



LUMA(TE)-strategia ja -toimenpidesuunnitelma

Luonnontieteiden, matematiikan ja tekniikan osaajat
yhteiskunnan hyvinvoinnin ja kasvun tukena

Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2023:11

LUMA(TE)-strategia ja -toimenpidesuunnitelma

Luonnontieteiden, matematiikan
ja tekniikan osaajat yhteiskunnan
hyvinvoinnin ja kasvun tukena

Opetus- ja kulttuuriministeriö Helsinki 2023

Julkaisujen jakelu

Distribution av publikationer

**Valtioneuvoston
julkaisuarkisto Valto**

Publikations-
arkivet Valto

julkaisut.valtioneuvosto.fi

Julkaisumyynti

Beställningar av publikationer

**Valtioneuvoston
verkkokirjakauppa**

Statsrådets
nätbokhandel

vnjulkaisumyynti.fi

Opetus- ja kulttuuriministeriö

CC BY-ND 4.0

ISBN pdf: 978-952-263-935-6

ISSN pdf: 1799-0351

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2023

LUMA(TE)-strategia ja -toimenpidesuunnitelma Luonnontieteiden, matematiikan ja tekniikan osaajat yhteiskunnan hyvinvoinnin ja kasvun tukena

Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2023:11

Teema

Koulutus

Julkaisija Opetus- ja kulttuuriministeriö

Yhteisötekijä Opetus- ja kulttuuriministeriö

Kieli suomi

Sivumäärä

25

Tiivistelmä

Tässä opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisussa esitetään vuonna 2021 laadittu ja verkossa julkaistu kansallinen LUMA-strategia 2030 ja sille vuonna 2022 laadittu toimenpidesuunnitelma. Strategian ja toimenpidesuunnitelman tavoitteena on varmistaa, että yhteiskunnassa on LUMA-osaamista ja -ymmärrystä edistämään hyvinvointia sekä sosiaalisesti, ekologisesti ja taloudellisesti kestävää kasvua.

Toimenpidesuunnitelma on laadittu laajassa yhteistyössä eri toimijoiden kanssa ja niiltä saatujen aloitteiden ja ehdotusten pohjalta. Toimenpiteet on jaettu kolmeen ryhmään: 1) Opetuksen ja koulutuksen kehittämisen toimenpiteet, 2) Seurannan, selvitysten ja yleisen kehittämisen toimenpiteet ja 3) Viestinnän ja kiinnostavuuden edistämisen toimenpiteet. Toimenpiteitä tuotiin keskusteluun tässä esitettyä laajemmin, eikä toimenpidesuunnitelman ole tarkoitus rajata toimijoiden intoa ja aloitteellisuutta, vaan kaikki toimet asian edistämiseksi ovat tärkeitä.

Toimenpidesuunnitelman valmistelun yhteydessä nousi esiin tarve korostaa selvemmin LUMA-asiayhteydessä myös tekniikan koulutusta ja aloja. Toimenpidesuunnitelmassa päädyttiin sen vuoksi käyttämään LUMATE-lyhennettä, joka sopii erityisen hyvin työelämän aloihin, toisen asteen koulutusaloihin ja korkeakoulutuksen aloihin viitattaessa ja vastaa tarkemmin kansainvälistä STEM-lyhennettä.

Asiasanat matematiikka, luonnontieteet, teknologia, tekniikat, tiedekasvatus, työelämä

ISBN PDF 978-952-263-935-6

ISSN PDF

1799-0351

Asianumero VN/2608/2021

Hankenumero

Julkaisun osoite <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-935-6>

Strategin och åtgärdsplanen för naturvetenskaper, matematik och teknik Experter inom naturvetenskap, matematik och teknik som stöd för välfärd och tillväxt i samhället

| | | |
|--|--------------------------------------|------------|
| Undervisnings- och kulturministeriets publikationer 2023:11 | Tema | Utbildning |
| Utgivare | Undervisnings- och kulturministeriet | |
| Utarbetad av | Undervisnings- och kulturministeriet | |
| Språk | Sidantal | 25 |

Referat

I denna publikation av undervisnings- och kulturministeriet presenteras den nationella strategin för naturvetenskaper och matematik till 2030, som utarbetades och publicerades på webben 2021, samt den tillhörande åtgärdsplan som utarbetades 2022. Målet för strategin och åtgärdsplanen är att säkerställa att det i samhället finns kompetens inom naturvetenskaper och matematik för att främja välfärd samt en socialt, ekologiskt och ekonomiskt hållbar tillväxt.

Åtgärdsplanen har utarbetats i brett samarbete med olika aktörer och utifrån initiativ och förslag från dem. Åtgärderna är indelade i tre grupper: 1) utveckling av undervisningen och utbildningen, 2) uppföljning, utredningar och allmän utveckling samt 3) främjande av kommunikationen och intresset. Under beredningens gång diskuterades fler åtgärder än de som presenteras här, och det är inte meningen att åtgärdsplanen ska begränsa aktörernas initiativkraft, utan alla insatser som främjar målet är viktiga.

Vid beredningen av åtgärdsplanen observerades ett behov av att tydligare framhäva även tekniska utbildningar och branscher. I åtgärdsplanen används därför förkortningen LUMATE (naturvetenskaper, matematik och teknik) i stället för LUMA. Den passar särskilt bra vid hänvisning till branscher i arbetslivet samt utbildningsområden på andra stadiet och högskolenivå och motsvarar också bättre den internationella förkortningen STEM.

Nyckelord matematik, naturvetenskaper, teknologi, teknik, vetenskapsfostran, arbetsliv

ISBN PDF 978-952-263-935-6

Ärendenummer VN/2608/2021

ISSN PDF 1799-0351

Projektnummer

URN-adress <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-935-6>

Finnish National STEM Strategy and Action Plan Experts in natural sciences, technology and mathematics in support of society's welfare and growth

| | | |
|---|----------------|-----------|
| Publications of the Ministry of Education and Culture, Finland 2023:11 | Subject | Education |
|---|----------------|-----------|

| | |
|------------------|-----------------------------------|
| Publisher | Ministry of Education and Culture |
|------------------|-----------------------------------|

| | |
|---------------------|-----------------------------------|
| Group author | Ministry of Education and Culture |
|---------------------|-----------------------------------|

| | | | |
|-----------------|---------|--------------|----|
| Language | Finnish | Pages | 25 |
|-----------------|---------|--------------|----|

Abstract

This publication of the Ministry of Education and Culture presents the national LUMA Strategy 2030, prepared in 2021 and published online, as well as an action plan drafted in 2022 to implement it. The aim of the strategy and the action plan is to ensure that there is science and mathematics competence and understanding in society to promote wellbeing and growth that is socially, ecologically and economically sustainable.

The preparation of the action plan has involved a large number of actors and in line with the proposals and initiatives received from them. Measures are divided into three categories: 1) Measures for developing teaching and education, 2) measures for monitoring, reporting and general development, and 3) measures for promoting communications and interest. The measures were discussed more extensively than what is shown here. The action plan is not intended to limit the enthusiasm and initiative of the actors, as all measures to promote this issue are important.

While the action plan was prepared, it emerged that the training and fields in technology should be emphasised more clearly in the LUMA context. For this reason, it was decided to use the abbreviation LUMATE in the action plan. It is particularly well suited when referring to the fields of working life, secondary education and higher education, and it corresponds more accurately to the international abbreviation STEM.

| | |
|-----------------|--|
| Keywords | mathematics, natural sciences, technology, technologies, science education, working life |
|-----------------|--|

| | |
|-----------------|-------------------|
| ISBN PDF | 978-952-263-935-6 |
|-----------------|-------------------|

| | |
|-------------------------|--------------|
| Reference number | VN/2608/2021 |
|-------------------------|--------------|

| | |
|-----------------|-----------|
| ISSN PDF | 1799-0351 |
|-----------------|-----------|

| | |
|-----------------------|--|
| Project number | |
|-----------------------|--|

| | |
|--------------------|---|
| URN address | https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-935-6 |
|--------------------|---|

Sisältö

| | |
|--|-----------|
| Luonnontieteiden, matematiikan ja tekniikan osaaminen luo pohjan suomalaisen yhteiskunnan menestykselle | 7 |
| 1 LUMA-strategia 2030..... | 9 |
| 1.1 Johdanto | 9 |
| 1.2 LUMA-osaamisen kansalliset haasteet..... | 12 |
| 1.3 Visio vuonna 2030..... | 14 |
| 1.4 Strategian tavoitteet | 14 |
| 2 LUMATE-toimenpidesuunnitelma | 16 |
| 2.1 Opetuksen ja koulutuksen kehittämisen toimenpiteet..... | 17 |
| 2.2 Seurannan, selvitysten ja yleisen kehittämisen toimenpiteet..... | 20 |
| 2.3 Viestinnän ja kiinnostavuuden edistämisen toimenpiteet | 21 |
| Liitteet | 23 |
| Liite 1. LUMA-strategian valmistelun työryhmä..... | 23 |
| Liite 2. LUMA-strategian toimenpidesuunnitelman ohjausryhmä..... | 24 |
| Liite 3. LUMA-strategian toimenpidesuunnitelman työvaliokunta..... | 25 |

LUONNONTIETEIDEN, MATEMATIIKAN JA TEKNIIKAN OSAAMINEN LUO POHJAN SUOMALAISEN YHTEISKUNNAN MENESTYKSELLE

Luonnontieteiden ja matematiikan (LUMA) sekä tekniikan ja teknologian (TE) oppiminen ja koulutus antavat valmiuksia ymmärtää ympäröivää maailmaa ja kykyjä työllistymiseen. Kyky seurata ja jäsentää tietoa ympäröivästä maailmasta lisää ihmisten osallisuutta ja antaa eväät elää osana yhteisöjä ja yhteiskuntaa. Samalla lisääntyy myös hyvinvointi. Hyvinvoivat, luonnontieteitä ja tekniikkaa osaavat ihmiset puolestaan ovat yhteiskunnalle erittäin tärkeä voimavara ja antavat valmiutta vastata työvoiman tarpeeseen sekä yhteiskunnan kinkkisten ongelmien ratkaisemiseen. Näistä syistä on välttämätöntä edistää LUMATE-opetusta ja osaamisen kehittymistä eri koulutusasteilla. Samalla on ensiarvoisen tärkeää ennakoida muun työelämän osaajatarpeita ja vastata niihin.

Tässä opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisussa esitetään vuonna 2021 laadittu ja verkossa julkaistu LUMA-strategia¹ ja sille vuonna 2022 laadittu toimenpidesuunnitelma. Luku 1 kattaa LUMA-strategian ja luvussa 2 puolestaan esitetään LUMA-strategian toimenpiteet.

LUMA-strategian valmistelu alkoi keväällä 2021 kansallisen TKI-tiekartan toimenpiteenä. Asiaan liittyviä toiveita oli esitetty eri toimijoilta, ja opetus- ja kulttuuriministeriö oli käynyt keskusteluja koulutusjärjestelmän edustajien ja elinkeinoelämän sekä muiden sidosryhmien kanssa. Kansallinen LUMA-strategia valmistui syksyllä 2021 varmistamaan, että yhteiskunnassa on LUMA-osaamista ja -ymmärrystä edistämään hyvinvointia sekä sosiaalisesti, ekologisesti ja taloudellisesti kestävää kasvua. Strategia viestitti vahvasti myös, että sen tavoitteiden toteuttamisen tulee olla kaikkien toimijoiden yhteisellä vastuulla ja niitä tulee toteuttaa yhteistyössä eri toimijoiden ja sektoreiden kesken.

Strategian toimenpidesuunnitelma valmisteltiin kansallisen TKI-tiekartan päivityksen toimenpiteenä vuonna 2022. Toimenpiteiden valmistelu toteutettiin mahdollisimman laajassa yhteistyössä eri toimijoiden ja sidosryhmien kanssa. Toimenpide-ehdotuksia saatiin laajasti, mihin liittyi rikas keskustelu muun muassa verkkoseminaarissa ja otakantaa.fi-verkkoalustalla toteutetulla toimenpidesuunnitelman luonnoksen kommentointikierroksella.

1 <https://okm.fi/luma-strategia>

Toimenpidesuunnitelman valmistelun yhteydessä nousi esiin tarve korostaa selvemmin LUMA-asiayhteydessä myös **tekniikan koulutusta ja aloja**. Termistöön nostettiin edellistä laajempi **LUMATE**-lyhenne, joka sopii erityisen hyvin työelämän aloihin, toisen asteen koulutusaloihin ja korkeakoulutuksen aloihin viitattaessa. LUMATE myös vastaa englanninkielistä lyhennettä STE(A)M, joka on kansainvälisesti tunnettu tieteen, teknologian, teknologisen osaamisen (, taiteen) ja matematiikan osaamisalue varhaiskasvatuksesta aina ammatillisiin aloihin asti. Monissa maissa on STEM-toiminnan ja -alojen strategioita, ja niissä korostuu yleensä arvoina **sukupuolten tasa-arvo, yhdenvertaisuus ja monimuotoisuus**. Näille arvoille on luonnollisesti tarvetta myös suomalaisessa yhteydessä.

Eurooppalaisessa koulutus- ja elinkeinopolitiikassa STEM-tarpeet tunnistetaan laajasti. Euroopan komissio edistää koulutusta, jossa lähestytään monitieteisesti, ilman rajoituksia STEM- ja ICT-opetuksen liittymistä taiteeseen, ihmistieteisiin ja yhteiskunnallisiin tieteisiin. Pyrkimyksenä on samalla osoittaa STEM-osaamisen asiayhteys poliittisiin, ympäristöön liittyviin, sosio-ekonomisiin ja kulttuurillisiin tavoitteisiin. Tasa-arvoiset mahdollisuudet ja koko lahjakkuuspotentiaalin mahdollistaminen kunkin ihmisen kykyjen mukaisesti ovat avainasemassa.

Suuret kiitokset ministeriön asettaman LUMA-strategian työryhmän jäsenille vuonna 2021 sekä ministeriön asettamien LUMA-toimenpidesuunnitelman ohjausryhmän ja työvaliokunnan jäsenille vuonna 2022. Heidän paneutumisensa tähän työhön on tuottanut laajasti vaikuttavan ja osallistavan strategian ja sen toimenpiteet. Suuret kiitokset myös niille monille sidosryhmille ja henkilöille, jotka ovat osallistuneet kansallisiin valmisteluihin työpajoissa ja pyöreässä pöydässä tai antaneet kommenttinsa verkkokyselyissä valmistelujen aikana.

Opetus- ja kulttuuriministeriö

1 LUMA-strategia 2030

1.1 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 kehittymiselle. Hyvinvointiyhteiskunta on mahdollista säilyttää vain ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestäville valinnoilla ja kasvulla. LUMA-osaaminen antaa yksilölle ja yhteisöille hyvät mahdollisuudet monipuolisesti ymmärtää ja käyttää tutkittua tietoa arjessa ja päätöksenteossa. Se myös edistää osallisuutta ja aktiivista osallistumista ympäröivässä maailmassa. Globaalit haasteet ratkotaan hyödyntämällä 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 ja opiskelijoiden itseohjautuvuuden, vuorovaikutuksen ja kriittisen ajattelun taitoja. Monialaisen LUMA-toiminnan lähtökohtana on STEAM-käsite,² jossa tunnistetaan LUMA-alojen yhteys muihin tieteisiin, kuten taito- ja taideaineisiin sekä humanistisiin tieteisiin.

Tulevaisuuteen suuntaavaa LUMA-osaamista ja LUMA-osaajia tarvitaan myös 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. **Tutkimus ja tiede ovat** merkityksellisiä paitsi uuden tiedon tuottajina, myös korkeakoulutuksen ja **koko koulutusjärjestelmän perustana**.

Tiedeosaamisen tuoma kyky ja kiinnostus tutkitun tiedon käsittelyyn, hankintaan, ymmärtämiseen ja soveltamiseen ovat osa kansalaisen perustaitoja. Tiedeosaaminen ja tutkitusta tiedosta viestiminen ovat keskeinen osa LUMA-osaamista. Kiinnostus tiedeosaamiseen rakentaa yhteiskunnan tiedepääoman lisäksi yksilöiden sivistystä ja maailmankuvaa ja lisää osallisuutta.

² STEAM on akronyympi englanninkielisistä sanoista *science, technology, engineering, arts, mathematics*.

LUMA-alojen ja -osaamisen tilaa ja LUMA-toimenpiteitä koskevia tilastoja ja tilannekuvauksia on kuvattu LUMA-strategian verkkojulkaisun liitteinä.³

Miksi LUMA-strategia

Yhteiskunnallisesti laajalla LUMA-strategialla halutaan varmistaa, että suomalainen LUMA-osaaminen edistää hyvinvointia sekä sosiaalisesti, ekologisesti ja taloudellisesti kestävästä kasvusta. LUMA-osaaminen vahvistuu vain tiiviissä yhteistyössä eri toimijoiden ja sektoreiden kesken. Toimenpiteet on valmisteltava 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 kehitys, kiertotalous ja vastuullisuus. Luonnontieteet ja matematiikka ovat myös alasta riippumatta keskeistä osaamista yhteiskunnassa ja kansalaisena toimimisessa.

Teknis-luonnontieteellinen osaaminen on teknologioissa ja digitalisaatiossa välttämättömyyttä. LUMA-osaamisella pystytään vastaamaan tulevaisuuden työelämän haasteisiin. Näihin kuuluvat esimerkiksi ilmastonmuutoksen ehkäisy ja hidastaminen sekä hiili-neutraaliteetin tavoittelu. On tunnistettava laajasti, että LUMA-toiminnan tulee perustua tutkimukseen. Vain siten varmistetaan ajanmukainen oppiminen ja opetus sekä innovaatioihin pohjaava tulevaisuus.

LUMA-strategialla voidaan edistää tasa-arvoisia ja yhdenvertaisia mahdollisuuksia. Siten saadaan koko yhteiskunnan lahjakkuuspotentiali käyttöön. Samalla ehkäistään oppimisen eriarvoistumista ja taataan yhdenvertaiset mahdollisuudet ja riittävät valmiudet LUMA-osaamisen kehitykseen iästä, sosiaalisesta ja kulttuurisesta taustasta, sukupuolesta tai kielestä riippumatta kaikkialla Suomessa.

LUMA-strategian laatiminen liitettiin osaksi kansallisen TKI-tiekartan päivitystä vuonna 2021. TKI-tiekartan mukaisesti tiedekasvatus syventää ja lisää TKI-ympäristön käytössä olevia inhimillisiä resursseja, mihin voidaan liittää myös LUMA-osaamisen lisääminen. Yksi keskeisiä näkökulmia LUMA-strategian valmistelussa on LUMA-osaajien saatavuuden turvaaminen työelämän eri sektoreilla ja toimialoilla.

3 LUMA-strategian verkkojulkaisun (2021) osoite on <https://okm.fi/luma-strategia>

LUMA-osaaminen monien näkökulmien kohteena

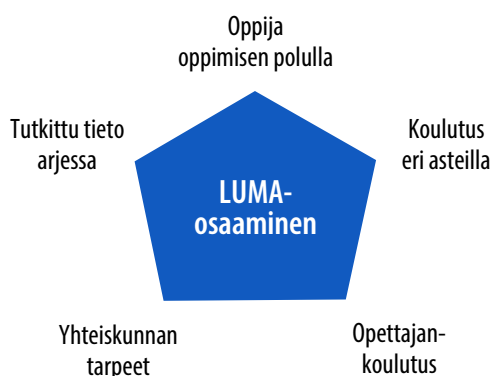
LUMA-osaamisen kaikkien tarkastelunäkökulmien tunnistaminen ja tunnustaminen sekä niiden yhdistäminen kokonaisuudeksi on strategisessa lähestymisessä tarpeellista. Oheisen kuvan 1 mukaisesti näkökulmia ovat yhteiskunnan tarpeiden, kuten esimerkiksi osavien työntekijöiden kysynnän tyydyttäminen, jokapäiväisen elämän tiedolliset tarpeet, oppijan polku mukaan lukien erilaiset nivelvaiheet ja niiden kynnysosaamiset sekä koulutukseen liittyvät LUMA-oppimisen ja -opetuksen tarpeet. Kansainvälisyys läpileikkaa kaikki näkökulmat yhteistyön ja vertailun elementtinä.

LUMA-osaamisen kehittyminen on osa yksilöllistä oppimisen polkua, joka alkaa kotona, jatkuu varhaiskasvatukseen ja **koulutuksen eri asteilla** ja kehittyy jatkuvaksi 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 vastavasti 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**, mukaan lukien opettajien uranaikainen osaamisen kehittäminen. 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.

Kuvio 1. LUMA-osaaminen eri näkökulmien kohteena.



1.2 LUMA-osaamisen kansalliset haasteet

Suomessa on kasvava tarve osaajille eri työnantajasektoreilla. Elinkeinoelämä viestittää talouskasvun vauhdittuessa toimialasta riippuen, että osaajista on valtava 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.

LUMA-aineiden oppimista pidetään tärkeänä yhteiskunnassa. Kuitenkaan niiden opiskelua ja oppimista ei huomioida yksilön kykyä yhteiskunnalliseen osallistuvuuteen ja tietopohjaiseen päätöksentekoon. 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.⁴

Suomalaisnuorten osaaminen matematiikassa ja luonnontieteissä on ollut vuodesta 2006 lähtien laskussa ja samalla oppimiseen liittyvät asenteet ovat heikentyneet. Matematiikan ja luonnontieteiden huippuosajien osuus on samalla laskenut puoleen ja vastaavasti heikosti osaavien osuus on matematiikassa tuplaantunut ja luonnontieteissä jopa kolminkertaistunut.⁵ Peruskouluun päättävien suomalaisoppilaiden osaamisen lasku luonnontieteissä ja matematiikassa vastaa laskennallisesti noin yhden kouluvuoden aikana saavutettua oppimäärää. Osaamisen lasku on ollut Suomessa PISA-tutkimukseen osallistuneiden maiden jyrkimpiä. Tärkeätä olisi, että matematiikan oppimisvaikeuksiin voitaisiin puuttua mahdollisimman varhain.

Sukupuolella on edelleen vahva yhteys koulutusalan valintaan. Naiset hakeutuvat sekä OECD-maissa että Suomessa edelleen selvästi miehiä harvemmin LUMA-aloille. Toisaalta naisten kiinnostus LUMA-aineita kohtaan näkyy ilmoittautuneiden määrien kasvussa viime vuosien aikana, mutta jatko-opintoihin suuntautumisessa vastaavaa laskua ei enää näy. Erityisesti teknisillä aloilla ja ICT-alalla naiset ovat selvästi vähemmistönä. Korkea-asteen LUMA-alojen uusista opiskelijoista naisten osuus on vuosien 2013–2019 välillä kasvanut Suomessa alle yhdellä prosenttiyksiköllä.

4 OECD Education at a Glance 2020

5 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. LUMA-kasvatus edellyttää didaktista osaamista. Muiden henkilöstöryhmien tutkintokoulutuksessa, kuin varhaiskasvatuksen opettajilla, se ei ole koulutuksen keskiössä.

Mielikuvat opetustyön heikentyneistä työoloista eivät kannusta nuoria opetuslalle.⁶ On haasteellista turvata kelpoisten ja osaamistaan jatkuvasti kehittävien LUMA-aineiden opettajien riittävyys. LUMA-aineiden opettajankoulutuksen vetovoimaa ja laatua tulee kehittää. Koulujen opetus-, ohjaus- ja tukihenkilöstön on osattava kertoa LUMA-alasta ja erilaisista uravaihtoehdoista 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 sitä, 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.

Tiedeviestinnän tulisi tavoittaa monipuolisesti erilaisia kohderyhmiä. Keskustelun ja viestinnän tulisi olla monipuolista, läpileikkaavaa ja saavutettavaa. Viestinnän tulisi kulkea saumattomasti eri asteiden opetuksen välillä sekä oppimisyhteisöjen ja elinkeinoelämän välillä.

⁶ Heikkinen, L. T. et al. (2020). Opettajankoulutuksen vetovoima. Loppuraportti. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2020:26.

1.3 Visio vuonna 2030

Vuonna 2030 LUMA-taitoja voi tuetusti kasvattaa jatkuvana oppimisena läpi elämän ja suomalaisessa yhteiskunnassa on riittävästi LUMA-osaajia. Kansalaisilla on yhteiskunnassa toimimiseen tarvittava tiedon lukutaito. Nämä edistävät osallisuutta sekä hyvinvointia ja kestävästä kehitystä.

1.4 Strategian tavoitteet

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. Ilmastonmuutoksen ja terveysturvallisuuden kaltaiset laajasti jokaisen arkeen vaikuttavat kompleksiset ilmiöt ovat helpommin ymmärrettävissä, kun informaatiotulvaa pystyy tietoon perustuen seulomaan ja sen pohjalta toimimaan. Osaamistason nostamisesta ja määrällisestä painottamisesta 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. Jatkuvan oppimisen kansalliset tavoitteet ja ammatillisen koulutuksen tavoitteet otetaan huomioon. 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 tutkimukseen. Koulutuksella on lisättävä tasa-arvoa ja edistettävä yhdenvertaisuutta niin, että koko yhteiskunnan LUMA-osaamispotentiaali ja sen soveltaminen voidaan saada käyttöön. On mahdollistettava laadukas opettajien uranaikaisen osaamisen kehittäminen ja poistettava esteitä osallistua täydennyskoulutukseen. 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. Lasten ja nuorten ääni opetuksen ja toiminnan suunnittelussa ja toteutuksessa mahdollistaa uusien oppijakeskeisten ratkaisujen ja toimintamallien syntymisen. Ammatinvalinnan monista mahdollisuuksista ja LUMA-osaamisen merkityksestä erilaisilla työurilla tulee viestiä aktiivisesti. Ennakointitietoja hyödyntäen tulee resursseja ohjata tarvittavaan suuntaan. LUMA-aineiden opettajankoulutuksen vetovoima on huomioitava ja **opettajien koulutus on mitoitettava tarpeiden mukaan.** Opettajien täydennyskoulutukseen kiinnitetään huomiota. 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. Viestintä tuo näkyviin strategian eri tavoitteita läpileikkaavia teemoja, kuten tasa-arvon edistäminen, yhdenvertaisuus, ilmastonmuutos ja muut globaalit haasteet sekä kansainvälinen toimintaympäristö.

2 LUMATE-toimenpidesuunnitelma

LUMA-strategian toimenpidesuunnitelman valmistelun alussa todettiin, että opetus- ja kulttuuriministeriö haluaa ja voi luoda edellytyksiä ja kannusteita LUMA-opetuksen kehittämiseen sekä LUMATE-koulutuksen ja -osaamisen⁷ kehittämiseen ja lisäämiseen yhteiskunnassa. Lisäksi opetus- ja kulttuuriministeriöllä on yhteydet työelämän poliitikkojen valmisteluun ja lukuisiin toimijoihin kautta koko yhteiskunnan. Ministeriöt voivat kuitenkin vain rajallisesti ohjata toimijoita eri sektoreilla ja toisinaan jopa omalla hallinnonalallaan, esimerkkinä lainsäädännön kautta autonomiset korkeakoulut. Siksi toimenpidesuunnitelman valmistelussa valittiin näkökulma ja toteutustapa, jossa eri toimijat ja tahot itse ottivat vastuuta toimenpiteiden esiin tuomisesta ja sitoutuvat niiden toteuttamiseen.

Toimenpidesuunnitelma on laadittu eri toimijoilta saatujen aloitteiden ja ehdotusten perusteella. Kaikista hyvistäkin avauksista ei pystytty tiivistämään konkreettista toimenpidettä, jolla olisi selkeästi vastuutaho, tai niihin ei saatu yksimielistä näkemystä. Valmistelun aikana myös huomattiin, että jatkuvasti ilmeni uusia näkökulmia ja kiinnostuneita toimijoita LUMATE-osaamisen edistämiseksi. Siksi tässä julkaisussa esitetyt toimenpiteet eivät saa rajata toimijoiden intoa ja aloitteellisuutta, vaan kaikki uudet toimet asian edistämiseksi ovat tärkeitä. **Toimenpidelistaus ei ole staattinen esitys, vaan se vaatii tarkentamista ja tarkistamista sopivan ajan kuluttua.**

Strategian viisi tavoitetta kuvaavat näkökulmia, joita LUMATE-toimiin yhteiskunnassa liittyy. Ne on tärkeää tunnistaa ja tarvittaessa esittää kokonaisuutena. LUMATE-toimenpiteiden esittäminen strategian tavoiteryhmittelyn mukaisesti ei osoittautunut kuitenkaan toimivaksi kokonaisuudeksi. Valmistelussa päädyttiin jakamaan toimenpiteet kolmeen koriin: 1) Opetuksen ja koulutuksen kehittämisen toimenpiteet, 2) Seurannan, selvitysten ja yleisen kehittämisen toimenpiteet ja 3) Viestinnän ja kiinnostavuuden edistämisen toimenpiteet.

⁷ LUMA-strategiassa käytettiin LUMA-lyhennettä tarkoittaen luonnontieteiden ja matematiikan ohella myös **tekniikkaa ja teknologiaa**. Toimenpidesuunnitelman valmistelun yhteydessä nousi esiin tarve korostaa selvemmin LUMA-asiayhteydessä myös **tekniikan koulutusta ja aloja**. Lyhenne LUMATE (luonnontieteet, matematiikka, tekniikka) on lisäksi yhteensopiva kansainvälisen STEM-lyhenteen kanssa. LUMA-lyhennettä laajemmin tekniikkaa korostava LUMATE sopii erityisen hyvin **työelämän aloihin, toisen asteen koulutusaloihin ja korkeakoulutuksen aloihin viitattaessa**.

2.1 Opetuksen ja koulutuksen kehittämisen toimenpiteet

| Nro | Toimenpide | Vastuutaho | Aikajänne |
|-----|--|--|-----------|
| 1 | <p>Vahvistetaan varhaiskasvatuksessa myönteistä suhtautumista matematiikkaan leikin ja tutkivan otteen sekä lukumäärä- ja muototietoisien ympäristön avulla.</p> <p>Vahvistetaan varhaiskasvatuksen opettajien pedagogista osaamista leikkiin ja arjen tilanteisiin kiinnittyvään matemaattis-luonnontieteellisen osaamiseen ja tiedekasvatukseen jatkuvan oppimisen keinoin.</p> | OKM, OPH, varhaiskasvatuksen järjestäjät, oppimateriaalien kustantajat, tiedekeskukset, korkeakoulut | 2023–2030 |
| 2 | <p>Edistetään ja tuetaan matemaattis-luonnontieteellisten aineiden ja teknisten alojen oppimista ja opetuksen kehittämistä kaikilla koulutusasteilla, kaikkia sukupuolia yhtä lailla kannustaen. Tuetaan kehittäjäopettajamallin laajentumista erityisesti perusopetuksessa. Varataan resurssit kehittäjäopettajien toiminnalle. Hyödynnetään matemaattis-luonnontieteellisten aineiden kehittäjäopettajamallin jalkauttamisessa olemassa olevia verkostoja.</p> <p>Keinona on vahvistaa luokanopettajien matemaattis-luonnontieteellistä osaamista, niihin liittyvien alojen aineenopettajien pedagogista osaamista, ammatillisten opettajien matemaattis-luonnontieteellistä osaamista sekä erityisopettajien matemaattista osaamista erilaisin jatkuvan oppimisen keinoin esimerkiksi täydennyskoulutuksilla ja osaamisen jakamisella kouluissa ja oppilaitoksissa sekä erilaisissa verkostoissa.</p> | OKM, OPH, varhaiskasvatuksen, perusopetuksen ja toisen asteen koulutuksen järjestäjät, korkeakoulut | 2023–2030 |
| 3 | Jalkautetaan uutta tutkimustietoa kaikille koulutusasteille laatimalla tukimateriaalia ja järjestämällä koulutuksia matemaattis-luonnontieteellisten aineiden opetuksesta. | OPH, opetuksen ja koulutuksen järjestäjät | 2023–2030 |
| 4 | Luonnontieteissä ja matematiikassa osaamisen taso nostetaan 2000-luvun alun tasolle lisäämällä opetuksen ja tuen resursseja niin, että ainakin perustaitojen hallinta varmistetaan kaikille. | OKM, OPH | 2023–2030 |
| 5 | Lisätään matematiikan ja luonnontieteiden syventävien opintojen tarjontaa kaikille lukiolaisille. Tarjotaan lukion aloittaville tukea ja tarvittaessa mahdollisuus täydentää matemaattista ja luonnontieteellistä osaamistaan lukio-opinnoissa tarvittavalle tasolle adaptiivisten opintokokonaisuuksien avulla. | Erityisen LUMA-koulutustehtävän lukiot ja valtakunnallisen LUMA-kehittämistehtävän lukiot | 2023–2030 |

| Nro | Toimenpide | Vastuutaho | Aikajänne |
|-----|--|---|-----------|
| 6 | Edistetään lukioiden ja korkeakoulujen välistä yhteistyötä sekä luodaan kannustimia matemaattis-luonnontieteellisten ja teknisten aineiden opiskeluun samalla tasa-arvoa ja yhdenvertaisuutta edistäen. | OKM, OPH, lukiokoulutuksen järjestäjät, korkeakoulut | 2023–2030 |
| 7 | Kannustetaan ammatillisen koulutuksen järjestäjiä jatkamaan matemaattis-luonnontieteellisten aineiden opetuksen toteuttamista osana ammatillisia sisältöjä. Ammatillisessa koulutuksessa ylläpidetään opetuksen alakohtaisuutta ja työelämäyhteyttä. | OPH, ammatillisen koulutuksen järjestäjät | 2023–2030 |
| 8 | Ammatillisen koulutuksen matemaattisen ja luonnontieteellisen sekä tekniikkaan suuntautumisen kehittämiseksi lisätään yhteistyötä ammatillisten oppilaitosten, ammattikorkeakoulujen sekä alueiden työ- ja elinkeinoelämän välillä. Vahvistetaan ammatillisen koulutuksen työelämäohjautuvuutta opinto-ohjauksen avulla sekä työelämässä suoritettavien harjoittelu- ja oppisopimusjaksojen kehittämisen kautta. Arvioidaan mahdollisuudet kehittää työelämäpalautetta tukemaan ammatillisen koulutuksen LUMA-aineiden arviointikokonaisuutta. | Ammatillisen koulutuksen järjestäjät, ammatti-korkeakoulut, kunnat, elinkeinoelämä, OKM | 2023–2030 |
| 9 | Painotetaan ennakointityöhön perustuen matemaattis-luonnontieteellisen ja tekniikan alan koulutuksia koulutusmääriä koskevassa päätöksenteossa: ammatillisen koulutuksen määristä päätetäessä, korkeakoulutuksen opiskelijamäärien lisäämisessä kansallisen korkeakoulutettujen nuorten aikuisten 50 %:n tavoitteen saavuttamiseksi ja korkeakoulujen uusien ulkomaalaisten opiskelijoiden määrän kasvattamisessa kohti 15 000 opiskelijaa. | Korkeakoulut, OKM, ammatillisen koulutuksen järjestäjät | 2023–2030 |
| 10 | Yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen opiskelija-valintoja kehitettäessä huolehditaan relevanteilla aloilla siitä, että valinnat kannustavat matemaattis-luonnontieteellisten aineiden opiskeluun. | Korkeakoulut | 2023–2030 |
| 11 | Kehitetään matemaattis-luonnontieteellisten aineiden ja tekniikan alojen opettajankoulutusta ja opettajankouluttajien osaamista tutkimus- ja tarveperustaisesti. | Korkeakoulut, LUMA-keskus Suomi, Opettajankoulutusfoorumi / kansallinen foorumi, OKM, OPH | 2023–2030 |

| Nro | Toimenpide | Vastuutaho | Aikajänne |
|-----|---|--|-----------|
| 12 | <p>Asetetaan työryhmä, jonka tehtävänä on tarkastella opettajankoulutusten ja erityisesti luokanopettajan-koulutuksen rakenteiden toimivuutta ja kehittämistarpeita mm. opettajien riittävän matemaattis-luonnontieteellisen osaamisen varmistamiseksi sekä keinoja, miten voidaan vastata entistä paremmin matemaattis-luonnontieteellisten ja tekniikan alojen opettajatarpeisiin ja opettajankoulutuksen veto-voiman vahvistamiseen.</p> | OKM | 2023–2024 |
| 13 | <p>Otetaan opettajankoulutuksessa ja opettajien jatkuvan oppimisen tarjonnassa huomioon opettajien kestävään kehitykseen ja matemaattis-luonnontieteelliseen osaamiseen liittyvät osaamistarpeet.</p> <p>Lisätään mahdollisuuksia opettajien kansainväliseen yhteistyöhön matemaattis-luonnontieteellisiin teemoihin liittyen.</p> | <p>Korkeakoulut, LUMA-keskus Suomi, Opettajan- koulutusfoorumi / kansallinen foorumi, OKM, OPH, jatkuvan oppi- misen tarjonnan järjestäjät</p> | 2023–2030 |
| 14 | <p>Arvioidaan ja otetaan ammatillisessa opettajan-koulutuksessa tarvittaessa huomioon matemaattis-luonnontieteellis- ja tekniikkapainotteisen ryhmän tarve ja kehitetään matemaattis-luonnontieteellisten ja tekniikan alojen opettajankoulutusten valinta-prosesseja.</p> | <p>Ammatilliset opettaja- korkeakoulut</p> | 2023–2030 |
| 15 | <p>Panostetaan korkeakoulutuksessa pedagogiseen kehittämiseen matemaattis-luonnontieteellisillä ja tekniikan aloilla ja tiivistetään yhteistyötä niiden opetuksen osalta. Tiivistetään yhteistyötä yhteisopettajuuden kautta sekä tiedekuntien/ yksiköiden sisällä, välillä ja eri korkeakoulujen välillä sekä kansainvälisesti esimerkiksi yhteisten hankkeiden ja opetuksen ristiin tarjoamisen kautta.</p> | Korkeakoulut | 2023–2030 |

2.2 Seurannan, selvitysten ja yleisen kehittämisen toimenpiteet

| Nro | Toimenpide | Vastuutaho | Aikajänne |
|-----|---|---|-----------|
| 16 | Selvitetään, antaako varhaiskasvatus, esiopetus ja alkuopetus riittävän pohjan matemaattis-luonnontieteellisen osaamisen kehittymiselle elinikäiseen tarpeeseen. Selvitetään matemaattis-luonnontieteellisten aineiden opetuksen tuen tilanne perusopetuksessa. Vahvistetaan osaamisen edellytysten varmistamista lisäresursoinneilla. | OKM, OPH | 2024 |
| 17 | Ehkäistään oppijan taustan epäedullista vaikutusta matemaattis-luonnontieteellisen osaamiseen ja koulutuspolkuun järjestämällä maksuttomia, laadukkaita ja yhdenvertaisia opintokäyntejä korkeakouluihin osana opetussuunnitelman mukaista kouluopetusta ja varhaiskasvatusta. Oppijoiden saumattomia siirtymiä sekä toimivia yhteyksiä tuetaan myös tutkintokoulutukseen valmentavalla (TUVA) koulutuksella. | LUMA-keskus Suomi, korkeakoulut, OPH | 2023–2030 |
| 18 | Koulutuksen järjestäjät huomioivat Lukion laatustrategian jalkauttamistyössä matemaattis-luonnontieteellisten aineiden kiinnostavuuden, yhteisopintojen suunnittelun, jatko-opintomahdollisuudet sekä segregatiovaikutusten lieventämisen. | OPH, koulutuksen järjestäjät | 2023–2030 |
| 19 | Tuotetaan ja hyödynnetään varhaiskasvatuksen, perusopetuksen ja toisen asteen koulutuksen monipuolista tutkimustietoa uusien käytäntöjen kehittämisessä. Kehitetään matemaattis-luonnontieteellisen alojen tohtoriohjelmia ja lisätään väitöskirjatutkijan paikkoja. | LUMA-keskus Suomi, yliopistot | 2023–2030 |
| 20 | Sidosryhmät panostavat toimijoina omien tavoitteen mukaisesti matemaattis-luonnontieteellisen osaamisen, opetuksen, oppimisympäristöjen ja informaalisen oppimisen kehittämiseen, mikä korostuu erityisesti varhaiskasvatuksen ja peruskoulutuksen osalta sekä yhteistyön lisäämisenä eri sidosryhmien välillä. | Pedagogiset opettajajärjestöt, tiedekeskukset, museot sekä muut sidosryhmät | 2023–2030 |
| 21 | Kartoitetaan teknologiaopetuksen sekä ohjelmoinnin ja algoritmisen ajattelun opetuksen tilanne perusopetuksessa ja laaditaan sen pohjalta ehdotuksia opetuksen vahvistamiseksi. | OPH, (Karvi) | 2023–2024 |
| 22 | Tuetaan ja resursoidaan LUMA-keskus Suomi -verkoston koordinaatiota ja toimintaa. | OKM, korkeakoulut | 2023–2030 |
| 23 | LUMA-keskus Suomen neuvottelukunta seuraa LUMA-strategian toimenpiteiden toteutumista ja raportoi siitä vuosittain OKM:lle. | LUMA-keskus Suomi ja sidosryhmät | 2023–2030 |

2.3 Viestinnän ja kiinnostavuuden edistämisen toimenpiteet

| Nro | Toimenpide | Vastuutaho | Aikajänne |
|-----|--|---|-----------|
| 24 | Tuetaan tiedekasvatuksen ja tiedeosaamisen edistämistä muun muassa tiedekeskuksissa ja mediassa hyödyntäen verkostoja. Lisätään yhteisöllisyyttä ja yhteistyötä eri koulutusasteiden, elinkeinoelämän, järjestöjen, museoiden, tiedekeskusten ja verkostojen kesken esimerkiksi yhteisillä hankkeilla. | OKM, tiedekeskuksset, järjestöt, museot sekä muut sidosryhmät ja median toimijat | 2023–2030 |
| 25 | Tarjotaan vapaa-ajan tiede- ja teknologiaharrastamisen mahdollisuuksia lapsille ja nuorille. Kiinnitetään huomiota mahdollisuuksien tasa-arvoiseen ja yhdenvertaiseen toteutumiseen muun muassa eri sukupuolten ja maahanmuuttajataustaisten osalta. | Kunnat, tiedekeskuksset, korkeakoulut, museot, kirjastot ja muut harrastuksen järjestäjät, LUMA-keskus Suomi | 2023–2030 |
| 26 | Kehitetään matemaattis-luonnontieteellisten aineiden aineenopettajien työelämä- ja ohjausosaamista sekä opinto- ja uraohjaajien osaamista jatkuvan oppimisen keinoin. Otetaan koulutuksissa huomioon muuttuvat osaamistarpeet ja painotetaan tasa-arvoisen ja yhdenvertaisen ohjaamisen tarpeellisuutta. | OPH, jatkuvan oppimisen tarjonnan järjestäjät, korkeakoulut, elinkeinoelämän/työelämän edustajat ja järjestöt | 2023–2030 |
| 27 | Tarjotaan tiedekilpailutoiminnalla eri ikäisille oppijoille ja opettajille mahdollisuuksia esitellä omaa osaamistaan. Osallistuminen tukee monitieteistä ja innovatiivista matemaattis-luonnontieteellistä osaamista ja kiinnostusta, jonka takia sen riittävä resursointi on tärkeää. | LUMA-keskus Suomi, korkeakoulut, liitot, säätiöt, järjestöt | 2023–2030 |
| 28 | Vahvistetaan yhteistyössä viestinnän keinoin ja tapahtumien avulla muun muassa lasten ja nuorten sekä eri sukupuolten ja aliedustettujen ryhmien kiinnostusta ja ymmärrystä matemaattis-luonnontieteellisten aineiden merkityksestä omassa osaamisessa, jatko-opinnoissa, työelämässä ja isojen yhteiskunnallisten haasteiden ratkaisemisessa. Ylläpidetään tiedotusvälineissä ja sosiaalisessa mediassa tarjontaa ja keskustelua matemaattis-luonnontieteellisistä aineista ja -oppimisesta sekä matemaattis-luonnontieteellisten ja tekniikan alojen koulutuksesta. | Työelämän edustajat ja muut LUMA-sidosryhmät | 2023–2030 |

| Nro | Toimenpide | Vastuutaho | Aikajänne |
|-----|---|--|-----------|
| 29 | Lisätään vanhempien tietoisuutta varhaisten matemaattisten taitojen kehityksestä ja kehityksen tukemisesta. Tarjotaan vanhemmille median ja esimerkiksi neuvoloiden välityksellä lisätietoa, siitä miten matemaattis-luonnontieteellisen osaamisen kehittymistä voi tukea kotona ja luonnossa liikkeessä sekä lähiympäristössä. | Pedagogiset opettajajärjestöt sekä muut kentän toimijat | 2023–2030 |
| 30 | Parannetaan lasten ja nuorten mahdollisuuksia vaikuttaa ja tuetaan heidän aktiivista kansalaisuuttaan matemaattis-luonnontieteellisiin ja tekniikan teemoihin liittyen. | Nuorisovaltuustot ja nuorisojärjestöt; koulut ja oppilaitokset | 2023–2030 |
| 31 | Lisätään matemaattis-luonnontieteellisten ja tekniikan aineiden ja alojen opettajien ammatin vetovoimaa yhdessä toteutetuilla kampanjoilla. Yhteistyön tavoitteena on esitellä opettajan ammattia ja kannustaa nuoria ja alanvaihtajia hakeutumaan alalle. | LUMA-keskus Suomi, pedagogiset opettajajärjestöt, korkeakoulut sekä muut kentän toimijat | 2024–2025 |

Liite 1. LUMA-strategian valmistelun työryhmä

Opetus- ja kulttuuriministeriö asetti 15.6.2021 LUMA-strategian laatimista varten työryhmän. Työryhmän toimikausi oli 15.6.2021–31.10.2021 ja sen tehtävänä oli laatia ehdotus kansalliseksi LUMA-strategiaksi, tarkastella strategian laatimisessa LUMA-toiminnan ja sen vaikuttavuuden eri näkökulmia sekä kuulla sidosryhmiä.

Työryhmän puheenjohtajaksi kutsuttiin johtaja Erja Heikkinen, opetus- ja kulttuuriministeriö. Työryhmän jäseniksi kutsuttiin opetusneuvos Tommi Karjalainen, opetus- ja kulttuuriministeriö, opetusneuvos Aki Tornberg, opetus- ja kulttuuriministeriö, opetusneuvos Marjo Vesalainen, opetus- ja kulttuuriministeriö, opetusneuvos Paavo-Petri Ahonen, opetus- ja kulttuuriministeriö ja yli-insinööri Inga Sihvo, Opetushallitus. Työryhmän asiantuntijasihteerinä toimi projektisuunnittelija Oona Kiviluoto, LUMA-keskus Suomi.

Työryhmän valmisteleva LUMA-strategia julkaistiin verkkojulkaisuna joulukuussa 2021.

Liite 2. LUMA-strategian toimenpidesuunnitelman ohjausryhmä

Opetus- ja kulttuuriministeriö asetti 5.5.2022 LUMA-strategian toimenpidesuunnitelman laatimiselle ohjausryhmän. Ohjausryhmän toimikausi oli 5.5.2022–31.12.2022 ja sen tehtävänä oli ohjata LUMA-strategian toimenpidesuunnitelman laatimista, tuottaa aihioita yhteiskunnan eri sektorien ja toimijoiden toimenpiteiksi sekä tarkastella ohjauksessaan laajasti koko yhteiskunnan näkökulmia.

Ohjausryhmän puheenjohtajaksi kutsuttiin opetusneuvos Paavo-Petri Ahonen, opetus- ja kulttuuriministeriö. Ohjausryhmän jäseniksi kutsuttiin asiantuntija Touko Apajalahti, Teknologiateollisuus ry; asiantuntija Maiju Korhonen, Energiateollisuus ry; erityisasiantuntija Lauri Kurvonen, Opetusalan Ammattijärjestö OAJ; professori Jan Lundell, Jyväskylän yliopisto / LUMA-keskus Suomi; yhteiskuntasuhdejohtaja Juhani Nokela, Tekniikan akateemiset TEK; toimitusjohtaja Heini Oikkonen-Kerman, Tekniikan museo / Suomen tiede-keskukset ry; projektipäällikkö Päivi Ojala, Suomen Yrittäjät ry; koulutuksen ja osaamisen päällikkö Reetta Pilhjerta, Metsäteollisuus ry; koulutus- ja elinkeinopoliittinen asiantuntija Aaro Riitakorpi, Luonnon-, ympäristö- ja metsätieteilijöiden liitto Loimu ry; johtava asiantuntija Anni Siltanen, Kemiateollisuus ry; erityisasiantuntija Nadia Tamminen, Lääketeollisuus ry; johtava asiantuntija Emmi Venäläinen, Akava ry ja opetusneuvos Marjo Vesalainen, opetus- ja kulttuuriministeriö.

Ohjausryhmän työtä tuki ja toimenpidesuunnitelman tekstiä valmisteli erillinen työvaliokunta, jonka opetus- ja kulttuuriministeriö asetti.

Liite 3. LUMA-strategian toimenpidesuunnitelman työvaliokunta

Opetus- ja kulttuuriministeriö asetti 9.5.2022 LUMA-strategian toimenpidesuunnitelman valmisteluun työvaliokunnan. Työvaliokunnan toimikausi oli 9.5.2022–31.12.2022 ja sen tehtävänä oli ohjausryhmän ohjaamana valmistella LUMA-strategian toimenpidesuunnitelmaa ja huomioida yhteiskunnan eri sektorien ja koulutuksen tasojen näkökulmia.

Työvaliokunnan puheenjohtajaksi kutsuttiin opetusneuvos Marjo Vesalainen, opetus- ja kulttuuriministeriö. Työvaliokunnan jäseniksi kutsuttiin opetusneuvos Tommi Karjalainen, opetus- ja kulttuuriministeriö, projektisuunnittelija Oona Kiviluoto, Helsingin yliopisto, opetusneuvos Leo Pahkin, Opetushallitus ja opetusneuvos Aki Tornberg, opetus- ja kulttuuriministeriö.

OPETUS- JA
KULTTUURIMINISTERIÖ

Meritullinkatu 10
PL 29, 00023 Valtioneuvosto
p. 0295 16001
okm.fi

ISSN 1799-0351 PDF
ISBN 978-952-263-935-6 PDF