

Mielekästä oppimista mobiiliteknologiaa hyödyntäen

– vertailua matematiikan ja oppiaineita integroivan toteutuksen välillä

ANU TUOMINEN JA TOMI KÄRKI, Turun yliopisto, Opettajankoulutuslaitos

Tutkimme luokanopettajaopiskelijoiden (N = 115) kokemuksia mobiilioppimisympäristön käyttämisestä luokahuoneen ulkopuolella. Opiskelijoiden kokemukset kerättiin Webropol-kyselyllä hyödyntäen 7-portaista Likert-asteikkoa. Vertailimme keskenään kahteen eri toteutukseen osallistuneiden opiskelijoiden kokemuksia nähdäksemme, syntykö eroja ryhmäytymiseen ja oppiaineiden integroimiseen tähtäävän toteutuksen ja oppiainespesifin, matemaattisen toteutuksen välillä. Kyselyssä oppimisen mielekkyyttä mitattiin erilaisin väittämin, jotka pohjautuivat Jonassenin kehittämään mielekkään oppimisen malliin. Opiskelijoiden vastauksista korostuivat mobiilioppimisympäristön yhteistoiminnallisuus, aktiivisuus ja kontekstuaalisuus.

Kaikenlaiset mobiilisovellukset ovat jo jalkautuneet ainakin osaan peruskouluja ja lukioita mutta vielä kovin vähän on tutkittu sitä, kuinka mielekkäänä tällaisten opetusvälineiden käyttö koetaan. Tämä tutkimus pohjautuu Jonassenin (1995) mielekkään oppimisen attribuutteihin, joita ovat myöhemmin muokanneet muun muassa Ruokamo ja Pohjolainen (1999), Nevgi ja Tirri (2003) ja Löfström, Kanerva, Tuuttila, Lehtinen ja Nevgi (2010). Tässä tutkimuksessa käytämme Ruokamon ja Pohjolaisten luomaa jaottelua. Mielekkään oppimisen seitsemän attribuuttia ovat 1) aktiivisuus, 2) konstruktivisuus, 3) yhteistoiminnallisuus, 4) intentionaalisuus, 5) kontekstuaalisuus, 6) reflektiivisyys ja 7) siirtovaikutus. Aktiivisuus viittaa oppijan omaan dynaamiseen rooliin ja vastuunottoon oppimistapahtumassa. Oppiminen on konstruktivistista, kun oppija onnistuu luomaan merkityksiä yhdistämällä uutta tietoa aiempaan tietorakenteeseensa. Menestyksenkäs yhteistoiminnallisuus rakentuu ryhmän jäsenten heikkouksien ja vahvuuksien huomioimisesta, sosiaalisesta tuesta ja ajatusten jakamisesta pyrittäessä kohti yhteistä päämäärää. Intentionaalinen oppija tiedostaa tavoitteensa ja on halukas suuntaamaan omaa toimintaansa kohti näitä tavoitteita. Kontekstuaalisissa oppimisissa pyritään hyödyntämään aitoja tilanteita ja reaali maailman

oppimisympäristöjä. Reflektiivisyys tarkoittaa oman oppimisprosessin analysointia sekä opittujen tietojen ja taitojen merkitysten pohtimista. Siirtovaikutus viittaa oppijan kykyyn käyttää opittuja asioita uusissa samankaltaisissa tilanteissa ja ympäristöissä.

Tutkimuksessa tarkasteltavat aktiviteetit toteutettiin syksyllä 2016 Turun yliopiston Opettajankoulutuslaitoksen Turun (N_{Turku} = 102) ja Rauman (N_{Rauma} = 101) kampuksilla osana luokanopettajakoulutuksen läsnäolovelvollista opetusta. Tutkimukseen liittyvään kyselyyn vastaaminen oli kuitenkin vapaaehtoista, joten vastauksia saatiin 115 opiskelijalta. Tutkimuksessa haluttiin selvittää, kuinka mielekkäänä opiskelijat kokevat tällaisessa mobiilioppimisympäristössä toimimisen ja onko löydettävissä eroja erilaisten toteutusten välillä. Koetaanko ryhmäytymiseen ja oppiaineiden eheyttämiseen liittyvä toteutus ehkä matemaattikatoetusta mielekkäämpänä? Tästä tutkimuksesta on kerrottu tarkemmin Ainedidaktiikan symposiumin symposiumijulkaisussa (Kärki & Tuominen, 2017). Mobiilioppimisen mielekkyyttä luokanopettajakoulutuksessa ovat tutkineet myös Kärki, Keinänen, Tuominen, Hoikkala, Matikainen & Maijala (2018).

Mobiilioppimisympäristönä käytimme tamperelaisen Team Action Zonen kehittämää paikkatietoihin perustuvaa ActionTrack-sovellusta. Peli

ohjaa pelaajaa mobiililaitteen, kuten kännykän tai tabletin, paikkatietojen perusteella rastilta toiselle. Kun pelaaja saapuu riittävän lähelle rastia, tehtävä ilmestyy pelaajan mobiililaitteelle. Sovellus mahdollistaa erityyppisten tehtävien luomisen sähköiseen ympäristöön. Sovelluksen etuna on luokkahuoneen ulkopuolelle viedyn oppimisen toteuttaminen helpolla, turvallisella ja monipuolisella tavalla. Opiskelijat voivat poistua luokkahuoneesta tutkimaan ilmiötä sinne, missä se esiintyy, opettajan seurattuna palvelimelta opiskelijaryhmien liikkeitä ja pitämällä heihin yhteyttä chat-toiminnon avulla. Tehtävien annossa ja suorittamisessa voidaan monipuolisesti hyödyntää mobiililaitteen ominaisuuksia (teksti, kuva, ääni, video) ilman, että opettajan esimerkiksi tarvitsee käydä kiinnittämässä tehtävälappuja maastoon. Esimerkiksi alla olevan kuvan tehtävänä on ollut määrittää puun ympärysmitta noin 1,3 metrin korkeudelta hyödyntäen sylimittaa. Tehtävä muuttuu paljon elävämmäksi ja jää paremmin opiskelijoiden mieleen, kun ollaan oikeasti ison puun äärellä (Kuva 1). Opiskelijoiden



Kuva 1. Opettajaopiskelijoita (2018) puun ympärysmittaa määrittämässä sylimitan avulla.

vastaukset tallentuvat pilvipalvelimelle, joten niihin voidaan vielä myöhemmin palata.

Matematiikan toteutus kesti noin tunnin ja siinä pyrittiin tuomaan esille ympäristön ja arjen matematiikkaa. Opiskelijoiden tehtävänä oli puun ympärysmittan määrittämisen lisäksi havainnoida ympäristön geometrisia muotoja, sekä laskea konkreettisten esineiden tilavuuksia ja pinta-aloja. Matematiikan toteutuksessa yhtenä tehtävänä oli löytää autojen rekisterikilvistä alkulukuja. Kolminumeroisesta alkuluvusta sai 100 pistettä, kaksinumeroisesta 50 pistettä ja yksinumeroisesta vain 10 pistettä. Rakennuksen korkeutta määritettiin valokuvamalla. Valokuvassa rakennuksen vieressä seisovan opiskelijan pituudesta tuli päätellä kysytty korkeus. Pinta-alayksiköiden suhdetehtävässä käsiteltiin kuvitteellista pinta-alayksikköä, neliötöpöä (Kuva 2).

Olkoon yksi neliömuotoinen pihakivilaatta pinta-alaltaan 1 neliötöpö (1 töpö^2).



Kuinka monta neliödesitöpöä mahtuu yhdelle neliötöpölle?

Aikaa on max 10 min, mutta pisteet vähenevät koko ajan...

- 10
- 100
- 1000
- vaikka kuinka monta

Kuva 2. Pinta-alayksiköiden suhdelukutehtävä.

Oppiaineita integroiva ryhmäytymistoteutus kesti noin neljä tuntia ja sen teemoina olivat palaminen ja kaupunkiympäristö. Tehtävissä tarkasteltiin teemoja eri oppiaineiden näkökulmista. Tehtävinä oli muun muassa puukon käsittelyn harjoittelu tekemällä kiehisiä eli sytykkeitä iltanuotiota varten, nuotion sytytysloitsun laatiminen käyttäen palamisen edellytyksiä (riittävä lämpötila, happi ja palava aine) sekä retkikeittimen käytön harjoittelu ja sytytysnesteen palamisajan mittaaminen ja arviointi. Kaupunkiympäristössä esimerkiksi analysoitiin äänimaiseman perusaäniä ja signaaleja, tarkasteltiin ympäröivää elollista luontoa, pohdittiin Rauman joen elämistöö ja Pyhän Ristin kirkon käyttämistä oppimisympäristönä.

Opiskelijoiden kokemuksia mitattiin kvantitatiivisella kyselyllä noin kolme kuukautta aktiviteettien jälkeen. Kyselyssä oli 38 väittämää, osa negatiiviseksi käännettyjä, joihin vastattiin 7-portaista Likert-asteikkoa käyttäen, jossa 1 tarkoitti ”täysin eri mieltä” ja 7 tarkoitti ”täysin samaa mieltä” (Taulukko 1).

Opiskelijoiden kokemukset matematiikkatoteutuksen mielekkyydestä olivat positiivisia. Erityisesti korostuivat yhteistoiminnallisuus (keskiarvo 5,9), kontekstuaalisuus (keskiarvo 5,6) ja aktiivisuus (keskiarvo 5,4). Siirtovaikutus sai kaikkein heikoimman keskiarvon (4,5), joka sekin oli neutraalia arvoa 4 positiivisempi. Oppiaineita integroivan toteutuksen suorittaneiden opiskelijoiden kokemukset aktiviteetin mielekkyydestä olivat hyvin samansuuntaisia matematiikan toteutuksen kanssa: yhteistoiminnallisuus (keskiarvo 5,9), kontekstuaalisuus (keskiarvo 5,7) ja aktiivisuus (keskiarvo 5,6) saivat korkeita arvoja. Myös tässä toteutuksessa siirtovaikutus sai alhaisimman keskiarvon (4,8). Vertailtaessa toteutuksia keskenään ainoastaan attribuuteissa konstruktivisuus ja reflektiivisyys oli tilastollisesti merkitsevä ero toteutusten

välillä. Molemmissa tapauksissa opiskelijat arvioivat oppiaineita eheyttävän toteutuksen hieman matematiikkatoteutusta positiivisemmin.

Tutkimus vahvistaa ajatusta siitä, että matematiikan opiskelun yhdistäminen arkipäivän ilmiöihin nykuteknologian hyödyntäen tukee mielekkyyden kokemusta. Yhteistoiminnallisuusattribuutti korostui varmaankin siksi, että radalla liikuttiin muutaman opiskelijan ryhmissä hyödyntäen muiden tietotaitoa. Kontekstuaalisuus korostui sen vuoksi, että teknologia mahdollisti asioiden ja ilmiöiden tutkimisen siellä, missä ilmiö oli. Tehtävät liittyivät siis kiinteästi kulloiseenkin ympäristöön. Intentionaalisuus korostui erityisesti matematiikkatoteutuksessa, joten toiminta radalla koettiin tavoitteelliseksi. Tämän tutkimuksen perusteella näyttäisikin siltä, että ActionTrack-sovelluksen suomat erilaiset mahdollisuudet soveltuvat mielekkään oppimisen mallin mukaisen opetuksen toteuttamiseen niin oppiaineita integroitaessa kuin yhden oppiaineen, tässä matematiikan, sisällä.

Tutkimuksen perusteella voidaan matematiikan opiskelun mielekkyyden kannalta suositella mobiiliteknologian käyttöä siten, että matematiikan tehtävät saadaan liitettyä reaali maailman ilmiöihin luokkahuoneen ulkopuolisessa ympäristössä. Kun oppilaat toimivat pienissä ryhmissä, luodaan tilaa vertaisoppimiselle. Tehtävät on hyvä laatia kuitenkin sellaisiksi, että välillä niiden suorittamiseen tarvitaan kaikkia ryhmän jäseniä. Näin jokainen kokee olevansa tarpeellinen. Haasteeksi jää se, miten siirtovaikutus (eli kuinka aiemmin opittua osataan käyttää uudessa tilanteessa) saataisiin paremmin huomioitua radan tehtävissä.

Luokanopettajakoulutuksessa hyödynnetään ActionTrack-sovellusta useammallakin kurssilla. Näin opiskelijat saavat omakohtaisia kokemuksia oppilaan roolista radalla ja näkevät, miten sovelluksen hyödyntäminen sopii eri oppiaineisiin. Seuraavaksi

Taulukko 1. Mielekkään oppimisen attributteihin liittyvät esimerkkiväittämät.

Attribuutti	Esimerkkiväittäjä (no.)
Aktiivisuus	Pystyin toimimaan oppimisympäristössä aktiivisesti ja vaikuttamaan oppimistapahtumaan. (2)
Konstruktivisuus	Pystyin radalla hyödyntämään aiempia tietojani ja taitojani uuden oppimisessa. (16)
Yhteistoiminnallisuus	Ryhmässä toimimisesta oli hyötyä ActionTrack-radalla. (35)
Intentionaalisuus	Oppimisympäristö innosti minua asettamaan tavoitteita. (4)
Kontekstuaalisuus	Oppimisympäristössä toiminta oli konkreettista ja sidoksissa fyysiseen ympäristöön. (19)
Reflektiivisyys	ActionTrack-radalla toimiminen sai minut tiedostamaan omia heikkouksiani ja vahvuuksiani. (15)
Siirtovaikutus	Olen hyödyntänyt oppimisympäristössä oppimiani tietoja ja taitoja uuden oppimisessa. (28)

opiskelijat tulisikin opettajankoulutuksessa ottaa vahvemmin mukaan mobiilioppimistapahtumien pedagogiseen suunnitteluun, jolloin reaali maailman ilmiöiden esiin tuominen omassa opetuksessa tulisi paremmin näkyväksi. Uusien ratojen suunnittelussa kannattaa ottaa huomioon kaikki mielekkään oppimisen attribuutit. Opetushallituksen rahoittaman OpenDigi-hankkeen tiimoilta ollaankin ensi syksynä

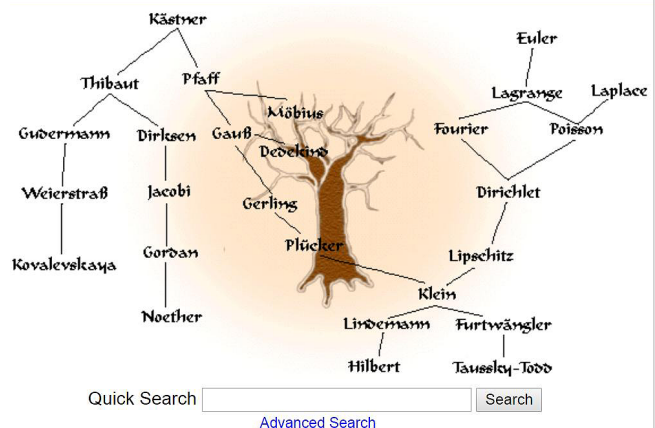
aloittamassa yhteistyökuviota, jossa luokanopettaja-opiskelijoilla on mahdollisuus laatia ActionTrack-ratoja yläkouluun opetukseen. Tavoitteena on luoda koko lukuvuoden aikana käsiteltyjä asioita ja eri oppiaineita integroiva rata kullekin luokka-asteelle. Näin opiskelijat pääsevät mukaan mobiilioppimisympäristön pedagogiseen suunnitteluun. ■

Lähteet

- Jonassen, D.H. (1995). Supporting communities of learners with technology: A vision for integrating technology with learning in schools. *Educational Technology*, 35(4), 60–63.
- Kärki, T., Keinänen, H., Tuominen, A., Hoikkala, M., Matikainen, E., & Majjala, H. (2018). Meaningful learning with mobile devices: Pre-service class teachers' experiences of mobile learning in the outdoors. *Technology, Pedagogy and Education*. 27(2) <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1475939X.2018.1430061>.
- Kärki, T. & Tuominen, A. (2018) Mielekästä oppimista mobiiliteknologialla – vertailua matematiikan ja oppiaineita integroivan toteutuksen välillä. Teoksessa M. Kallio, R. Juvonen, & A. Kaasinen (toim.) *Jatkuvuus ja muutos opettajankoulutuksessa*. Suomen ainedidaktisen tutkimusseuran julkaisuja, Ainedidaktisia tutkimuksia 12 (ss. 163–178). Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Löfström, E., Kanerva, K., Tuuttila, L., Lehtinen, A., & Nevgi, A. (2010). *Laadukkaasti verkossa: Verkko-opetuksen käsikirja yliopisto-opettajalle*. Helsingin yliopiston hallinnon julkaisuja 71, Raportit ja selvitykset. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Nevgi, A., & Tirri, K. (2003). *Hyvää verkko-opetusta etsimässä*. Kasvatusalan tutkimuksia 15. Turku: Suomen kasvatustieteellinen seura.
- Ruokamo, H., & Pohjolainen, S. (toim.). (1999). *Etäopetus multimediaverkoissa*. Digitaalisen median raportti 1/99. Helsinki: TEKES.

Mathematics Genealogy Project

Hankkeen tarkoituksena on koota tiedot maailman kaikista matemaatikkoista. Kesäkuussa 2018 tietokannassa oli runsaat 200 000 matemaatikkoa. Kustakin kerrotaan nimi, yliopisto, jossa on väitellyt, väitöskirjan nimi ja valmistumisvuosi. Genealogy ei viittaa tässä sukulaisuuteen, vaan siihen, kenen oppilaana henkilöä pidetään. Niinpä esimerkiksi Rolf Nevanlinnan väitöskirjan ohjaajana (advisor) on Ernst Lindelöf ja hänellä puolestaan mainitaan 31 väitöskirjaoppilasta ja näillä 1724 ohjattavaa (descendants). Vastaavasti Poincarén otaksuman todistajalla Grigori Perelmanilla on kaksi ohjaajaa, mutta ei yhtään oppilasta. Tietokantaa pitää yllä North Dakota State University.



Quick Search [Advanced Search](#)

229714 records as of 18 June 2018

View the [growth](#) of the genealogy project

Verkko-osoite on <https://www.genealogy.math.ndsu.nodak.edu/index.php>.