olivat mielestäni selkeät, ja peruskartan tarkastelutehtä-vä on hyvä aloitus. Hyvää oli mielestäni myös se, että tehtäviin liittyvää teoriaa oli lyhyesti ennen varsinaisia tehtäviä. Tosin havainnollistavia ku-via voisi olla myös lukiolaisiakin ajatellen. Lukiolaiset osaisivat varmasti sivustoa käyttää, toki hieman esittelyä ja ohjausta erilaisten toimintojen osalta hekin tarvitsisivat. – – Aikaa kuvittelisin kuluvan lukiolaisiltakin enemmän kuin yksi tunti/ tehtäväkokonaisuus, jos esim. 1.1 kohdassa tar-koitus on tehdä kaikki neljä tehtävää yhden oppitunnin aikana. Ongelma-na koin sen, että joskus sivujen latautuminen kesti kovin kauan. Joskus si-vut jumittuivat myös täydellisesti niin, että joutui aloittamaan kokonaan alusta eli kirjautumaan uudelleen.– – Miksi ei tehtävässä ole sellaiset mit-takaavat, joilla karttoja voisi tarkastella? (Karttojen perusominaisuudet-oppituntikokonaisuutta arvioinut).

”Ohjeet vaikuttavat hyviltä. Ongelmaksi voi koitua se, että tiukkaan paka-tuilla kursseilla on jatkuva aikapula. Mistä siis aikaa sivujen käytön ja paikkatiedon opettamiseen? Tehty tutkimus olisi helposti kaikkien nähtä-villä, kuvat ja kaaviot voisi liittää juuri oikeaan kohtaan kartalla ja näin kokonaiskuvasta tutkimuskohteessa tulisi selkeä. Hyvät ohjeet – mistä löy-

tyy aika sivujen käytön opettamiseen? kokonaiskuvasta tutkimuskohteessa tulee selkeä. lisäksi voisi olla: ohjeet lähteiden merkintään ja lähdeviittausten sekä lähdeluettelon tekoon pistematriisi valmiina linkkinä tulostettavaksi”, (Jäkälätutkimus-projektimallia arvioinut).

4.2.3 ”Tukea paikkatietotaitojen verkko-opetuksen”-täydennyskoulutukset kehittivät monipuolisesti opettajien paikkatietovalmiuksia

Opettajien toiveissa nousi selvästi esiin kaksi aihepiiriä, johon he toivoivat tukea: paikkatieto-ohjelmien käyttötaidot ja vinkkejä paikkatieto-opetuksen käytännön toteuttamiseen (taulukko 14). Kaikissa koulutuksissa toivottiin kehitettävän paikkatieto-ohjelmien käyttötaitoja. PO1- ja PO2-koulutuksien maininnat liittyivät pääosin yleisesti paikkatietotaitojen kehittämiseen. PO3-koulutuksessa paikkatieto-ohjelmien käyttöön liittyvät toiveet kohdistuivat paikkatiedon mobiilisovelluksiin sekä mobiililaitteiden ja tablettien yhteiskäyttöön. Paikkatieto-ohjelmien käyttöön liittyvät kommentit olivat esimerkiksi seuraavanlaisia:

”Paikkatiedon soveltamista ja omien aineistojen tuontia/tallennusta/muokkausta”, (PO1-koulutus).

”PaikkaOpin ja muiden ilmaisten sovellusten käytön harjoittelua, jotta kynnys ottaa opetukseen madaltuisi”, (PO2-koulutus).

”Mobiililaitteet ja sovellukset niissä”, (PO3-koulutus).

Taulukko 14. Opettajien ($N^i = 120$) toiveita koulutuksissa käytävistä asioista.

Opettajien toiveet	PO1- koulutus ($n^i_1 = 62$)	PO2- koulutus ($n^i_2 = 35$)	PO3- koulutus ($n^i_3 = 23$)	Yhteensä
Paikkatiedon perusteet	2	1	0	3
Paikkatieto-ohjelmien käyttö	15	17	9	41
Paikkatietoaineistot	5	7	0	12
Paikkatieto-oppimateriaali	4	1	2	7
Käytännön toteutus	20	9	2	31
GE 4-kurssi	13	2	1	16
Muuta	10	2	4	16
Yhteensä	69	29	18	116
Ei vastausta	12	9	6	27

Vinkkejä kaivattiin sekä opettajajohtoiseen että oppilaslähtöiseen työskentelyyn, luki-oon ja yläkouluun (taulukko 14). Lisäksi toivottiin oppitunneille malleja, jotka auttaisivat etenemään mielekkäästi paikkatietoaiheiden opettamisessa. Toteutukseen liittyvistä maininnoista suurin osa oli PO1-koulutukseen ilmoittautuneilta.

”Miten sisällyttää paikkatietoa työkaluna myös muillakin kuin GE4 Aluetutkimuskurssilla”, (PO1- koulutus).

”Ohjelmien hyödyntäminen opetuksessa oppilaslähtöisesti”, (PO2-koulutus).

GE4-kurssiin liittyviä aiheita mainitsivat etenkin PO1-koulutukseen ilmoittautuneet (taulukko 14). Aiheet liittyivät koko kurssin sisällöistä paikkatietotehtäviin, -aineistoihin ja -ohjelmiin. Osa opettajista osasi selvästi kuvailla, millaisia valmiuksia he toivoisivat kehittyvän, jotta GE4-kurssin toteuttaminen olisi sujuvampaa. Osasta kommentteista heijastui epävarmuus GE4-kurssin liittyvistä tavoitteista ja aiheista.

”PaikkaOpin hyödyntäminen GE4-kurssin aluetutkimustyössä”, (PO1-koulutus).

”Asioita, jotka parantaisivat valmiuksiani lukion 4. maantiedon kurssin vetäjänä”, (PO1-koulutus).

”Mitä tarvitsee/voi käydä lukiossa käydä GE4 kurssilla paikkatiedosta?”, (PO2-koulutus).

Paikkatiedon perusteisiin eli paikkatiedon opettamiseen liittyviä aiheita oli toivonut vain muutama, ja ne olivat pääosin PO1-koulutukseen ilmoittautuneilta (taulukko 14). Myös paikkatieto-oppimateriaaliin liittyviä mainintoja oli kaikkiaan vain seitsemän, ja maininnat liittyivät valmiiden erilaajuisten tehtävä- ja projekti-ideoiden tarpeeseen. PO1- ja PO2- koulutuksiin osallistuneet toivoivat vinkkejä ilmaisten, kotimaisten ja ulkomaisten paikkatietoaineistojen hakuun.

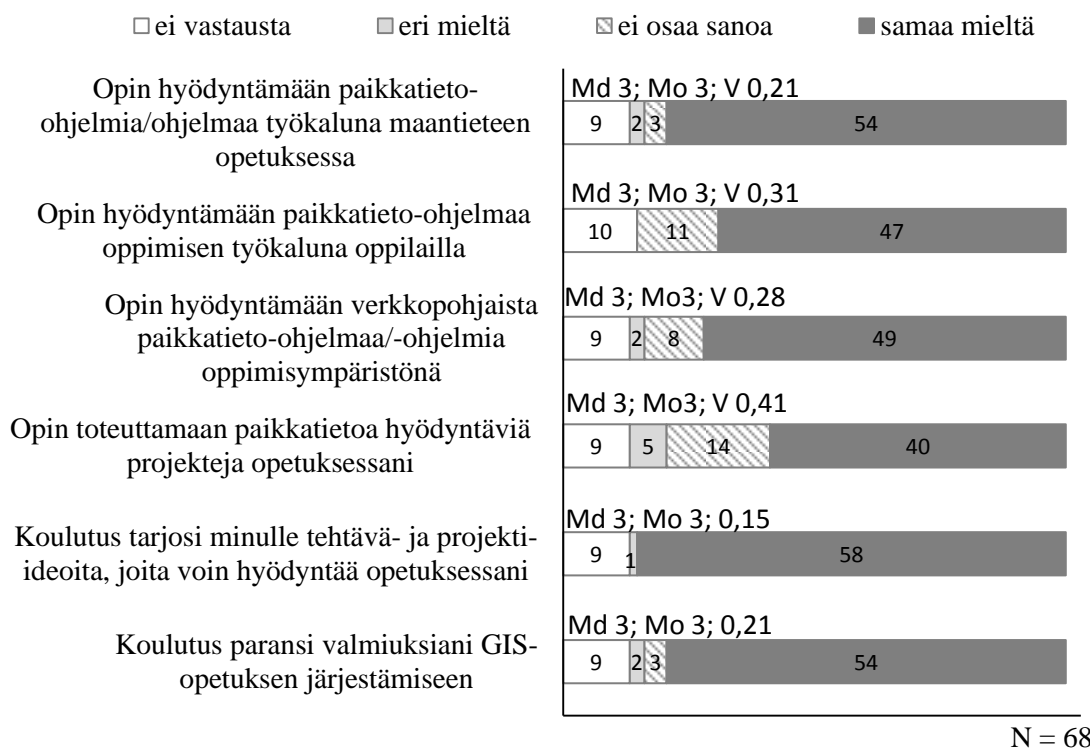
”Mistä löydän ei kotimaisia aineistoja ja materiaalia, erityisesti kurssilleni: Kehityskaatiede ja paikkatieto”, (PO2-koulutus).

”Miten (millä ohjelmistolla) tehdä itse karttoja ja karttatehtäviä oppilaille – teemakarttojen tekeminen omaan aineistoon liittyen tai valmiita ”harjoitustöitä”, (PO1-koulutus).

PO1-koulutukseen osallistuneiden toiveet jakautuivat kaikkiin luokkiin (taulukko 14). Opettajat odottivat koulutuksen tarjoavan mahdollisuuden kehittää monipuolisesti paikkatietovalmiuksiaan. Paikkatieto-ohjelmien käyttö, käytännön toteutus ja GE4-kurssi saivat eniten mainintoja. PO2-koulutuksessa maininnat jakautuivat selvästi paikkatieto-ohjelmien käyttöön ja pedagogisiin malleihin. PO3-koulutuksessa opettajat toivoivat enimmäkseen paikkatietosovellusten käyttöä mobiililaitteilla.

Tulokset osoittavat, että paikkatietokoulutukset vastasivat hyvin opettajien toiveisiin (kuva 11). Opettajat oppivat toteuttamaan paikkatieto-opetusta oppilaslähtöisesti, oppimisen työkaluna oppilaille ja opettajajohtoisesti työkaluna maantieteen opetuksessa. Suurin osa opettajista oli myös oppinut toteuttamaan paikkatietoa hyödyntäviä projekte-

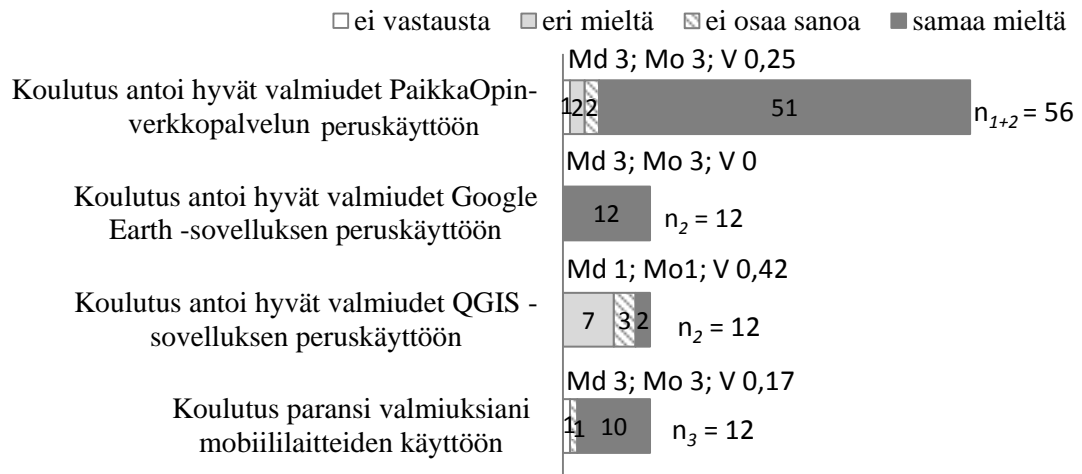
ja opetuksessaan ja hyödyntämään paikkatieto-ohjelmia verkko-pohjaisena oppimisympäristönä. Opettajat saivat opetukseen soveltuvia tehtävä- ja projekti-ideoita. Kaikkiaan selvä enemmistö opettajista koki koulutuksen parantaneen heidän valmiuksiaan toteuttaa paikkatieto-opetusta.



Kuva 11. Vastaajien (N=68) näkemyksiä paikkatietovalmiuksiansa kehittymisestä .

Koulutusten tarjoamat valmiudet paikkatieto-ohjelmien käyttöön vaihtelivat ohjelmittain (kuva 12). PO1- ja PO2-koulutukseen osallistuneista selvä enemmistö koki saaneensa hyvät valmiudet PaikkaOpin käyttöön. PO1- ja PO2-koulutukseen osallistuneilta tiedusteltiin vielä yksityiskohtaisemmin PaikkaOpin eri perustoiminnallisuuksiin tutustumisesta. Suurin osa (91,1 %) vastaajista oli tutustunut valmiiden aineistojen ja (85,7 %) sijainnin hakuun, (75,7 %) omien aineistojen luomiseen ja (71,4 %) karttanäkymän tallentamiseen / tulostukseen. Yli puolet (53,6 %) vastaajista oli tutustunut omien aineistojen muokkaukseen ja reilu kolmannes (35,7 %) aineistojen jakamiseen muille käyttäjille. Vain muutama (16,1 %) oli tutustunut GPS-laitteen tai (16,1 %) mobiilisovellusten hyödyntämiseen PaikkaOpin-verkko-oppimisympäristössä.

Kaikki PO2-koulutukseen osallistuneet opettajat kokivat saaneensa hyvät valmiudet GoogleEarthin käyttöön, mutta QGIS:n osalta vain kaksi koki saaneensa hyvät valmiudet (kuva 12). PO3-koulutuksessa lähes kaikki opettajat olivat sitä mieltä, että koulutus paransi heidän valmiuksiaan mobiililaitteiden käyttöön. PO1- ja PO2-koulutukset tarjosivat opettajille mahdollisuudet kehittää peruskäyttötaitojaan vähintäänkin yhden paikkatieto-ohjelman osalta ja PO3-koulutuksessa paikkatieto-ohjelmien soveltavaa käyttöä.



Kuva 12. Koulutuksien antamat paikkatieto-ohjelmistojen peruskäyttövalmiudet.

Opettajat (N = 68) arvioivat myös paikkatietotäydennyskoulutuksen toteutusta yleensä. Heidän mielestä koulutuksien toteutus oli onnistunut. Enemmistö koki koulutusten sisältöjen soveltuvan hyvin heidän tarpeisiinsa (Md 3; Mo 3; V 0,72) ja koki oppimateriaalin käytettäväksi ja selvästi (Md 3; Mo 3; V 0,31). Selvä enemmistö koki koulutuksen opettajan asiantuntevaksi (Md 3; Mo 3; V 0,19) ja innostavaksi (Md 3; Mo 3; V 0,21). Myös tiedottaminen kurssista (Md 3; Mo 3; V 0,31) ja koulutuspaikan toimivuus koettiin hyväksi (Md 3; Mo 3; V 0,29).

Avoimia kommentteja paikkatietokoulutusten järjestelyistä annettiin 18. Kommenttien mukaan koulutuksista sai hyviä vinkkejä, vaikka se olisi voinut olla tehokkaampi, strukturoidumpi ja opittavaa asiaa enemmän. Toinen lähipäivä koettiin tarpeelliseksi, sillä se kasasi koulutuksen sisällön yhteen. Siinä sai myös vinkkejä siitä, miten muut olivat käyttäneet PaikkaOppia opetuksessa. Koulutuksen ensimmäisen ja toisen lähipäivän välinen aika koettiin kuitenkin liian lyhyeksi. Koulutuksissa oli ollut myös ongelmia verkkoyhteyksien kanssa. Koulutusten toteuttamisessa mainittiin seuraavanlaisia ongelmia:

” – – Koulutus olisi voinut olla vieläkin tehokkaampi eli opeteltavia asioita olisi voinut olla enemmänkin. Opetuksessa olisi voitu mennä syvemmälleen tasolle”, (PO1-koulutus).

”En oikein jaksanut innostua taas yhdestä 'paikkatieto-opetus' -versiosta, varsinkin kun materiaali rajoittuu suomeen ja aluetutkielmat tehdään useimmiten valtioista. Jos/ja kun paikkatieto tulevaisuudessa tulee laajemmin maantieteen opetuksen osaksi, voi paikkaoppityyppinen ympäristö palvella ”, (PO1-koulutus).

”PO2:n ens. lähiopetusjaksolla kerrattiin liikaa PaikkaOpin asioita, joita oli jo käyty PO1:ssä. Olin pettynyt QGIS:n vähäiseen esilläoloon. Toinen lähiopetuskerta kyllä korvasi näitä puutteita ”, (PO2-koulutus).

”Olin kiinnostunut, mutta jouduin tarkastelemaan koulutusta alakoulun näkökulmasta. Siksi käytettävyys ja selkeys oli tyydyttävää tasoa. Alakoululaiselle toivoisin enemmän mahdollisuuksia karttatyöskentelyyn yksilöllisesti heidän näkökulmastaan. Toisin sanoen soveltavuus, siis niiden tehtävien joita piti itse tehdä, ei ollut kovin hyvä alakoulua ajatellen. Mutta itse karttanäkymää voi kyllä hyödyntää ja siitä lähteä kehrittelemään todella hyviä oppitunteja. Kun aikaa on aina rajallinen määrä ja koska tätä materiaalia on tuotettu yläkouluun ja lukioon, olisi kohtuullista odottaa että sitä tulee myös alakoulun tarpeeseen”, (PO1-koulutus).

”Hyvä koulutus mutta tekniset ongelmat vähän aiheuttivat päänvaivaa molemmilla tapaamiskerroilla. Toivottavasti seuraavilla PO-kursseilla näitä ongelmia ei olisi.”, (PO1-koulutus).

”– Toinen lähipäivä oli tarpeellinen, koska siinä tuli esille miten oikeasti opetuksessa paikkaoppi oli toiminut ja miten kukakin oli sitä käyttänyt”, (PO1-koulutus).

4.3 Millaista tukea opettajat toivovat paikkatieto-opetukseen?

Opettajista kaksikymmentä (PO1-koulutus 11, PO2-koulutus 2 ja PO3-koulutus 6) kertoi avoimissa kommentteissa oman näkemyksensä siitä, miten paikkatieto-opetuksen toteuttamista voitaisiin tukea. Esiin nousi seuraavia aiheita: ajallisten haasteiden ratkaiseminen, laitteistojen päivittäminen, oppimateriaalin ja paikkatieto-ohjelmien saatavuuden takaaminen alakoulusta lukioon.

Paikkatieto-opetuksen toteuttamista hankaloittavaksi tekijäksi nousivat ajalliset resurssit. Lukiossa koettiin olevan liian vähän aikaa jo olemassa olevien sisältöjen opettamiseen. Yläkoulussa voisi olla aikaa paikkatietoon tutustumiseen, jos opettajat itse olisivat halukkaita. Jos yläkoulussa tutustuttaisiin paikkatietoon, se olisi lukiossa jo tuttu eikä aikaa kuluisi yhtä paljon perusteiden opettamiseen. Jos paikkatieto-opetus olisi erillisillä paikkatietokursseilla, joidenkin mielestä olisi enemmän aikaa oppilaslähtöisen työskentelyn toteuttamiseen.

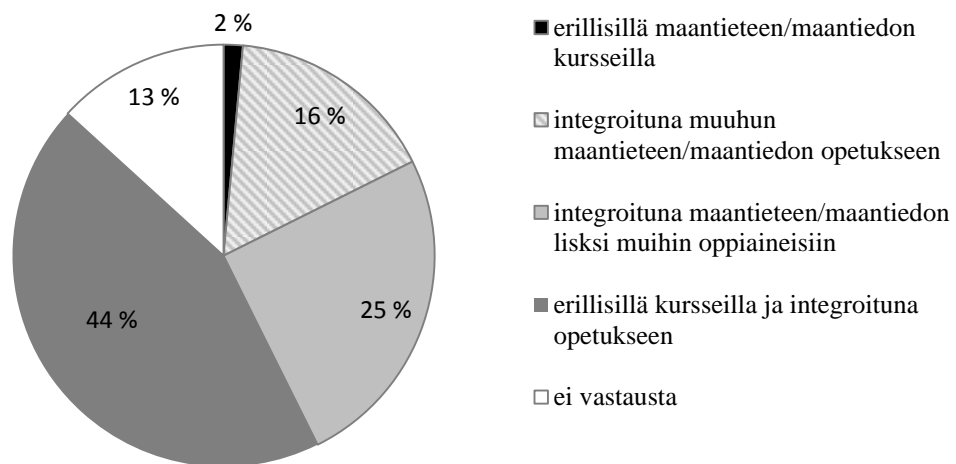
”Normaali kursseilla ei ehdi kuin dempota, erillisellä kurssilla voisi laittaa oppilaat harjoittelemaan itse”, (PO2-koulutus).

”Lukioon sopisi varmaan kurssiksi, mutta ei yläkouluun”, (PO1-koulutus.)

”Olisi hyvä, että jo yläkoulun puolella tutustuttaisiin paikkatietoon. Siten lukiossa aihe ei tulisi niin uutena asiana. Oppilaille on tänä päivänä melko hyvät perustiedot ja ovat rohkeita käyttäjiä, joten kynnys aloittaa paikkatiedon opiskelu tulisi olla mahdollisimman pieni. Ainakin omassa opetuksessa ehdin varsin hyvin ottaa paikkatietoa useammallakin tunnilla. Tämä tietysti vaatii, että opettaja on halukas/kyvykäs opettamaan. Ainakin

omassa opetuksessa huomasin, että yläkoululaiset osaavat varsin hyvin toimia PaikkaOpin ympäristössä”, (PO2-koulutus).

Huolimatta ajallisista haasteista, selvä enemmistö opettajista oli sitä mieltä, että paikkatieto-opetusta tulisi olla tarjolla oppilaille sekä erillisillä kursseilla että integroituna muuhun opetukseen yleensä (44,0 %; V 0,56) (kuva 13). Neljännes vastaajista oli sitä mieltä, että paikkatieto-opetusta tulisi maantieteen lisäksi olla osana muiden oppiaineiden opetusta. Vaikka mielipiteissä oli selvästi hajontaa, vain yksi henkilö oli sitä mieltä, että paikkatietoa tulisi ensisijaisesti opettaa erillisillä maantieteen kursseilla.



Kuva 13. Vastaajien (N=68) mielestä paikkatietoa tulisi opettaa erillisillä kursseilla ja integroituna opetukseen.

Laitteistohankinnoilla ja käyttöjärjestelmien (esim. mobiililaitteiden ja -sovellusten) yhteensopivuutta kehittämällä voitaisiin tukea paikkatieto-opetuksen toteuttamista kouluissa. Opettajat toivoivat lisää opetukseen soveltuvia paikkatieto-ohjelmia. Myös alakoulutarpeisiin toivottiin sekä ohjelmia että oppimateriaalia. Lisäksi toivottiin, että PaikkaOpin kehittämistä jatkettaisiin, ja sen käyttömahdollisuus säilyisi myös tulevaisuudessa.

”Minusta lukioille pitäisi saada kunnan paikkatieto-ohjelmat (esim. ArcGIS) ja nettiin koottu linkkilista, mistä saa shapefileja esim. hallinnollisista aluerajoista. Tämä ja ainoastaan tämä, tekee paikkatiedon käytöstä opetuksessa mielekäästä. Sinä aikana kun olen oppinut opettajana lukiossa (alk. 2005), on paikkatieto-osaamiseni ja innostukseni vaan taantunut. Suurelta osin siksi, etteivät koulun koneet ja ohjelmistot mahdollista osaamiseni jakamista oppilaille”. (PO1-koulutus).

”Enemmän ala-asteikäisille pieniä tutkimus- ja omien havaintojen merkistämistehtäviä. –”, (PO1-koulutus).

”Ohjelmia alakouluun!”, (PO1-koulutus).

”Omaa paikkatieto-opetusta suunnitellessa ja toteutettaessa olisi tärkeää voida luottaa siihen, että oma sivu ja paikkaopin tehtäväkokonaisuudet ovat tallella sivustolla jatkossakin, jotta ei tarvitse pelätä että oma ja opiskelijoiden työmäärä haihtuu johonkin bittiavaruuteen. Pienissä kouluissa lukion Ge4 kurssi saattaa toteutua esim. vain joka toinen vuosi ja silloinkin vain yhden opetusryhmän verran”, (PO1-koulutus).

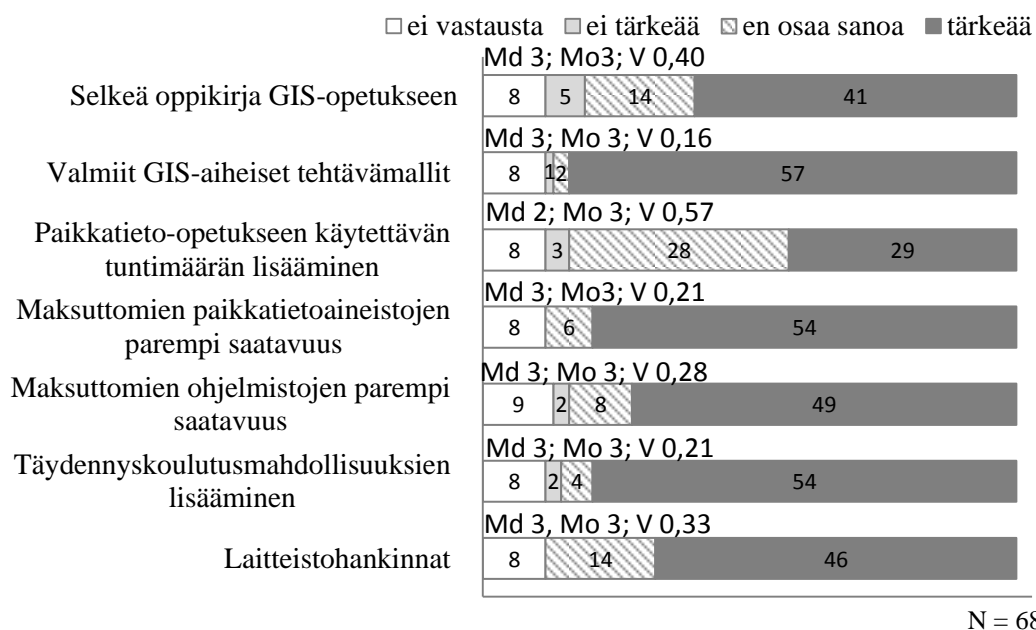
Paikkatietokoulutusta haluttaisiin kehittää monella tavalla. Toivottiin enemmän tiedotusta koulutuksista ja koulutuksien tulisi olla paremmin saavutettavissa eri puolilla maata. Koulutuksia tulisi olla tarjolla aivan vasta-alkajille, mutta myös syventävää käyttöä ajatellen. Koulutuksien toivottiin olevan PO-koulutusten tapaan selkokielellisesti ohjeistettuja. Koulutuksissa toivottiin saavan lisää tehtäväideoita ja vinkkejä käytännön toteuttamiseen. Lisäksi toivottiin, että paikkatieto-opetus olisi keskeisemmässä roolissa maantieteen perustutkinto-opiskelussa aineenopettajilla.

”Jos koulutus keskittyy vain Etelä-Suomeen, ei osallistuminen ole mahdollista”, (PO1-koulutus).

”Paikkatieto-opetuksen tulisi olla osana maantieteen yliopisto-opetusta nykyistä enemmän. Erityisesti aineenopettajaopiskelijat hyötyisivät PaikkaOpin opetuksesta jo opiskeluvaiheessa”, (PO1-koulutus).

”Paikkatieto-ohjelman syventävää käyttöä ja sovellusideoita. Eikäpä tuo pedagogiikkakaan olisi pahasta. Siihen luultavasti törmään heti ensialkuunsa”, (PO3-koulutus).

Opettajat arvioivat, millaiset toimenpiteet olisivat tärkeitä paikkatieto-opetuksen toteuttamisessa (kuva 14). Enemmistön mielestä selkeän oppikirjan saaminen opetukseen olisi tärkeää. Paikkatietoaiheiset tehtävämallit koettiin myös tärkeiksi. Maksuttomien paikkatietoaineistojen ja -ohjelmien saatavuus koettiin myös enemmistön mielestä tärkeäksi. Opettajat kokivat tärkeiksi täydennyskoulutusmahdollisuuksien lisäämisen ja laitteistohankinnat. Paikkatieto-opetukseen käytettävän tuntimäärän lisäämisestä opettajien näkemykset vaihtelivat. Mielipiteet jakautuivat ”tärkeän”- ja ”en osaa sanoa” -vaihtoehtojen välille.



Kuva 14. Vastaajien (N=68) näkemyksiä paikkatieto-opetusta tukevista toimenpiteistä.

5 POHDINTA

5.1. Paikkatieto-opetuksen toteuttamista tukevat toimenpiteet

Puitteet paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen olivat enimmäkseen hyvät tai ainakin riittävät. Opettajat olivat motivoituneita käyttämään paikkatietoa omassa opetuksessaan, ja osalla paikkatieto-opetus oli jo osana opetusta. Paikkatieto-opetus koettiin myös olennaiseksi osaksi maantieteen opetusta. Koulutuksiin osallistuneista merkittävä osuus oli jo aiemmin osallistunut paikkatietokoulutuksiin, mikä kertoo myös sitoutuneisuudesta ja motivaatiosta paikkatiedon käyttöön. Toisaalta koulutuksiin hakeutuneiden voidaan kuvitella olevankin motivoituneita paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen. Opettajien motivaatio ja asenne paikkatieto-opetusta kohtaan on ollut aikaisemmissakin tutkimuksissa myönteinen (Johansson 2005; Yap ym. 2009; Wheeler ym. 2010).

Opettajien tietoisuuden lisääminen on keskeisin paikkatieto-opetusta tukeva toimenpide monestakin näkökulmasta. Opettajien tietoisuus opetusinnovaation edellyttämistä toimenpiteistä ja tarjoamista mahdollisuuksista vaikuttaa selvästi siihen, ottaako hän sen osaksi omaa opetusta (Fullan 2007). Opettajan tietoisuutta on mahdollista lisätä esimerkiksi koulutuksissa, mutta opettajan tulee myös hankkia tietoa itsenäisesti. Paikkatieto-opetuksen toteuttamisen kannalta olennaista onkin se, että opettaja ymmärtää, että paikkatietovalmiuksia on päivitettävä jatkuvasti. Paikkatietokoulutukset antavat tähän vain suunnan ja kehyksen (Johansson 2005), opettajien on itse hankittava osaaminen, jota he tarvitsevat opetuksessaan. Paikkatietokoulutuksissa tulisi kuitenkin ottaa huomioon, millaista tukea opettajat todellisuudessa tarvitsevat.

”Tukea paikkatiedon verkko-opetukseen” -täydennyskoulutushankkeen koulutuksissa selvitettiin opettajien tarpeet ennen koulutuksia. Koulutuksissa tarjottiin siis mahdollisuus kehittää sellaista osaamista, joka kumpusi opettajien omista toiveista, kehittämistarpeista ja mielenkiinnonkohteista. Tämä oli todennäköisesti ainakin yksi syy siihen, miksi koulutukset vastasivat niin hyvin opettajien tarpeisiin. Toinen syy voi olla se, että opettajat osasivat hakeutua tarpeitaan vastaavaan koulutukseen koulutusten sisältökuvusten perusteella. Opettajat olivat tyytyväisiä koulutusten sisältöihin ja järjestelyihin sekä halukkaita osallistumaan tulevaisuudessa paikkatietokoulutuksiin. Paikkatieto-opetuksen toteuttamisen kannalta olennaista on, että opettajat kokivat saaneensa riittävät valmiudet paikkatieto-ohjelmien peruskäyttöön, ja osa sai myös vinkkejä paikkatiedon soveltavaan käyttöön. Koulutukset tarjosivat vinkkejä verkkopohjaisista paikkatieto-ohjelmista, -oppimateriaaleista ja ideoita paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen niin opettajajohtoisesti kuin oppilaslähtöisesti. Voidaan siis sanoa, että ainakin enemmistöllä vastaajista on koulutusten jälkeen riittävä osaaminen paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen tai ainakin hyvät lähtökohdat lähteä kehittämään osaamistaan itsenäisesti.

Opettajien tietoisuuden lisäämisessä myös kouluilla on keskeinen rooli. Koulujen (rehtori ja muu henkilöstö) suhtautuminen esimerkiksi paikkatietokoulutuksiin osallistumiseen tai paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen voivat vaikuttaa siihen, haluaako opettaja käyttää aikaa ja vaivaa paikkatieto-osaamisen hankkimiseen (Fullan 2007; Kankaanrinta 2009; Lam ym. 2009). Tässä tutkimuksessa koulujen asenne paikkatietokoulutautumista kohtaan koettiin enimmäkseen myönteiseksi, mutta mukana oli myös eriäviä mielipiteitä. Opettajia tulisi rohkaista päivittämään osaamistaan, sillä etenkin paikkatietotaidot edellyttävät jatkuvaa päivittämistä (Yap ym. 2008).

Koulujen asenne paikkatieto-opetusta kohtaan voi vaikuttaa myös laitteistohankintoihin, sillä jos paikkatieto-opetusta ei nähdä tarpeelliseksi, siihen ei todennäköisesti uhrata taloudellisia resurssejakaan. Aikaisemmissa tutkimuksissa paikkatieto-opetuksen on nähty kilpailevan muiden taloudellisia resursseja vaativien innovaatioiden ja hankkeiden kanssa (Johanssonin & Kaivolain 2003). Paikkatieto-opetuksen sujuva toteuttaminen edellyttää, että opettajilla on käytettävissään tietokone/tietokoneita, riittävän tehokas internetyhteys verkkopohjaisten paikkatieto-ohjelmien käyttöön tai työpöytäsovellus, mahdollisesti paikkatietoaineistoja ja -oppimateriaaleja. Tutkimusten mukaan tekniset resurssit ovat keskimäärin hyvät Suomen kouluissa, mutta koulujen väliset erot voivat olla kuitenkin merkittäviä (Survey of... 2013).

Tässä tutkimuksessa koulujen tarjoamat valmiudet paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen todettiin olevan enemmistöllä riittävät, mutta resursseissa oli selvästi havaittavissa hajontaa. Enemmistöllä ei ollut valtuuksia (tai oltiin niistä tietämättömiä) hankkia paikkatieto-ohjelmia ja -aineistoja opetukseensa. Opettajien epätietoisuus koulujen tarjoamista valmiuksista nousi tutkimuksissa selvästi esiin. Tärkeää olisi myös lisätä opettajien tietoisuutta koulujen valmiuksista ja mahdollisuuksista hankkia tarvittavia laitteistoja, ohjelmia ja aineistoja.

Ilmaiset, verkkopohjaiset paikkatieto-ohjelmat ja -oppimateriaalit eivät kuluta koulujen taloudellisia voimavaroja. Verkkopohjaisten paikkatieto-ohjelmien etuna on sekin, että paikkatietoaineistot ovat jo valmiiksi asennettuina ja muokattuina, jolloin paikkatietoaineistojen hankintaan ei tarvitse käyttää rahaa (Songer 2010). Opettajille tulisi olla saatavilla erilaisia paikkatieto-ohjelmia, joiden avulla toteuttaa paikkatieto-opetusta, sillä kuten aiemmin todettiin, jokainen opettaja toteuttaa paikkatieto-opetusta haluamallaan tavallaan, jolloin opettajat todennäköisesti kaipaavat myös toiminnallisuuksiltaan erilaisia paikkatieto-ohjelmia niin verkkopohjaisia kuin työpöytäsovelluksia (Rød ym. 2010). Siksi opettajien tietoisuutta saatavilla olevista paikkatieto-ohjelmista tulisi lisätä. Tarjolla olevien paikkatietoa käsittelevien oppikirjojen sisältämät paikkatieto-ohjelmat ovat useimmiten raskaita työpöytäsovelluksia ja tarjoavat yhdenlaisen mielikuvan paikkatieto-ohjelmista, ja niiden käyttömahdollisuuksista (Kumpula ym. 2012). Siksi erilaisia paikkatieto-ohjelmia monipuolisesti hyödyntäviä oppimateriaaleja tulisi olla saatavilla. Tutkimuksen tulokset osoittivatkin, että opettajat toivoivat lisää oppimateriaalia ja tehtävideoita paikkatieto-opetukseen. Oppimateriaalien tulisi pysyä mukana paikkatietoalan kehityksessä, tarjota ajankohtaista tietoa paikkatietosovelluksista ja monipuolisia paikkatietoa soveltavia tehtäviä. Eräs keino tietoisuuden lisäämiseen olisi oppimisympäristö tai sivusto, johon kerätään erilaisia paikkatieto-ohjelmia ja esimerkkejä niiden toiminnallisuuksista sekä käyttömahdollisuuksista. Ilmaisten, verkkopohjaisten opetukseen soveltuvien paikkatieto-ohjelmien saatavuus tulisi varmistaa ja jatkaa niiden kehittämistä.

Paikkatieto-oppimateriaalien saatavuus, etenkin ilmaisten verkkomateriaalien, tulisi pyrkiä takaamaan. Monipuolisia paikkatietoaiheisia tehtäviä ja opetuksen toteuttamiseen soveltuvia pedagogisia malleja on ollut heikosti saatavilla (Johansson 2005; Mäkinen & Toivonen 2006; Yap ym. 2008). PaikkaOpin tehtävämateriaalit ovatkin juuri sitä, mitä opettajat ovat paikkatieto-opetukseen kaivanneet: selkeitä, monipuolisia ja oppilaita motivoivia tehtäviä. Tutkimuksen mukaan PaikkaOpin oppimateriaalit soveltuvat hyvin opetuskäyttöön, vaikka opettajat antoivat oppimateriaalin kehittämiseen useita paranehdotuksia. Erityisesti oppimisympäristön pedagogiseen kehitykseen tulisi jatkossa heidän mukaan panostaa. Lukuisat kehitysehdotukset kertovat kuitenkin myös sen, että opettajat haluavat aidosti kehittää PaikkaOpista vielä paremman työkalun omaan opetukseensa. Opettajat olivatkin huolissaan PaikkaOpin säilymisestä tulevaisuudessa.

”Tukea paikkatietotaitojen verkko-opetukseen” täydennyskoulutukseen osallistuneilla oli siis ainakin koulutusten jälkeen riittävät puitteet paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen. Toisaalta, opettajien on kuitenkin löydettävä aikaa paikkatieto-ohjelmien opetteluun, tuntien suunnitteluun ja ohjelmiin tutustumiseen oppilaiden kanssa (Johansson 2005). Myös tässä tutkimuksessa ajalliset valmiudet osoittautuivat osalla riittämättömiksi niin täydennyskoulutuksen kuin opetuksen puitteissa. Kurssit koetaan niin sisältörikkaiksi, että aikaa paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen on hankala löytää. Opettajat eivät kuitenkaan olleet täysin vakuuttuneita siitä, että työskentelyä tulisi tukea paikkatieto-opetuksen tuntimäärää lisäämällä. Opettajien ajallisten resurssien edistämiseksi tulisi keksiä muita keinoja, joilla paikkatieto-opetus saataisiin nivottua osaksi opetusta.

Ratkaisuna voisi olla opettajien kommentteissakin esiin noussut ajatus oppilaiden paikkatietotaitojen konstruktivistisesta kehittämisestä alaluokilta lukioon. Jos paikkatieto-opetusta sovellettaisiin opetuksessa jo alaluokilla sillä tarkkuudella kuin se oppilaiden tason mukaan on mahdollista ja tarpeellista, olisi sen käyttö yläluokilla ja lukiossa luontevampaa niin opettajille kuin oppilaillekin. Tällä hetkellä kouluasteesta riippumatta opettaja ei voi olettaa, että oppilailla olisi paikkatietotaitoja aikaisemmilta kouluasteilta, joten on varattava aikaa ohjelman opetteluun. Tämä hidastaa ja hankaloittaa paikkatieto-opetuksen käyttämistä. Siksi potentiaalinen paikkatieto-opetuksen toteuttamista tukeva toimenpide voisi olla systemaattinen jatkumo paikkatietotaitojen kehittämiselle alakoulusta lukioon. Paikkatieto-opetusta voitaisiin markkinoida alaluokille, kuten myös ylemmille koulutustasoille, luontevana työtapana opetuksen eheyttämiseen. Useat tutkimukset argumentoivatkin paikkatieto-opetuksen olevan erinomainen työkalu oppiaineiden integrointiin ja myös muiden oppiaineiden opettamisen (Liu & Zhu 2008; Yap ym. 2008 Lamb & Johnson 2010). Tämä tutkimuksen tulokset osoittivat myös, että opettajat itse näkevät paikkatieto-opetuksen potentiaalin muiden aineiden opetuksessa. Oppilaiden paikkatietotaitojen kehittäminen voisi olla kaikkien aineiden vastuulla, sillä nämä taidot hallitsemalla voidaan tukea erilaisten oppiaineiden ja tietojen yhteyksiä sekä muodostaa ympäristöstään ja koko maailmasta holistinen kokonaisuus.

Jatkumon tulisi ylittää yliopisto-opintoihin saakka. Tällöin tutkintokoulutuksessa tulisi päättää, mikä on se paikkatieto-osaamisen taso, jonka maantieteen opintoihin hakeutuvan tulisi hallita. Eroavatko opettajaopiskelijoiden ja tutkijalinjalaisen paikkatieto-osaamisen tarpeet, ja niiden kehittäminen opinnoissa? Aineenopettajakoulutuksen kannalta olennaista olisi myös päättää kenen vastuulla paikkatieto-osaamisen kehittäminen on: onko se osaamista, jonka opettajan on itse hankittava (esim. osallistumalla täydennyskoulutukseen) vai tuleeko perustiedot paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen saada jo opinnoissa. Tämä tutkimus vahvisti aikaisemmissa tutkimuksissa nousseita opettajien toiveita siitä, että paikkatieto-opetus olisi suuremmassa roolissa jo yliopistossa (Johansson & Kaivola 2003; Kumpula ym. 2012).

Opettajankoulutukseen kokonaisuudessaan kohdistuu muutospainetta, sillä vuonna 2016 käyttöön otettavassa valtakunnallisessa perusopetuksen opetussuunnitelmassa opetuksen työtavat saavat entistä suuremman roolin (Tulevaisuuden... 2012; Halinen 2013). Tällöin suotavaa olisi, että opettajat olisivat myös tottuneita erilaisten työtapojen käyttöön jo opettajaopinnoissaan, jolloin kynnys niiden käyttämiseen omassa opetuksessa olisi oletetusti pienempi (Jaakkola 2013). Erityisesti huomiota tulisi kiinnittää monipuolisten pedagogisten mallien tarjoamiseen niin opiskelijoille kuin virassa toimiville opettajille. Paikkatieto-opetus voisi olla yksi mahdollinen työtapo myös opettajaopinnoissa ja miksi ei maantieteen perustutkinto-opinnoissa yleensä. Itse asiassa paikkatieto-opetuksen on tutkittu olevan tehokas ja luonteva työtapo maantieteellisten aiheiden oppimiseen myös yliopisto-opinnoissa (McClurg & Buss 2007; Ratinen & Keinonen 2011)

Paikkatietotäydennyskoulutuksella on edelleen tärkeä rooli paikkatieto-opetusta tukevana toimenpiteenä, koska sieltä etenkin virassa toimivat opettajat lähtevät hakemaan tarttumapintaa paikkatieto-opetukseen. Koulutuksiin osallistuneet toivoivat, että paikkatie-

tokoulutuksia olisi enemmän tarjolla ja ympäri Suomea. Paikkatietotaidoiltaan eritasoisille opettajille tulisi olla tarjolla eri sisältöisiä koulutuksia, ja niistä tulisi tiedottaa hyvin. Tärkeää koulutuksissa olisi motivoida opettajat paikkatiedon käyttöön ja jatkossa pyrkiä ylläpitämään motivaatiota (Fullan 2007). Koulutusten sisällöt tulisi olla selvästi esitetty, jotta opettajat osaisivat hakeutua itselle soveltuvaan koulutukseen. Koulutusten organisoijien tulisi olla myös yhteistyössä toistensa kanssa, jotta turhat päällekkäisyydet koulutuksissa saataisiin karsittua (Johansson 2005; Mäkinen & Toivonen 2006). Koulutusten suunnittelussa tulisi tarjota opettajille mahdollisuus itsenäiseen työskentelyyn ja omien kokemusten ja ideoiden kollegiaaliseen jakamiseen. tutkimissa täydennyskoulutuksissa. Myös Fullanin (2007) mukaan kollegiaalisella tuella ja kokemusten jakamisella on merkittävä vaikutus opetusnovaation käytännön toteuttamiseen. Etenkin kouluissa opettajien tulisi jakaa opetuksessaan käyttämiään ideoita ja keskustella niiden käyttökokemuksista, mahdollisuuksista ja haasteista. ”Tukea paikkatietotaitojen verkko-opetukseen”-täydennyskoulutuksissa lähipäivätyöskentelyissä oli mahdollista jakaa omia kokemuksiaan ja itsenäinen työskentely mahdollistettiin jokaisessa koulutuksessa.

PO1-koulutuksen toteuttaminen kuudella paikkakunnalla vaikutti selvästi koulutukseen osallistuneiden määrään, joka oli kaksinkertainen PO2-koulutukseen ja kolminkertainen PO3-koulutukseen nähden. Koulutuksen parempi alueellinen saavutettavuus ei kuitenkaan tuonut koulutusryhmiin/koulutuspaikkakunta enempää osallistujia. Paikkatietotäydennyskoulutuksien järjestämiseen riittäisi noin kymmenen osallistujan suuruiset ryhmät, jolloin koulutuspaikaksi ei tarvittaisi isoja tiloja, henkilökohtaiseen ohjaukseen ja paikkatiedon soveltavalle käytölle olisi enemmän aikaa. Esimerkiksi kenttätyöskentelylle voisi olla sujuvammalla mahdollisuudet.

Opetuksen sisältöpainotteisuus on ollut yksi paikkatieto-opetuksen haasteista Suomessa niin aikaisemmissa tutkimuksissa kuin tässäkin tutkimuksessa (Houtsonen 2004). Huolimatta siitä, johtuuko sisältöpainotteisuuden tunne opetussuunnitelmasta, oppikirjoista vai jostakin muusta, se vaikuttaa opetukseen. Valtakunnalliset opetussuunnitelmat ovat tulkinnanvaraisia, mikä on johtanut siihen, että opettajien on ollut helpompi selvittää oppikirjoista, millaisia sisältöjä opetuksessa tulisi käydä (Heinonen 2005; Kärnä ym. 2012). Oppikirjat on kuitenkin laadittu opetuksen tueksi, ei opetusta määritteleväksi, sillä oppikirjojen sisällöt ovat tekijöiden tulkintoja opetussuunnitelman tavoitteista. Opettaja on viime kädessä vastuussa opetuksensa sisällöistä ja valitsemistaan oppimateriaaleista. Tulevassa opetussuunnitelmassa pyritäänkin irtautumaan sisältöpainotteisesta opetuksesta (Halinen 2012). Toivottavasti pystytään luomaan sellaisia rakenteita opetussuunnitelman puitteissa, että muutos on todella mahdollinen ja houkutteleva.

Valtakunnallisten opetussuunnitelmien tavoitteet tulisi asettaa selkeiksi ja realistisiksi niin, että niiden saavuttaminen ja tulkitseminen olisi mahdollista (Fullan 2007: 89–100). Vuonna 2016 käyttöön otettavassa valtakunnallisessa perusopetuksen opetussuunnitelmassa työtavat tulevat olemaan yhä suuremmissa roolissa (Tulevaisuuden... 2011). Opetussuunnitelmien laatijoiden tulisikin miettiä, mistä aika erilaisten työtapojen käytölle otetaan. Jos opettajilla tuntuu jo nyt olevan hankalaa löytää aikaa oppilaslähtöisten

työtapojen käytölle, miten työtapojen käyttöä voitaisiin vielä lisätä. Viimeisimmät opetussuunnitelmat (Lukion... 2003, Perusopetuksen... 2004) sisältävät useita erilaisia tavoitteita oppilaiden kasvun tukemisesta maantieteellisen ajattelun kehittämiseen. Työtapojen toteuttamista ja maantieteen opetusta yleensä tulisi tukea esittämällä konkreettisia, käytännönläheisiä ideoita opetukseen ja antamalla käytännön toteutusta tukevia esimerkkimalleja. Tulisi huolehtia siitä, että opetussuunnitelman tavoitteet ovat niin selvästi tulkittavissa, että kaikki opettajat tietävät, millaista opetusta heiltä odotetaan. Lisäksi on huolehdittava siitä, että tarjolla on tarvittavat välineet ja koulutusta tarvittavan osaamisen kehittämiseen.

Opetusinnovaation laajuudesta riippumatta innovaation käyttöönottamiseen ja kouluikäntöihin vakiintumiseen vaikuttavat useat tekijät. Erilaisiin innovaatioihin vaikuttavat eri tekijät, ja toiset tekijät voimakkaammin kuin toiset. Siksi ei voida yleistää, että esimerkiksi kaikkien työtapojen käyttöönottoon ja vakiintumiseen vaikuttaisivat samat tekijät kuin esimerkiksi paikkatieto-opetukseen. Paikkatieto-opetuksen toteuttamiseen vaikuttavia tekijöitä ja opettajien näkemyksiä sitä tukevista toimenpiteistä voidaan kuitenkin käyttää suuntaa antavina pohdittaessa uusien opetusinnovaatioiden käyttöönottoa, etenkin tieto- ja viestintätekniikka soveltavien opetusinnovaatioiden. Opetuksen toteuttamiseen tarvittavien välineiden, materiaalien ja koulutuksen on oltava saatavilla ja käytännön opetukseen soveltuvia. Työtapakulttuurin on muututtava myös yliopistoissa, jotta opiskelijat tottuisivat erilaisiin oppineelle tyypillisiin ja oppimista tukeviin menetelmiin. Tämä edellyttää kokonaisvaltaista opetuksen uudelleensuunnittelua ja pitkäaikaiseen toimintakulttuurin muutokseen sitoutumista niin yliopisto-opettajilta kuin opiskelijoilta.

5.2 Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimus

Kyselyaineisto kerättiin paikkatietokoulutukseen osallistuneilta opettajilta, jolloin edustettuna ovat vain he, jotka ovat jollakin tasolla nähneet osallistumisensa tarpeelliseksi ja olivat kiinnostuneita paikkatieto-opetusta. Tulokset eivät edusta maantieteen tai biologian opettajien näkemyksiä yleisesti. Tämän lisäksi paikkatietokoulutukseen osallistuneista osa jätti vastaamatta palautekyselyyn. PO2- ja PO3 koulutuksiin osallistuneista yli puolet jätti vastaamatta kyselyyn. Tutkimuksen tavoitteiden kannalta otanta oli hyvä, sillä kyselyyn osallistuneet olivat selvästi halukkaita kehittämään paikkatieto-opetusta. Tutkimustulokset olivat myös monessa tapauksessa hyvin yksiselitteisiä, ja tukivat monia aikaisempia tutkimustuloksia.

Etenkin laadullisessa aineiston analysoinnissa tulosten tulkittavuus on aina ongelmallista, sillä analysointi perustuu tutkijan tulkintoihin ja valintoihin. Olennainen ongelma tässä tutkimuksessa oli jo itse paikkatieto-opetuksen käsite, sen määrittäminen ja ymmärtäminen. Kyselyssä ei määritetty paikkatieto-opetuskäsitettä, minkä vuoksi opettajien käsitykset paikkatieto-opetuksesta saattavat vaihdella ja opettajat ovat vastanneet kysymyksiin peilaten omaa näkemystään paikkatieto-opetuksesta.

Paikkatieto-opetuksen kehittämisen kannalta tärkeää olisi myös saada tietoa niiltä opettajilta, jotka eivät ole koskaan osallistuneet paikkatietotäydennyskoulutuksiin tai koe paikkatieto-opetusta olennaiseksi omassa opetuksessaan. Tutkimuksen teossa heräsi useita jatkotutkimusaiheita, jotka liittyivät paikkatieto-opetukseen ja työtapojen toteuttamiseen yleensä:

- › Onko paikkatieto-opetus vakiintunut osaksi ”Tukea paikkatietotaitojen verkko-opetukseen” -täydennyskoulutukseen osallistuneiden opetusta?
- › Mitä mieltä oppilaat ovat paikkatiedon hyödyntämisestä opetuksessa?
- › Miten paikkatieto-opetusta voisi integroida muiden oppiaineiden opetukseen ja oppiaineiden välillä?
- › Miten paikkatietotaitoja voitaisiin systemaattisesti kehittää alakoulusta lukioon?
- › Miten opettajaopiskelijoiden paikkatietotaidot kehittyvät perustutkinto-opinnoissa?
- › Miten paikkatieto-opetusta käytetään yliopisto-opetuksessa?
- › Millaista mielikuvaa eri kustantamoiden GE4-kurssin oppikirjat tarjoavat paikkatieto-opetuksesta opettajille ja oppilaille?
- › Mitä paikkatieto-opetus on opettajien mielestä? Mitkä tekijät vaikuttavat mielikuvien syntymiseen? Mikä merkitys paikkatietokoulutukseen osallistumisella on?
- › Millaisia työtapoja maantieteen opetuksessa yliopistossa käytetään, ja miten niitä voitaisiin kehittää?

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Paikkatieto-opetuksen toteuttamista voitaisiin tukea varmistamalla laitteistojen, paikkatieto-ohjelmien ja -oppimateriaalien soveltuvuus ja saatavuus sekä kehittää niitä paikkatietoalalla tapahtuvien muutosten mukaan. Paikkatieto-ohjelmia ja -oppimateriaaleja tulisi olla saatavilla eri-ikäisille oppijoille, erilaisiin tarkoituksiin. Opetuksen käytännön toteuttamisen kannalta on tärkeää varmistaa valmiiden paikkatietoa soveltavien tehtävien ja toteutusmallien saatavuus eri oppiaineiden opetukseen ja oppiaineiden integrointiin. Opetukseen tulisi luoda rakenteita, jotka tukevat oppilaiden paikkatietotaitojen systemaattisen kehittämisen alakoulusta lukioon ja yliopisto-opintoihin saakka.

Paikkatieto-opetukseen liittyvän tiedon (paikkatieto-opetuksen mahdollisuudet, toteuttaminen, paikkatieto-ohjelmat ja niiden toiminnallisuudet) jakamiseen tarvitaan verkkosivusto, jonne päivitetään ajankohtaista tietoa opetukseen liittyvistä paikkatietoalan muutoksista ja uusista sovelluksista. Sivustolla tulisi olla mahdollisuus jakaa kokemuksia eri paikkatieto-ohjelmista ja ideoita niiden hyödyntämisestä. Näin ollen paikkatieto-opetukseen liittyvä tieto saataisiin yhdelle sivustolle sekä tarjottaisiin mahdollisuus ideoiden jakamiseen. PaikkaOppi-verkko-oppimisympäristö toimisi hyvin tällaisena paikkatiedon portaalina

Paikkatieto-osaamisen päivittämiseksi tarvitaan myös täydennyskoulutusta, jota tulisi olla saatavilla eritasoisille käyttäjille ympäri Suomea. Tärkeää olisi tarjota opettajaksi opiskeleville mahdollisuus kehittää opintojensa aikana paikkatieto-osaamistaan ja saada

tietoa paikkatieto-opetuksen pedagogiikasta. Yleisesti ottaen opettajaksi opiskeleville olisi hyödyllistä tutustua monipuolisesti erilaisiin työtapoihin.

KIITOKSET

Kiitän ”Tukea paikkatietotaitojen verkko-opetukseen”- täydennyskoulutuksiin osallistuneita opettajia. Kiitos Juha Riihelälle ja Sanna Mäelle tutkimuksen aikana saadusta tuesta. Iso kiitos Jermolle ja Vertille sekä muulle perheelle. Kiitos kuuluu myös Tiinalle tuesta ja tsempeistä.

LÄHTEET

- Ahtiainen, R. (2010). Reformin implementaatio–Michael Fullanin teoriaan perustuva muutosteoreettisten tekijöiden sisällönanalyttinen tarkastelu Kelpo-kehittämistoiminnan kunnallisten koordinaattoreiden puheessa. Pro gradu-tutkielma. 98 s. Opettajankoulutuslaitos, Helsingin yliopisto.
- Aladağ, E. (2010). The effects of GIS on students’ academic achievement and motivation in seventh-grade social studies lessons in Turkey. *International Research in Geographical and Environmental Education* 19:1, 11–23.
- Baker, T. R. (2005). Internet-based GIS mapping in support K-12 education. *Professional Geographer* 57:1, 44–57.
- Baker, T.R., A.M. Palmer & J.J. Kerski. (2009). A National Survey to Examine Teacher Professional Development and Implementation of Desktop GIS. *Journal of Geography* 108: 174–185.
- Bednarz, S. W. & J. Van der Schee (2006). Europe and the United States: The implementation of geographic information systems in secondary Education in two contexts. *Technology, Pedagogy and Education* 15:2, 191–205.
- Benton-Borgh, B.H. (2013). A Universally designed for learning (UDL) infused Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) practitioners’ model essential for teachers’ model essential for teacher preparation in the 21st century. *Journal of educational computing research* 48: 2, 245–265.
- Boland, M. A. (2005). "Geographic Information Systems." *Teoksessa* Carl Mitcham (toim.) *Encyclopedia of Science, Technology and Ethics*. Vol 2. 856–857. Detroit: Macmillan Reference USA, 2005. Gale Virtual Reference Library. 13.1.2013.
- Boud, D. & N. Falchikov (1989). Quantitative studies of student self-assessment in higher education: a critical analysis of findings. *Higher Education* 18, 529–549.

- Cambell, C., M. Fullan & A. Glaze (toim., 2006). *Unlocking Potential for Learning. Effective District-Wide Strategies to Raise Student Achievement in Literacy and Numeracy*. 31 s. Ministry of Education Ontario, 2006. Ontario. 25.3.2013
<http://www.michaelfullan.ca/articles/>
- Cantell, H. (2001). Oppimis- ja opettamiskäsitykset maantieteen opetuksen ja aineenopettajan-koulutuksen kehittämisen lähtökohtana. 250 s. Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitos, Helsinki.
- Cantell, H. (2011). Maantieteen opetus globaalin ymmärryksen edistäjänä. *Terra* 123: 1, 3–15.
- Cantell, H., H. Rikkinen & S. Tani (2007). *Maailma minussa – minä maailmassa. Maantieteen opettajan käsikirja*. 202 s. Helsingin yliopisto, Helsinki.
- Cantell, H., H. Rikkinen & S. Tani (2012). Maantieteen ainedidaktiikka tutkimuksen kohteena. *Teoksessa* Kallioniemi, A. & A. Virta (toim.): *Ainedidaktiikka tutkimuksenkohteena ja tiedonalana*, 297–316. Jyväskylän yliopistopaino, Jyväskylä.
- Cantell, H. & R. Hakonen (2012). Vaikeuksia ilmiöiden selittämisessä ja soveltamisessa – maantiedon oppimistuloksia yhdeksäsluokkalaisten kansallisesta arvioinnista. *Terra* 123: 3, 141–149.
- Chapman, L. & E. Thornes (2003). The use of geographical information systems in climatology and meteorology. *Progress in Physical Geography* 27: 3, 313–330.
- Demirci, A. (2011). Using Geographic Information System (GIS) at Schools Without a Computer Laboratory. *Journal of Geography* 110, 49–59.
- Doering, A. & G. Veletsianos (2007). An Investigation of the Use of Real-Time, Authentic Geospatial Data in the K–12 Classroom. *Journal of Geography* 106: 217–225.
- Donert, K. (2013). Digital-earth.eu: A European network for Digital Earth education. The 5th Nordic Geographical Meeting 11.–14.6. 2013: GIS and Education –Session. 12.6.2013.
- Everitt, B. S. (toim., 2002). "Geographical Information System (GIS)." *Cambridge Dictionary of Statistics*. 2. painos. 163 s. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2002. Gale Virtual Reference Library. 13.1. 2013.
- Ellis, A.K. (2005). *Research of Educational Innovation*. 4. painos. 203 s. Eye on Educational, Inc, New York.
- Eloranta, V., E. Jeronen & I. Palmgren (2005). Biologia eläväksi. *Opetus 2000*. PS-Kustannus. 365 s.
- Favier, T. & J. van der Schee (2009). Learning geography by combining fieldwork with GIS. *International Research in Geographical and Environmental Education* 18:4, 261–274.

- Fitzpatrick, C. (2011). A Place for Everything: Geographic Analysis and Geospatial Tech in Schools. *The Geography Teacher* 8:1, 10–15.
- Fullan, M. (1994). Coordinating Top-Down and Bottom-Up Strategies for Educational Reform. Systemic Reform: Perspectives on Personalizing Education. 7s. 21.1.2013 <<http://www.michaelfullan.ca/articles/>>
- Fullan, M. (2001). *The New Meaning of educational Change*. 3. painos. 219 s. London: Routledge Falmer.
- Fullan, M. (2005). *Leadership and sustainability*. 136 s. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Fullan, M. (2006a). Change theory A force for school improvement. Centre for Strategic Education Seminar Paper, No. 157. 21.1.2013 <<http://www.michaelfullan.ca/articles/>>
- Fullan, M. (2006b). *Turnaround leadership*. 1. painos. 144 s. San Fransisco: Jossey-Bass.
- Fullan, M. (2007). *The New Meaning of Educational Change*. 4. painos. 337 s. New York NY, London: Teachers College, Columbia University.
- Fullan, M. (2011). Whole System Reform for Innovate Teaching and Learning. OISE/ University of Toronto. 6.1.2013 <<http://www.michaelfullan.ca/articles/>>
- GoogleMaps (2013). Education. 5.6.2013. <<http://maps.google.com/help/maps/education/>>
- Guertin, L., C. Stubbs, C. Millet, L., T.-K. Lee & M. Bodek. Enhancing Geographic and Digital Literacy With a Student-Generated Course Portfolio in Google Earth. *Journal of College Science Teaching* 42: 2, 32–37.
- Halinen, I (2012). Perustetyön aloitusseminaari tausta-aineistoa. 11.8.2013.
- Halinen, I. (2013). Kohti oppivaa koulua–perusopetuksen opetussuunnitelmat uudistuvat. Ainedidaktiikan symposiumi 2013: Opettaminen valinkauhassa. Turku. 30.3.2013
- Heinonen, J.-P. (2005). Opetussuunnitelmat vai oppimateriaalit: Peruskoulun opettajien käsityksiä opetussuunnitelmien ja oppimateriaalien merkityksestä opetuksessa. *Helsingin yliopisto, soveltavan kasvatustieteen laitos. Tutkimuksia* 257. 286s.
- Helsingin yliopisto (2010). Maantiede. Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunnan opinto-opas 2010–2012, 159–171. 18.3.2013. <<http://www.helsinki.fi/ml/opinto-opas/index.html>>
- Houtsonen, L. (2012). Kohti uudistuvaa maantiedon opetusta. *Teoksessa* Tähkä.,T. (toim.): *Luonnontieteiden opetuksen kehittämishaasteita 2012*. Koulutuksen seurantaraportit 2012: 10. *Kasvatustieteen tutkimuksia* 257. Opetushallitus. Helsingin yliopisto. Dark. 268 s.
- Houtsonen, L. (2006). GIS in the school curriculum: pedagogical viewpoints. *Teoksessa* Johansson, T. (toim.): *Geographical Information Systems Applications for Schools – GISAS*, 31–38. Helsingin yliopiston maantieteen laitoksen julkaisu A 141.

- Houtsonen, L. (2004). Developments in Teacher Training in Finland: Emerging models of Geography Educations. *International Research in Geography and Environmental Education* 13:2, 190–196.
- Houtsonen, L., I.-K. Kankaanrinta & A. Rehunen (2004). Web use in geographical and environmental education: An international survey at the primary and secondary level. *GeoJournal* 60: 165–174.
- Hsu, T.-Y. & C.-M. Chen (2010). A Mobile Learning Module for High School Fieldwork. *Journal of Geography* 109: 141–149.
- Härmä, K. (2012). Ääniä kuilun partaalta. *Terra* 124:3, 209–2012.
- Ilomäki, L. (2008). The effects of ICT on school: teachers' and students' perspectives. *Turun yliopiston julkaisuja B* 301. Painosalama, Turku. 78 s
- Itä-Suomen yliopisto (2013). Maantiede ja yhteiskuntamaantiede opinto-opas 2012–2013. Historia- ja maantieteiden laitos. 18.3.2013.
<<http://www.uef.fi/fi/geohistoria/opinto-opaat>>
- Jaakkola, T. (2013). Interaktiivinen oppiminen. Ainedidaktiikan symposiumi 2013: Opettaminen valinkauhassa, Turku. Suullinen 30.3.2013.
- Johansson, T. (2007). Paikkatieto virtaavan veden laatua tutkivassa opetushankkeessa. *Terra* 119: 3–4, 263–269.
- Johansson, T. (2005). GIS-täydennyskoulutuskurssit ja opettajien paikkatieto-osaaminen. *Terra* 117:4, 282–284.
- Johansson, T. & T. Kaivola (2003). Paikkatieto koulun lähiympäristöopetuksessa. *Terra* 115: 3, 225–231.
- Jokela S. & J. Riihelä (toim., 2012). *Paikkatiedon kouluopetusta tukemassa. PaikkaOppi -hankkeen loppuraportti 2008–2012*. 32s. Opetushallitus, Turku.
- Kaikkonen, N. (2012). Kurssiraportti: Aluetutkimus-kurssi PaikkaOppia käyttäen. 15.6.2013.
<hanke.paikkaoppi.fi>
- Kankaanrinta, I.-K. (2006). Teaching and learning Geographical Information Systems effectively – reflections in teachers' pedagogical diaries. *Teoksessa* Johansson, T. (toim.): Geographical Information Systems Applications for Schools – GISAS, 31–38. *Helsingin yliopiston maantieteen laitoksen julkaisuja A* 141.
- Kankaanrinta, I.-K. (2009). Virtuaalimaailmoja valtaamassa – verkko-opetusinnovaatioiden leviäminen koulun maantieteeseen vuosituhaten vaihteessa. *Helsingin yliopiston soveltavan kasvatustieteen laitos, Tutkimuksia* 296. 436 s.

- Kidman, G. & G. Palmer (2006). GIS: The Technology is There but the Teaching is Yet to Catch Up. *International Research in Geographical and Environmental Education* 15:3, 289–296.
- King, E. (2008). Can PBL-GIS Work Online? *Journal of Geography* 107: 43–51.
- Kerski, J. J. (2001). A national assessment of GIS in American high schools. *International Research in Geographical and Environmental Education* 10: 1, 72–84.
- Kerski, J. J. (2003). The implementation and effectiveness of Geographic Information Systems technology and methods in secondary education. *Journal of Geography* 102: 3, 128–137.
- Koulutuksen tietoyhteiskuntakehittäminen 2020. Parempaa laatua, tehokkaampaa yhteistyötä ja avoimempaa vuorovaikutusta (2010). *Opetus- ja kulttuuriministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä* 2010:12.
- Kumpula, T., K. Koivumäki & N. Kaikkonen (2012). Paikkatiedon-opetus ja koulumaailman käytännön tarpeet. *Terra* 124:3, 212–214.
- KvantiMOTV-Menetelmäopetuksen tietovaranto [verkkajulkaisu]. Tampere Yhteiskuntatieteellinen tietovarasto [ylläpitäjä ja tuottaja]. 7.5.2013. <<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/>>.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice* 41:4, 212–218.
- Kärnä, P., R. Hakonen & J. Kuusela (2012). Luonnontieteellinen osaaminen perusopetuksen 9.luokalla 2011. *Koulutuksen seurantaraportit* 2012:2. Tampereen yliopistopaino Oy, 201 s.
- Lam C.-C., E. Laib & J. Wongc (2009). Implementation of geographic information system (GIS) in secondary geography curriculum in Hong Kong: current situations and future directions. *International Research in Geographical and Environmental Education* 18:1, 57–74.
- Lamb, A. & L. Johnson (2010). Virtual Expeditions: Google Earth, GIS, and Geovisualization Technologies in Teaching and Learning. *Teacher Librarian* 37: 3, 81–85.
- Lay, J.-G., Y.-W. Chen & Y.-L. Chi (2013). GIS Adoption Among Senior High School Geography Teachers in Taiwan. *Journal of Geography* 112: 3, 120–130.
- Linn, S., J. Kerski & S. Wither (2005). Development of Evaluation Tools for GIS: How Does GIS Affect Student Learning? *International Research in Geographical and Environmental Education* 14: 3, 217–222.
- Liu, Y., E.N. Bui, C.H. Chang & H.G. Lossmann (2010). PBL-GIS Secondary Geography Education: Does It Result in Higher-Order Learning Outcomes? *Journal of Geography* 109, 150–158.

- Liu, S. & X. Zhu (2008). Designing a Structured and Interactive Learning Environment Based on GIS for Secondary Geography Education. *Journal of Geography* 107: 12–19
- Lloyd, W. J. (2001). Integrating GIS into the undergraduate learning environment. *Journal of Geography* 100:5, 158–163.
- Longley, P. (2006)."GIS." *Teoksessa Barney Warf (toim.): Encyclopedia of Human Geography*, 189–194. Thousand Oaks, CA: Sage Reference, 2006. Gale Virtual Reference Library. 13.1.2012
- Lukion opetussuunnitelman perusteet 2003* (2003). 258 s Opetushallitus. Helsinki
- Luonnos perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiksi 2014* (2012). 26 s. Opetushallitus. Helsinki.
- McClurg, P.A. & A. Buss (2007). Professional Development: Teachers Use of GIS to Enhance Student Learning. *Journal of Geography* 106: 79–87.
- Meaney, M. (2006). Towards Geographic Information Systems (GIS) Implementation: A Case Study. *International Research in Geographical and Environmental Education* 15:3, 283–288.
- Milson, A. & B. Earle (2008). Internert-based GIS in an inductive learning environment: a case study of ninth-grade geography students. *Journal of Georaphy* 106: 6, 227–237.
- Minner, D.D., A.J. Levy & L. Century (2010). Inquiry-based science instruction – What is it and does it matter? Results from research synthesis from years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching* 47:4, 474–496.
- Mäkinen, L.-L. & T. Toivonen (2006). Keskustelua opettajien GIS-taidoista. *Terra* 116:1, 31–33.
- Opetus- ja kulttuuriministeriön älystrategia (2013). *Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja* 2013. 25s.
- PaikkaOppi (2013). Koulutuskalenteri. 20.5.2013. <<http://paikkaoppi.fi/Koulutus>>.
- Paikkatietoikkuna (2013). Direktiivi, laki ja asetus. 8.7.2013. <<http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/direktiivi-laki-ja-asetus>>
- Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004* (2004). 305 s. Opetushallitus, Helsinki.
- Saaranen-Kauppinen, A. & A. Puusniekka (2006). KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto [verkkajulkaisu]. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto [ylläpitäjä ja tuottaja]. 7.7.2013. <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/>

- Ratinen, I. & T. Keinonen (2011). Student's use of Google Earth in problem-based geology learning. *International Research in Geographical and Environmental Education* 20:4, 345–358.
- Riihelä, J., S. Mäki, T. Toivonen & J. Tulivuori (2012). Paikkatiedon verkko-oppiminen – PaikkaOpin oppimisympäristö. *Terra* 124: 3, 191–198.
- Rød, J. K., W. Larsen & E. Nilsen (2010). Learning geography with GIS: integrating GIS into upper secondary school geography curricula. *Norsk Geografisk Tidsskrift* 64: 1, 21–35.
- Schleicher, Y. (2007). Lernen mit Geoinformation – Potenzial zum Erreichen von Bildungsstandards? *Teoksessa* Jekel, I.T., A. Koller & J. Strobel (toim.): *Lernen mit Geoinformation II, 20–31*. Heidelberg, Germany, Wichmann.
- Schubert, J.C. & R. Uphues (2009). Learning with geoinformation in German schools: systematic integration with a GIS competency model. *International Research in Geographical and Environmental Education* 18: 4, 275–286.
- Sijainti yhdistää – kansallinen paikkatietostrategia 2010–2015. (2010). *Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja* 3/2010. 27 s.
- Silander, P. (2003). Pedagogiset mallit ja käytänteet verkko-oppimisprosessin suunnittelun työkaluna. *Teoksessa* Silander, P. & Koli, H. (toim.): *Verkko-opetuksen työkalupakki. Oppimisasihiosta oppimisprosessiin*. Saarijärvi: Saarijärjen Offset Oy, 137–148.
- Sinton, D.S. (2009) Roles for GIS within Higher Education. *Journal of Geography in Higher Education* 33: 1, 7–16.
- Songer, L.C. (2010). Using Web-Based GIS in Introductory Human Geography. *Journal of Geography in Higher Education* 34:3, 401–417.
- Sui, D.Z. (1995). A pedagogic framework to link GIS to the intellectual core of geography. *Journal of Geography* 94, 578–591.
- Survey of Schools: ICT in Education Benchmarking Access, Use and Attitudes to Technology in Europe's Schools* (2013). Final Study Report. European Union, Belgium. s. 159.
- Toivanen, T. & R. Kalliola (toim., 2005). *Tukea koulujen paikkatieto-opetukselle*. 10s. Paikkatietoasian neuvottelukunnan tutkimus- ja koulutusjaos.
- Tukea paikkatietotaitojen verkko-opetukseen -opettajien täydennyskoulutus* (2011). s.12. Hankesuunnitelma.
- Tulivuori, J. (2011). Tieto- ja viestintätekniikan käyttömaantieteen opetuksessa. Julkaisematon pro gradu-tutkielma. 64 s. Maantieteen ja geologian laitos, Turun yliopisto.
- Tulevaisuuden perusopetus – valtakunnalliset tavoitteet ja tuntijako (2012). *Opetus- ja kulttuuriministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä* 2012: 6. 59 s.

- Wang, Effects of Thinking Style and Spatial Ability on Anchoring Behavior in Geographic Information Systems. *Journal of Educational Technology & Society* 16: 3, 1–13.
- Wheeler, P., L. Gordon-Brown, J. Peterson & M. Ward (2010). Geographical Information systems in Victorian secondary schools: current constraints and opportunities. *International Research in Geographical and Environmental Education* 19: 2, 155–170.
- Wiegand, P. (2001). Forum Geographical Information System (GIS) in education. *International Research in Geographical and Environmental Education* 10: 1, 68–71.
- Yap, L.Y., G.C. I. Tan, X. Zhu & M. C. Wettasinghe (2008). An Assessment of the Use of Geographical Information Systems (GIS) in Teaching Geography in Singapore Schools. *Journal of Geography* 107: 52–60.
- Äikäs, T. (toim., 2012). *Maantiedon opinto-opas*. Luonnontieteellisen tiedekunnan opinto-opas 2012–2013, 431–474. Oulun yliopisto. Otavan Kirjapaino Oy, Keuruu 2012.

LIITTEET

LIITE 1. PO1-PO3-koulutuksien ilmoittautumislomake

3. Oletko aiemmin osallistunut paikkatiedon täydennyskoulutuksiin?

En

Kyllä

4. Milen kuulitte tästä koulutuksesta?

PaikkaOpin verkkosivusto

PaikkaOpin uutiskirjeistä

Oman koulun kautta

Kollegalta

BMOL:n kautta

Muulla tavalla

5. Mitä paikkatieto-ohjelmistoja tai palveluja olette aiemmin käyttäneet? Esimerkiksi ArcGIS, MapInfo, Quantum GIS tai Google Earth.

6. Millaisia esitteitä haluaisitte käsiteltävien täydennyskoulutukseen aikona?

7. Haluan osallistua tutkimukseen, joka käsittelee paikkatiedon hyödyntämistä osana maantieteellisen koulutusta.

Tutkimuksesta annetaan lisätietoja koulutusvälien yhteydessä. Tutkimus toteutetaan optimoituina Turun yliopiston Maantieteen ja geologian laitoksella.

Kyllä, haluan osallistua, minuaun saa ottaa yhteyttä.

En halua osallistua.

Tarkista lomakkeen tiedot

Lähetsi ilmoittautumisen klikkaamalla alapuolella "Läheta"-painiketta. Koulutuslaskuaksien tarkemmat ohjeet löydät meidän myöhemmin sähköpostitse kaikille ilmoittautuneille.

Läheta

PO1 - Paikkatiedon opetuksen verkossa - PaikkaOpin palvelu tutuksi - ilmoittautumislomake

Ilmoittautu mukaan kansalliseen "Paikkatiedon opetuksen verkossa - PaikkaOpin palvelu tutuksi". Täytä lomake huolellisesti. Valitse haluttu koulutuspaikka ja -aika sekä lähetä yhteystietolomake ja esittelykäsitys.

Lisätietoja koulutuksesta ja sen sisällöistä löydät osoitteesta www.paikkaoppi.fi/koulutus/hot1

1. Koulutuspaikka ja -aika *

Valitse haluttu koulutuspaikka ja -aika. Vaihdoissa nimen kunkin koulutuslaskuuden lähettävän päivämäärän ja kellonajan.

2. Yhteystiedot ilmoittautumista varten

Elämäni *

Sukunimi *

Puhelin *

Sähköposti *

Osoite *

Postinumero *

Postitoimipaikka *

Koulu *

Opettajat aiheet *

Taustatietoja

Keräämme koulutuksen ilmoittautumisvaiheessa osallistujilta taustatietoja paikkatieto-opetuksen kokemusiksen lähteen sekä osallistavien koulutukseen suhteen. Jotta voimme mukautaa koulutusta osallistujien tarpeita vastaavaksi.

LIITE 2. PO1-koulutuksen palautelomake

Paikkateon täydennyskoulutus – kurssipalaute

Ohjeet
 Täydennyskoulutuksen sisältö, jota paikallisen täydennyskoulutuksen vastuuhenkilö vastaa, perustuu koulutuksen sisältöön. Täydennyskoulutuksen sisältö on pakollista. Kaikki vastaukset lähetetään koulutuksen vastuuhenkilölle.

A. Taustatiedot

1. Koulutus, jolla päässä opetatte.*
 Alkulu
 Lisäosa
 Uusi
 Muu

2. Kuinka kauan olet toimineet opettajana?*

 0-1 vuorokautta
 2-3 vuorokautta
 4-10 vuorokautta
 yli 10 vuorokautta

3. Opetettavat oppiaineet*

 Käsityön / maastotyö
 Biologia
 Matematiikka
 Terveystieteet
 Muu

B. Kurssipalaute

4. Väline koulutus, johon osallistatte.*
 PO1 - verkkokurssi

5. Missä laajuudessa osallistatte koulutukseen?
 Aiempiin lämpöön sekä verkko-ohjelmistoihin
 Vain ensimmäisen lämpö- ja verkko-ohjelmistoihin
 Vain ensimmäisen lämpö- ja verkko-ohjelmistoihin

6. Oletteko osallistaneet jo aiemmin GS-aiheisiin täydennyskoulutuksiin?
 Ei
 Kyllä

7. Miten arvioitte koulutuksen seuraukset oma-ajatteluun?

	Kuusi	Väestös	Tyydyttävä	Hyvä	Erinomainen	Suora
Opetuksen soveltuus omiin tarpeisiin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Opettajan asiantuntemus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Opettajan innostavuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oppimateriaalin käytettisyys ja selkeys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tiedotuksen kurssista (esim. esite, markkinointiviestit, kurssisivut)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kurssipalkon riittävän koon, toimivuus, laatu jms.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Miten ajankäyttö on tehokas mielestäsi täydennyskoulutuksen järjestämiseen?
 Vain koulutus
 Vain koulutus ja ohjelmistot
 Vain koulutus ja ohjelmistot
 Vain koulutus ja ohjelmistot
 Ajankäyttö ei vielä

9. Avoin kommentti koulutuksen järjestelyistä ja sisällöstä

C. Paikkateon käyttö ja palautteen kehittämisen

10. Täydennyskoulutuksen sisältöön osallistuminen ja koulutuksen sisältö. Avoin kommentti väitteiden palautteista annettu lausuma.

	Tyhyt mielä	Kokoa mielä	Ennen suora	Kokoa suora	Tyhyt suora	Miksi suora mielä	Tyhyt suora mielä
Opin hyödyntämään palautteita-ohjelmistoyhtymää työkaluna maastotyön opettamiseen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Opin hyödyntämään palautteita-ohjelmistoyhtymää työkaluna oppilaita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Opin hyödyntämään verkko-ohjelmistoyhtymää palautteita-ohjelmistoyhtymää oppimisympäristönä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Opin seurustamaan paikallista täydennyskoulutusta hyödyntäviä projektia opettajaksi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Koulutus tarjosi mielenkiintoisia ja projektitehtäviä, joita voin hyödyntää opettamissani oppimisympäristössä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muuta oli riittävästi aikaa perehtyä täydennyskoulutukseen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aion jatkossakin osallistua GS-täydennyskoulutuksiin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Koulutus paransi valmistustani GS-opettajaksi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Paikkateon käyttö ja hyödyntäminen opetuksessa. Avoin kommentti väitteiden palautteista annettu lausuma.

	Tyhyt mielä	Kokoa mielä	Ennen suora	Kokoa suora	Tyhyt suora	Miksi suora mielä	Tyhyt suora mielä
Hyödyntän palautteita omassa opetuksessa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Omia teettämisiä tulokset ovat riittäviä GS-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. Mihin paikkatietosovelluksiin tutustuitte itsenäisen verkkoyleensähtöjakson aikana?

- PeikkoOpit
- Google Earth / Maps
- Quantum GIS (QGIS)

17. Miltä perusteelta lähditte hyödyntämään valitsemaanne / valitsenne sovelluksia?

18. PaikkaOpin verkkopalvelun käyttö opetuksessa
Arvioitsaan seuraavien väittämien pitämättämyyttä omalla kohdallaan. Mikä ette hyödyntäneet sovellusta, voitte jättää
hyödynnyksen vastaamatta ja siirtyä kysymykseen 20.

	Täysin eri mieltä	Ei osaa sanoa	Miello samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
Koukussa antoi hyvät vaihtoehdot PaikkaOpin-verkkopalvelun käyttöön	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PaikkaOpin vaihtoehtoisuudet olivat hyviä omia opetuksia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PaikkaOpin verkkopalvelun toiminnallisuudet tovelivat hyvin opetuksissa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. Mihin seuraavista PaikkaOpin verkkopalvelun toiminnallisuuksista tutustuitte verkkoyleensähtöjakso aikana?

- Väestöiden alettöjen haku karttataustaan
- Sijaintien haku
- Omat alettöjen luonti
- Omat alettöjen muokkaus
- Omat alettöjen joko muille käyttäjille
- Karttataustojen tallennus / ulostus
- Kohdennetut tuet GPS-laiteista
- Modifioitavuus hyödyntämiseen

20. Google Earth -sovelluksen käyttö opetuksessa

Arvioitsaan seuraavien väittämien pitämättämyyttä omalla kohdallaan. Mikä ette hyödyntäneet sovellusta, voitte jättää
hyödynnyksen vastaamatta.

	Täysin eri mieltä	Ei osaa sanoa	Miello samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
Koukussa antoi hyvät vaihtoehdot Google Earth -sovelluksen peruskäyttöön	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Google Earth -sovelluksen toiminnallisuudet tovelivat hyvin opetuksissa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. QGIS -sovelluksen käyttö opetuksessa

Arvioitsaan seuraavien väittämien pitämättämyyttä omalla kohdallaan. Mikä ette hyödyntäneet sovellusta, voitte jättää
hyödynnyksen vastaamatta.

	Täysin eri mieltä	Ei osaa sanoa	Miello samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
Koukussa antoi hyvät vaihtoehdot QGIS -sovelluksen peruskäyttöön	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

QGIS -sovelluksen toiminnallisuudet tovelivat hyvin
opetuksissa

22. Avoin kommentti paikkatietosovellusten käyttöön

23. Antakaa palautetta, mistä tahansa koulukseen tai palautuslomakkeeseen liittyen. Mita tulokilla
koulutuksilla tovelitte (esim. paikkatieto-ohjelman hyödyntäminen opetuksessa, pedagogista käyttöä,
ajankohdallisia sovelluksia tms.)

Kiitos vastauksistasi!

Kun olet vastannut kaikkiin kysymyksiin, klikkaa Ihtä. Vastaukset kätöidään automaattisesti eikä vastauksia jätetä.

Lähtö

LIITE 4. PO3-koulutuksen palautelomake

9. Avoin kommentti koulutuksen järjestelyistä.

B. Kurssipalaute

4. Valitkaa koulutus, johon osallistuite *

PO3 - Heisivi

5. Missä laajuudessa osallistuite koulutukseen?

- A) Usein lähipäivän sekä verkko-yhteistyyn
- B) Vain ensimmäiseen lähipäivään ja verkko-yhteistyyn
- C) Vain ensimmäiseen lähipäivään

6. Oletko osallistunut jo aiemmin OIS-aiheisiin täydennyskoulutuksiin?

- A) Kyllä
- B) En

7. Miten arvioisitte koulutuksen seuraavat osa-alueet?

	Huono	Välttävä	Tyydyttävä	Hyvä	Erinomainen	En osaa sanoa
Opetuksen soveltuvuus omiin tarpeisiin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Opetajan asiantuntemus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Opetajan innostavuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oppimateriaalin käytettävyys ja selkeys	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiedottaminen kursista (esim. esite, markkinointiviestit, kurssikirjeet)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kurssipaikka (tilojen koko, toimivuus, laatu ym.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Mikä ajankohta on itsellenne mieluisin täydennyskoulutuksen järjestämiseen?

- A) Viikolla työajalla
- B) Viikolla työajan ulkopuolella
- C) Viikonloppuisin
- D) Ajankohdalla ei vielä

Paikkatiedon täydennyskoulutus - kurssipalaute

Ohjeet

Kyselylomakkeelle kerätään tietoja, jolla paikkatiedon täydennyskoulutusta voidaan kehittää opettajien tarpeiden mukaan.

Tähdellä (*) merkitty kysymykset ovat pakollisia. Kaikki vastaukset käsitellään luottamuksellisesti.

Huom! Mikäli osallistuite luvun 2012-2013 aikana järjestettyihin PO1 tai PO2-koulutuskokouksiin, voitte olla vastaamatta kyselyyn C-osioon.

A. Taustatiedot

1. Kouluaste, jolla pääasiassa opetatte. *

- A) Alkoulun
- B) Yläkoulu
- C) Lukio
- D) Muu

2. Kuinka kauan olette toimineet opettajana? *

- A) Opettelen edelleen
- B) Alle 4 vuotta
- C) 4 - 10 vuotta
- D) yli 10 vuotta

3. Opetettavat oppiaineet *

- A) Maantiede / maantieto
- B) Biologia
- C) Historia
- D) Yhteiskunta-tieto
- E) Terveystieto
- F) Muu

10. Osallistuitte luvun 2012-2013 aikana järjestettyihin paikkatiedon PO1 - tai PO2-koulutuksiin Heisingissä, Jyväskylässä, Joensuussa, Tampereella tai Turussa?

- A) Osallistuin (Mikäli osallistuite, voitte eriytyä kyselyyn B-kohtaan)
- B) En osallistunut

C. Paikkatiedon käyttö ja paikkatieto-opetuksen kehittäminen

11. Täydennyskoulutukseen osallistuminen ja koulutuksen sisältö.

Arvioikaa seuraavien väittämien paikkatietämyistä omalta kohdaltanne.

	Työni eri mieltä	Miello eri mieltä	En osaa sanoa	Miello samaa mieltä	Työni samaa mieltä
Opin hyödyntämään paikkatieto-ohjelmaa työkaluna maantieteessä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Opin hyödyntämään paikkatieto-ohjelmaa oppimisen työkaluna oppilailta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Opin hyödyntämään verkkopohjaista paikkatieto-ohjelmaa /-ohjelmia oppimisympäristönä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Opin toteuttamaan paikkatietoa hyödyntäviä projekteja opetuksessani	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Koulutus tarjosi minulle tehtäviä- ja projekti-ideoita, joihin voin hyödyntää opetuksessani	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ainulla oli mittääläsi aikaa paneutua täydennyskoulutukseen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aion jatkossakin osallistua OIS-täydennyskoulutuksiin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Koulutus paransi valmiuksiani OIS-opetuksen järjestämiseen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Paikkatiedon käyttö ja hyödyntäminen opetuksessa

Arvioikaa seuraavien väittämien paikkatietämyistä omalta kohdaltanne.

	Työni eri mieltä	Miello eri mieltä	En osaa sanoa	Miello samaa mieltä	Työni samaa mieltä
Opin hyödyntämään paikkatieto-ohjelmaa työkaluna maantieteessä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Opin hyödyntämään paikkatieto-ohjelmaa oppimisen työkaluna oppilailta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Opin hyödyntämään verkkopohjaista paikkatieto-ohjelmaa /-ohjelmia oppimisympäristönä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Opin toteuttamaan paikkatietoa hyödyntäviä projekteja opetuksessani	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Koulutus tarjosi minulle tehtäviä- ja projekti-ideoita, joihin voin hyödyntää opetuksessani	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ainulla oli mittääläsi aikaa paneutua täydennyskoulutukseen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aion jatkossakin osallistua OIS-täydennyskoulutuksiin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Koulutus paransi valmiuksiani OIS-opetuksen järjestämiseen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

LIITE 5. PO1-koulutuksen verkkotyöskentelyjakson etätehtävä 1. tehtävänanto

Tehtävä 1: Arviointi

Tehtävässä on tavoitteena tutustua ja arvioida PaikkaOpin opetussisältöjen käyttöä osana opetusta.

Valitse 2-3 projektimallia tai oppituntikonaisuutta, joiden sisältöä ja käyttöä tarkastelet. Mikäli tarkastelet oppituntikonaisuutta, voit suorittaa tehtävänannot annettujen ohjeiden mukaisesti. Projektimallien kohdalla voit pohtia, miten tehtävänanto toteutettaisiin oppilasryhmän kanssa.

Kunkin tarkasteltavan projektimallin tai oppituntikonaisuuden kohdalla voit esimerkiksi

- arvioida tehtävänannon yleistä sisältöä
- arvioida, soveltuuko tehtävänanto yläkouluun ja/tai lukioon
- esittää tehtävänantoihin mahdollisia parannusehdotuksia

LIITE 6. PaikkaOppi-verkko-oppimisympäristön oppituntikokonaisuudet

1. MIKÄ ON KARTTA? - Kartografian perustietoa

1.1. Kartografisen esittämisen perusteet

1.2. Koordinaatitot

2. VEKTORI VAI RASTERI? - Paikkatiedon perustietoa

2.1. Paikkatietoa on kaikkialla

2.2. Rasteri- ja vektorimuotoinen paikkatietoaineisto

2.3. Paikkatiedon tuottaminen - kaukokartoitus ja digitointi

2.4. Paikkatiedon hyödyntäminen ja paikkatietoanalyysit

3. YMPÄRISTÖ JA YHTEISKUNTA - Oman lähiympäristön tutkimusta paikkatietoa soveltaen

3.1. Pinnanmuodot ja geologia

3.2. Vesistöalueet ja ympäristönsuojelu

3.3. Yhdyskuntarakenne ja kaavoitus

3.4. Kulttuuriympäristö ja historia

LIITE 7. PaikkaOppi-verkko-oppimisympäristön projektimallit

> Aluetutkimus

Toteutetaan aluetutkimus omasta kotipaikkakunnasta tai -kaupungista. Projekti voi toimia esimerkiksi lukion GE4-kurssin aluetutkimuksen pohjana.

> Ilmakuvatulkinta

Harjoitellaan kartan piirtämistä ilmakuvan perusteella omalta kotipaikkakunnalta.

> Jäkäläkartoitus

Toteutetaan paikallinen ilmanlaatututkimus käyttäen jäkäliä bioindikaattoreina kertoamaan ilman epäpuhtauksien määrästä.

> Kasvio kartalla

Toteutetaan luokan yhteinen kasvioprosjekti, jonka havainnot tallennetaan PaikkaOpin karttapohjalle.

> Luonnontieteellinen tutkimuspolku

Tavoitteena on tutkia ja havainnoida ympäristön ja maaston ominaisuuksia luonnontieteellisestä näkökulmasta. Kerätyt havainnot kirjataan ylös ja tuodaan PaikkaOpin karttialustalle.

> Oma asuinympäristö paremmaksi!

Projektiyössä tutkitaan omaa lähiympäristöä ja tehdään ehdotuksia siitä, miten omaa asuinympäristöä voisi parantaa, jotta se olisi entistä viihtyisämpi, turvallisempi ja kiinnostavampi paikka elää ja toimia.