

Tutkimussuunnitelma: Kemian ja fysiikan opintopolku -tutkimus

Tiivistelmä

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten kemian ja fysiikan oppimista, oppimismotivaatiota ja oppilaiden toimijuutta voidaan tukea digitaalisella oppimateriaalilla. Tutkimus keskittyy esimerkiksi virheiden tekemisen rooliin oppimisessa sekä kokeellisen työskentelyn rooliin verkko-opetusta perinteiseen lähiopetukseen yhdistävässä sulautuvassa oppimisessa. Tutkimukseen osallistuvat opettajat ja heidän oppilasryhmänsä saavat käyttöön Turun yliopiston Oppimisanalytiikan tutkimusinstituutin ylläpitämässä ViLLE-oppimisympäristössä kemian ja fysiikan oppimateriaaleja (ks. <https://www.oppimisanalytiikka.fi/ville/fyke-opintopolkupilotti/>). Tutkimus perustuu ViLLE oppimisympäristössä kerättyihin aineistoihin, jotka pseudonymisoidaan siten, että yksittäistä oppilasta, koulua tai kuntaa ei ole mahdollista tunnistaa aineistosta. Tutkimus perustuu aineiston tilastollisiin analyyseihin ja ne julkaistaan tieteellisissä vertaisarvioituissa julkaisuissa. Tutkimus on osa Suomen Akatemian rahoittaman EDUCA – Koulutuksen tulevaisuus -lippulaivahanketta (<https://educaflagship.fi/>). Tutkimushanke toteutetaan Turun yliopiston Kemian laitoksen sekä Oppimisanalytiikan tutkimusinstituutin tutkimusyhteistyönä (TRILA konsortio). Tutkimuksen vastuullinen tutkija on yliopistonlehtori, FT Veli-Matti Vesterinen, Turun yliopisto (veli-matti.vesterinen@utu.fi).

Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimuksen tavoitteena on edistää oppimista, oppilaiden toimijuutta ja oppimiseen sitoutumista sekä vahvistaa oppilaiden oppimismotivaatiota yläkoulun kemian ja fysiikan opetuksessa. Tutkimus tuottaa tietoa kemian ja fysiikan käsitteiden ja taitojen oppimisesta, oppimiseen sitoutumisesta sekä oppilaiden toimijuuden kokemuksesta verkko-opetusta perinteiseen lähiopetukseen yhdistävässä sulautuvassa oppimisessa.

Tutkimuksesta saatavaa tietoa voidaan käyttää hyväksi kemian ja fysiikan opetuksen kehittämiseen perusopetuksen opetussuunnitelman tavoitteiden mukaisesti. Tutkimustiedon avulla voidaan tukea yläkoululaisten kemian ja fysiikan oppimista sekä luonnontieteiden opiskeluun sitoutumista ja oppimismotivaatiota. Tämän lisäksi tutkimuksesta saatavaa tietoa voidaan käyttää opettajankoulutuksen ja opetussuunnitelmien sekä koulutuspolitiikan kehittämiseen.

Miten tutkittavat valikoidaan tutkimukseen

Tutkijat ovat hakeneet sosiaalisen median ja yhteistyöverkostojensa kautta peruskoulussa kemiaa tai fysiikkaa opettavia opettajia, jotka ovat kiinnostuneita pilotoimaan tutkimushankkeessa kehitettyä Kemian opintopolku -oppimateriaalia Turun yliopiston ylläpitämässä ViLLE-oppimisympäristössä. Tutkimusaineisto kerätään tutkimukseen osallistuvien opettajien oppilasryhmiltä. Kevään 2025 aikana Kemian opintopolun pilotointiin osallistui yli 60 peruskoulun kemianopettajaa ja noin 1700 oppilasta 33 eri kunnasta. Ennen lukuvuoden 2025–2026 alkua pilottiin otetaan mukaan uusia opettajia. Lukuvuoden aikana tutkimukseen tulee osallistumaan arviolta noin 100 opettajaa ja yli 3000 oppilasta.

Tutkimuksen osallistumisen vapaaehtoisuus

Tutkimusaineistot syntyvät osana Kemian ja fysiikan opintopolku -oppimateriaalin käyttöä ViLLE-oppimisympäristössä. Pilotointiin osallistuvat opettajat päättävät oman pedagogisen harkintansa mukaan, minkä oppilasryhmien kanssa Kemian ja fysiikan opintopolku -aineistoa käytetään. Opettajilla on oikeus missä tahansa vaiheessa jättäytyä pois pilottihankkeesta. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohjeen mukaisesti alle 15-vuotiaan oppilaan oppimista koskevan aineiston käyttämisessä tutkimukseen päättää ensisijaisesti hänen huoltajansa, joita informoidaan tutkimuksesta niin, että he voivat halutessaan kieltää lapsestaan kerätyn tiedon käyttämisen tutkimukseen. lästä riippumatta jokainen oppilas itse voi myös itse ilmoittaa, että hänen tietojensa ei saa käyttää tutkimukseen.

Mitä tietoja tutkittavilta kerätään

Tutkittavilta kysytään alkukyselyissä taustatiedoiksi heidän luokka-asteensa, sukupuoli sekä aiemmat arvosanat kemiasta, fysiikasta, matematiikasta sekä suomen kielestä. Alkukyselyt sisältävät myös monivalintakysymyksiä, joilla selvitetään oppilaiden kemian ja fysiikan opiskeluun liittyvää ymmärrystä, asenteita, tietoja ja taitoja sekä oppilaiden resilienssiä ja asenteita virheiden tekemistä kohtaan. Tutkimuksen aikana kerätään tietoa oppilaiden suoritumisesta opettajien heille valitsemissa ViLLE-tehtävissä sekä tehtäviin liittyvien monivalintakysymysten kautta opiskeluun sitoutumista ja oppimiseen liittyviä tunteita. Loppukyselyt sisältävät monivalintakysymyksiä ViLLE materiaalien käytöstä opintojakson aikana, tutkittavien toimivuudesta ja saadusta tuesta opintojakson aikana sekä kemian ja fysiikan opiskeluun liittyvistä asenteista.

Tutkimukseen osallistuvilta opettajilta kysytään ryhmäkohtaisesti tietoja siitä, kuinka oppimateriaalia on käytetty opintojakson aikana sekä palautetta materiaalin toimivuudesta heidän oman opetustyönsä tukena.

Tutkimuksen aikana oppimisympäristön palvelimelle tallentuvat myös oppilaan nimi, sähköpostiosoite, käyttäjätunnus, opetusryhmä, oppilaan koulu sekä paikkakunta. Oppilaan nimeä, sähköpostiosoitetta tai käyttäjätunnusta ei kuitenkaan liitetä osaksi tutkimusryhmälle luovutettavaa tutkimusaineistoa. Opetusryhmätietoa käytetään ainoastaan yhdistämään opettajilta saadut ryhmäkohtaiset kuvauksien sisältämä tieto oppimateriaalin käytöstä opetusryhmätasolle. Tutkimusryhmä pseudonymisoi kunkin opetusryhmän niin, että ne eivät ole aineistosta tunnistettavissa. Tutkijoiden analyyseihin käyttämässä aineistossa ei ole mukana tietoa, josta voisi tunnistaa oppilaan, koulun tai opiskelupaikkakunnan.

Kuka tietoja käsittelee

Kaikki oppilailta kerättävä tutkimusaineisto kerätään hyödyntäen sähköistä ViLLE-oppimisympäristöä. Järjestelmään tallentuneita tietoja käsittelevät ViLLE-oppimisympäristön järjestelmänvalvoja sekä tutkimuksen koordinaattori, jotka tuottavat tutkijoille pseudonymisoidut tutkimustiedostot. Tutkijoilla ei ole pääsyä Turun yliopiston tietoturvallisille palvelimille, jossa oppilastiedot sijaitsevat suojatussa muodossa.

Turun yliopiston Oppimisanalytiikan tutkimusinstituutissa työskentelevä ViLLE-oppimisympäristön järjestelmänvalvoja toimittaa tutkimusryhmän koordinaattorille käytettäväksi aineistot, joista on poistettu oppilaan henkilötiedot. Tutkimusryhmän koordinaattori yhdistää aineistoon opettajilta saadut ryhmäkohtaiset tiedot, poistaa kunta ja koulutiedot sekä pseudonymisoi opetusryhmät. Tämä pseudonymisoitu aineisto voidaan sen jälkeen luovuttaa tietojen turvalliseen käsittelyyn allekirjoittamalla sitoutuneille TRILA konsortion tutkimusryhmän jäsenille.

Tutkittavan tietojen suojaaminen

Opettajakäytössä olevia oppilaiden tietoja hallinnoidaan tietoturvallisessa ViLLE-oppimisympäristössä. Oppimisympäristön käytön yhteydessä kertyneet oppimistehtävätiето sekä kyselyvastaukset tallennetaan Turun yliopiston palvelinkeskuksessa sijaitseville palvelimille. Ainoastaan oppilaan opetusryhmän luonut opettaja (ja hänen määrittelemänsä apuopettajat) pääsevät näkemään oppilaiden tehtävien suoritustiedot ViLLE-oppimisympäristössä. Turun yliopiston Oppimisanalytiikan tutkimusinstituutissa näitä tietoja hallinnoi nimetty järjestelmävastaava, jolla on oikeudet päästä kirjautumis- ja suoritustietoihin. Lisätietoja Oppimisanalytiikan tutkimusinstituutin järjestelmän tietosuojahallinnasta antaa tietosuojavastaava Roope Pouta (roope.v.pouta@utu.fi).

Pseudonymisoidut tutkimustiedostot tallennetaan Turun yliopiston Seafire-järjestelmään, jonka käyttöoikeuksien hallinnasta vastaa tutkimushankkeen päävastuullinen tutkija Veli-Matti Vesterinen (veli-matti.vesterinen@utu.fi). Tutkimusaineistoihin pääsy on ainoastaan tutkimusryhmän nimetyillä jäsenillä, jotka ovat sitoutuneet tietojen turvalliseen käsittelyyn.

Kerätäänkö tietoja myös muualta?

Tutkimuksessa kerättyihin tietoihin ei yhdistetä rekisteritietoa muualta. Tutkimusaineistoa kerätään useilta paikkakunnilta ja aineisto yhdistetään ennen analyysiä yhdeksi aineistoksi, joka ei sisällä tietoa paikkakunnasta tai koulusta ja josta yksittäinen vastaaja tai oppilasryhmä ei ole enää tunnistettavissa.

Luovutetaanko tietoja tutkimusryhmän ulkopuolelle?

Henkilötietoja käsittelevät vain yllä nimetyt henkilöt. Pseudonymisoituja aineistoja ei luovuteta TRILA konsortion tutkimusryhmän ulkopuolelle.

Siirretäänkö tietoja kolmanteen maahan

TRILA konsortiossa on mukana tutkijoita eri maista. Tutkimusaineistot ovat ryhmään kuuluvien eri maiden tutkijoiden käytettävissä olemassa olevien aineistojen luovutusta koskevien EU-säädösten mukaisesti. Eri maista olevat tutkimusryhmien jäsenet käyttävät Turun yliopiston Seafire-järjestelmää tutkimustiedostojen hallintaan.

Tutkimuksen kesto

Tutkimus päättyy 5 vuotta viimeisen aineistojen keruun päättymisen jälkeen.

Mitä tutkimusrekisterille tapahtuu tutkimuksen jälkeen?

Aineistot anonymisoidaan sekä yhdistetään osaksi laajempaa muilta paikkakunnilta koottua tutkimusaineistoa, joka jää TRILA konsortioon kuuluvien tutkijoiden käyttöön.

Miten tulokset raportoidaan ja julkistetaan?

Tulokset julkaistaan ryhmäanalyysinä, joissa yksilöiden tai yksittäisten oppilasryhmien tuloksia ei julkaista edes muutetussa muodossa. Tulokset julkaistaan sekä kotimaisissa että ulkomaisissa vertaisarviointia hyödyntävissä laadukkaiksi määritellyissä (julkaisufoorumi.fi) tutkimusjulkaisuissa. Vahvana pyrkimyksenä on julkaisujen tuottaminen open access -muodossa, mikä tarjoaa kaikille mahdollisuuden lukea tehtyjä tutkimuksia.

Eettinen pohdinta

Ihmistieteellisen tutkimuksen eettisellä ennakkoarvioinnilla tarkoitetaan suunnitteilla olevan tutkimuksen sellaista arvioimista, jossa painotetaan tutkimuksesta tai sen tuloksista tutkittavalle henkilölle mahdollisesti koituvan haitan ennakointia ja vähentämistä (ks. Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakkoarviointi Suomessa 2019 -ohje).

Eettinen arviointi

Tutkimuksen tarkoituksena on tuottaa sellaista tietoa kemian ja fysiikan oppimisesta, jota opetuksen järjestäjä sekä yksittäiset opettajat voivat hyödyntää oppilaiden oppimisen tukemisessa ja osaamisen seurannassa.

Tutkimus ei sisällä sellaisia elementtejä, jotka voisivat olla vahingollisia oppilaille tai heidän hyvinvoinnilleen. Tutkimuksessa käytettävät tehtävät on pyritty laatimaan siten, että kukin oppilas kykenee suoriutumaan omalle tasolleen soveltuvista tehtävistä. Oppilaan saama automaattinen palaute tehtävien suorituksista on oppimista tukevaa ja kannustavaa. Oppilaalle annettava palaute suoriutumisen laadusta tai tasosta tapahtuu opettajan antamana, eikä sähköinen ViLLE-järjestelmä anna oppilaalle häntä arvottavaa palautetta. Myös yksittäisten tutkimussessioiden kesto on riittävän lyhyt, että se ei muodostu kellekään tutkittavalle oppilaalle ylivoimaiseksi rasitteeksi.

Tutkimuksen menetelmissä ja ohjeistuksissa on pyritty huomioimaan erityisryhmät (esimerkiksi vieraskieliset osallistujat) mahdollisuuksien mukaan. Opettajilla on aina mahdollisuus vapauttaa oppilas tehtäviin tai kyselyihin vastaamisesta, mikäli niiden suorittaminen olisi oppilaalle ylivoimaista tai liian haasteellista.

Tutkimukseen osallistumisen käytännöt perustuvat Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohjeeseen ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettisistä periaatteista ja ihmistieteiden eettisestä ennakkoarvioinnista. Koska tutkimukseen osallistumisessa ei poiketa tietoon perustuvan suostumuksen periaatteesta, ei puututa tutkittavien fyysiseen koskemattomuuteen tai ei esitetä poikkeuksellisen voimakkaita ärsykeitä ja tutkimus ei sisällä riskiä aiheuttaa tutkittaville heidän läheisilleen normaalin arkielämän rajat ylittävää henkistä haittaa tai turvallisuusuhkaa, tutkimus ei vaadi eettistä ennakkoarviointia ihmistieteiden eettiseltä toimikunnalta ennen aineistonkeruuta. Vaikka osa tutkittavista on alle 15-vuotiaita, ennakkoarviointia ei heidänkään osalta tarvita, sillä kysymyksessä on laajasta kyselytutkimuksessa (eli yli 400 oppilasta), jonka aineistossa ei ole mukana tutkittavien henkilötietoja tavalla, josta yksittäisen oppilaan voisi tunnistaa.

Tutkimukseen osallistuminen

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohjeiden mukaisesti tutkimukseen osallistuvia informoidaan tutkimukseen osallistumisesta. Heille on mahdollista missä tahansa tutkimuksen vaiheessa ilmoittaa ilman erillisiä seurauksia, että heidän tietojaan ei voi käyttää tutkimustarkoituksiin. Alle 15-vuotiaiden tutkimukseen osallistumisesta päättää ensisijaisesti huoltaja. Huoltajia informoidaan tutkimuksesta niin, että myös he voivat halutessaan kieltää lastansa osallistumasta tutkimukseen. Pilottiin osallistuvat opettajat välittävät kiellon aineiston käytöstä tutkimukseen tutkimuksen koordinaattorille. Oppimisanalytiikan tutkimusinstituutin järjestelmänvalvoja poistaa sitten kyseiset oppilaat aineistosta ennen henkilötietojen poistamista. Tämän jälkeen tutkijoilla ei ole mahdollista poistaa yksittäisiä oppilaita aineistoista, koska heillä ei ole tietoa oppilaan henkilöllisyydestä.

Lopullista tutkimusaineistoa voidaan verrata rekisteriaineistoon, joka luovutetaan tutkijoiden käyttöön tietosuojatassa muodossa ilman henkilön tunnistamisen mahdollistavia tietoja.

Selvitys henkilötietojen käsittelystä ja tietoturvasta tutkimuksessa

Yksityiskohtaiset tiedot henkilötietojen käsittelyn periaatteista ja tietoturvasta:

<https://www.oppimisanalytiikka.fi/ville/fyke-opintopolkupilotti/tutkimusseloste/>

Huoltajatiedotus

Tutkimukseen osallistuvan ryhmän opettaja tai oppilaitos lähettää huoltajille tiedotteen kulloinkin käyttämiään tiedotuskanavia pitkin tutkimuksesta sekä mahdollisuudesta kieltää tietojen luovuttaminen tutkimuskäyttöön. Malli huoltajatiedotteesta löytyy erillisenä liitteenä.