

Lukiolaisten kokemuksia geomedian käytöstä tutkivassa oppimisessa

HENNA ANUNTI¹, ESSI VUOPALA² JA JARMO RUSANEN¹

Maantieteen tutkimusyksikkö, Oulun yliopisto¹ & Oppimisen ja koulutusteknologian tutkimusyksikkö, Oulun yliopisto²



Anunti, Henna, Essi Vuopala & Jarmo Rusanen (2018). Lukiolaisten kokemuksia geomedian käytöstä tutkivassa oppimisessa (High school students' experiences of using geomedia in problem-based learning). *Terra* 130: 1, 17–32.

The Finnish national curricula for basic and upper secondary education emphasize students' ability to understand, analyse and present geographical information by using geomedia. The term "geomedia" refers to the varied use of maps, geographical information systems, diagrams, images, videos, literary sources, media, oral presentations, and other methods of presenting geographical data. In this case study, we examine high-school students' (N = 75) understanding of geomedia as a concept and their experiences of using geomedia in problem-based learning. The results indicate that the concept of geomedia is not well known. Students primarily utilized digital geomedia, such as web material, digital images and videos, as sources of geographical information. How accessible the geomedia is, the students' ICT and language skills, and guidance from the teacher were the main criteria that students mentioned they use when selecting geomedia for studying purposes. The results provide teachers and educators with new information about the current state of the use of geomedia in a high school context, and also about the factors that affect the use of geomedia.

Key words: geomedia, problem-based learning, upper secondary school

Henna Anunti, Geography Research Unit, Pentti Kaiteran katu 1, P.O. Box 8000, FI-90014 University of Oulu. E-mail: <henna.anunti@ii.fi>

Essi Vuopala, Learning & Educational Technology Research Unit, Pentti Kaiteran katu 1, P. O. Box 8000, FI-90014 University of Oulu. E-mail: <essi.vuopala@oulu.fi>

Jarmo Rusanen, Geography Research Unit, Pentti Kaiteran katu 1, P. O. Box 8000, FI-90014 University of Oulu. E-mail: <jarmo.rusanen@oulu.fi>

Geomedia on maantieteessä suhteellisen uusi ja toistaiseksi melko vakiintumaton käsite (Hilander 2017a: 223, 2017b: 48–49). Useissa kansainvälisissä tutkimuksissa (mm. Lapenta 2011: 14; Gonzalez 2012: 44; Vogler & Hennig 2013: 318) geomedia tarkoittaa ensisijaisesti digitaalista maantieteellistä tietoa ja sen hyödyntämisessä käytettäviä digitaalisia työvälineitä, kuten erilaisia kartta- ja paikkatieto-ohjelmistoja. Thomas Jekel ja kumppanit (2014) sekä Inga Gryl ja Jekel (2012: 22) puolestaan määrittelevät, että teknologisten sovellusten käytön lisäksi geomedia tarkoittaa geoinformaatioon perustuvan median, kuten karttojen, kuvien ja sanallisen viestinnän tuottamista ja käyttöä.

Syksyllä 2016 käyttöön otetuissa perusopetuksen (*Perusopetuksen...* 2014: 241–242, 385–388) ja lukiokoulutuksen (*Lukion...* 2015: 162–167) opetussuunnitelmien perusteissa painotetaan voimakkaasti geomedian monipuolista käyttöä koulumaantieteen opetuksessa. Tässä artikkelissa tarkoitamme geomedialla *Lukion opetussuunnitelman perusteiden* (2015: 162) mukaisesti ”karttojen, paikkatiedon, diagrammien, kuvien, videoiden, kirjallisten lähteiden, median, suullisten esitysten sekä muiden maantieteellisten tiedonhankinta- ja esitystapojen monipuolista käyttöä”.

Markus Hilander (2017a: 225) on jäsentänyt geomedia-käsitteen ymmärtämistä maantieteel-

lisen aineiston tulkinnan ja tuottamisen välisenä akselina. Omassa tutkimuksessaamme tarkoitamme primaarilla geomedialla itse tuotettua tai kerättyä maantieteellistä aineistoa. Sekundaarilla geomedialla puolestaan viittamme valmiiseen aineistoon, jota käytetään tiedon hankinnassa, analysoinnissa ja esittämisessä.

Perusopetuksen vuosiluokilla 3–6 maantiedon opetus sisältyy ympäristöopin opetukseen. Myös geomediataitojen opettelu aloitetaan tässä yhteydessä. Vuosiluokilla 7–9 geomediataidot kuuluvat maantiedon opetuksen tavoitteisiin (Perusopetuksen... 2014: 267–268, 442–443). Lukion maantieteen opetuksen sisältyy esimerkiksi karttojen käyttö ja laatiminen, graafiset esittämistaidot, paikkatiedon hyödyntäminen ja muut maantieteelliset tutkimustaidot sekä arkielämän geomediataidot. Erityisesti lukion syventävällä ”Geomedia – tutki, osallistu ja vaikuta” -kursilla keskitytään soveltamaan geomediaa paikallisessa tai kansainvälisessä osallistumis- ja vaikuttamisprojektissa (Lukion... 2015: 162–167).

Tutkimuksemme sai alkunsa käytännön tarpeesta ohjata opiskelijoiden geomedian käyttöä tutkivan oppimisen tiedonhallinnan prosessissa. Aiemmissä tutkimuksissa (mm. Gonzalez 2012; Vogler & Henning 2013; Fisher 2014; Schulze ym. 2015) geomedian käytön on todettu olevan tärkeää geospaatialisten ajattelutaitojen kehittämisessä ja geomediataitojen edistävän aktiivista kansalaisuutta modernissa informaatioyhteiskunnassa. Lukiolaisten geomedian käyttöä tiedonhaussa ja tiedon tuottamisessa on kuitenkin tarkasteltu vain vähän. Tässä artikkelissa selvitämme lukio-opiskelijoiden käsityksiä geomediasta sekä tarkastelemme heidän kokemuksiaan geomedian käytöstä kansainvälisessä projektissa. Tutkimuskysymyksemme ovat: (1) Miten eri maiden lukio-opiskelijat ymmärtävät geomedia-käsitteen? (2) Mitä geomediaa opiskelijat hyödyntävät tutkivan oppimisen tiedonhaussa ja tiedon esittämisessä? (3) Millä perusteella opiskelijat valitsevat tutkivassa oppimisessa käytetyn geomedian? (4) Miten lukiolaiset arvioivat paikkatietoosaamisen merkitystä geomediataitona?

Tietointensiivinen yhteiskunta edellyttää yhä laajempaa ja kriittisempää monilukutaitoa, joka perustuu laaja-alaiseen käsitykseen tekstistä. Tekstit voivat sisältää esimerkiksi sanallista, kuvallista, auditiivista ja numeerista tietoa, ja tekstejä voidaan tuottaa kirjoitetussa, puhutussa, painetussa tai digitaalisessa muodossa (Hakala & Lahtinen 2014: 8–11; *Perusopetuksen...* 2014: 20–22). Viime vuosina opiskelijat ovat tottuneet arkisessa toimintaympäristössään vuorovaikutteiseen ja tuottavaan median käyttöön, mutta koulua on kritisoitu sen kyvyttömyydestä hyödyntää oppilaita aktivoivan

ja monilukutaitoa vahvistavan mediatuottamisen mahdollisuuksia (Palmgren-Neuvonen 2016: 15–16).

Geomediallinen sisällöntuotanto tukee opetussuunnitelmien edellyttämää tieto- ja viestintätekniiikan käyttöä ja opiskelijoiden monilukutaidon kehittämistä. Tässä tutkimusprojektissa laadittua mallia geomedian käytöstä tutkivassa oppimisessa voidaan soveltaa maantieteen opetuksen lisäksi esimerkiksi eri oppiaineita integroivien lukion teemaopintojen (*Lukion...* 2015: 243–244) ja perusopetuksen monialaisten oppimiskokonaisuuksien (*Perusopetuksen...* 2014: 29–30) suunnittelussa ja toteutuksessa. Tällöin opiskelijoita ohjataan käyttämään monipuolisesti erilaisia tiedonlähteitä ja tiedon esittämisen tapoja.

Aiempiä tutkimuksia geomedian hyödyntämisestä opetuksen ja oppimisen tukena

Geomedian käyttöön liittyviä tutkimuksia on vähän, ja ne ovat keskittyneet yksittäisten tapausten kuvailuun. Karl Donert (2015: 198) on esitellyt geomedian opetuskäytön mahdollisuuksia kansainvälisessä ”Digital Earth” -hankkeessa, jonka yhtenä tavoitteena on hyödyntää geospaatialista ajattelua tukevaa teknologiaa opetuksessa. Samaan projektiin liittyvässä Miguel Gonzalezin (2012: 55) tutkimuksessa hyödynnettiin digitaalista geomediaa opettajankoulutuksessa ja lukiolaisten maantieteen opetuksessa. Tulokset osoittivat geomedian käytön edistävän maantieteellisten ilmiöiden ymmärrystä, koska digitaalinen aineisto mahdollistaa tutkittavan kohteen visualisoinnin ja muutosten tarkastelun (Gonzalez 2012: 54–55).

Uwe Schulze ja kumppanit (2015: 369, 379) ovat pohtineet digitaalisen geomedian käyttötaitojen merkitystä opettajankoulutuksen kehittämisen näkökulmasta, sillä digitalisoituvan yhteiskunnan muutokset heijastuvat myös opettajien osaamisvaatimuksiin. Opettajien ammatillisen osaamisen kannalta on oleellista, että heillä on riittävät teknologiset taidot ja didaktiset valmiudet luoda sellaisia oppimisympäristöjä ja -tilanteita, jotka mahdollistavat opiskelijoiden geomediataitojen kehittymisen (Schulze ym. 2015: 370, 379–380).

Virpi Hirvensalo ja Mika Sihvonen (2014: 211–213) ovat puolestaan kehittäneet aktiivisen ja osallistuvan kansalaisuuden edistämiseen soveltuvan mallin, jossa geomediaa hyödynnetään opiskeluprosessin eri vaiheissa. Jotta koulu voisi edistää informaatioyhteiskunnassa tärkeitä osallistuvan ja aktiivisen kansalaisuuden taitoja, täytyy

opetuksessa painottaa arkielämän geomediataitojen kehittämistä ammattimaisen ja teknisen paikkatieto-osaamisen lisäksi. Tämän vuoksi geomediat tulisi integroida monialaisiin oppimiskokonaisuuksiin, joissa opiskeltavia ilmiöitä tarkastellaan alueellisesti esimerkiksi luonnontieteellisestä ja yhteiskunnallisesta näkökulmasta (Schulze ym. 2015: 379–380).

Robert Vogler ja Sabine Henning (2013) ovat perehtyneet ”Geomedia 55+” -opetuskokeilun keskittyvässä tutkimuksessaan elinikäiseen oppimiseen ja aikuisten geomediataitojen kehittämiseen. Heidän mukaansa tietty osa väestöstä osaa hyödyntää geomediat, kuten kartta- ja sijaintipalveluja sekä paikkatietoportaaleja osallistumisessa, vaikuttamisessa ja kommunikaatiossa, mutta on myös kansalaisia, joilta tarvittavat geomediataidot puuttuvat. Tutkimuksessa todettiin tarve kehittää opetusmenetelmiä ja -materiaaleja erityisesti geomediataitojen aikuisopetukseen (Vogler & Henning 2013: 318, 325).

Suomessa on viime vuosina tehty joitakin geomedian käyttöön liittyviä pro gradu -tutkimuksia, jotka ovat keskittyneet paikkatieto-opetukseen kouluissa. Hanne Mäenpää (2016) tarkasteli tulevaisuuden ja geoinformatiikan taitojen kehittymistä lukion maantieteen opetuksessa. Tutkimus osoitti, että konkreettiseen tekemiseen liittyvät geoinformatiikan taidot (esimerkiksi digitaalisten karttojen laadinta) sekä hahmottamiseen liittyvät GIS-taidot (esimerkiksi etäisyyksien arviointi) kehittyivät lukiolaisilla digitaalisesti toteutetulla maantieteen kurssilla (Mäenpää 2016: 45, 72). Päivi Mikkolainen (2014) on puolestaan selvittänyt paikkatieto-opetuksen järjestämistä Suomessa, Britanniassa ja Norjassa. Hänen mukaansa käytännön harjoituksia toteutetaan kaikissa maissa varsin vähän. Krista Koskelon (2013: 52) tutkimustulosten perusteella tärkeimmät paikkatieto-opetusta tukevat toimenpiteet opettajien näkökulmasta ovat valmiit paikkatietoaineistot ja -ohjelmistojen saavutettavuus.

Geomedian käyttö tutkivassa oppimisessa

Tutkivan oppimisen tarkoituksena on tukea asiantuntijalle tyypillistä tiedonhankintaa sekä korostaa oppijan aktiivista roolia ja yhteisöllisen oppimisen merkitystä uuden tiedon luomisessa (Hakkarainen ym. 2005: 29, 38). Aktiivisen oppijan mallia tarvitaan, koska pelkkien asiasisältöjen oppiminen ei riitä aktiiviseen kansalaisuuteen modernissa informaatioyhteiskunnassa (Tossavainen 2015:

187; Norrena 2016: 37). Kai Hakkarainen ja Sanna Järvelä (1999: 255) ovat todenneet opiskelijan omaksuman tutkijan roolin ja tutkimustiedon tuottamisen olevan sekä kognitiivisesti että motivaation kannalta arvokasta. Opiskelijoita aktivoiva ote oppimisprosessissa edellyttää kuitenkin muutosta opettajan roolissa. Opettajan ei tule olla enää tiedon jakaja, vaan hänen tulee tukea opiskelijan itseohjautuvuutta ja aktiivista oppimista (Norrena 2016: 20).

Tieto- ja viestintäteknologia tarjoaa välineitä, joiden avulla opiskelijat saavat pääsyn mitä erilaisimpiin tiedonlähteisiin, asiantuntijatietoon ja yhteiskunnan toimintoihin. Parhaimmillaan teknologian tukemat oppimisympäristöt mahdollistavat opiskelijoita aktivoivan opiskelukulttuurin, joka tukee heidän taitoaan ohjata ja säädellä omaa oppimisprosessiaan sen sijaan, että he ainoastaan suorittaisivat opettajan antamia tehtäviä (Hakkarainen & Järvelä 1999: 249, 254–256).

Lukion opetus suunnitelmien perusteissa (2015: 162) geomedialla viitataan digitaalisen informaation lisäksi suulliseen ja painettuun maantieteelliseen tietoon. Esimerkiksi haastatteluaineistot ovat geomediat, sillä haastatteleamalla asiantuntijoita saadaan tietoa tutkittavasta alueesta. Myös vierailukohteissa ja maastotyöskentelyn yhteydessä otetut kuvat ovat geomediat, sillä visuaalisella materiaalilla voidaan monipuolisesti esittää alueeseen liittyvää tietoa.

Maantieteessä kartat ovat perinteisesti tärkeitä tiedonhaun, tiedon esittämisen ja asioiden vuorovaikutussuhteiden analysoinnin välineitä. Digitaalisen geomedian on todettu yhdistävän teknologian käytön geospaatialisten ajattelutaitojen kehittämiseen (Barnikel & Ploetz 2015: 7). Digitalisaation myötä verkkopohjaisten karttojen sekä paikkatietosovellusten käyttö niin opetuksessa kuin ihmisten arkielämässäkään on lisääntynyt (mm. Wiegand 2006: 1; Barnikel & Ploetz 2015: 6; Kerski 2015: 185; Hellemaa 2016: 253). Paikkatieto-ohjelmia käytetään geoinformaation analysoinnissa ja esittämisessä. Mobiililaitteiden paikkatietosovelluksia voidaan hyödyntää esimerkiksi maastotyöskentelyssä ympäristöhavaintojen dokumentointiin. Digitaaliset teknologiat ovatkin olennainen osa geomedian käyttöä erilaisissa oppimisympäristöissä.

Luc Zwartjesin (2014: 39) mukaan maantieteen teknologian käyttöä tukevaan oppimiseen tulee kehittää paikkatieto-opetuksen systemaattisen oppimisen malli. Schulze ja kumppanit (2015: 379–381) puolestaan ovat esittäneet, että geomediataitoja pitäisi hyödyntää eri oppiaineissa monipuolisesti oppiainekeskeisen, formaalin paikkatieto-opetuksen rinnalla. Opiskelijoiden paikkatieto-osaamista tulee vahvistaa myös työelämävalmiuksien näkökul-

masta (Donert 2015: 199–200; Donert ym. 2016: 134). Teuvo Sankila (2015: 248) on huomauttanut, että teknologian sovellustaitojen tulisi tähdätä siihen, että opiskelijat selviävät myös niistä osaamisen sekä teknologian käytön arki- ja työelämävaatimuksista, joita ei vielä voida tunnistaa.

Sirpa Tani (2018: 215) on esittänyt, että nuorten kokemukset ja suhde ympäristöön tulisi ottaa huomioon maantieteen opetustavoissa. Ympäristön tilan havainnoinnissa tai luontohavaintojen kartoituksessa opiskelijat voivat itse kerätä mobiililaitteilla paikkatietoa, mikä tukee myös kansalaistieteen (*citizen science*) tekemisen taitoja. Pia-Maria Johansson (2016: 5, 59) onkin todennut vapaaehtoisten kansalaisten tuottaman maantieteellisen informaation (*volunteered geographic information*, VGI) tarjoavan uudenlaista potentiaalia tulevaisuuden tiedonkeräysmenetelmänä (ks. myös Gryl & Jekel 2012: 22–23).

Tutkimuksen konteksti ja osallistajat

Artikkelimme tapaustutkimus perustuu Skotlannissa marraskuussa 2016 ja Suomessa helmikuussa 2017 järjestettyihin kansainvälisiin tiedeleireihin, jotka olivat osa Euroopan unionin (EU:n) Erasmus+-ohjelman rahoittamaa ”Atlantic Salmon Conservation Schools Network” (ASCSN) -projektia. ASCSN-tiedeleirit toteutettiin lukion opetussuunnitelman perusteiden mukaisina kansainvälisinä vaikuttamisprojekteina, joissa hyödynnettiin geomediaa monipuolisesti oppimisessa (*Lukion...* 2015: 151). Vaikuttamisprojektissa ASCSN-hankkeen partnerikouluja yhdistää uhanalaisen Atlantin lohen ja vaarantuneen Itämeren lohen suojelu. ASCSN-tiedeleireillä lukio-opiskelijat perehtyivät ympäristönsuojeluun, vesiekosysteemien toimintaan, ekosysteemipalveluihin ja biotalouteen. Lisäksi opiskelijat muodostivat ”tulevaisuuden vision” projektivierailun tutkimuskohteena olevalle lohijoelle.

Skotlannin tiedeleirille osallistui 39 iältään 16–19-vuotiaasta lukiolaista Saksasta (n = 6), Ranskasta (n = 7), Suomesta (n = 6), Skotlannista (n = 6), Grönlannista (n = 8) ja Yhdysvalloista (n = 6). Suomen leirille osallistui 36 opiskelijaa Saksasta (n = 6), Skotlannista (n = 7) ja Ranskasta (n = 6) ja Suomesta (n = 17). Yhteensä leireillä oli siis 75 opiskelijaa, joista 12 lukiolaista oli mukana molemmilla tiedeleireillä. Opetuksesta ja projektityöskentelyn ohjauksesta vastasi seitsemän opettajaa kummallakin tiedeleirillä.

ASCSN-opetuksessa erilaisia oppimisympäristöjä ja työskentelytilanteita hyödynnettiin monipuoli-

sesti, jolloin opiskelijoilla oli mahdollisuus hankkia tietoa eri lähteistä ja vaikuttaa omaan oppimiseensa (Lavonen 2014: 96–67; Multisilta ym. 2014: 295). Perinteisen luokkaopetuksen ja luentojen ohella tiedeleireillä tutustuttiin opiskeltaviin aiheisiin useissa vierailukohteissa ja työskenneltiin maastossa. Lisäksi molemmilla leireillä järjestettiin Science Café -tapahtuma, jonne oli kutsuttu alan tutkijoiden lisäksi muiden intressitahojen toimijoita, kuten elinkeinoelämän edustajia ja ympäristöaktivisteja. Science Café -tilaisuudessa opiskelijoilla oli mahdollisuus haastatella asiantuntijavieraita.

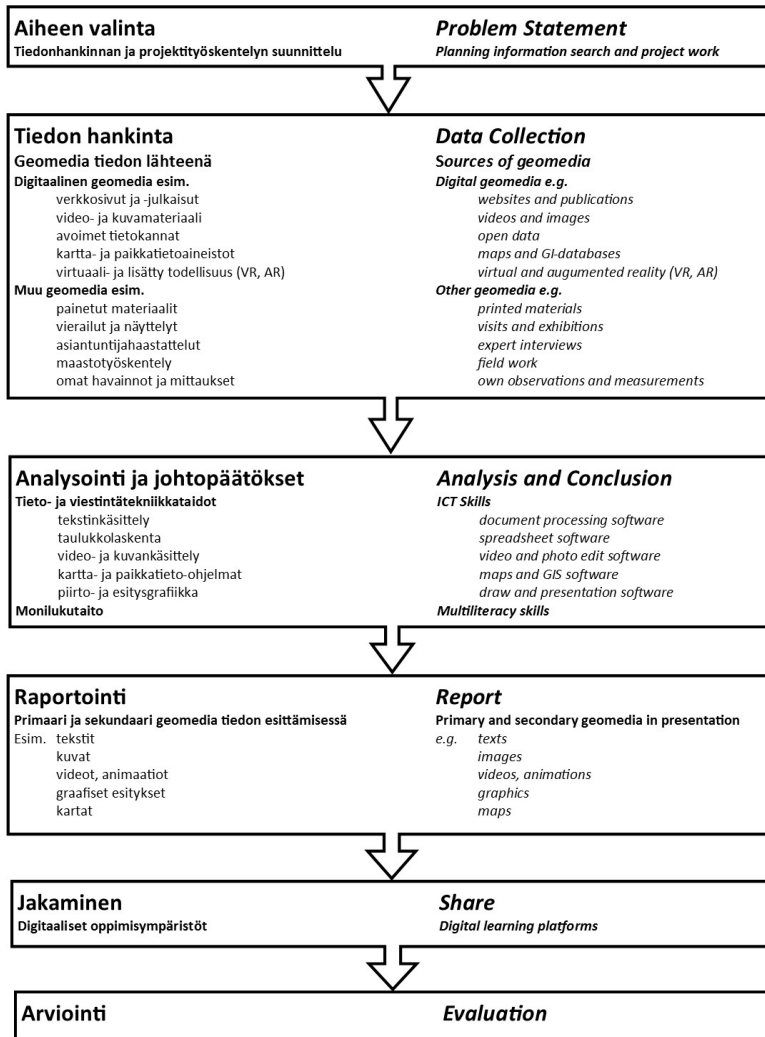
ASCSN-tiedeleireillä opiskelijoilla oli käytettävissään kannettavia tietokoneita, tablet-tietokoneita, digitaalisia kameroita sekä omia älypuhelimia. Opiskelijoilla oli myös mahdollisuus hyödyntää digitaalisia oppimisympäristöjä ja materiaaleja työskentelyssään, mutta teknologian käyttöön ei erityisesti ohjeistettu tai velvoitettu. Opiskelijat valitsivat digitaaliset resurssit harkintansa mukaisesti ja saivat niiden käyttöön tukea tarvittaessa ohjaajilta opettajilta.

Skotlannin ja Suomen tiedeleireillä monikanalliset opiskelijaryhmät perehtyivät ASCSN-projektin teemaan liittyviin tutkimusongelmiin ja laativat kolmen–neljän opiskelijan ryhmissä digitaalisen projektityön tutkimusaiheestaan. Työhön oli varattu aikaa viisi päivää. Projektitöiden tuottamisessa käytettiin Sway-esitysohjelmaa, joka mahdollistaa erilaisten tiedon esitystapojen, kuten tekstin, kuvien, videoiden ja muun mediasisällön liittämisen verkkodokumenttiin. Lisäksi pilvityökälyä toimiva Sway soveltuu hyvin yhteisölliseen tiedonrakentamiseen: valmiin esityksen voi jakaa sosiaalisessa mediassa tai digitaalisissa oppimisympäristöissä. Projektitöiden jakamisen alustana käytettiin eurooppalaisten koulujen eTwinning-portaalia sekä sosiaalista mediaa (Facebookia ja Twitteriä).

Skotlannin tiedeleirillä projektiryhmille annettiin tutkimusaihe ja tiedeleirin ohjelma, mutta he eivät saaneet tarkkoja toimintaohjeita tai valmiita lähdeaineistoja tutkimustehtävään liittyen. Toimintavalla pyrittiin siihen, että opiskelijat voivat itse vaikuttaa ja hallita oppimisprosessiaan. Ryhmät suunnittelivat täysin itseohjautuvasti tutkimusaiheensa tiedonhankinnan strategian ja projektityöskentelyn toteutuksen opettajien antaessa ohjausta tarpeen mukaan.

Ensimmäisen ASCSN-tiedeleirin kokemusten ja loppukyselystä saadun opiskelijapalautteen pohjalta Suomen tiedeleirin pedagogisia järjestelyitä kehitettiin jonkin verran. Geomedia-käsitteen tarkempi määrittely osoittautui tarpeelliseksi, joten laadimme pelkistetyn mallin selkiyttämään geomedian käyttöä tutkivassa oppimisessa (kuva 1).

GEOMEDIAN KÄYTTÖ TUTKIVASSA OPPIMISESSÄ
USE OF GEOMEDIA IN PROBLEM-BASED LEARNING



Kuva 1. Malli geomedian käytöstä tutkivassa oppimisessä, sovellettu Kulthaun ym. (2012: 29) ”information search process and guided inquiry” -teorian pohjalta. Figure 1. Model for the use of geomedian in the problem-based learning, modified from the information search process and guided inquiry theory (Kulthau et al. 2012: 29).

Carol Kuhlthau ja kumppanit (2004, 2007, 2012) ovat esittäneet mallin tiedonhallinnan prosessista (*Information search process*, ISP), jossa tiedonhaku, analysointi, esittäminen ja arviointi sisältyvät oppimistehtävään. ISP-mallin mukaisessa tutkivassa oppimisessä opiskelijoiden toimintaa tarkastellaan ajattelun, tunteiden ja toiminnan tasolla. Tässä tutkimusprojektissamme rajasimme mallin toiminnan tarkasteluun, koska mielenkiintomme kohteena oli geomedian hyödyntäminen ja uuden tiedon tuottaminen geomediallisella sisällöllä. Testasimme mallia käytännössä ja laadimme sen perusteella pro-

jektiryhmille toimintaohjeet (*a script*) geomedian käyttöön ja ryhmien projektityöskentelyyn (Vuopala ym. 2015: 281). Toimintaohjeiden tavoitteena oli ohjata opiskelijoita hyödyntämään monipuolisesti geomedian tutkivassa oppimisessä sekä informaation lähteenä että uuden tiedon luomisessa.

Etukäteisvalmisteluina opettaja valikoi ryhmän tutkimusaiheen kannalta mielekkäitä verkkosivuja ja -julkaisuja, julkisia tietokantoja ja paikkatietoaineistoja sekä muuta verkossa avoimesti saatavilla olevaa materiaalia. Lisäksi jokaiselle ryhmälle nimettiin tiedeleirin Science Café -tapahtuman

Taulukko 1. Tutkimusaineisto.
Table 1. Research data.

Aineisto/ Data	Aineistotyyppi/ Type of data	n	Aineiston hankinta/ Data collection method	Aineiston analyysi/ Data analysis
Aineisto 1./ Data 1.	alkukyselyt (Skotlanti/Suomi)/ pre-questionnaires (Scotland/Finland)	37/35	puolistrukturoitu kysely/ semi-structured questionnaire	tilastolliset analyysit/ quantitative analysis
	loppukyselyt (Skotlanti/Suomi)/ post-questionnaires (Scotland/Finland)	38/31	puolistrukturoitu kysely/ semi-structured questionnaire	tilastolliset analyysit/ quantitative analysis
Aineisto 2./ Data 2.	ryhmän projektiraportit/ group project reports	17	puolistrukturoitu kysely/ semi-structured questionnaire	kvalifoiva ja kvantifoiva sisällönanalyysi/ qualitative and quantitative content analysis
Aineisto 3./ Data 3.	ryhmien lopputuotokset/ group outputs	17	digitaaliset Swayesitykset/ digital Sway-presentations	kvalifoiva ja kvantifoiva sisällönanalyysi/ qualitative and quantitative content analysis
Aineisto 4./ Data 4.	suomalaisopiskelijoiden haastattelut/ Finnish student interviews	16	Stimulated recall-haastattelu/ Stimulated recall-interview	kvalitatiivinen analyysi/ qualitative analysis

asiantuntija(t) sekä tutkimusaiheeseen liittyviä vierailu-, näyttely- ja maastokohteita. Ryhmille laadittiin myös toinen kirjallinen toimintaohje, jossa annettiin yksityiskohtaiset ohjeet ja aikataulu projektityöskentelylle tutkivan oppimisen eri vaiheissa. Molemmat toimintaohjeet annettiin projektityöskentelyn tueksi, mutta ryhmiä ei veloitettu noudattamaan niitä.

Aineisto ja menetelmät

Tapaustudkimuksemme aineistona (taulukko 1) ovat Skotlannin ja Suomen ASCSN-tiedeireille osallistuneiden opiskelijoiden alku- ja loppukyselyt (Skotlanti N = 39, Suomi N = 35), projektiryhmien raportit (n = 17), projektitöiden (n = 17) sisällönanalyysit sekä suomalaisten opiskelijoiden haastattelut (N = 16).

Yhdistimme tutkimuksessamme laadullisen ja määrällisen tutkimusotteen. Monimetodimenetelmä parantaa tutkimuksen luotettavuutta ja oli tapauksessamme perusteltua tutkimuskysymysten syvällisemmän tarkastelun ja ymmärryksen saavuttamiseksi (ks. Metsämuuronen 2006: 257–258). Aluksi analysoimme puolistrukturoitujen

lomakekyselyiden (aineisto 1) tulokset tarkastelemalla aineiston kuvailevia tunnuslukuja, kuten frekvenssejä ja keskiarvoja liittyen opiskelijoiden geomedia-käsitteen ymmärtämiseen, geomedian aiempaan käyttöön sekä heidän suhtautumiseensa paikkatieto-opetukseen. Seuraavaksi analysoimme tiedeleirien päätteeksi laaditut projektiraportit (aineisto 2), joihin oli kirjattu projektin aikana käytetyt geomedia-aineistot, laitteet ja ohjelmistot. Lisäksi ryhmät perustelivat raporteissaan valittujen resurssien käyttöä sekä arvioivat omaa työskentelyprosessiaan ja siihen vaikuttaneita tekijöitä.

Ryhmien lopputuotosten eli Sway-esitysten (aineisto 3) analyysissä käytimme kvalifoivaa sisällönanalyysiä (Jyrhämä 2004: 228) luokitellamme projektitöissä käytettyä primaaria ja sekundaaria geomediaa, kuten tekstejä, kuvia, videoita, karttoja ja graafisia esityksiä. Lisäksi laskimme frekvenssit eri luokille tarkastellessamme tiedon esittämisesä käytetyn geomedian yleisyyttä (Jyrhämä 2004: 223, 228). Analysoimme yhdeksän Skotlannin tiedeleirillä ja kahdeksan Suomen leirillä tuotettua esitystä. Jätimme molemmilta tiedeleireiltä yhden projektiryhmän tuotoksen tarkastelematta, koska kyseisten ryhmien tehtävänanto ei ollut tutkivan oppimisen menetelmän mukainen.

Tutkimushaastattelujen tarkoituksena oli tämentää projektiryhmien loppuraportointiin kirjaamia tietoja geomedian käytöstä sekä syventää ymmärrystämme ryhmien tiedon rakentamisen prosessista tutkivassa oppimisessa. Haastattelut toteutettiin *stimulated recall* -haastatteluina. Näissä haastatteluissa haastattelun tukena käytetään tutkittavaan tilanteeseen liittyviä virikkeitä, joiden avulla haastateltava henkilö kykenee palauttamaan tilanteen mieleensä mahdollisimman tarkasti (Patrikainen & Toom 2004: 239). Tämän tutkimuksen haastatteluissa virikkeinä toimivat projektiryhmän Sway-esitys, ryhmän loppuraportti sekä tiedeviiikon aikataulu. Lisäksi Suomen tiedeleirille osallistuneiden opiskelijoiden haastattelun tukena olivat projektiryhmille laaditut geomedian käytön ja projektityöskentelyn toimintaohjeet.

Tiedeleirille osallistuneista opiskelijoista haasteltiin 16 suomalaista lukiolaista toukokuussa 2017. Haastatteluissa keskityimme ennalta määriteltyihin tutkimuskysymyksiin. Käytimme puolistrukturoitua kyselylomaketta, mutta kysymysten muotoa tai esittämisympäristystä ei muotoiltu tarkasti. Analysoimme haastatteluista (N = 16) kerääntyneen aineiston laadullisilla menetelmillä NVivo 11 -ohjelmaa hyödyntäen. Siirsimme haastatteluaineiston äänitiedostona ohjelmaan ja kävimme koko aineiston läpi. Aineistosta erotettiin tutkimuskysymysten kannalta merkityksen sisältävät analyysiyksiköt ja näiltä osin aineisto litteroitiin eli muutettiin tekstiksi. Tässä tutkimusaineistossa analyysiyksikkö tarkoittaa yhden tai useamman lauseen mittaista ajatuskokonaisuutta, joka käsittelee opiskelijan kokemuksia projektityöskentelyn tiedonhallinnan strategioista, geomedian käytöstä sekä opettajan roolista oppimisprosessin ohjaajana.

Seuraavaksi laadimme aineistolähtöisen laadullisen sisällönanalyysin (Tuomi & Sarajarvi 2002: 97, 111) mukaisesti haastattelujen analyysiyksikköjen perusteella koodaussäännöt, joiden mukaan yksiköt luokiteltiin alakategorioiksi (*a node*, *a code*). Alakategoriat perustelivat ja jäsensivät geomedian käyttöä ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Alakategorioiden ryhmittelyn perusteella muodostimme seuraavat yläkategoriat: informaation saavutettavuus; informaation kontekstuaalisuus; opiskelijoiden kompetenssi; opettajien ohjaus ja interventiot; sekä aikaresurssi. Aineiston analyysissä taulukoimme eri yläkategorioiden frekvenssit (f), alakategoriat, koodaussäännöt sekä koodaussääntöjä havainnollistavat aineistoesimerkit (liite 1).

Haastateltavien anonymiteetin vuoksi muutimme aineistoesimerkeissä mainitut nimet. Tämän artikkelin ensimmäinen kirjoittaja luokitteli aineiston kokonaisuudessaan, ja toinen kirjoittaja luokitteli 20 prosenttia aineistosta luokittelukategorioiden

luotettavuuden arvioimiseksi. Laskimme yhte-neväisten koodausten prosentuaaliset osuudet, ja mikäli yhteneväisten koodausten osuus oli enemmän kuin 70 prosenttia, luotettavuus katsottiin hyväksi (liite 1).

Tulokset

Eri maiden lukio-opiskelijoiden käsitykset geomedia-käsitteen merkityksestä

Kyselyiden (aineisto 1) tulosten perusteella suurin osa (77 %) opiskelijoista ei ollut ASCSN-tiedeleirien alussa kuullut geomediasta tai ei tiennyt termin merkitystä (kuva 2). Avoimista vastauksista kävi ilmi, että opiskelijat ymmärsivät geomedian tarkoittavan digitaalista maantieteellistä tietoa ja teknologiaa. Lisäksi geomedia yhdistettiin karttojen ja paikkatiedon käyttöön:

Luulen, että geomedia on kuvia, videoita ja dokumentteja kartalla. Esim. Googlen työkalut, jolla otamasi kuvan voi lisätä kartalle muidenkin nähtäväksi. (Naisopiskelija, Suomi)

Geomediaan kuuluu paikkatieto, jossa johonkin paikkaan on yhdistetty laadullista tietoa. (Naisopiskelija, Suomi)

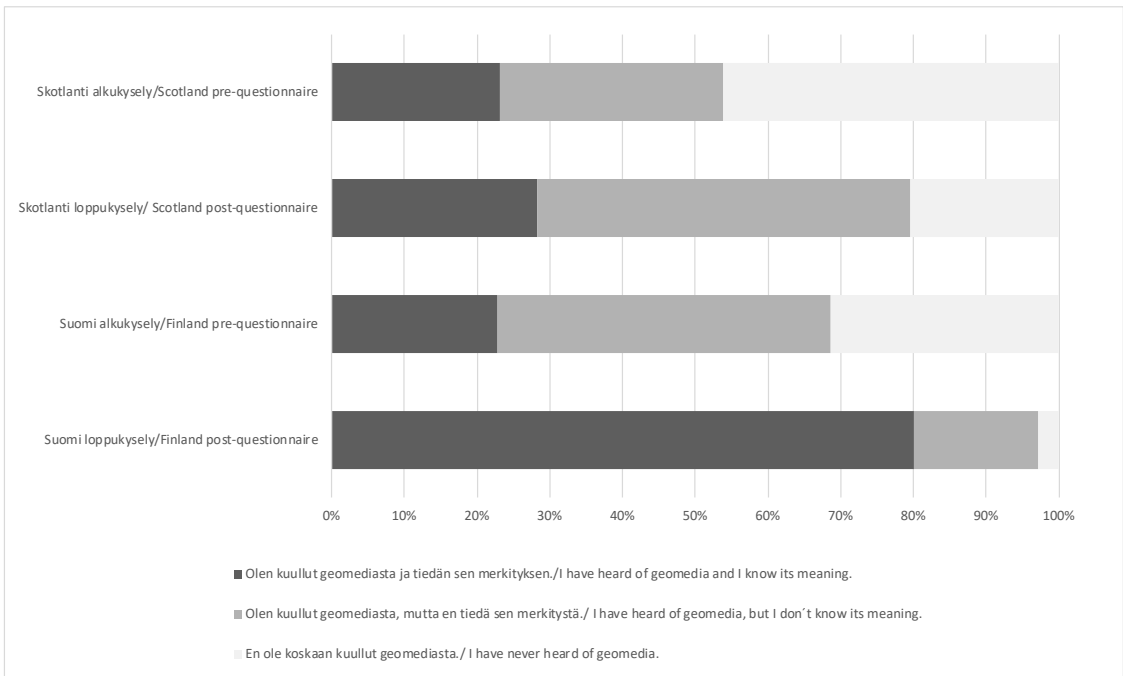
Teknologian käyttöä maantieteellisen tiedon yhteydessä. (Naisopiskelija, Yhdysvallat)

Mikä tahansa sijaintiin perustuva digitaalinen tieto. (Miesopiskelija, Saksa)

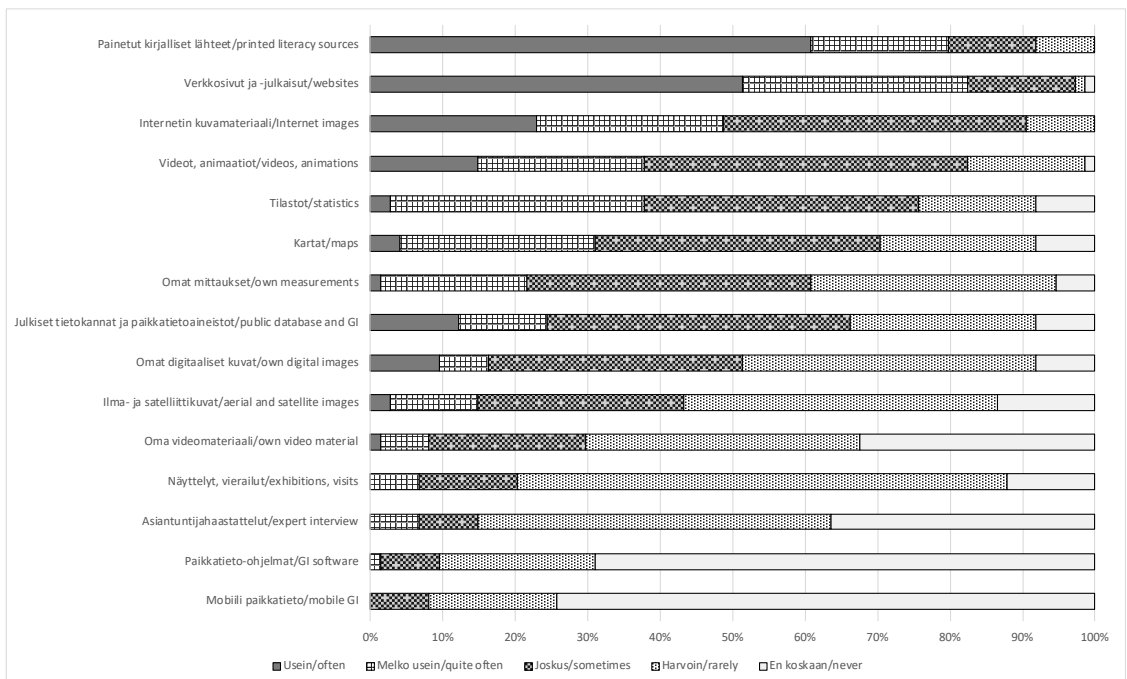
Skotlannin tiedeleirin aikana geomedia-käsitteen selkiyttämiseen ei opetuksessa kiinnitetty erityisesti huomioita, eivätkä opiskelijat oppineet ymmärtämään käsitettä tämän paremmin. Suomen tiedeleirillä ryhmille laaditut toimintaohjeet geomedian käytöstä sekä lyhyt luento (20 minuuttia) geomediasta lisäsivät loppukyselyn perusteella ymmärrystä selvästi (kuva 2).

Opiskelijoiden aiempi kokemus tutkivasta oppimisesta sekä teknologian ja geomedian käytöstä

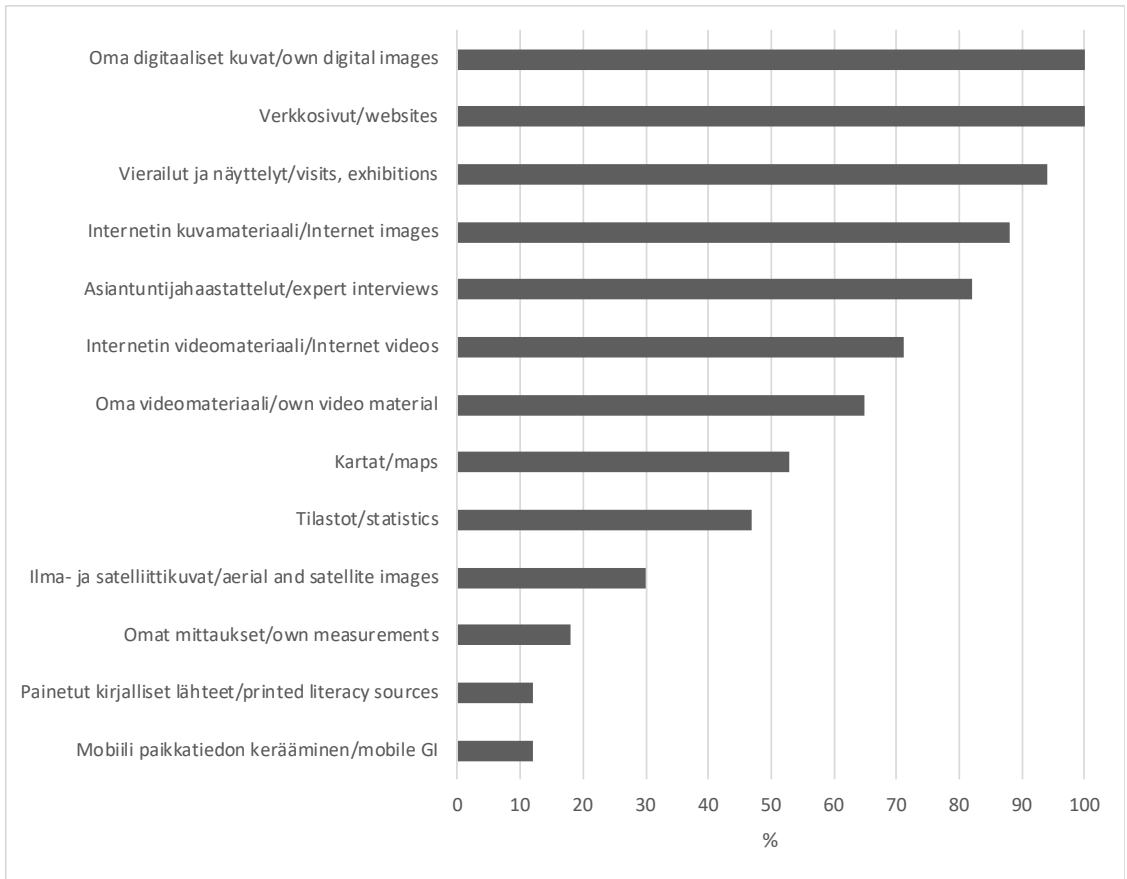
Tiedeleirien alussa selvitimme kyselyllä projektiin osallistuvien opiskelijoiden (N = 75) aiemman kokemuksen teknologian käytöstä opiskelussa sekä yhteisöllisestä ja tutkivasta oppimisesta (aineisto 1). Tietoteknologian käyttötottumuksilla on tutkivasti yhteys tiedonhakutaitoihin (Karakainen & Saikkonen 2017: 35), joten ryhmiä muodostetta-



Kuva 2. Geomeia-käsitteen tunnettuus Skotlannin (N = 39) ja Suomen (N = 35) ASCSN-tiedeireille osallistuneiden opiskelijoiden alku- ja loppukyselyiden mukaisesti.
 Figure 2. Students' comprehension of the concept of geomeia according to pre- and post-questionnaires at ASCSN Science Week events in Scotland (N = 39) and Finland (N = 35).



Kuva 3. ASCSN-projektiin osallistuneiden opiskelijoiden (N = 74) aiempi kokemus geomedian käytöstä opiskelussa.
 Figure 3. Background information of students participating in the ASCSN project (N = 74) on the use of geomeia in studying.



Kuva 4. Projektiryhmien (N = 17) geomedian käyttö tiedonhaussa Skotlannin ja Suomen ASCSN-tiedeireillä.
 Figure 4. Project groups (N = 17) using geomedian for information searches at ASCSN Science Week events in Scotland and Finland.

essa kaikkiin projektiryhmiin sijoitettiin tieto- ja viestintäteknikan peruskäyttötaitoisia opiskelijoita. Suurin osa opiskelijoista (77 %) oli hyödyntänyt tieto- ja viestintäteknologiaa vähintään viikoittain. Lähes kaikki opiskelijat (89 %) olivat opiskelleet yhteisöllisesti (pareittain tai pienryhmissä) vähintään viikoittain. Tutkivan oppimisen mukaisia oppimistehtäviä vähintään viikoittain oli tehnyt 60 prosenttia opiskelijoista, mutta 38 prosenttia opiskelijoista oli opiskellut vain harvoin tai ei ollut opiskellut koskaan tutkivan oppimisen menetelmän mukaisesti.

Alkukartoituksella (aineisto 1) selvitettiin myös, mitä geomedian opiskelijat olivat käyttäneet aiemmin opiskelussa (kuva 3). Tulokset osoittivat, että opiskelijat olivat hyödyntäneet tiedonlähteenä eniten painettuja kirjallisia lähteitä, kuten kurssi- ja tietokirjoja sekä verkkosivuja ja -julkaisuja. Myös karttoja, tilastoja sekä internetin kuva- ja videomateriaalia oli käytetty opinnoissa melko

usein. Sen sijaan ilma- ja satelliittikuvia tai itse tuotettua kuva- ja videoaineistoa opiskelijat olivat hyödyntäneet harvoin. Opiskelijat eivät olleet aiemmin tehneet kovinkaan paljon yhteistyötä eri alojen asiantuntijoiden kanssa. Lisäksi opiskelijoilla oli melko vähän kokemusta vierailu- ja näyttelykohteista oppimisympäristöinä. Yli 90 prosenttia ASCSN-projektiin osallistuneista opiskelijoista ei ollut käyttänyt koskaan tai oli käyttänyt vain harvoin paikkatieto-ohjelmistoja. Mobiililaitteella paikkatietoa oli kerännyt aiemmin opinnoissaan 8 prosenttia opiskelijoista.

Geomedian käyttö tiedonlähteenä

ASCSN-tiedeireillä geomedian käytettiin monipuolisesti tiedonhaussa (kuva 4). Ryhmien projektiraporttien (aineisto 2) perusteella kaikki ryhmät hyödynsivät tiedonlähteenä verkkosivuja sekä itse ottamia kuvia. Myös vierailukohteista ja näytte-

lyistä (94 %) saatiin runsaasti tietoa projektitöihin. Internetin kuvamateriaali oli tarpeellista tiedonhankinnan kannalta, sillä suurin osa (88 %) ryhmistä käytti kuvia tiedonlähteenä. Lisäksi Science Café -tilaisuuden tarjoama mahdollisuus haastatella asiantuntijoita hyödynnettiin tehokkaasti (82 %). Lähes puolet ryhmistä (47 %) käsitteli tilastotietoa tutkimusaiheeseensa liittyen.

ASCSN-tiedeleireillä muutama ryhmä (18 %) hankki tutkimustehtäväänsä aineistoa maastotyöskentelyssä tehden omia mittauksia veden laadusta ja kartoittamalla selkärangattomien eläinten esiintymistä alueella. Kaksi ryhmää (12 %) hyödynsi tiedonhankinnassaan mobiilia paikkatiedon keräämistä omien havaintojen ja mittaustulosten tallentamiseen. Yksi ryhmä käytti aiemmin toteutetun selainpohjaisen paikkatietokyselyn tuloksia tutkimusaiheensa tiedonhankinnassa. Painettuja tiedonlähteitä kuten tieto- ja kurssikirjoja tai muita julkaisuja opiskelijat eivät juurikaan hyödyntäneet tiedonlähteenä (12 %).

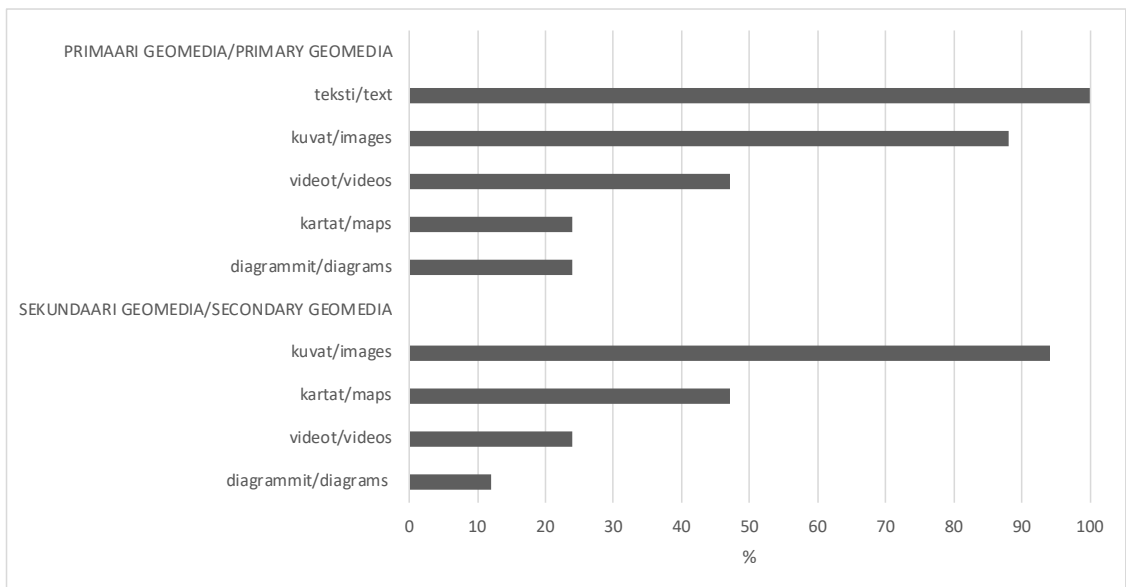
Geomedian tuottaminen

Kaikki ryhmät laativat tuotoksensa Sway-ohjelmalla (aineisto 2). Lisäksi ryhmillä oli mahdollisuus hyödyntää valitsemiaan yleisesti käytettävissä olevia ohjelmistoja (Microsoft Office, Libre Office) sekä kartta- ja paikkatieto-ohjelmia (esim. Paikka-

Oppi, GisCloud ja ArcGIS). Työskentelyssä käytettiin yleisimmin tekstinkäsittelyohjelmaa (71 %). Myös kuvankäsittely- (41 %), videoeditointi- (29 %), piirto- (29 %) sekä kartta- ja paikkatieto-ohjelmistoilla (29 %) tuotettua materiaalia oli useissa esityksissä. Sen sijaan taulukkolaskentaohjelmaa käytti ainoastaan kaksi ryhmää (12 %).

Ryhmien lopputuotosten tarkastelu (aineisto 3) osoitti, että opiskelijat tuottivat pääsääntöisesti sanallisesti kirjoitettua ja lineaarista eli peräkkäin aiheesta toiseen etenevää tekstiä. Muutamien ryhmien tuotoksissa oli käytetty rakenteeltaan hyper-tekstimäistä aineistoa, jossa tekstiin sisältyvien linkkien kautta on mahdollista edetä ei-lineaarisesti osiosta toiseen.

Projektitöissä käytettiin sanallisen viestinnän lisäksi runsaasti visuaalisia elementtejä (kuva 5). Projektiryhmien Sway-esityksissä käytetty geomedian luokiteltiin primaariin ja sekundaariin geomedian. Ryhmät hyödynsivät tuotoksissaan internetistä hankittuja kuvia (94 %) sekä itse otettua kuvamateriaalia (88 %). Myös opiskelijoiden omaa videomateriaalia (47 %) ja internetistä saatavaa videomateriaalia käytettiin jonkin verran (24 %) tiedon esittämisessä. Lähes puolet ryhmistä käytti valmiita karttoja tiedon visualisointiin, ja muutama projektiryhmä (24 %) laati itse tutkimusaiheeseensa soveltuvan karttaesityksen. Diagrammien tai muiden graafisten esitysten avulla aiheeseen liittyvää infor-



Kuva 5. Geomedian käyttö tiedon esittämisessä Skotlannin ja Suomen ASCSN-tiedeleirien ryhmien (N = 17) projektitöissä.

Figure 5. Project groups (N = 17) using geomedian for project outputs at ASCSN Science Week events in Scotland and Finland.

GIS-taitojen oppinen ei ole lainkaan tärkeää.
I don't consider learning GIS important at all.

GIS-taidoista ei ole lainkaan hyötyä arkielämässä.
There is no use for GIS in everyday life.

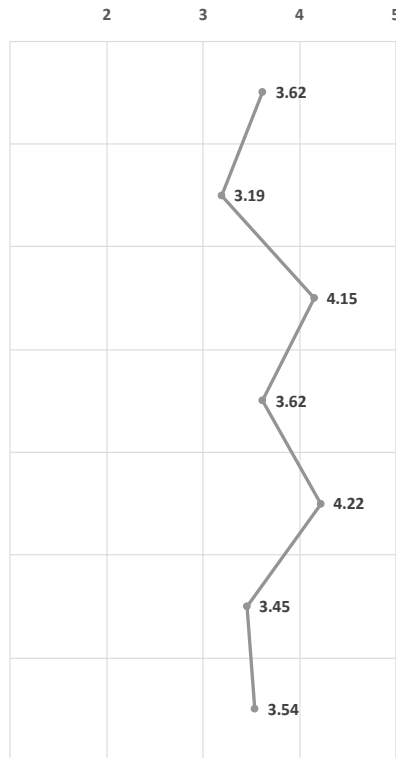
GIS-taidoista ei ole lainkaan hyötyä luonnontieteiden opiskelussa.
There is no use for GIS in science studies.

GIS-taidoista ei ole lainkaan hyötyä työelämässä.
There is no use for GIS in work life.

GIS:n käytöstä ei ole lainkaan hyötyä tieteelle ja tutkimukselle.
There is no use for GIS in science and research.

GIS:n hyödyntäminen on erittäin vaikeaa.
Utilizing GIS is very difficult.

En ole lainkaan motivoitunut opiskelemaan GIS:a.
I am not at all motivated to learn GIS.



GIS-taitojen oppiminen on erittäin tärkeää.
I consider learning GIS very important.

GIS-taidoista on erittäin paljon hyötyä arkielämässä.
GIS is very useful in everyday life.

GIS-taidoista on erittäin paljon hyötyä luonnontieteiden opiskelussa.
GIS is very useful in science studies.

GIS-taidoista on erittäin paljon hyötyä työelämässä.
GIS is very useful in work life.

GIS:n käytöstä on erittäin paljon hyötyä tieteelle ja tutkimukselle.
GIS is very useful for science and research.

GIS:n hyödyntäminen on erittäin helppoa.
Utilizing GIS is very easy.

Olen erittäin motivoitunut opiskelemaan GIS:a.
I am highly motivated to learn GIS.

Kuva 6. ASCSN-projektiin osallistuneiden opiskelijoiden (N = 74) suhtautuminen paikkatiedon (GIS) käyttöön ja paikkatieto-osaamiseen.

Figure 6. The attitude of the students participating in the ASCSN project (N = 74) towards the use of geographical information systems (GISs) and towards GIS competence.

maatiota esitettiin muutamien ryhmien tuotoksessa. Ryhmistä 24 prosenttia oli tuottanut graafisen esityksen tilastoaineistosta itse ja 12 prosenttia hyödynsi internetistä löytämiään valmiita diagrammeja (kuva 5).

Tutkivassa oppimisessa käytetyn geomedian valintaperusteet

Haastatteluiden (N = 16) sisällönanalysoinnin (aineisto 4) tuloksena löysimme viisi keskeistä kriteeriä valitun geomedian käytölle (liite 1). Opiskelijat perustelivat valitsemiensa geomeedia-aineistojen käyttöä ensisijaisesti *informaation saavutettavuudella* (N = 16, f = 145). Projektityöskentelyssä käytettiin niitä tiedonlähteitä, jotka olivat nopeasti ja helposti saavutettavissa. Opiskelijat kiinnittivät huomiota tiedon luotettavuuteen ja pitivät erityisesti asiantuntijahaastatteluja luotettavana tapana hankkia tietoa.

Lisäksi tekijänoikeudet vaikuttivat primaarin ja sekundaarin geomedian käyttöön. Primaaria geomeediaa käytettiin varsinkin silloin, kun aiheeseen liittyvää valmiista video- tai kuva-aineistoa ei ollut internetistä avoimesti saatavilla. Opiskelijat hankkivat omaa video- ja kuvamateriaalia vierailukohteista, kuten kalankasvattamosta ja vesivoimalaitokselta, sekä dokumentoivat maastotyöskentelyn havaintoja. Muutamat ryhmät laativat itse karttoja, jotka kuvasivat esimerkiksi alueen sijaintia, näytteenottoaikoja tai vesivoimalaitosten sijoittumista tutkimusalueella. Itse hankitulla tai tuotetulla visuaalisella aineistolla pyrittiin havainnollistamaan oman ryhmän projektityön aihetta. Sekundaaria geomeediaa hyödynnettiin, mikäli ryhmällä ei ollut aikaa hankkia omaa materiaalia eikä taitoa tuottaa videoita ja karttoja, tai jos internetistä löydettyä aineistoa pidettiin laadukkaampana.

Tutkivaan oppimiseen perustuvassa projektityöskentelyssä ja geomedian käytössä *opettajien*

ohjausta (N = 16, f = 110) tarvittiin prosessin eri vaiheissa. Opettajat toimivat erityisesti ohjelmistojen käytön teknisenä tukena opiskelijoiden hyödyntäessä digitaalista geomediaa. Kieleen liittyvien haasteiden lisäksi opettajat auttoivat ymmärtämään opiskeltavien asioiden olennaisen sisällön. Jonkin verran opettajien ymmärrystä tarvittiin emootioiden säätelyyn, kuten väsymyksen ja turhautumisen hallintaan, erityisesti teknologian käyttöön liittyvissä tilanteissa.

Skotlannin tiedeleirin loppukyselystä (aineisto 1) esiin tulleiden haasteiden perusteella projektiryhmien tutkivan oppimisen ohjausta kehitettiin siten, että kullekin ryhmälle laadittiin kirjallinen ohje geomedian käyttöön tiedonlähteenä sekä toimintaohje projektityöskentelyyn. Kaikki (N = 16) haastatellut opiskelijat totesivat, että heidän projektiryhmänsä hyödynsi ohjetta geomedian käytöstä tiedonhankinnassa. Sen sijaan ryhmien projektityöskentelyn tukemiseen tarkoitettuja toimintaohjeita opiskelijat eivät hyödyntäneet. Pikemminkin ryhmien toiminta perustui itseohjautuvaan ja omatoimiseen työskentelystrategiaan.

Haastatteluvastauksissa toistui usein, että *opiskelijoiden kompetenssi* (N = 16, f = 90) vaikutti sekä ryhmien sisäiseen työnjakoon että tuotoksissa käytetyn geomedian valintaan. Opiskelijoiden osaaminen tai osaamattomuus hyödyntää erilaisia tiedonlähteitä tai digitaalisia välineitä tiedon tuottamisessa määritteli geomedian käyttöä. Omaa kuva- ja videomateriaalia käytettiin paljon, koska laitteita materiaalin hankintaan oli riittävästi ja niitä osattiin käyttää. Mikäli ryhmän opiskelijoilla oli paikkatieto-osaamista tai graafisten esitysten laadintaitoja, hyödynnettiin kompetenssia jonkin verran projektituotoksissa.

Geomedian valintaan vaikutti käytettävissä olevan *informaation kontekstuaalisuus* (N = 16, f = 44). Tarkoitamme tällä tutkittavan aiheen kannalta merkitykselliseksi, sisällöltään tärkeäksi sekä visuaalisuudeltaan havainnollistavaksi arvioitua materiaalia. Haastatteluista nousi esiin myös käytettävissä oleva *aikaresurssi* (N = 16, f = 35) ja sen vaikutus geomedialliseen sisällön tuottamiseen. Projektityön toteutuksen aikataulu oli rajattu tiedeleiriviikon ajalle. Visuaalisten esitysten tuottamisen todettiin vaativan paljon aikaa, ja muutamien ryhmien tuotoksissa olisi käytetty karttoja ja diagrammeja, mikäli ne olisi ehditty tehdä valmiiksi.

Paikkatieto-osaamisen merkitys geomediataitona

Kuvassa 6 esitetyn kyselyaineiston (aineisto 1) tulokset osoittavat opiskelijoiden pitävän paikkatieto-osaamista tärkeänä taitona erityisesti luonnon-

tieteiden opiskelussa (ka. 4,15) sekä tieteessä ja tutkimuksessa (ka. 4,22). Opiskelijat kokivat paikkatieto-osaamiseen liittyvän opiskelun tärkeäksi (ka. 3,62), ja arvioivat että paikkatietotaitoja tarvitaan työelämässä (ka 3,62).

Lukiolaisten mielestä paikkatiedosta on jonkin verran hyötyä myös arkielämässä (ka. 3,19). Opiskelijat olivat melko motivoituneita opiskelemaan paikkatietoasioita (ka. 3,54), eikä paikkatiedon käyttöä (ka. 3,45) pidetty erityisen vaikeana.

Johtopäätökset ja pohdinta

Tutkimus vahvisti käsitystä siitä, ettei geomediakäsite ole vakiintunut käytäntöön lukiolaisten keskuudessa. Lisäksi tutkimus osoitti, että tutkivassa oppimisessa opiskelijat hyödynsivät erilaisissa oppimisympäristöissä ensisijaisesti digitaalista geomediaa, kuten internetistä saatavaa aineistoa sekä itse hankittua kuva- ja videomateriaalia tiedonlähteenä ja tiedon tuottamisessa. Myös asiantuntija-haastatteluita sekä vierailukohteita pidettiin tärkeinä ja luotettavina tiedonlähteinä. Tässä tutkimuksessa opiskelijat valitsivat käyttämänsä geomedian informaation saavutettavuuden, informaation kontekstuaalisuuden (merkityksellisyyden), opiskelijoiden tieto- ja viestintätekniikan osaamisen ja kielitaidon sekä opettajien ohjauksen ja interventioiden perusteella. Kirjallisten toimintaohjeiden todettiin ohjaavaan merkittävästi opiskelijoiden geomedian käyttöä ja toimivan erityisen hyvin tiedonhaun tukena. Tutkimus osoitti myös, että lukiolaiset arvioivat paikkatieto-osaamisen tärkeäksi taidoksi erityisesti luonnontieteiden opiskelussa sekä tieteessä ja tutkimuksessa.

Geomedialla voidaan uudistaa maantieteen opetuksen imagoa, mikäli geomediaan liittyvien resurssien hyödyntäminen opetuksessa tuottaa innovatiivisia ja opiskelijoita inspiroivia oppimisen tapoja (Hilander 2015: 107). Digitalisaation myötä aktiivisen kansalaisuuden osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuudet, mutta myös osaamisvaatimukset informaatioyhteiskunnassa, ovat muuttuneet (Schultze ym. 2015: 370–371). Perinteisesti kouluopetus on painottanut tietosisältöjen oppimista. Modernissa yhteiskunnassa tarvittavat ajattelun, toiminnan ja tiedonhallinnan osaamisvaatimukset edellyttävät kuitenkin painopisteen siirtämistä tiedon hankkimisen ja uuden tiedon luomisen pedagogiikkaan (Ruuska ym. 2015: 6). Opetuksen tulisikin vastata tähän haasteeseen, sillä informaatioyhteiskunnan digitalisoituvassa toimintaympäristössä tarvitaan teknisen osaamisen ohella uudenlaisia tiedonhallinnan taitoja. Moderni tiedonhallinta ei ole ainoastaan tiedon kuluttamista, vaan siihen

liittyy myös osallistuminen tiedon tuottamiseen ja tuotetun tiedon jakaminen (Hakala & Lahtinen 2014: 8, 11).

ASCSN-tiedeileireillä tutkiva oppiminen edellytti opiskelijoiden aktiivista roolia tiedon prosessoinnissa, sillä tiedon toistamisen sijaan opiskelijaryhmät loivat uutta, geomediallista sisältöä tuottamalla digitaalisia esityksiä tutkimusaiheistaan. Projektityöt jaettiin sosiaalisessa mediassa ja eurooppalaisten koulujen oppimisportaalissa. ASCSN-tiedeileirin toteutusta voidaankin pitää onnistuneena opetuskokeiluna opiskelijoiden aktiivisen osallistamisen ja opetusteknologian hyödyntämisen kannalta. Teknologian käyttö mahdollisti yhteisöllisen tiedon rakentamisen ja kansainvälisen yhteistyön, joihin myös tämänhetkissä opetussuunnitelmissa ohjataan (*Perusopetuksen...* 2014: 21; *Lukion...* 2015: 151).

Tietointensiivinen yhteiskunta edellyttää yhä laajempaa ja kriittisempää monilukutaitoa, sillä tekstikeskeinen käsitys tiedosta ja uuden tiedon luomisesta on muuttumassa. Monilukutaitoisen kansalaisen tulee osata hankkia ja tuottaa tietoa eri muodoissa, eri ympäristöissä ja tilanteissa sekä erilaisten välineiden avulla (Hakala & Lahtinen 2014: 8–11; *Perusopetuksen...* 2014: 22). Opiskelijoiden monilukutaidon kehittäminen edellyttää opettajalta kykyä ohjata opiskelijoiden tiedonhakuja ja -hallintaa (Kaarainen & Saikkonen 2017: 45).

Tani (2018: 217–218) on todennut opettajan roolin oppiaineita integroivien oppimisprosessien ohjaajana olevan haastava, sillä opiskelijoiden tulee ymmärtää myös kunkin oppiaineen ydinsisältö ja käsitteet, jotta hänelle muodostuu johdonmukainen ja kokonaisvaltainen käsitys opiskeltavasta ilmiöstä. ASCSN-projektin jälkimmäisen tiedeileirin suunnitteluvaiheessa laadittiin malli geomedian käytöstä tutkivan oppimisen eri vaiheissa, ja ryhmille valmisteltiin toimintaohjeet mallin mukaisesti. Maantieteen opetuksen kehittämisen näkökulmasta kirjallinen ohjeistus geomedian käytöstä tiedonlähteenä lisäsi lukiolaisten ymmärrystä geome-dia-käsitteen merkityksestä ja osoittautui opiskelijoille hyödylliseksi työvälineeksi. Geomedian monipuoliseen käyttöön tarkoitettu ohje jäsentää maantieteellisen tiedon lähteitä, jolloin opiskelijat löytävät helpommin merkityksellisen ja luotettavan tiedon. Lisäksi ohje tukee erilaisten maantieteellisen tiedon esitystapojen käyttöä, jota myös opetussuunnitelmien perusteissa korostetaan (*Lukion...* 2015: 146).

Geomediataidoissa yhdistyvät monipuolinen tiedonhakuosaaminen sekä kyky luoda uutta maantieteellistä tietoa. ASCSN-projektissa opiskelijat valitsivat käyttämänsä geomedian ensisijaisesti saavutettavuuden perusteella. Lukiolaiset suosivat

helposti ja nopeasti käytettävissä olevia digitaalisia resursseja, eivätkä he juurikaan hyödyntäneet painettuja tiedonlähteitä, vaikka heidän opinnoissaan oli aiemmin käytetty painettuja oppimateriaaleja yleisesti. Havainnot tukevat Timo Tossavain (2015: 187) käsitystä, jonka mukaan painettu materiaali ei saavuttane enää samaa asemaa kuin aiemmin, sillä oppimateriaalit uudistuvat paitsi sisällön vanhenemisen takia myös sen vuoksi, että käsitykset oppimisesta ovat muuttumassa. Digitalisoituvassa yhteiskunnassa tiedon esittämisen ja välittämisen mahdollisuudet vaikuttavat myös oppimisresurssien sisältöihin. Tekstikeskeisten painettujen materiaalien rinnalla visuaalisuus, auditivisuus sekä vuorovaikutteisuus ovat tärkeitä tiedon välittämisen tapoja (Tossavainen 2015: 188–189).

Geomedian eri esitystapojen käyttö edistää opiskelijoiden monilukutaidon kehittymistä ja edellyttää kriittistä arviointia siitä, mikä on asiasyhteyteen parhaiten sopiva tapa esittää tietoa. Primaarin eli itse hankitun tai tuotetun geomedian käyttö kannustaa opiskelijoita tekemään ja dokumentoimaan omia havaintoja opiskeltavasta asiasta esimerkiksi kuvaamalla tai videoimalla tutkittavaa kohdetta tai ilmiötä. Aiemmasta vähäisestä kokemuksesta huolimatta ryhmät hyödynsivät ASCSN-tiedeileireillä tuotoksissaan primaaria geome-diaa runsaasti, sillä se mahdollisti oman ilmaisen ja näkemyksen esittämisen, eivätkä materiaalien tekijänoikeudet rajoittaneet käyttöä.

Kyselytutkimuksestamme selvisi, ettei opiskelijoilla ollut juurikaan kokemusta asiantuntijayhteistyöstä koulun oppimistilanteiden tukena. ASCSN-projektissa opiskelijat hyödynsivät tehokkaasti mahdollisuutta kohdata eri alojen asiantuntijoita aidon tutkimustilanteen yhteydessä Science Café -tapahtumassa tai esimerkiksi sähköpostin, pilvipalvelujen ja webinaarien välityksellä. Tulos vahvistaa Hakkaraisen ja Järvelän (1999: 249, 254–256) näkemystä siitä, että asiantuntijayhteyttä koulujen ja eri tahojen välillä tulisi hyödyntää nykyistä enemmän.

Paikkatieto-ohjelmien ja internetin avointen paikkatietoaineistojen käyttö sekä paikkatiedon kerääminen mobiilisti soveltuvat erittäin hyvin opetussuunnitelmien perusteiden edellyttämään erilaisten oppimisympäristöjen hyödyntämiseen. Paikkatieto-opetus tukee myös maantieteellisen ajattelun kehittymistä ja monilukutaitoa (Zwartjes 2014: 39, 59). ASCSN-opiskelijoille suunnatun alkukyselyn perusteella paikkatieto-opetus ja -osaaminen on kuitenkin varsin vähäistä. Myös Mikkolainen (2014: 84–85) on todennut Suomen, Britannian ja Norjan paikkatieto-opetukseen liittyvässä tutkimuksessaan, että paikkatiedon hyödyntämiseen liittyviä taitoja opiskellaan varsin vähän

ja opiskelijoiden itsensä keräämien paikkatietoaineistojen käyttö on vähäistä.

ASCSN-tiedelevin tutkimustehtävissä paikkatieto-ohjelmistoja tai -aineistoja hyödynnettiin harvoin, mutta tutkimushaastattelussa tuli esiin, että paikkatietoon perustuvia tiedonhallinnan menetelmiä olisi käytetty enemmän ja monipuolisemmin, mikäli opiskelijoilla olisi ollut paikkatieto-osaamista. Erityisesti digitaalisten karttojen ja graafisten esitysten laatiminen koettiin tarpeelliseksi geomediataidoksi, mutta ryhmällä oli yleisesti vaikeuksia tuottaa kartografisia esityksiä puutteellisten taitojen vuoksi. Havaintomme tukevat Voglerin ja Henningin (2013: 318) näkemystä siitä, että geoinformatiivinen esitystapa tehostaa viestintää ja vuorovaikutusta, ja sen vuoksi digitaaliset geomediataidot edistävät kansalaisten mahdollisuuksia yhteiskunnalliseen vaikuttamiseen ja osallistumiseen. ASCSN-projektissa ryhmäkompetenssi kuitenkin vahvisti yhteisöllistä tiedonrakentamista, sillä paikkatietoa hyödynnettiin geomediallisessa sisällöntuottamisessa, mikäli jollakin ryhmän jäsenellä oli tarvittavaa osaamista. Opiskelijoiden ainemmin hankkimat paikkatietotaidot siirtyivät siis ainakin osittain tutkivan oppimisen tilanteisiin. Haasteellisiksi koettujen geomediataitojen kehittämisen kannalta olisi tärkeää opettaa paikkatieto-osaamista ja taulukko-ohjelmistojen käyttöä tiedonhallinnan taitoina niin maantieteessä kuin monialaisiin oppimistehtäviin integroituinakin.

Lukiolaisten geomedian käyttöä tutkivassa oppimisessa on tieteellisin menetelmin tutkittu vain vähän, joten tapaustudkimuksemme tulosten vahvistaminen vertaamalla aiempiin tutkimuksiin on haastavaa. Lisäksi kohderyhmämme on suhteellisen pieni (N = 75), joten tuloksia voidaan ensisijaisesti pitää suuntaa antavina. Emme arvioineet opiskelijoiden geomediataitoja yksilötasolla. Geomedian käyttöön liittyvän osaamisen kuvaus normitetuilla kriteereillä olisi kuitenkin hyödyllistä erityisesti maantieteen opetuksen ja arvioinnin kehittämisen näkökulmasta. Geomediataitojen systemaattisen opetuksen tukemiseksi on käynnistetty eurooppalainen ”GI Learner” -hanke (Donert ym. 2016), ja paikkatieto-opetuksen polkua olisi tarpeellista selkiyttää myös kansallisella tasolla Suomessa. Tulevaisuuden geomediaosaamista voisi olla tiedon hankinta selainpohjaisella paikkatietokyselyllä sekä maastotyöskentelyssä mobiilisti kerätyn paikkatiedon hyödyntäminen. Geomediallisessa sisällöntuottamisessa lisätyn todellisuuden (*augmented reality*, AR) ja virtuaalitodellisuuden (*virtual reality*, VR) mahdollisuudet tiedonlähteenä ja tiedon esittämisessä tarjoavat kiinnostavia näkökulmia tulevaisuuden geomediataitojen tutkimukseen.

KIRJALLISUUS

- Barnikel, F. & R. Ploetz (2015). The acquisition of spatial competence-fast and easy multidisciplinary learning with an online GIS. *European Journal of Geography* 6: 2, 614.
- Donert, K., F. Desmidt, M. de Lázaro, Y. Torres, R. González, M. Lindner-Fally, A. Parkinson, D. Prodan, E. Woloszynska-Wisniewska, L. Zwartjes (2016). The GI-learner approach: Learning lines for geospatial thinking in secondary schools. *GI Forum* 2, 134–146.
- Donert, K. (2015). Digital earth-digital world: Strategies for geospatial technologies in twenty-first century education. *Teoksessa* Muñoz Solari, O., A. Demirci & J. van der Schee (toim.): *Geospatial technologies and geography education in a changing world*, 195–204. Springer, Tokyo.
- Fisher, F. (2014). Everyday geomedia use and the appropriation of space. *Teoksessa* Jekel, T., E. Sanchez, I. Gryl, C. Juneau-Sion & J. Lyon (toim.): *Teaching and learning with geomedia*, 11–28. Cambridge Scholars Publishing, Newcastle upon Tyne.
- Gryl, I. & T. Jekel (2012). Re-centring geoinformation in secondary education: Toward a spatial citizenship approach. *Cartographica* 47: 1, 18–28.
- Gonzalez, M. (2012). Geomedia for education in sustainable development in Spain. An experience in the framework of the aims of digital-earth.eu. *European Journal of Geography* 3: 3, 44–56.
- Hakala, H. & H. Lahtinen (2014). Informaatiolukutaidon monet kasvat. *Signum* 1: 7, 12.
- Hakkarainen, K., M. Bollström-Huttunen, R. Pyysalo & K. Lonka (2005). *Tutkiva oppiminen käytännössä*. 300 s. WSOY, Helsinki.
- Hakkarainen, K. & S. Järvelä (1999). Tieto- ja viestintätieteiden asiantuntijaksi oppimisen tukena. *Teoksessa* Eteläpelto A., P. Tynjälä, T. Heiskanen, J. Kirjonen, K. Launis, Y. Engeström, T. Vaherva, T. Valkeavaara, H. Aittola, E. Lehtinen, T. Palonen, H. Rasku-Puttonen, P. Häkkinen, M. Arvaja, P. Linna-kylä, M. Kankaanranta, K. Hakkarainen, S. Järvelä, A. Järvinen, H. Heikkinen & K. Matinheikki-Kokko (toim.): *Oppiminen ja asiantuntijuus*, 241–259. WSOY, Porvoo.
- Hilander, M. (2015). Geomedia koulumaantieteen imagon uudistajana. *Terra* 127: 2, 106–107.
- Hilander, M. (2017a). Havaintoja geomedian tulkinnoista. *Terra* 129: 4, 223–229.
- Hilander, M. (2017b). Kuvatulkinta ja maantieteellinen tarkkaavaisuus: Semioottinen ajattelutapa nuorten visuaalisen lukutaidon osana. *Kasvatustieteellisiä tutkimuksia* 5. 93 s.
- Hirvensalo, V. & M. Sihvonon (2014). A Four-step model of participative planning for schools. *Teok-*

- essa Jekel, T., E. Sanchez, I. Gryl, C. Juneau-Sion & J. Lyon (toim.): *Teaching and learning with geomedia*, 208–217. Cambridge Scholars Publishing, Newcastle upon Tyne.
- Hellemaa, P. (2016). Kartat ja paikkatieto tilataujan kehittymisen apuna. *Teoksessa* Juuti, K. (toim.): *Ympäristöoppia opettamaan*, 253–273. PS-Kustannus, Jyväskylä.
- Jekel, T., E. Sanchez, I. Gryl, C. Juneau-Sion & J. Lyon (2014; toim.). *Teaching and learning with geomedia*. 217 s. Cambridge Scholars Publishing, Newcastle upon Tyne.
- Johansson, P.-M. (2016). VGI-käyttö ja tulevaisuus maantieteessä. 62 s. Julkaisematon pro gradu -tutkielma. Maantieteen tutkimusyksikkö, Oulun yliopisto.
- Jyrhämä, R. (2004). Sisällön erittelyn mahdollisuuksia. Taulukkolaskentaohjelma analysoinnin apuna. *Teoksessa* Kansanen, P. & K. Uusikylä (toim.): *Opetuksen tutkimuksen monet menetelmät*, 223–237. PS-Kustannus, Juva.
- Karakainen, M.-T. & L. Saikkonen (2017). Peruskoulun ja lukion opettajien tiedonhakutaidot. *Kasvatus* 1, 35–49.
- Kerski, J. J. (2015). Opportunities and challenges in using geospatial technologies for education. *Teoksessa* Muñoz Solari, O., A. Demirci & J. van der Schee (toim.): *Geospatial technologies and geography education in a changing world*, 183–194. Springer, Tokyo.
- Koskelo, K. (2013). Paikkatieto-opetusta tukevat toimenpiteet. Julkaisematon pro gradu -tutkielma. Maantieteen ja geologian laitos, Turun yliopisto.
- Kuhlthau, C. (2004). *Seeking meaning*. 2. p. 247 s. Libraries Unlimited, Westport.
- Kuhlthau, C., L. Maniotes & A. Caspari (2007). *Guided inquiry*. 254 s. Libraries Unlimited, Santa Barbara.
- Kuhlthau, C., L. Maniotes & A. Caspari (2012). *Guided inquiry design*. 188 s. Libraries Unlimited, Santa Barbara.
- Lapenta, F. (2011). Geomedia: on location-based media, the changing status of collective image production and emergence of social navigation systems. *Visual Studies* 26: 1, 14–24.
- Lavonen, J., T. Korhonen, M. Kukkonen & K. Sormunen (2014). Innovatiivinen koulu. *Teoksessa* Niemi, H. & J. Multisilta (toim.): *Rajaton luokkahuone*, 86–113. S-Kustannus, Juva.
- Lukion opetussuunnitelman perusteet 2015*. 472 s. Opetushallitus, Helsinki.
- Metsämuuronen, J. (2006). *Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä*. 3. laitos, 2. korj. p. 1324 s. International Methelp, Helsinki.
- Mikkolainen, P. (2014). Paikkatieto-opetus Suomen, Iso-Britannian ja Norjan kouluissa. Julkaisematon pro gradu -tutkielma. Maantieteen ja geologian laitos, Turun yliopisto.
- Multisilta M., H. Niemi & J. Lavonen (2014). Miten suomalainen koulu valmistaa tulevaisuuteen? *Teoksessa* Niemi H. & J. Multisilta (toim.): *Rajaton luokkahuone*, 286–297. PS-Kustannus, Juva.
- Mäenpää, H. (2016). Tulevaisuuden ja geoinformatiikan taitojen kehittyminen lukion maantieteen opetuksessa -esimerkinä sähköinen Aluetutkimus (GE4) -kurssi. 101 s. Julkaisematon pro gradu -tutkielma. Maantieteen tutkimusyksikkö, Oulun yliopisto.
- Norrena, J. (2016). *Laaja-alainen osaaminen käytännön*. 368 s. Edita, Helsinki.
- Palmgren-Neuvonen, L. (2016). Social interaction in the context of new literacies: Pedagogical potentials of publishing-oriented learner-generated video production. *Acta Universitatis Ouluensis, Scientiae rerum socialium E* 164 100 s.
- Patrikainen, S. & A. Toom (2004). Stimulated recall -opettajan pedagogisen ajattelun ja toiminnan tutkimisen menetelmä. *Teoksessa* Kansanen, P. & K. Uusikylä (toim.): *Opetuksen tutkimuksen monet menetelmät*, 239–260. PS-Kustannus, Juva.
- Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014*. 472 s. Opetushallitus, Helsinki.
- Ruuska, H., M. Löytönen & A. Rutanen (2015; toim.). *Laatua! Oppimateriaalit muuttuvassa tietoympäristössä*. 284 s. Suomen tietokirjailijat, Helsinki.
- Sankila, T. (2015). Oppimista muuttava teknologia. *Teoksessa* Ruuska, H., M. Löytönen & A. Rutanen (toim.): *Laatua! Oppimateriaalit muuttuvassa tietoympäristössä*, 247–257. Suomen tietokirjailijat, Helsinki.
- Schulze, U., I. Gryl & D. Kanwischer (2015). Spatial citizenship education and digital geomedia: composing competences for teacher education and training. *Journal of Geography in Higher Education* 39: 3, 369–385.
- Tani, S. (2017). Maantieteen opetuksen haasteita: digitalisaatio, opetuksen eheyttäminen ja opettajan roolin murros. *Terra* 129: 4, 211–222.
- Tossavainen, T. (2015). Tulevaisuuden oppimateriaalit. *Teoksessa* Ruuska, H., M. Löytönen & A. Rutanen (toim.): *Laatua! Oppimateriaalit muuttuvassa tietoympäristössä*, 187–197. Suomen tietokirjailijat, Helsinki.
- Tuomi, J. & A. Sarajarvi (2002). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. 159 s. Tammi, Helsinki.
- Vogler, R. & S. Henning (2013). Providing geomedia skills beyond (post)secondary education. *Teoksessa* Jekel, T., A. Car, J. Strobl & G. Griesebner (toim.): *GI Forum 2013 creating the GISociety – Conference proceedings*, 317–327. Australian Academy of Science Press.

Vuopala, E., H. Anunti & J. Ervasti (2015). Teknologia-tuetun yhteisöllisen oppimisen edistäminen yläkou-lussa. *Kasvatus* 2015: 3, 381–388.

Wiegand, P. (2006). *Learning and teaching with maps*. 153 s. Routledge, London.

Zwartjes, L. (2014). The need for a learning line for spatial thinking using GIS in education. *Teoksessa* Donert, K. & R. de Miguel Gonzalez (toim.): *Inno-vative learning geography in Europe*, 39–62. Cambridge Scholars Publishing, Newcastle upon Tyne.

Liite 1. Esimerkki aineistopohjaisen sisällönanalyysin koodauksesta.

Aineisto-esimerkki	Koodaussääntö	Alakategoria (koodi)	Yläkategoria	f	Yhteneväisyyssykoodaus (%)
Mun mielestä se on hyvä (Internet)... tietenki siinä on se, että onko se nyt luotettavaa. Mutta se on heleppo tapa ja jotenki meillä paljon luontevampaa entäkö alkaa jotaki kirjaa lukemaan. Ei se oo meille mitenkää normaalia alkaa... tai sillee. Jotenki siihen on vaa tottunu, että netistä löytää ja sitä pittää miettiä, että onko se luotettavaa aina. Ja sitte tosiaan ne haastattelut oli tosi hyviä. Niistä saatiin ihan sikana sitä tietoa. Ja se oli sitte varmasti sitä oikeaa tietoa tai semmosta luotettavaa ku se oli asiantuntijoilta. Ne vierailupaikat. Sieltä me saatiin eniten tietoa ja sitte täydennettiin niinkö netistä	Mitä geomediaa käytitte tiedon hankkimisessa?	Internet Haastattelut Vierailut Muut lähteet	Informaation saavutettavuus	141	83%
Mutta tietenki me laitettiin sellasia kuvia, jotka liitty siihen aiheeseen.	Millä perusteella valitsitte lopputuotoksenne geomediaalisen sisällön?	Projektityön aihe Visuaalisuus	Informaation kontekstuaalisuus	51	74%
Se jotenki meni automaattisesti sillee, että Morganilla just ku sillä on äidinkielenään englanti, nii se kirjoitti puhtaaksi niitä juttuja ja mä sitte ku mä osasin käyttää näitä ohjelmia, nii mä laitoin näitä kuvia sinne ja pyöräitin sitä sähköpostijuttuja ja siirsin niitä juttuja.	Miten opiskelijoiden osaaminen vaikutti geomedian käyttöön?	TVT-taidot Kielelliset taidot	Opiskelijoiden kompetenssi	90	68%
Markku-opettajaa tarvittiin siinä Sway-hommassa, että se oli semmonen, mitä eniten tarvittiin. Ja Daniel-opettajalta saatiin kysyä jotaki juttua ja siltä Ranskan opettajalta se Rafael saatto kysyä jotaki siitä niitten joesta ja lohen tilanteesta. No siis, se oli niin hauska ku sä opettaja aina laitoin sinne, että "noniin tytöt, otetaan aivan rauhallisesti, omm"... Ku meillä hermot ihan riekaleina, että tää... tästä ei tuu mittään, tämä ei onnistu. Joo, ku oli tommonen laaja aihe, niin oli iha hyödyllistä, että oli just ne ekspertit, niin kehen kannattais keskittyä tai mistä sitä vois lähtä ettiin sitä tietoa (Skripti geomediaresurssista). Tätä me ei hyödynnetty (Skripti projektityöskentelystä). Musta tuntuu, että meillä oli vähän semmonen meininki, että me haluttiin aika paljon ite määrittää, että minkälaisen työ me tehhään.	Millaista opettajan ohjausta ja interventiota tarvittiin projektityöskentelyssä?	Tekninen tuki Sisällön ymmärtäminen Kielen ymmärtäminen Emootioiden säätely Skripti geomediaresurssista Skripti projektityöskentelystä	Opettajan ohjaus ja interventiot	109	90%
Joo oltais me varmaan niitä tilastoja just haluttu siihen laittaa ja just niitä karttakuvia, vaikka missä on niitä urheilukalastuspaikkoja, missä on niitä tietoja... mutta ei sitte ollu aikaa tehdä.	Miten käytettävissä oleva aika vaikutti valitun geomedian käyttöön?		Aikaresurssi	34	81%