



kesäkuu 2018

LUMA-keskus Suomen tutkimus- ja kehittämistoiminnan linjaukset

1. Johdanto

LUMA-keskus Suomen johtokunta vahvisti kokouksessaan 11.11.2017 esityksen kansallisen LUMA-tutkimusohjelman perustamisesta. Esitys sisälsi toimenpiteenä tutkimus- ja kehittämistoiminnan linjausten laatimisen. Linjauksia voidaan hyödyntää mm. kumppanuusneuvotteluissa ja oheistaa ne liitteeksi tutkimusrahoitushakemuksiin.

Tarve LUMA-toimintaan liittyvän yliopistoille tärkeän tieteellisen tutkimuksen vahvistamiselle ja systematisoinnille on ilmeinen, sillä se tukee sekä tutkimuslähtöistä oppimisen ja opiskelun kehittämistä että edesauttaa yliopistotasosta LUMA-toiminnan vakiinnuttamista.

Yhteiset linjaukset ovat välttämättömät verkoston piirissä tapahtuvan tutkimus- ja kehittämistoiminnan koordinaation vuoksi. Tutkimuksen olisi tärkeää muodostaa jatkumo, toisin sanoen pitkällä aikavälillä eri tutkimushankkeiden tulisi nivoutua eheäksi kokonaisuudeksi, vaikka uudet tutkimusavaukset suuntautuisivatkin uusille alueille. Paikallisissa LUMA-keskuksissa voidaan profiloitua tutkimuksen osalta, mutta samalla keskusten eri profiilit yhdessä muodostavat kattavan kokonaisuuden, joka tukee valtakunnallisia LUMA-linjauksia ja kehittämishankkeita. Linjaukset eivät estä LUMA-keskuksia toteuttamasta jatkossakin oman osaamisalueensa intresseihin liittyvää tutkimusta, joka liittyy matematiikan, luonnontieteiden ja teknologian opetukseen.

Tämä asiakirja on valmisteltu verkoston hallinnossa ja ollut LUMA-keskusten kommentoitavana keväällä 2018. Verkoston johtokunta on kokouksessaan 4.6.2018 vahvistanut linjaukset ja valtuuttanut puheenjohtajan viimeistelemään asiakirjan vähäisin täsmennyksin.



kesäkuu 2018

2. LUMA-keskus Suomi kehittää pedagogisia innovaatioita tutkimuspohjaisesti

LUMA-keskus Suomen keskeisenä tarkoituksena on **kehittää tieteellisen tutkimuksen avulla pedagogisia innovaatioita matematiikan, luonnontieteiden/ympäristöopin ja teknologian opetukseen.**

LUMA-keskus Suomi on luonteeltaan erityisesti asiantuntija-, tutkimus- ja kehittämisorganisaatio, joka ei itse välttämättä toteuta kaikkia kehitettäviä/kehitettyjä toimintakonsepteja, ainakaan pysyvästi, vaan jakaa ne avoimesti kaikkien toimijoiden käyttöön.

Tutkimus- ja kehittämistoiminnassa hyödynnetään metodologioita tapauskohtaisesti.

Merkittävästi käytetään kehittämistutkimuksen ([design-based research, DBR](#)) iteratiivista metodologiaa, sillä se tuottaa paitsi uutta teoreettista tietoa, myös suoraan arjen toimintaa palvelevia uusia käyttökelpoisia ratkaisuja, kuten oppimisympäristöjä, toimintakonsepteja, pedagogisia lähestymistapoja tai aineistoja. Saadun teoreettisen tutkimustiedon pohjalta voidaan taas kehittää nykyisiä ja uusia toimintamuotoja.

Lisäksi oppimisanalytiikkaa pyritään hyödyntämään yhä useammin tutkimuksen ja kehittämisen mahdollistajana. On tärkeää tutkimuksen avulla pyrkiä ymmärtämään, miten oppimista, oppimisympäristöjä ja oppimista edistäviä teknologioita voidaan soveltaa pedagogisesti perustellusti eri oppimis- ja opetustilanteissa. Oppimisanalytiikan avulla voidaan erinomaisesti ymmärtää, miten tieto- ja viestintäteknologian eri osa-alueita voidaan hyödyntää LUMA-aineiden oppimisessa, opetuksessa ja opettajankoulutuksessa.

3. Non-formaalit oppimisympäristöt tutkimuksen ja kehittämisen keskeisimpinä ympäristöinä ja kohteina

LUMA-keskus Suomi kehittää monenlaisissa non-formaaleissa oppimisympäristöissä tapahtuvan tieteenalojen rajat ylittävän tiede- ja teknologiakasvatustoiminnan ja sen tutkimuksen kautta pedagogisia innovaatioita, kuten uudenlaisia oppimisympäristöjä, toimintakonsepteja, lähestymistapoja ja aineistoja. Tutkimus ja kehittäminen voi tapahtua yliopistojen omissa ja/tai yhteistyötahojen tiede- ja teknologiakasvatuksen oppimisympäristöissä.



kesäkuu 2018

Non-formaaleja oppimisympäristöjä ovat mm. lasten ja nuorten ja koko perheiden vapaa-ajan tiede- ja teknologia-aktiviteetit, kuten kerhot, leirit, juhlat ja tapahtumat sekä kotona tapahtuva harrastaminen. Sellaisiksi voidaan osittain lukea myös opetuksen osana hyödynnettävät luokkahuoneiden ulkopuoliset oppimisympäristöt, esimerkiksi tiede- ja teknologialuokat, museot, tiedekeskukset ja luonto. Edellä mainitut oppimisympäristöt voivat olla myös kokonaan tai osittain virtuaalisia.

Oppimisympäristöissä oppimisen ja opetuksen osaamisen kohteina ovat lapset ja nuoret sekä heidän huoltajansa tai koko perheet yhdessä. Toiminta kohdentuu myös opettajaksi opiskelevien tai nykyisten opettajien tai ohjaajien osaamisen kartuttamiseen. Tutkimuskohteena voi olla myös eri toimijoiden yhteisöllisyys ja toimijuus oppimisen tukena ja edesauttajana.

4. Painopistealueet ohjaavat tutkimusta ja kehittämistä

Tiede- ja teknologiakasvatuksen yhtenä tärkeänä päämääränä on kestävä kehityksen edistäminen.

Painopisteenä tutkimuksessa ja kehittämisessä on tieteellisten ja teknologisten prosessien luonteesta juontuva

- tutkimuksellinen ja toiminnallinen tiede-opiskelu
- ilmiöitä kokonaisuuksina tarkasteleva, tieteen, teknologian (ja taiteiden) eri aloja eheyttävä opiskelu

Keskeistä on myös kehittää tutkimusperusteisesti mielekkäitä tapoja kaikenlaisen tiede- ja teknologiaopetuksen osalta

- tieteen/teknologian uusimpien innovaatioiden huomiointiin sekä
- modernin teknologian hyödyntämiseen

5. Tutkimus- ja kehittämistoiminnan organisointi

Paikallisissa LUMA-keskuksissa tehdään tutkimus- ja kehittämistoimintaa keskukselle luonteenomaisella tavalla. Tutkijat ja kehittäjät voivat hankkeesta riippuen edustaa yliopistonsa eri tieteenaloja ja yksiköitä. LUMA-keskusten toimijoilla on sen lisäksi luonteva rooli tutkimus- ja kehittämistoiminnan koordinoinnissa. Tutkijat ja kehittäjät voivat vaihdella hankkeesta toiseen ja edustaa yliopistonsa eri tieteenaloja ja yksiköitä.

Tutkimusta ja -kehittämistä voidaan tehdä sekä suuremmissa kansallisissa ja/tai kansainvälisissä hankkeissa että pienempinä tutkimuksina, kuten opinnäytetöinä (esim. pro gradu tai väitöskirja).



kesäkuu 2018

On yleistä, että tiede- ja teknologiakasvatuksen tutkimisen ja kehittämisen rinnalla LUMA-keskuksissa tutkitaan formaalia kouluopetusta tai opettajankoulutusta. Tästä tutkimuksesta nousevat kehittämistarpeet osaltaan suuntaavat LUMA-keskus Suomen tutkimus- ja kehittämistoimintaa.

LUMA-keskus Suomen hallinnon on luontevaa toimia useamman eri yliopiston yhteisten sekä kansainvälisten LUMA-tutkimus- ja kehittämishankkeiden koordinoivana tahona.

6. Tutkimusta ja kehittämistä monipuolisessa yhteistyössä

Kansainvälistä yhteistyötä, pääosin akateemisten tahojen kanssa vahvistetaan. Jossain määrin jo vakiintunutta yhteistyötä eurooppalaisten tutkijoiden ja tiedekeskusten kanssa jatketaan ja vakiinnutetaan.

Uutena merkittävänä kansainvälisenä yhteistyötahona on kiinalainen LUMA China Center, joka on perustettu Beijing Normal Universityn yhteyteen. Kiinassa on vahvaa osaamista mm. modernin teknologian mielekkäässä hyödyntämisessä tiede- ja teknologiaopetuksen tukena.

Suunnitelmallinen yhteistyö ulkomaisten kumppaneiden kanssa tarvitsee yhteistyösopimusten avulla linjatut toimintamuodot ja toiminnan tulee tukea LUMA-keskus Suomen tutkimus- ja kehittämistoiminnan linjauksia.

Kansainvälistä tutkimusyhteistyötä pyritään vahvistamaan myös mm. vierailemalla ulkomailla alan tutkimuskeskuksissa sekä isännöimällä ulkomaalaisten alan tutkijoiden Suomen-vierailuja.

7. Kehitetyt innovaatiot jaetaan avoimesti kaikkien käyttöön

Tutkimus- ja kehittämistoiminnan tuotosten levittäminen on ensiarvoista niiden vaikuttavuuden maksimoimiseksi.

Tutkimuspohjaisesti kehitettyjä **innovaatioita levitetään kansallisesti ja kansainvälisesti**, yhdessä muiden tahojen kanssa, sekä suoraan että välillisesti, sovellettavaksi kaikenlaisessa (myös formaalissa) tiede- ja teknologiaopetuksessa ja -oppimisessa eri koulutusasteilla, jopa maailmanlaajuisesti.



kesäkuu 2018

Levittäminen tapahtuu mm. yliopistoissa **tulevia ja nykyisiä opettajia kouluttamalla**, yliopistojen ja muiden tahojen järjestämässä **tapahtumissa**, akateemisen ja populaarin monimediaisen **julkaisemisen** muodossa, ja kansainvälisesti myös mm. tutkijavaihoilla ja **koulutusviennillä**. Innovaatiot leviävät käyttöön sekä non-formaaleihin että formaaleihin oppimisympäristöihin.

Tutkimusta julkaistaan tiedeyhteisölle artikkeleina kotimaisissa ja kansainvälisissä vertaisarvioituissa open access -julkaisuissa, konferenssi-esityksinä ja proceedings-julkaisuissa sekä opinnäytteinä (kandidaatin tutkielmat, pro gradut, lisenssiaatin tutkielmat, väitöskirjat).

LUMA-keskus Suomella on monia omia kanavia, kuten Valtakunnalliset LUMA-päivät / International LUMAT Symposium sekä vertaisarvioitu LUMAT-verkkójulkaisu ja konferenssi- ja hankejulkaisuihin keskittyvät LUMAT-B-verkkójulkaisu, kuin myös verkkosivuston uutisosiot LUMA-sanomat ja LUMA News.

Tutkimuksen kautta kehitettyjen innovaatioiden avoin jakaminen edistää myös uuden liiketoiminnan syntymistä.