

1. Johdanto

LUMA-aloihin kuuluvat luonnontieteet ja matematiikka sekä tekniikka ja teknologiat. LUMA-alojen riittävä osaamisen taso ja osaajien määrä on yhteiskunnallisesti elintärkeää tasa-arvon ja hyvinvoinnin kehittymisen kannalta. Hyvinvointiyhteiskunta on mahdollista säilyttää vain ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestävällä kasvulla. LUMA-osaaminen antaa yksilölle ja yhteisölle hyvät mahdollisuudet monipuolisesti tulkita ja käyttää tutkittua tietoa arjessa ja päätöksenteossa. Se myös edistää aktiivista osallistumista ympäröivässä maailmassa. Globaalit haasteet vaativat monitieteistä asiantuntemusta ja yhteisöllisen toimimisen kulttuuria.

Monialainen LUMA-toiminta kasvatuksessa ja opetuksessa lisää innostusta matematiikan ja luonnontieteiden opiskeluun muun muassa taideaineiden ja muotoilun avulla sekä parantaa oppilaiden itseohjautuvuuden, vuorovaikutuksen ja kriittisen ajattelun taitoja. Monialaisen LUMA-toiminnan lähtökohtana on STEAM-käsite¹, jossa tunnistetaan LUMA-alojen yhteys muihin tieteisiin, kuten taito- ja taideaineisiin sekä humanistisiin tieteisiin.

Tulevaisuuteen suuntaavaa LUMA-osaamista ja -osaajia tarvitaan moninaisesti työelämän kehittymisen tueksi. Muun muassa tutkimustoiminnassa, elinkeinoelämässä ja julkisella sektorilla tarvitaan kykyä kriittiseen tulosten tarkasteluun, omien ideoiden testaamiseen, ongelmanratkaisuun ja riskien arviointiin. Monialainen LUMA-osaaminen edistää myös luovuutta ja innovaatiokykyä. Tieteen ja tutkimuksen sektori on merkityksellinen paitsi uuden tiedon tuottajana, myös korkeakoulutuksen perustana.

Tiedeosaamisen tuoma kyky ja kiinnostus tutkitun tiedon käsittelyyn, hankintaan ja ymmärtämiseen ovat osa kansalaisen perustaitoja. Tiedeosaaminen ja tutkitusta tiedosta viestiminen ovat keskeinen osa LUMA-osaamista. Osallisuudella ja kiinnostuksella on suuri merkitys yksilöiden ja yhteiskunnan tiedepääoman kasvattamisessa.

Miksi LUMA-strategia

Suomi tarvitsee yhteiskunnallisesti laajan LUMA-strategian varmistamaan, että suomalainen LUMA-osaaminen on vaikuttavaa ja taloudellista hyvinvointia edistävää. LUMA-osaamisen vahvistaminen on tehtävissä vain vahvassa yhteistyössä eri toimijoiden ja sektoreiden kesken. Toimenpidekori on koottava yhdessä ja sen vastuut on jaettava eri tahoille.

Kansallisessa ennakointityössä usean toimialan keskeisiksi tulevaisuuden osaamistarpeiksi määritellään luonnontieteet ja matematiikka. Ne ovat toimialojen perusosaamista, jonka päälle rakennetaan muita osaamisia, kuten teknologiaosaaminen, innovaatiotoiminta, kestävä kehityksen tarpeet, kiertotalous ja vastuullisuus.

LUMA-strategia tarvitaan kiinnittämään huomiota teknologioihin ja digitalisaatioon, jotta LUMA-osaamisella parhaiten pystytään vastaamaan tulevaisuuden työelämän ja globaaleihin haasteisiin.

¹ STEAM tulee lyhenteenä englanninkielisistä sanoista *science, technology, engineering, arts, mathematics*.

On tunnistettava laajasti, että LUMA-toiminnan tulee olla tutkimukseen perustuvaa, sillä siten varmistetaan ajanmukainen oppiminen ja opetus sekä innovaatioihin pohjaava tulevaisuus.

LUMA-strategia tarvitaan kiinnittämään huomiota tasa-arvoiseen ja yhdenvertaiseen mahdollisuuksien luomiseen. Siten saadaan koko yhteiskunnan lahjakkuuspotentiaali käyttöön. Samalla ehkäistään oppimisen eriarvoistumista ja taataan yhdenvertaiset ja riittävät valmiudet LUMA-osaamisen kehitykseen iästä, sosiaalisesta ja kulttuurisesta taustasta tai sukupuolesta riippumatta.

LUMA-strategian laatiminen liitettiin osaksi kansallisen TKI-tiekartan päivitystä. TKI-tiekartan mukaisesti tiedekasvatus syventää ja lisää TKI-ympäristön käytössä olevia inhimillisiä resursseja. Yksi keskeisiä näkökulmia LUMA-strategian valmistelussa on LUMA-osaajien saatavuuden turvaaminen eri sektoreilla ja toimialoilla.

LUMA-osaaminen monien näkökulmien kohteena

LUMA-osaamiseen liittyy useita tarkastelunäkökulmia, joiden kaikkien merkityksen tunnistaminen ja tunnustaminen sekä niiden yhdistäminen yhteiseksi kokonaisuudeksi on tarpeen.

LUMA-osaamisen kehittyminen on osa yksilöllistä oppimisen polkua, joka alkaa kotona, jatkuu varhaiskasvatukseen ja koulutuksen eri asteilla ja kehittyy elinikäiseksi oppimiseksi. Eri koulutusasteilla tapahtuvan oppimisen ohella sitä täydentävät tiedekasvatuksen ja -oppimisen eri muodot, kuten opintokäynnit koulun ulkopuolelle, harrastustoiminta ja mediat sekä virtuaaliset oppimisympäristöt. LUMA-aidot kuuluvat perustaitoihin vastaavasti kuin lukutaito ja ne kasvattavat kansalaisia tutkitun tiedon käyttäjiksi.

Keskeinen edellytys LUMA-osaamisen kehittymiselle varhaiskasvatuksessa ja perusopetuksessa sekä toisella asteella on tutkimukseen perustuva laadukas opettajankoulutus. Opetushenkilöstön lisäksi ohjaus- ja tukihenkilöstöllä tulee olla hyvät valmiudet tukea monipuolista LUMA-toimintaa ja LUMA-valmiuksien kehittymistä.

Ammatillisessa koulutuksessa ja korkeakoulutuksessa varmistetaan sisällöllisesti, laadullisesti ja määrällisesti työelämän LUMA-osaajien riittävyys yhteiskunnan eri sektoreille. Työelämässä kouluttautumisen ja kouluttamisen tarve on jatkuvaa. LUMA-osaaminen on monilla toimialoilla perusosaamista, jonka varaan rakennetaan muu ammattitaito.



Kuva. LUMA-osaaminen eri näkökulmien kohteena.

2. Haasteita kansallisen LUMA-osaamisen kannalta

Suomessa on kasvava tarve osaajille eri työnantajasektoreilla. Elinkeinoelämä viestittää talouskasvun vauhdittuessa toimialasta riippuen, että osaajista on jopa huutava pula kaikilla tasoilla. Laadukas tutkimustoiminta vaatii korkeaa osaamista. Julkisen sektorin tarpeet eivät ole edellisiä vähemmät. Keskeiset toimintaympäristön tekijät, kuten teknologian kehitys, työ- ja elinkeinoelämän murros sekä ympäristön tila ja ilmastonmuutos korostavat työvoiman LUMA-osaamisen merkitystä. Toisaalta esimerkiksi Suomen huoltovarmuuden parantamiseen ja kriisivalmiuden nostamiseen tarvittava osaaminen voidaan liittää LUMA-aloihin, kuten myös Suomen sisäisen ja ulkoisen turvallisuuden työvoimatarve.

Vaikka LUMA-aineiden oppimista pidetään tärkeänä yhteiskunnassa, niiden opiskelua ja oppimista ei huomioida osana yhteiskunnalliseen osallistuvuuteen ja tietopohjaiseen päätöksentekoon johtavia tarpeita. Myös korkeakoulujen hakijamäärät osoittavat, ettei luonnontieteellisille aloille ole laajaa kiinnostusta. Samalla opettajankoulutuksen hakijamäärät ovat tasaisesti laskeneet. Suomessa korkeakoulutettujen osuus väestöstä on edelleen OECD:n ja EU:n keskiarvoa pienempi.²

Suomalaisnuorten osaaminen matematiikassa ja luonnontieteissä on ollut vuodesta 2006 lähtien laskusuunnassa ja samalla oppimiseen liittyvät asenteet ovat heikentyneet. Matematiikan ja luonnontieteiden huippuosaajien osuus on samalla laskenut puoleen ja vastaavasti heikosti osaavien osuus on matematiikassa tuplaantunut ja luonnontieteissä jopa kolminkertaistunut.³

Sukupuolella on edelleen vahva yhteys koulutusalan valintaan. Naiset hakeutuvat sekä OECD-maissa että Suomessa edelleen selvästi miehiä harvemmin LUMA/STEM-aloille. Erityisesti teknisillä aloilla ja ICT-alalla naiset ovat selvästi vähemmistönä. Korkea-asteen LUMA/STEM-alojen uusista opiskelijoista naisten osuus on vuosien 2013–2019 välillä kasvanut Suomessa alle yhdellä prosenttiyksiköllä.

² OECD Education at a Glance 2020

³ OECD:n PISA-tutkimus 2018

Haasteena on kelpoisten varhaiskasvatuksen opettajien pieni osuus varhaiskasvatuksen henkilöstöstä, vaikka matemaattista ajattelua tulisi painottaa nykyistä vahvemmin varhaiskasvatuksessa. Varhaisilla taidoilla on yhteys matematiikan oppimiselle ja varhainen matemaattinen ymmärrys luo positiivisia merkityksiä myös muulle oppimiselle ja tuleville opinnoille. Matemaattisten aineiden pedagogista sisältöjen hallintaa tulisikin vahvistaa varhaiskasvatuksen opettajien koulutuksessa. Muiden henkilöstöryhmien kuin varhaiskasvatuksen opettajien tutkintokoulutusten keskiössä ei ole didaktinen osaaminen, jota LUMA-kasvatus edellyttää.

Mielikuvat opetustyön heikentyneistä työoloista eivät kannusta nuoria opetuslalle.⁴ On haasteellista turvata kelpoisten ja osaamistaan jatkuvasti kehittävien LUMA-aineiden opettajien riittävyys. Lisäksi LUMA-aineiden opettajankoulutuksen vetovoimaa ja laatua tulee kehittää. Koulujen opetus- ohjaus- ja tukihenkilöstön on osattava kertoa LUMA-alasta ja erilaisista uravaihtoehtoista nuorille. Opettajien minäpystyvyyttä on tuettava, jotta oppijoille on tarjolla laadukasta LUMA-aineiden opetusta varhaiskasvatuksesta aina toiselle asteelle asti.

Suomalaisnuorten ja varsinkin tyttöjen motivaatio ja asenteet estävät osittain sen, että matemaattisesti ja luonnontieteellisesti lahjakkaat oppilaat olisivat kiinnostuneita matemaattisista ja luonnontieteellisistä ammateista. Matematiikkaa ja luonnontieteitä opiskelemaan hakeutuvien nuorten osaamisen heikko lähtötaso saattaa vaikeuttaa jatko-opintojen aloittamista ja menestyksellistä läpiviemistä. Motivaatio ja osaaminen ovat toisiaan ruokkivia. Tätä myönteistä kehitystä pitäisi pystyä käynnistämään jo mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, ja ylläpitää vahvistavia toimia koko koulu- ja opiskelu-uran ajan. Myönteisellä oppimisen kehityksellä ja esikuvilla on merkitystä oppilaalle itselleen sekä yhteiskunnalle.

Tiedeviestintä ei välttämättä tavoita oikeita kohderyhmiä. On tarkasteltava myös tiedeviestinnän oikeaa taajuutta, jotta Lasten ja nuorten ääni suunnittelussa ja toteutuksessa mahdollistaa uusien oppijakeskeisten ratkaisujen ja toimintamallien syntyminen. Tämän lisäksi viestinnän on kuljettava saumattomasti eri asteiden opetuksen välillä sekä oppimisyhteisöjen ja elinkeinoelämän välillä.

3. LUMA-visio

LUMA-taitoja voi tuetusti kasvattaa jatkuvana oppimisena läpi elämän ja yhteiskunnassa on riittävästi LUMA-osaajia, mikä edistää kykyjä ja osallisuutta sekä hyvinvointia ja kestävä kehitystä.

4. LUMA-strategian päätavoitteet

Sujuva arki, toimiva yhteiskunta. Suomalaisten arki sujuu, hyvinvointiyhteiskuntaa voidaan ylläpitää ja Suomi pärjää kansainvälisessä kilpailussa, kun pystymme nostamaan osaamistasoa ja parantamaan työvoiman saatavuutta. Suurin osa uusista syntyvistä työpaikoista edellyttää korkeakoulutasoista osaamista. LUMA-osaamisen ammatit ja LUMA-ymmärrystä vaativat tehtävät korostuvat uusia työpaikkoja synnyttävillä aloilla. Ilmastomuutoksen ja terveysturvallisuuden kaltaiset laajasti jokaisen arkeen vaikuttavat kompleksiset ilmiöt ovat helpommin ymmärrettävissä, kun informaatiotulvaa pystyy tietoon perustuen seulomaan ja sen pohjalta

⁴ Heikkinen, L. T. et al. (2020). Opettajankoulutuksen vetovoima. Loppuraportti. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2020:26.

toimimaan. Osaamistason nostamisesta ja määrällisestä painottamista tarvittaville aloille ovat vastuussa erityisesti korkeakoulutuksen toimijat ja opetushallinnon ala.

LUMA-osaaminen läpäisee yhteiskunnan toiminnot. Strategiaa seuraaviksi toimenpiteiksi tulee tunnistaa LUMA-osaamistason nostaminen opetuksessa ja työelämässä, LUMA-ammattilaisten ja LUMA-osaajien työvoimatarjonnan kasvattaminen, työnantajien LUMA-osaamistarpeeseen vastaaminen sekä yksilöiden ja yhteisöjen LUMA-kyvykkyyksien parantaminen. Tavoitteen vastuu jakautuu koulutuksen toimijoiden ja eri työnantajasektoreiden kesken.

Varhaiskasvatus ja opetus eri asteilla on laadukasta. LUMA-kasvatuksen ja opetuksen kehittäminen edellyttää opetusmenetelmiin panostamista, esimerkkeinä oppilaskohtaisemmat mallit sekä ilmiö- ja teemaperusteiset mallit, ja opettajien hyvää pedagogisten taitojen hallintaa sekä heidän omaa LUMA-osaamistaan. Opettajankoulutuksen tulee perustua tutkimukselle. Koulutuksella on lisättävä tasa-arvoa ja edistettävä yhdenvertaisuutta niin, että koko yhteiskunnan LUMA-osaamispotentiaali voidaan saada käyttöön. Vastuutahoja tavoitteen osalta ovat opettajankouluttajat, koulutuksen järjestäjät ja opettajien täydennyskoulutuksesta sekä työurien aikaisen osaamisen kehittämisestä vastaavat tahot.

LUMA-alojen opiskelu on kiinnostavaa. LUMA-alojen opiskelun ja niiltä potentiaalisen työuran valitsemisen edistämiseksi on tehtävä toimia. Ammatinvalinnan monista mahdollisuuksista ja LUMA-osaamisen merkityksestä erilaisilla työurilla tulee viestiä aktiivisesti. Ennakointitietoja hyödyntäen tulee resursseja ohjata tarvittavaan suuntaan. Myös LUMA-aineiden opettajankoulutuksen vetovoimaan on tarpeen kiinnittää huomiota ja mitoittaa opettajien koulutus opettajatarpeiden mukaan. Vastuutahoja ovat työnantajat, kouluttajat, koulutuksen hallinnonala.

Viestintä LUMA-osaamisesta ja sen tuomista mahdollisuuksista lisääntyy. Muita strategisia tavoitteita tulee tukea viestinnän keinoin. Tunnistettujen haasteiden purkamista, kuten huonoja mielikuvia ja yleistä tietoisuutta nykytieteestä ja innovaatioista tai niiden mahdollisuuksista, tai esimerkiksi kriisivalmiuden ylläpitämisen tarvetta, voidaan lähestyä viestinnällisesti. Keinovalikoimassa ovat esimerkiksi osallistava tiedekasvatus, kampanjat ja medianäkyvyys. Kaikki LUMA-kentällä toimivat ovat vastuussa viestinnästä ja vuorovaikutuksesta eri kohderyhmien kanssa.

5. Strategian seuranta

LUMA-strategian julkaisemista seuraa erillinen, toimenpiteitä laajapohjaisesti laatimaan kykenevä toimielin tai projekti. Sen tulee luoda strategiaan liittyen näkemys yksityiskohtaisista toimenpiteistä ja vastuuttaa ne eri tahoille. Toimenpiteiden aikatavoitteisiin, tarvittaviin mittareihin ja seurantatoimiin otetaan kantaa siinä vaiheessa.

LIITTEET

(Tekstiosan lisäksi liiteosa)