

LUMA-strategian valmistelu 2021

Julkaistu: 7.10.2021 klo 12.02

Aloittaja: Paavo-Petri Ahonen (@paavopetriaahonen_okm)

Yhteenveto:

Lisätiedot:

Kyselyt

LUMA-strategian luonnoksen kommentointi

Tämä otakantaa.fi -kysely on kansallisen LUMA-strategian luonnoksen avoin kuuleminen 19.10.2021 mennessä.

LUMA-osaaminen (luonnontieteet ja matematiikka sekä tekniikka ja teknologiat) on yhteiskunnalle tärkeää muun muassa ekologisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestävä kasvun, huoltovarmuuden ja tasa-arvoisen hyvinvoinnin kannalta.

Opetus- ja kulttuuriministeriö on asettanut LUMA-strategian laatimista varten työryhmän, joka tehtävänä on laatia ehdotus kansalliseksi LUMA-strategiaksi, minkä yhteydessä tarkastella LUMA-toiminnan eri näkökulmia ja kuulla sidosryhmiä.

Strategiatekstiä muokataan saatujen kommenttien perusteella, ja strategiaa valmisteleva työryhmä on avoin uusille näkemyksille.

Strategialuonnos on tämän kyselyn liitteenä Näytä lisätiedot -kohdassa .

Lisätietoja: opetusneuvos Paavo-Petri Ahonen, opetus- ja kulttuuriministeriö, paavo-petri.ahonen(at)gov.fi

Kommentoitko LUMA-strategiaa organisaation puolesta? Jos kyllä, niin minkä organisaation? Yksityishenkilönä kommentoitaessa voit halutessasi jättää tähän nimesi.

- en
- Ei
- Yksityishenkilönä kommentoin.
- Suomalaisten Kemistien Seura
- Opetus- ja kulttuuriministeriö/VAPOS
- En.
- Kuulun Aalto-yliopiston LUMA-toimintaa toteuttavan Aalto-yliopisto Juniorin strategiseen johtoryhmään ja ohjausryhmään, mutta tässä yhteydessä kommentoin kuvataidekasvatuksen professorina. Nimeni on Helena Sederholm.
- Teknolohiateollisuus ry Leena Pöntynen, osaamispolitiikasta vastaava johtaja
- Kemianteollisuus ry / Anni Siltanen
- Osaamisen ennakointi foorumin oppilaitos jäsenenä
- Tämän kommentin on laatinut Metsäteollisuus ry.
- Suomen Luokanopettajat ry
- Lounais-Suomen koulutuskuntayhtymä, Novida - ammattiopisto ja lukio. Kuntayhtymäjohtaja Antti Virtanen
- Suomen Yrittäjät, Hannu Lehtinen
- Ammattiliitto PRO/STTK
- Metsäkoulutus ry
- Puuteollisuusyrittäjät ry, huonekalu-, rakennuspuusepän- ja puusepänteollisuuden edunvalvoja
- Lausujat: Antti Lehtinen, Jyväskylän yliopisto, fysiikan laitos / opettajankoulutuslaitos Laura Ketonen, Jyväskylän yliopisto, opettajankoulutuslaitos Anna-Leena Kähkönen, Jyväskylän yliopisto, opettajankoulutuslaitos Kaikki lausujat ovat luonnontieteen pedagogiikan tutkijoita ja opettajankouluttajia.
- Osaamisen ennakointifoorum; Koulutus, kulttuuri ja viestintä -ryhmä

- Matemaattisten Aineiden Opettajien Liitto MAOL ry
- Kansallinen koulutuksen arviointikeskus (Karvi)
- Tekniikan museo
- Kommentoin tätä Energiateollisuus ry:n puolesta (yhteyshenkilö Maiju Korhonen, asiantuntija, Energiateollisuus ry, maiju.korhonen@energia.fi)
- Kommentoiva organisaatio on TAMK ja osana sitä TAMK Ammatillinen opettajakorkeakoulu
- Oulun ammattikorkeakoulun tekniikan alojen LUMA-aineiden opettajat
- Asiantuntija Samuli Maxenius Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry.
- Kyllä: Tekniikan akateemiset TEKin puolesta (Juhani Nokela, yhteiskuntasuhdejohtaja TEK)
- Kari Hyytiä
- Skolresurs Centret för livslångt lärande vid Åbo akademi och Yrkeshögskolan Novia Fabriksgatan 2, 20500 Åbo Telefon: +358 2 215 4544 E-post: skolresurs@abo.fi www.skolresurs.fi
- Kommentit Biologian ja maantieteen opettajien liiton BMOL ry:n puolesta
- Minna Mäkitalo (Aalto-yliopisto)

Kommentit osaan 1. Johdanto

- voisko kehitysvammaisille olla oma tiedeakatemia ja oon miettiny miten kehitysvammaiset vois opiskella tieteitä mua kiinnostaa politikka ja yhteiskuntatieteet yhdessä lehdessä puhutiin kyseisestä akatemiasta tein tutkielman anarkismista
- Yleistä tekstiä, josta puuttuu (vielä konkretia. Luvun lopussa oleva kuva on hämmentävä. Yhteiskunnan tarpeet tulisi olla merkittävästi suuremmassa roolissa, koska sieltähän se konkretia tulee alemmille tasoille. Kansainvälinen ulottuvuus puuttuu kokonaan.
- Johdannossa tuodaan esiin tarve tasa-arvoiselle ja yhdenvertaiselle mahdollisuudelle vahvistaa Luma-osaamista. Toivottavasti strategiassa tuodaan esiin myös konkreettisia toteutuskeinoja, jotka toimivat kaikkialla Suomessa. Esim. Osassa mainittuja vierailuja koulujen ulkopuolelle ei voida tehdä, jos lähellä ei ole sopivaa kohdetta, sillä ei kouluilla ole rajaa vierailujen toteuttamiseen.
- Miksi LUMA eikä LUMAT, jos mukaan liitetään tekniikka ja teknologiat? Yhteys STEAM:iin on keinotekoisista, jos ei puhuta eri oppialojen integraatiosta STEAM-pedagogiikassa; meillä jo luonnontieteet erillisiä oppiaineita. Jos halutaan toteuttaa tätä strategiaa tutkimusperustaisesti, pitää korostaa sitä, että asenteet ovat jo nyt hyviä luonnontieteiden ja matematiikan opiskelua kohtaan, mutta urana ne eivät kiinnosta nuoria. Niin kauan kuin pitkä ja lyhyt matematiikka lukiossa ovat eri oppiaineita, tyttöjä ei tulla saamaan mukaan näihin talkoisiin. Muutetaan matematiikka aidosti lyhyeksi ja pitkäksi siten, että kurssit ovat samat mutta niiden lukumäärä määrittelee, onko kyseessä pitkä vai lyhyt matematiikka. Tällöin voidaan saada siirtymistä myös lyhyestä matikasta pitkälle ja mahdollisena välivuonna voi korottaa matematiikan lyhyestä pitkäksi. Tuossa iässä on jo kypsyyttä pohtia uraa monesta näkökulmasta ja matematiikan opintojen suorittamisen mahdollistaminen kaikille oppijoille lisää minäpystyvyyttä.
- Yhteys TKI-tiekarttan saisi tulla jotenkin esille. 'LUMA-toiminta' on hieman epämääräinen käsite. Kuuluuko siihen muuta aoloihin liittyvän varhaiskasvatuksen ja opetuksen lisäksi, esim mediavaikuttaminen...? Tekstiä on tässä kohdassa edelleen turhan runsaasti.
- Tässä luonnoksessa on esillä sekä elinikäinen että jatkuva oppiminen, mikä on hyvä asia. Lisäksi on hyvä, että luonnoksessa todetaan, että työelämässä kouluttautumisen ja kouluttamisen tarve on jatkuvaa ja että LUMA-taidot kuuluvat perustaitoihin vastaavasti kuin lukutaito ja ne kasvattavat kansalaisia tutkitun tiedon käyttäjiksi. Jatkuva oppiminen jää kuitenkin nyt tosi ylätasolle epämääräiseksi asiaksi, kun ei mainita esim. vapaan sivistystyön oppilaitoksia em. perustaitojen kouluttajana läpi (työ)elämän tai kun puhutaan epämääräisesti, että vastuutahoja tavoitteen osalta ovat ... työurien aikaisen osaamisen kehittämisestä vastaavat tahot. Toisin sanoen tästä luonnospaperista saa käsityksen, että paperi koskee lähinnä (tutkinto)koulutusta elämän alkuvaiheessa ja opettajankoulutusta. Kuitenkin kun otetaan huomioon yhteiskunnan ja työelämän muutostahti ja ennakoidut tarpeet tulevaisuudessa, niin olisin odottanut, että jatkuva työelämän aikainen oppiminen (esim. uramuutokset, pikakoulutukset, jatkuvan oppisen palvelukeskus) olisi tässä huomattavasti vahvemmin esillä. Lisähuomiona/kysymyksenä, että on luonnoksessa tarkoitus käyttää elinikäistä ja jatkuvaa oppimista synonyymeina?
- Yhtenä näkökulmana voisi tuoda tekoälyn lisääntyminen ympäristössä. LUMA taitoja tarvitaan koneälyn ymmärtämiseen ja epäluulojen vähentämiseen.
- Johdanto sanoo monisanaisesti sen, että LUMA-osaajia tarvitaan ja heistä alkaa jo olla pula. Puhutaan

tutkimuksesta - mistä tutkimuksesta? Didaktisesta tutkimuksesta kenties? Jos tutkimus on tärkeää, sen tekemiseksi täytyy ohjata resursseja - aikaa, rahaa ja tekijöitä.

- LUMA-käsite on valitettavasti puutteellinen ja ajatuksia johdattelva, mikä näkyy myös tässä luonnoksessa. Lyhenteestä puuttuvat paitsi teknologia myös taide, muotoilu ja taloustiede, vaikka puhutaan sosiaalisesti ja taloudellisesti kestävästä kasvusta, monitieteisyydestä ja monialaisuudesta. Taideaineet ja muotoilu eivät ole vain välineellisiä, vaan itsenäisiä ja sellaisina matematiikan, luonnontieteiden ja teknologian rinnalla tasa-arvoisia aloja. Esimerkiksi itseohjautuvuus, vuorovaikutus, kriittinen ajattelu ja luovuus ovat taiteen ja taide- ja muotoilukasvatuksen ydintä. Luonnontieteiden ja matematiikan rinnalla taidekasvatus ja humanistinen ymmärrys ovat olennainen osa, jos oikeasti halutaan pureutua ilmastonmuutoksen tai esimerkiksi kriisivalmiuden ylläpitämiseen. Nyt tekstissä on vain yksi koristeellisena näyttäytyvä kappale, missä mainitaan myös STEAM - myöhemmässä tekstissä, esim. luvussa 2. se on jälleen STEM. Noin yleisestikin tämä strategialuonnos näyttää mosaiikkina huolipuheesta ja kaikenlaisista korulauseista.
- Teknologiateollisuus ry kiittää mahdollisuudesta lausua luonnoksesta LUMA-strategiaksi. Yleisesti LUMA-strategialuonnoksesta: Kokonaisuus on sekava ja siitä on vaikea löytää punaista lankaa. Nykytila-analyysi on pistemäinen ja rikkonainen. Tavoitetilaa ei juuri ole kuvattu. Strategian tulisi olla suunnitelma, jolla tavoiteltu päämäärä pyritään saavuttamaan. Nyt päämäärää eikä toimenpiteitä sen saavuttamiseksi ole systemaattisesti kuvattu. Siksi niitä on myös mahdoton mittaroida. Esityksessä ei ole huomioitu valtioneuvoston asettaman korkean tason teknologianeuvottelukunnan suosituksia (<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-367-692-3>), jotka on julkaistu 1.6.2021. Tämä esitys oli laajapohjaisesti laadittu ja kommentoitu ja se on syytä ottaa tämän strategian ohjenuoraksi, myös mittaroinnin osalta. Teknologianeuvottelukunnan raportista tavoitteiksi määriteltiin: Luodaan pitkäjänteinen kansallinen LUMA-STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) -strategia varmistamaan osaajat ja edellytykset innovaatioiden tuottamiseen ja teknologian laajamittaiseen hyödyntämiseen. • Panostetaan opettajien osaamiseen nostamalla STEAM-osaaminen opettajien täydennyskoulutuksen painopisteeksi ja vahvistetaan sen asemaa opettajien perusopinnoissa. • Nostetaan STEAM-alojen mahdollisuudet oppilaanohjauksen painopisteiksi kaikilla koulutusasteilla ja kiinnitetään erityistä huomioita STEAM-alojen opiskelijoiden ja työntekijöiden diversiteetin lisäämiseen. • Arvioidaan ICT-osaamistavoitteiden tila kaikilla koulutusasteilla ja nostetaan ICT- ja tietoyhteiskuntaosaamista, mukaan lukien koodaus, tietojärjestelmien perustason ymmärrys, etiikka, tietoturva, medialukutaito, kaikilla koulutusasteilla. • Painotetaan pedagogisesti käytännön tekemistä ja projektimaisuutta sekä oppiainerajat ylittävää oppimista. Yhdistetään luovan ajattelun ja palvelumuotoilun opintoja teknologia-alan opintoihin. • Teknologista yleissivistystä kaikkien alojen opintokokonaisuuksiin. Kehitetään mahdollisuuksia opettajien pedagogiikan uudistumiselle. Luonnoksessa mainitaan LUMA-strategia kiinnitettäväksi TKI-tiekarttaan. Luonnoksessa ei kuvata linkittymistä tai siitä johtuvia toimenpiteitä, mutta se sopinee TKI-tiekartan kohtaan: I Osaaminen, toimenpide 7. OKM tukee tiedekasvatuksen toimijoita ja tiedeosaamisen edistäjiä muun muassa tiedekeskuksissa ja opettajankoulutuksessa. Tavoitteena on syventää ja laajentaa kansalaisten ongelmanratkaisukykyä ja tieteen kehityksen ymmärtämistä päämääränä sivistyksen ja Suomen osaamisperustaisen kasvun edistäminen. Näitäkin TKI-tiekartan linjauksia täyttävät hyvin teknologianeuvottelukunnan jo esitetyt linjaukset. Johdanto: Määrittely on epämääräistä. Jossain vaiheessa puhutaan LUMA-osaamisesta ja sitten yhtäkkiä tiedekasvatuksesta, sitten tiedeosaamisesta jne. Teksti pomppii asiasta toiseen, eikä luoda selkeää kontekstia, jossa LUMA-osaaminen kehittyy tai LUMA-osaamista rakennetaan. Voisi olettaa, että erillisiksi olisi nostettu formaali ja informaali oppiminen sekä näiden välille jäävä mm. kolmannen sektorin toimijoiden tarjoama koulutus ja toiminta. Tätä voitaisiin tarkastella esimerkiksi jokaisessa ikäryhmässä kerrallaan. Johdannossa ei ole kuvattu nykyistä LUMA-osaamisen kehittymisen rakenteita ja esimerkiksi tuntijako- ja opetussuunnitelmamuutokset (mm. POPS2016) ja opetussuunnitelmien rakentuminen on jätetty kokonaan kuvaamatta. Miksi luma-strategia? - osuudessa ei luoda selkeää kokonaiskuvaa siitä, mitä toimintoja LUMA-strategia tarvitaan ohjaamaan. Muuttuvan maailman konteksti, mihin tätä osaamista todella tarvitaan, jää kuvaamatta: strategia on tärkeä osa Suomen hiilineutraalisuus-, kestävä kehityksen tavoitteiden ja ilmastonmuutoksen torjumisen saavuttamista. Strategiaa tarvitaan ohjaamaan esimerkiksi tuntijakoalvistelua, opetussuunnitelmia, opettajankoulutusta, kehittämishankkeita, LUMA-verkoston toimintaa. Lisäksi koulutusjärjestelmän tasolta puuttuu kokonaan mm. ammatillinen koulutus sekä jatkuvan oppimisen palvelut esimerkiksi alanvaihtajille tai muutoin LUMA-osaamista aikuisena kerryttävälle. Johdantoon voisi hakea muotoa

opetussuunnitelman perusteista. (Ks. esim. POPSs.239). Ennakointityössä tunnistetaan laajasti tarve mm. digitalisaatio-osaamiseen, joka voisi tukea STEAM-käsitteen käyttämistä, jolloin paitsi teknologia, myös taito- ja taideaineet nostettaisiin perinteisen LUMA-näkökulman rinnalle.

- 1. Johdanto * Alkuun olisi hyvä tarkastella, miten tämä dokumentti suhtautuu muihin valtionhallinnon strategiatason ohjelmiin ja linjauksiin -> Selkeä ja sisällöllinen linkki TKI -tiekarttaan ja Koulutuspoliittisen selonteon toimeenpanoon sekä Do Digi -foorumin tavoitteisiin ja Teknologianeuvottelukunnan raportin lopputulemaan. * Opetussuunnitelmat ja ammatillisen koulutuksen tutkintojen perusteet tulisi peilata tähän strategiaan * Tulisi erottaa johdanto ja toimintaympäristöanalyysi toisistaan. Mikä on nykytilan kuvausta, mikä tahtotilaa? * Koko strategia tulisi asettaa viitekehykseen ja suhteuttaa laajempaan toimintaympäristöön: strategia on tärkeä osa Suomen hiilineutraalisuus-, kestävän kehityksen tavoitteiden ja ilmastonmuutoksen torjumisen saavuttamista * Koko strategia pitäisi jäsenellä uudelleen: 1. Johdanto 2. Visio 3. Toimenpiteet 4. Tiekartta * Tulisi systemaattisesti puhua teknillis-luonnontieteellisistä aloista. Ei ole olemassa LUMA -aloja, vaan aloja, joilla tarvitaan LUMA -osaamista.
- "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" Varhaiskasvatuksessa ja alakoulussa ei ole luma-opetusta aineen opettajilla, ja se on monta kertaa haitallista.
- Metsäala työllistää Suomessa n. 100 000 ihmistä, joista valtaosalla on luonnontieteellisten ja tekniikan alojen koulutustausta. Näiden henkilöiden osaamisen ytimessä ovat LUMA-aidot. Ala työllistää jatkuvasti uusia osaajia ja haluaa kehittää henkilöstönsä osaamista. Samalla ala on huolissaan LUMA-osaamisen perustason laskusta ja osaajien saatavuudesta. Näistä syistä LUMA-strategia on Metsäteollisuus ry:lle hyvin tärkeä. Metsäteollisuus ry ei pidä hyvän hallintotavan mukaisena strategian valmistelua, jossa ei ole osallistettu sidosryhmiä lainkaan eikä huomioitu kytköksiä muihin valtionhallinnon ohjelmiin ja strategioihin. Strategian valmistelussa tulisi kuulla kattavasti työnantajia, työntekijäjärjestöjä, koulutuksenjärjestäjiä sekä opettajien edustajia. Osiossa olevasta timanttikuviosta on kokonaan unohdettu työnantajat. Strategia tulisi linkittää mm. Koulutuspoliittisen selonteon toimeenpanosuunnitelmaan, digiosaamista käsitteleviin hankkeisiin, Osaamisen ennakointifoorumin työhön, opetussuunnitelmiin sekä ammatillisten tutkintojen perusteisiin. TKI-tiekartta mainitaan, mutta todellinen kytkös jää epäselväksi.
- Suomen Luokanopettajat kiittää elinikäisen oppimisen ja tutkimukseen perustuvaan laadukkaaseen opettajankoulutuksen huomioimisesta. Nostaisimme esiin oppilaitoksen iän, sosiaalisen ja kulttuurisen taustan ja sukupuolen lisäksi myös alueellisen taustan huomioimisen.
- Johdantoon on tuotu paljon hyviä ja kannatettavia asioita, mutta jäsentelyä voisi ehkä vielä hieman miettiä.
- Toiseksi viimeinen kappale. Tutkimukseen perustuva laadukas ja yritteliäisyyttä painottava opettajankoulutus.
- Miksi monilalainen LUMA? Nythän tämän mukaan LUMAan kuuluu kaikki opetettavat aineet (LUMA-alojen yhteys muihin tieteisiin, kuten taito- ja taideaineisiin sekä humanistisiin tieteisiin). Hyvä näkö on, että huomioidaan tasa-arvoinen ja yhdenvertainen mahdollisuus LUMA-oppimiseen. Tekstissä kerrotaan: "Ammatillisessa koulutuksessa ja korkeakoulutuksessa varmistetaan sisällöllisesti, laadullisesti ja määrällisesti työelämän LUMA-osaajien riittävyys yhteiskunnan eri sektoreille," kuinka tämä käytännössä varmistetaan?
- Metsäala Suomen tärkeimpiä ventialoja ja työllistää noin 100 000 työntekijää. Metsäalalla matemaattinen - ja luonnontieteellinen osaaminen sekä tekniikka ja teknologian ymmärrys ja osaaminen on tärkeää. Olemme huolissamme Luma-osaamisen laskusta yhteiskunnassa. Strategian valmistelussa tulisi kuulla kattavasti työnantajia, työntekijäjärjestöjä, koulutuksenjärjestäjiä sekä opettajien edustajia. Osiossa olevasta timanttikuviosta on kokonaan unohdettu työnantajat. Strategia tulisi linkittää mm. Koulutuspoliittisen selonteon toimeenpanosuunnitelmaan, digiosaamista käsitteleviin hankkeisiin, Osaamisen ennakointifoorumin työhön, opetussuunnitelmiin sekä ammatillisten tutkintojen perusteisiin. TKI-tiekartta mainitaan, mutta todellinen kytkös jää epäselväksi.
- - "Kestävän kasvun" sijaan tulisi korostaa "kestävää elämäntapaa". - Vaikka STEAM-ajattelu on arvokasta, tulisi strategiassa korostaa myös tapoja tehdä matematiikan ja luonnontieteiden opiskelusta itsessään innostavaa (eikä vain "esim. taideaineiden ja muotoilun avulla") - Yleisesti läpi strategian tulisi korostaa

LUMA-osaamista kansalaistaitona "huippuosaamisen" rinnalla. - LUMA-strategian tarpeen perusteluna tulee olla myös muu peruste kuin yhteiskunnallinen / taloudellinen hyöty. Esim. koronapandemia ja rokotekeskustelu ovat lisänneet tarvetta varmistaa tarvittava luonnontieteellisen lukutaidon taso kaikille kansalaisille. Lisäksi luonnontieteiden ja matematiikan osaaminen ovat sivistyksen osatekijöitä. - Ei riitä mainita (toivoo?), että LUMA-aineiden opetus on tutkimukseen perustuvaa. Tämän opetuksen tutkimusta täytyy myös rahoittaa ja tämä tulisiikin mainita strategiassa.

- Väite, että hyvionvointiyhteiskunta olisi säilytettävissä vain kasvun avulla, kaipaasi mielestäni kriittistä tarkastelua. Taloudellisen kasvun tie johtaa jossain vaiheessa umpikujaan. Hyvää on se, että taloudellisen kasvun halutaan olevan ekologisesti ja sosiaalisesti kestävä. Se, että taideaineet nähdään tässä vain LuMa-aineiden oppimisen tukena, ei riittävästi tunnista taiteen merkitystä yksilölle; taide alistetaan välineeksi. Ajatus, että LuMa-osaaminen loisi perustan, jolle kaikki muu osaaminen rakentuu, on kapea. Hyväksyn, ymmärrän ja kannatan ajatusta tiedon lukutaidon kehittämisestä sekä luetun tiedon kriittisestä arvioinnista. Näkemykseni mukaan LuMa-osaamisen rinnalle tulisi tarjota muutakin osaamista, ja noston SSH-alat samoin noston esiin sellaisen osaamisen, jota erityisesti taideaineet ja kirjallisuus voisivat tarjota. Opettajankoulutuksessa tulisiikin nykyistä enemmän panostaa myös taideaineisiin, jotta opettajakunnan kokonaisosaaminen ei yksipuolistuisi.
- Johdanto on pääosin hyvä ja kattava. Tekstissä esitetty kuva on kuitenkin heikko (siihen ei myöskään viitata tekstissä) eikä sen sisältö ole kattava. Kuvalla olisi mahdollista korostaa tai tiivistää tekstissä kuvattua LUMAN tärkeyttä, mutta nyt tämä ei toteudu. Kuvassa olisi hyvä esittää LUMAN rooli tarkemmin 1)oppijan oman kasvun ja kehityksen, 2)yhteiskunnan ja työelämän, 3) elinikäisen koulutuksen, 4) opettajan koulutuksen, 5) tutkitun tiedon kontekstissa. Strategia painottaa liian vahvasti yhteiskunnan ja työelämän tarpeita. Mielestäni olisi syytä nostaa esille myös LUMAN keskeinen rooli yksilön henkilökohtaisen kehittymisen, sivistyksen ja maailman/elämäntähtäyksen rakentamisessa, ei vain suorissa yhteiskunnan tai työelämän tarpeissa (ks. <https://journal.fi/tiedepolitiikka/article/view/107460>). Tämä on erittäin tärkeää myös yleisen (luonnon)tieteellisen ajattelun ja tiedemyönteisyyden kannalta.
- Matemaattisten Aineiden Opettajien Liitto MAOL ry kiittää mahdollisuudesta osallistua kansallisen LUMA-strategialuonnoksen muokkaamiseen. Strategian luonnoksessa nostetaan esiin paljon tärkeitä asioita, mutta tällaisenaan luonnos sisältää kovin vähän konkreettisia toimenpiteitä tavoitteiden saavuttamiseksi. Konkretian lisäksi toivomme, että valmis strategia huomioi perusopetuksen ja toisella asteella annettavan opetuksen luonnostekstiä voimakkaammin. Kaikki lapset ja nuoret käyvät koulua; koulu tavoittaa jokaisen. Jotta voidaan luoda lapsille ja nuorille tasa-arvoiset ja yhdenvertaiset mahdollisuudet ja ehkäistä oppimisen eriarvoistumista, tulee kouluille turvata riittävät resurssit LUMA-aineiden opettamiseen. Ryhmäkoot fysiikan ja kemian tunneilla tulee olla riittävän pienet ja opetustilojen ja opetusvälineiden tulee olla ajanmukaisia. Tietotekniikkaa tulee opettaa perusopetuksessa omana oppiaineenaan kaikille. Perusopetukseen ja toiselle asteelle tarvitaan työrauhaa ja aikaa keskittyä perusteiden oppimiseen ja oppimaan oppimiseen. Haluamme nostaa tulevaisuuden osaamistarpeiden luetteloon myös monilukutaidon. Se jos mikä on perusosaamista; edellytys kaikelle oppimiselle. Kaikille lapsille ja nuorille tulisi tarjota myös mahdollisuus matematiikka- ja tiedeharrastuksille asuinpaikasta riippumatta. Matematiikan ja luonnontieteiden oppilaskilpailut tarjoavat kaikille nuorille mahdollisuuden osoittaa osaamistaan. Kilpailujen kautta löydetään lahjakkuuksia, joille on tarjolla huipputason valmennusta. Matematiikka- ja luonnontiedekilpailujen sekä tiede- ja teknologiakilpailujen tulee olla osa LUMA-strategiaa. Laadukas opetus edellyttää laadukasta opettajakoulutusta. Laadukas opettajakoulutus sisältää peruskoulutuksen lisäksi täydennyskoulutuksen. Täydennyskoulutusta tulee tarjota eri luokka-asteiden opettajille ajankohtaisista asioista. LUMA-strategiaan tulee saada kirjaus siitä, että myös luokan- ja aineenopettajien täydennyskoulutukseen tulee olla riittävät resurssit. LUMA-alojen vetovoimaa on lisättävä ja LUMA-aineiden opettajakoulutusta on saatava houkuttelevammaksi. Toivomme strategiassa mainittavan konkreettisia toimia näiden tavoitteiden saavuttamiseksi. Tällaisia toimia ovat esimerkiksi: - Kokeellinen ja tutkiva oppiminen työtavaksi, - Ammatit näkyväksi ja tunnetuksi tekeminen nuorille, - Arjen matematiikkaa enemmän oppitunneille, - Matematiikan ja teknologian keskinäisen riippuvuuden esiin nostaminen ja näkyväksi tekeminen. Vetovoiman lisäämiseksi viestinnän LUMA-osaamisesta ja -aloista on oltava positiivista. Viestintää tulee kohdentaa laajasti eri ryhmille, jotta asenteita matematiikkaa ja luonnontieteitä kohtaan saadaan parannettua ja alojen merkityksellisiksi kokemista lisättyä. On tärkeää käyttää erilaisia viestintäkanavia, jotta viesti välittyy kaikille ikäryhmille. LUMA-aineita tulisi markkinoida monipuolisesti niiden oman mielenkiintoisuuden, jatko-opiskelun ja työuran sekä yhteiskunnan kannalta.

Strategiassa pitäisi tulla esille myös LUMA-aineiden ja kulttuurin yhdistäminen. Strategialuonnos jättää monia asioita epäselviksi: - LUMA-osaamisessa tulee ottaa huomioon jokaisen ihmisen ja alalle hakeutuvien osaamistarpeet. Mikä on se taso mitä kaikilta vaaditaan ja miksi? - Millainen LUMA-osaaminen on tärkeää/hyödyllistä alalla kuin alalla? - Miten saada LUMA-aloille lisää osaajia (motivointi)? - Miten tuetaan niitä, jotka suuntautuvat LUMA-alalle? - Mitä tarkoitetaan kun sanotaan, että LUMA-strategia tarvitaan kiinnittämään huomiota teknologioihin ja digitalisaatioon? - Miten turvataan aikuisten osaaminen ja mahdollisuudet kehittää itseään? Toivomme, että valmisteilla oleva strategia tulee selkeästi vastaamaan näihin kysymyksiin.

- On hienoa, että kansallinen LUMA-strategia on valmisteltu. Strategiassa on otettu esiin eri näkökulmia, ja se huomioi yhteiskunnan eri tasoja ja eri kohderyhmiä. Karvin näkökulmasta strategia kaipaa kuitenkin lisää konkretiaa, johdonmukaisuutta ja syvyyttä. Kappaleet poukkoilevat aiheesta toiseen varsin yleisellä tasolla ja tavoitteet ovat epäselviä. Koko strategia on varsin suppea, eikä se kuvaa toimenpiteitä, joilla tavoitteisiin päästään. Vaarana on, että toivotut vaikutukset eivät toteudu. Strategiaan tarvitaan selkeämpi struktuuri, perustelut ja lähteet.
- Strategia-luonnos on johdantomainen kokonaisuudessaan ja sisältää vähän konkreettisia toimenpiteitä ja tapoja mittaroida haluttujen tavoitteiden saavuttamista. Strategia-luonnos tuntuu kunnianhimmottomalta ja polveilevalta massalta. Tavoitetila voisi olla selkeämmin kuvattu. Tekstissä tavoite ja nykytilan kuvaus sekoittuvat toisiinsa. Steam-ajattelun mukainen taiteen mukaan ottaminen on tärkeää muutenkin kuin metodina ja välinearvona. LUMA-osaamisen yksilöille tuottama ja mahdollistama motivaatio opinnoissa, työelämässä ja arjessa ei välity selkeästi, vaan LUMA-osaaminen ylikorostuu taloudellisen hyvinvoinnin ja kansantalouden näkökulmasta. Myös yksilön kannalta LUMA-taidot ovat merkityksellisiä, esimerkiksi yhteenkuuluvaisuuden tunteen, urapolun löytämisen tai yhteiskunnallisista ilmiöistä kiinnostumisen näkökulmista. Esimerkiksi teknologian kaikkiallisuus johtaa siihen, että ilman LUMA-taitoja ja teknologiatajua yksilö jää helposti äänettömäksi ja syrjään päätöksenteosta ja demokratiasta. LUMA-osaaminen monien näkökulmien kohteena -kappale on rakenteeltaan ja sisällöltään liian kuvaileva ja ympäröivä. Tulee kuva, että LUMA-toimintaan osallistuu vähän kaikki, jotenkin omalla näkökulmallaan, mutta ilman selkeää strategiaa ja tutkittuun tietoon pohjautuvaa osaamista ja resurssointia. LUMA-kentällä on hyvä olla monenlaista toimijuutta ja vastuuta, mutta tulisi selvittää keillä on päävastuu ja mitä konkreettisia toimenpiteitä eri toimijat tekevät. Esimerkiksi lause "LUMA-taidot kuuluvat perustaitoihin vastaavasti kuin lukutaito ja ne kasvattavat kansalaisia tutkitun tiedon käyttäjiksi." Miten? Miten tätä kasvua seurataan? Lukutaidon tavoin LUMA-taidot voitaisiin myös nähdä ihmisoikeutena, oikeutena saada laadukasta LUMA-opetusta, joka mahdollistaa aktiivisen kansalaisuuden. Lausuntopyyntöön saatesanoissa puhuttiin myös LUMA-strategian sitomisesta TKI-tiekarttaan, mutta itse luonnos ei ota kantaa siihen, mitä tämä tarkoittaisi ja miten se tehtäisiin.
- Energiateollisuus ry kiittää mahdollisuudesta lausua luonnoksesta LUMA-strategiaksi. Energia-ala työllistää Suomessa n. 45 000 osaajaa, joista valtaosalla on jokin tekniikan tai kaupallisten alojen koulutustausta. LUMA-taidot ovat elintärkeä perusta alan huippuosaajille, jotka ratkovat työssään ilmastonmuutoksen pysäyttämistä. Alan ammattilaisten elinehto on jatkuva osaamisen kehittäminen, myös LUMA-osaamisen. Samalla alan yritykset ovat huolissaan osaamistason laskusta (näkyä mm. PISA-tuloksissa) ja osaajien saatavuudesta. Näistä syistä LUMA-strategia on Energiateollisuus ry:lle hyvin tärkeä. Energiateollisuus huomauttaa, että strategian tulisi olla suunnitelma, jolla tavoiteltu päämäärä saavutetaan. Nyt päämäärää tai toimenpiteitä ei ole kuvattu, jolloin strategian toteutumisen mittaaminen muuttuu mahdottomaksi. Energiateollisuus ehdottaa, että strategia tulisi linkittää mm. koulutuspoliittisen selonteon toimeenpanosuunnitelmaan, digiosaamista käsitteleviin hankkeisiin, OPH:n Osaamisen ennakkointifoorumin työhön, opetussuunnitelmiin sekä ammatillisten tutkintojen perusteisiin. Esityksessä ei ole huomioitu myöskään valtioneuvoston asettaman korkean tason teknologianeuvottelukunnan suosituksia (<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-367-692-3>), jotka on julkaistu 1.6.2021. Luonnoksessa mainitaan LUMA-strategia kiinnitettäväksi TKI-tiekarttaan. Luonnoksessa ei kuitenkaan kuvata mihin osaan TKI-tiekartasta LUMA-strategia linkittyy tai mitä toimenpiteitä tästä seuraa. Energiateollisuus ry ei pidä hyvän hallintotavan mukaisena strategian valmistelua, jossa ei ole osallistettu sidosryhmiä lainkaan eikä huomioitu kytköksiä muihin valtionhallinnon ohjelmiin ja strategioihin. Strategian valmistelussa tulisi kuulla kattavasti työnantajia, työntekijäjärjestöjä, koulutuksenjärjestäjiä sekä opettajien edustajia. Tämä näkyy mm. siinä, että osiossa olevasta kuviosta on kokonaan unohdettu työnantajat/työelämä. Esitystä vaivaa kauttaaltaan epäselvyys ja -tarkkuus. Vähintäänkin tulisi erottaa johdanto ja

toimintaympäristöanalyysi toisistaan ja kiteyttää, mikä on nykytilan kuvausta, mikä tahtotilaa. Koko strategia tulisi asettaa laajempaan viitekehykseen ja suhteuttaa toimintaympäristöön: strategian tulisi olla tärkeä osa Suomen hiilineutraalisuus-, kestävän kehityksen tavoitteiden ja ilmastonmuutoksen torjumisen saavuttamista. Näiden osalta suomalainen energia-ala on tosissaan ja kaikki jäsenyrityksemme sitoutuneet tähän työhön. Tätä ymmärrystä edellytetään myös tulevaisuuden LUMA-osaamiselta. Koko strategia pitäisi jäsennellä uudelleen, esimerkiksi näin: 1. Johdanto 2. Visio 3. Toimenpiteet 4. Tiekartta Lisäksi toivomme, että käytettäisiin termiä teknillis-luonnontieteelliset alat. Ei ole olemassa LUMA-aloja, vaan aloja, joilla tarvitaan LUMA-osaamista.

- LUMA-strategian laatiminen yhdessä eri tahojen kanssa on erittäin tärkeää. Ammattikorkeakoulussa ja ammatillisessa opettajakorkeakoulussa LUMA-teemoihin liittyvä osaaminen, opettajien saatavuus ja hakeutuminen opettajankoulutukseen on ollut haasteena pitkään. Johdannossa on otettu huomioon eri koulutusasteet ja niiden väliset jatkumot ovatkin LUMA-osaamisen kannalta keskeistä. Tasa-arvoisuus ja yhdenvertaisuus on LUMA-strategian ydinkysymyksiä. Kaikkien lasten osallistumismahdollisuus innostavaan ja toiminnalliseen LUMA-opetukseen varhaiskasvatuksen eteenpäin on tärkeää. Toisen asteen panos LUMA-valmiuksien kehittämisessä on huomioitava osaavan opetushenkilöstön kannalta ja opetuksen muotoilussa. Erityisen huolestuttavaa on, että sukupuolten välinen tasa-arvo ei ole edistynyt ponnisteluista (esim. useat valtakunnalliset hankkeet) huolimatta.
- Riippumatta siitä kenelle teksti on suunnattu, on todettava, että se on liian pitkä, rakenteeltaan sekava ja sisältää tarpeettomia erikoissanoja (esim. minäpystyvyys). Teksti kaipaisi kokonaisuudessaan rohkeita, jopa provokatiivisia, konkreettisia ehdotuksia keskustelun pohjaksi. Nyt strategia on epämääräinen akateeminen teksti, joka tuskin tulee herättämään suuria intohimoja kenessäkään. Oletettavasti ja toivottavasti strategian taustalla on kuitenkin aito huoli yhteiskunnan tulevaisuudesta, eikä tarve kirjoittaa akateeminen tutkimus. Asia on kuitenkin tärkeä ja kaipaisi hyödyllisempää näkyvyyttä mediassa kuin esimerkiksi viimekeväinen lukiolaisten ihmettely siitä, miksi on ”pakko” lukea pitkää matematiikkaa. Visio siitä, että innostusta LUMA-aineisiin tukisi, jos varhaiskasvatuksen ja erityisesti alakoulun opettajien alan osaamista vahvistetaan, on mielestämme oikean suuntainen. Nykyisin liikunta ja kulttuuri ovat paljon useammin tuon asteen opettajien intohimoja kuin matemaattiset tai tekniset alat. Jos opettaja ei itse ole kiinnostunut alasta, niin hankala on innostaa opiskelijoitakaan sen pariin. Yleisesti ottaen olisi hyvä, että iltapäivälehdissä yms. olisi enemmän juttuja Elon Muskeista sankareina kuin Teemu Selänteistä, mutta tähän on hankala yhteiskunnan toimilla vaikuttaa. Kommentit ovat kenties sävyiltään turhankin kriittisiä, mutta koska asia on tärkeä hyvinvointiyhteiskunnan ja Suomen globaalin kilpailukykyyn säilyttämiseksi, niin tämän kaiken toivoisi johtavan nopeisiin konkreettisiin toimenpiteisiin ylätasoa haaveilun sijaan.
- Korkeakoulutuksen tuottama LUMA-osaaminen ja -osaajat jäävät johdannossa pimentoon. Johdannon taustoituksessa tulisi nostaa vahvemmin esiin korkeakoulujen merkitys LUMA-osaajien kouluttamisessa ja tarvittavat toimet, joilla LUMA-osaajien määrää voidaan kasvattaa Suomessa.
- Ei kommentteja
- Esityksessä ei ole huomioitu valtioneuvoston asettaman korkean tason teknologianeuvottelukunnan suosituksia (<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-367-692-3>), jotka on julkaistu 1.6.2021. Tämä esitys oli laajapohjaisesti laadittu ja kommentoitu ja se on syytä ottaa tämän strategian ohjenuoraksi, myös mittaroinnin osalta.
- I texten (sida 2) diskuterar jämlikhet och jämställdhet kort och i samband med detta tas ålder, kön, social och kulturell bakgrund upp. Här tycker vi att språk också borde diskuterar. Språk spelar en central roll för de material och evenemang unga tar del av, och ännu viktigare, inte tar del av. Faktum är att alla barn, unga och lärare i Finland inte pratar finska och för att, som ni skriver, ta till vara deras begåvningspotential borde språk beaktas.
- Johdanto-osassa on perusteltu monipuolisesti LUMA-strategian tarve. Siinä on hyvin otettu esille LUMA-toiminnan tiedeperustaisuus sekä tiedeosaamisen kehittämisen tarve kaikilla koulutusasteilla. Tarvetta LUMA-osaamisen kehittämiseen on myös opettajankoulutuksessa.
- Strategia on vielä sängen yleisellä tasolla ja erityisesti sen painopisteet vaativat vielä paljon hiomista. Strategialla on tärkeä rooli riittävän osaajien määrän ja laadun kannalta, sekä demokraattisen, tutkittuun tietoon nojaavaan yhteiskunnan kannalta. Nämä ovat molemmat olennaisia asioita yliopistoille, ja siksi toivon, että strategian valmistelua on mahdollista seurata.

Kommentit osaan 2. Haasteita kansallisen LUMA-osaamisen kannalta

- voisko kehitysvammaisille olla oma tiedeakatemia ja oon miettiny miten kehitysvammaiset vois opiskella

tieteitä mua kiinnostaa politikka ja yhteiskuntatieteet yhdessä lehdessä puhutiin kyseisestä akatemiasta tein tutkielman anarkismista

- Pääosin oikeansuuntaisia havaintoja. Tarvetta olisi huomata myös ammallisen koulutuksen kehittämisen tarpeet osana kokonaisuutta. Teknisten alojen ammattiosaajista on pulaa, joka tulee pahanemaan, jos koulutusta ei kehitetä käytäntöä suosivaan suuntaan. Varhaiskasvatus ja sen opettajat ovat avain asemassa. Viestinnän merkitystä voitaisiin sen osalta kehittää merkittävästi. Esimerkiksi Ylen Pikku Kakkonen lienee eräs katsotuimpia ohjelmia. Siellä on STEM-kiinnostusta, mutta paljon lisääkin voisi olla. Maahanmuuttajataustaisten (turvapaikan hakijoiden) mahdollista osaamista voitaisiin hyödyntää ja samalla edistää kotoutumista. Matematiikan ja muiden luma-aineiden läsnäoloa voitaisiin tehdä näkyväksi jokaisen arjessa, kauppakeskuksissa yms. Kampanja?
- Luma-aineiden pedagogista hallintaa tulisi vakan lisäksi vahvistaa myös luokanopettajien keskuudessa. Samoin kuin pyrkii muuttamaan Luma-vastaisuus Luma-myönteisyydeksi luokanopettajien keskuudessa. Vähissä ovat Luma-suuntautuneet luokanopet. Motivaatio, pitkäjänteisyys ja yritteliäisyys ovat aika alhaisia yläkouluun siirtyvillä. Jos vaka+6v alakoulua on saanut lapsen/nuoren pitämään Luma-aineita itselleen ihan ylivoimaisina ja vaikeina, ei siinä kolme yläkouluvuotta oikein riitä vahingon korjaamiseen ja osaamisen puutteiden täydentämiseen sekä uuden osaamiseen.
- LUMA-osaamisen merkitys ratkaisujen kehittäjänä (myös globaali taso) voisi tulla selkeämmin esille. Toivoisin tähänkin vielä tiiviimpää esitystä, ks. edellä.
- Haasteiden osalta myös tekoäly nousee esille. Eikö juuri tekoäly vaikuta tulevaisuuden LUMA osaamistarpeisiin ja vaatimuksiin merkittävästi. Missä määrin LUMA osaamista siirtyy koneiden haltuun ja mikä on ihmisen rooli koneiden opettamisessa ja hyödyntämisessä. Jo nyt tekoälyn suorituskyky ylittää ihmisen ymmärryksen. Algoritmien periaatteet ovat vielä ymmärrettävissä, mutta lopputulosten osalta kenelläkään ei ole kykyä hahmottaa miten annetulla syötteellä on päädytty saatuun lopputulokseen.
- Osa 2 listaa NYKYTILAssa olevia ongelmia (kutsuu niitä haasteiksi): LUMA-osaajia tarvitaan - osaajista on jo pula. LUMA-aineet eivät kiinnosta opiskelijoita (varsinkaan tyttöjä). Nuorten osaaminen on heikentynyt. Naiset eivät tykkää matikasta. Varhaiskasvatuksen opettajilla ei ole riittävää didaktista osaamista. Opettajan työ ei houkuttele, LUMA-aineiden opettajista on nyt jo pula. Viestintäpöytätyö en ymmärtänyt. Yksi keino vaikuttaa oppimistuloksiin on hyvän opiskelutavan oppiminen jo alakoulussa. Lukion opettajana olen nähnyt, kuinka oppilaat vielä lukiossakin tekevät tehtäviä vain tehtävien tekemisen takia ja sivuuttavat täysin sen, että tehtävistä olisi tarkoitus oppia jotain. Suomessa on tasapäästävä koulusysteemi, joka pyrkii siihen, että koko ikäluokka saisi suunnilleen samat tiedot ja taidot. Tämä systeemi tylsistyyttää luonnostaan kiinnostuneet oppilaat jo alakoulun puolella. Huiput kyllästyvät ja oppivat, ettei koulussa tarvitse tehdä töitä oppimisen eteen tai että riittää, kun kulkee siitä mistä aita on matalin. Tällöin tie nousee usein vastaan myöhemmin, kun aihealueiden oppimiseen tarvitsisikin nähdä vähän vaivaa ja kiinnostus on jo kadonnut. Ylöspäin (tai syvemmälle) eriyttämiseen tarvitaan materiaaleja (molemmilla kotimaisilla kielillä!) ja tukea opettajille. Varsinkin LUMA-aineet ovat kumulatiivisia, edellisen teeman taidot täytyy olla hallussa ennen seuraavan harjoitteluun siirtymistä. Lähtötasotestausta tulisi kouluissa lisätä ja suunnata aikaa ja (erityis)opettajia niille, jotka eivät pysy kärryillä, jo ennen kuin uudessa asiassa edetään eteenpäin. Varsinkin lukion pitkässä matematiikassa etenemistahti on todella suuri. Matematiikan opiskelu vaatii "sulatteluaikaa" ja ahkeraa harjoittelua, mutta sille ei nykyvauhdilla jää aikaa. Jo viikon sairauspoissaolo saattaa olla todella vaikea kirittävä opiskelijalle. Olisiko sisällöistä mahdollista karsia tai tuntimäärää kasvattaa sisältöjä lisäämättä?
- Luonnontieteellisille aloille ei ehkä hakeuduta, koska ne eivät näyttäytyä uudistumiskykyisinä (mistä tämä strategialuonnos on yksi osoitus) ja oppimiseen liittyvät asenteet ovat heikentyneet ehkä juuri siksi, että nuoret näkevät monialaisuuden ja monitieteisyyden merkityksen tulevaisuuden yhteiskunnassa, he haluavat ottaa huomioon myös inhimillisen merkityksen toiminnassa ja sen lisäksi ei-inhimillisen myös muuna kuin (luonnontieteen) tutkimuskohteena. Erityisesti tytöille LUMA-aineet eivät ehkä ole houkuttelevia juuri siksi, että ne ovat niin irrallaan sosiaalisesta todellisuudesta. Matematiikan osuus korostuu tässä luonnoksessa ylitse muiden, vaikka monilla luonnontieteellisillä aloilla myös muut kuin matemaattiset valmiudet ovat olennaisia.
- Kirjoitatte: "Matemaattisten aineiden pedagogista sisältöjen hallintaa tulisikin vahvistaa varhaiskasvatuksen opettajien koulutuksessa." Se on varmasti tarpeen. Toisaalta strategiassa ei mainita opiskelijavalintaa. Myös opiskelijavalinnassa tulisi painottaa hakijoiden kiinnostuneisuutta LUMA-aineisiin ja valmiuksia niihin liittyvien sisältöjen opettamiseen ja havaitsemiseen arjessa. Varhaiskasvatus ja

alkuopetus ovat avainasemassa, siksi niihin tulisi saada opettajia, joilla on kiinnostusta, näkemystä ja silmää LUMA-sisällöille.

- Kuten johdantoonkin, haasteisiin on kuvattu pistemäisesti erilaisia asioita sieltä täältä ja nostettu esille yksittäisiä ongelmia tunnistamatta kuitenkaan isoja trendejä tai luokittelematta niitä millään tavalla. Haasteita on paljon. Toimenpiteiden määrittelyn kannalta olisi tärkeää tunnistaa näiden haasteiden kokonaisuus. Suurina haasteina tulisi nähdä ainakin opettajien osaamisen, työskentelytavat opetuksessa, alan vetovoiman, osaamistulosten laskun, opetushenkilöstön saatavuuden ja hankerahoituksen ennakoimattomuuden. Näihin tulisi luoda systemaattinen kehys ja toimenpiteet tulisi johtaa näiden ja vision näkökulmasta.
- 2. Haasteet *Haasteiden lisäksi tulisi käsitellä mahdollisuuksia * Väitteet tulisi perustella (ts. työelämä kommunikoi osaajatarpeesta -avataan esimerkin kautta) ja ylipäättään lähteet kuntoon * Haasteiden lisäksi tulisi kuvata ratkaisumallit * Haasteet voisivat olla osa toimintaympäristöanalyysia
- Haasteet on tunnistettu hyvin. Yläkoulussa ei jätetä vuosiluokalle, joten huonoimmat oppilaat etenevät, vaikka eivät osaa edes mittayksikön muunnoksia, jotka ovat alakoulun 3-luokan oppimäärää, lisäksi haasteita on kaikissa osa-alueissa, kertolasku ja jakolasku, ei osata, ei ymmärreä sanailisen tehtävän lähtöarvojakaan jne
- Kyseinen osio kuuluisi toimintaympäristöanalyysin alle. Kun esitellään haasteita, tulisi vastavuoroisesti esittää myös mahdollisuuksia. Osio on kovin hajanainen ja on sekoitettavissa myös strategian tavoitteisiin. Osiossa esitetään väitteitä, joiden tukemiseksi ei ole kuitenkaan mainittu lähteitä tai havainnollistavia tilastoja, taulukoita tai kuvia (esim. "Osaajista on huutava pula" -> tähän työnantajien osaajatarveselvityksiä, "korkeakoulujen hakijamäärät osoittavat, ettei luonnontieteellisille aloille ole laajaa kiinnostusta" -> tähän Vipusen tilastoja).
- Suomen Luokanopettajat kiittää sitä, että opettajien kuormittuneisuus ja minäpystyvyyden tukeminen on huomioitu strategian laadinnassa. Huomioitavaa on, että haasteena ovat myös pienet opetustuntimäärät alakoulun matematiikassa. Tällä hetkellä lapset ovat epätasa-arvoisessa asemassa sen suhteen, noudatetaanko kuntien opetustuntimäärissä valtakunnallista minimiä vai panostaako kunta opetukseen lisätunteja. Lisäämällä minimiopetustuntimäärään esimerkiksi yhden vuosiviikkotunnin matematiikkaa, saavutetaan merkittävää hyötyä LUMA-aineiden oppimisessa ja motivoitumisessa niihin.
- Ei huomautettavaa. Paljon on vielä työtä tehtävä, jotta LUMA-osaaminen saadaan toivotulle tasolle.
- LUMA-aineiden opettajien ja varhaiskasvattajien koulutukseen tulee sisällyttää keinoja oppijoiden yritteliäisyyden kasvattamiseksi. Yritteliäisyys, yrittäjäyys ja johtaminen tulee olla jo opettajankoulutuksessa, että se saadaan oppilaitoksissa läpileikkaavaksi toimintatavaksi.
- Riittävä ja kilpailukykyinen palkkataso on oleellinen vaikutin myös LUMA-kouluttajien hakeutumiseen alalle, pelkkä rakkaus lajiin ei aina riitä. Strategiaan täytyy sitoutua ja siihen pitää investoida. Projektin aikana täytyy sitten mittaroida, miten asetetut tavoitteet esimerkiksi alalle hakeutuvien määrän ja myös sukupuolijakauman suhteen kehittyvät. Jos muutosta ei näy, täytyy tehdä jotain jolla muutos parempaan suuntaan saadaan aikaan. Tärkeätä on investointien lisäksi sitoutua ja sitouttaa kaikki yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi.
- Hyvät huomiot ja toivottavasti toteutetaan kuten on kirjoitettu: ". Varhaisilla taidoilla on yhteys matematiikan oppimiselle ja varhainen matemaattinen ymmärrys luo positiivisia merkityksiä myös muulle oppimiselle ja tuleville opinnoille." Kyllä, LUMA-aineiden vetovoimaisuutta tulee kehittää ja parhain konsti tähän on laadukas koulutus näillä aihealueilla, niin varhaiskasvatuksessa kuin peruskoulussakin, (suurin paino peruskoulussa.) Olen samaa mieltä, että nuorilla on heikko LUMA-osaaminen peruskoulusta jatkoon lähtevillä.
- Osio on kovin hajanainen ja on sekoitettavissa myös strategian tavoitteisiin. Osiossa esitetään väitteitä, joiden tukemiseksi ei ole kuitenkaan mainittu lähteitä tai havainnollistavia tilastoja, taulukoita tai kuvia (esim. "Osaajista on huutava pula" -> tähän työnantajien osaajatarveselvityksiä, "korkeakoulujen hakijamäärät osoittavat, ettei luonnontieteellisille aloille ole laajaa kiinnostusta" -> tähän Vipusen tilastoja). Haasteiden lisäksi osiossa tulisi esittää myös mahdollisuudet.
- POPS (2014) ei tue LUMA -strategiaa. Nykyisestä yläkoulun käsityöstä ei löydy riittävästi tekniikka eikä erityisesti teknologiaa, joka innostaisi kokeilun ja käsillä tekemisen kautta LUMA-aineiden soveltamiseen (konkretia puuttuu). Käsityötunteja on yläkoulussa vain 1 h/vk (ennen 2 h/vk). Toisaalta nykyisin ei kouluteta opettajia näitä aiheita opettamaan. Nyt koulutetaan käsityöopettajia, joille esim. metalliteknologian osuus ainesta on vain 3.5 op (ennen 25 op.). On tärkeää luoda LUMA-aineiden ja

käsityön välille sisäinen strategia. Eli kun opetetaan matemaattisia aineita, linkitys on nähtävä suoraan esim. tekniikka ja teknologiaa -oppitunnilla - tai toisin päin. Valitettavasti POPS (2014) on yksi niistä keinoista millä me olemme itse ajamassa teknologiaan perustuvaa hyvinvointiyhteiskuntaamme alas.

- - Luonnontieteiden oppimiseen liittyviin asenteisiin tulisi kiinnittää enemmän huomiota! TIMSSissä suomalaiset 4. luokkalaiset pitivät vähiten luonnontieteiden opiskelusta koko tutkimuksessa ja 8. luokkalaisetkin olivat bottom 3 osastolla. Huoli huippuosaajien tasosta on ehkä toissijainen tähän tulokseen nähden. - "Matemaattisten aineiden pedagogista sisältöjen hallintaa tulisikin vahvistaa varhaiskasvatuksen opettajien koulutuksessa." → Kaikkien opettajien koulutuksessa. Esim. JYUssä luokanopettajaksi opiskelevan opinnoista on LUMA-sisältöjä 11 op (tutkinnon koko 300 op). - Samassa yhteydessä voisi mainita, että eri yliopistoissa on myös tehty töitä LUMA-aineiden opettajankoulutuksen eteen. Esim. Jyväskylän yliopiston LuMO-opettajankoulutusohjelma, jossa (tällä hetkellä) kemian ja matematiikan aineenopettajaopiskelijat ja luokanopettajaopiskelijat opiskelevat yhteisillä kasvatustieteen perusopintojen kursseilla, joissa näkökulma kouluun ja oppimiseen on LUMA.
- On tärkeä tunnistaa, miksi erityisesti tytöt vierastavat LuMa-aineita ja alan koulutusta, ja tämän tutkimiseen SSH-alat tarjoavat paljon enemmän kuin LuMa-alat. Tyttöillä ei ymmärtääkseni kuitenkaan ole osaamisvajetta vaan vääriä käsityksiä siitä, että LuMa-aineet ja -alat eivät jotenkin "sopisi heille".
- Työskentelen tutkijana ja opettajana suomalaisen yliopiston kemian laitoksella. Työssäni olen/olemmme huomanneet, että kemian opiskelijoiden matemaattiset taidot ovat huonontuneet vuosi vuodelta ja että kemian opiskelijoiden tietotekniikkataidot ovat lähes poikkeuksetta huonot; näiden puutteiden takia joudumme usein karsimaan ja helpottamaan opetusmateriaalia sekä tinkimään kurssitavoitteista. Näiden puutteellisten taitojen systemaattinen kehittäminen ja tukeminen tulisi olla LUMAn prioriteetti.
- Haasteita ei ole kuvattu yhtenäisesti, eikä niistä muodostu kokonaiskuvaa. Kaikkien esille nostettujen haasteiden kohdalla tulisi kuvata toimenpiteet, joita tarvitaan tavoitteen saavuttamiseksi. Strategiassa on tunnistettu varhaiskasvatuksen opettajien rooli matemaattisten taitojen kehittymisessä. Perusopetuksen merkitystä olisi syytä korostaa enemmän ja suuremmin, sillä perusopetuksen tulee taata jokaiselle oppilaalle LUMA-aineiden perustaidot ja valmiudet kehittää osaamistaan. Osaamistasoa tulee nostaa kaikilla koulutusasteilla. Strategia kannattaisi kytkeä konkreettisesti perusopetuksen opetussuunnitelman perusteisiin ja ammatillisen koulutuksen tutkintojen perusteisiin.
- Kappale kuvailee nykytilaa, mutta ei visio tarpeeksi LUMAn roolia tulevaisuuden tekemisen kannalta. Esimerkiksi on tunnistettu, että LUMA-aloille hakeutuu suhteessa vähemmän naisia, mutta strategia-luonnos ei ota kantaa siihen, mitä tämä tai muut haasteet tulevaisuuden kannalta tarkoittaisi tai tulisi huomioida strategia-asiakirjan myöhemmissä kappaleissa. Toiseksi viimeisen kappaleen alussa annetaan ymmärtää, että yksi haaste on nuorten ja erityisesti tyttöjen asenteet. Mutta mikä nämä asenteet tuottaa ja mikä niitä ylläpitää? Puhutaan viestinnästä, mutta kuka LUMA-viestinnästä vastaa tai koordinoi sitä? Miten viesti jatkossa kulkee? Miksi kappaleessa puhutaan LUMA/STEM-aloista, ei LUMA/STEAM-aloista, kuten johdannossa?
- Energiatallisuus huomauttaa, että kyseinen osio kuuluisi toimintaympäristöanalyysin alle. Kun esitellään haasteita, tulisi vastavuoroisesti esittää myös mahdollisuuksia. Osio on kovin hajanainen ja on sekoitettavissa myös strategian tavoitteisiin. Osiossa esitetään väitteitä, joiden tukemiseksi ei ole kuitenkaan mainittu lähteitä tai havainnollistavia tilastoja, taulukoita tai kuvia (esim. osaajapulasta löytyy paljon dataa).
- Strategian osuudessa 2 on monipuolisesti otettu huomioon nykyiset haasteet. Erityisen tuen tarpeessa olevien oppilaiden ja opiskelijoiden määrän kasvu tulee huomioida myös LUMA-osaamisessa. Haasteet ovat globaaleja, mutta on myös maita joissa LUMA-osaamisessa on onnistuttu Suomea paremmin. Parhaiden käytäntöjen soveltaminen kansallisesti kannattaa tehdä tutkimusperustaisesti.
- "Mielikuvat opetustyön heikentyneistä työoloista eivät kannusta nuoria opetuslalle." Loppuraportista otettu tulkinta on vähän dramatisoitu ja tässä yhteydessä sikäli erikoinen, että ette esitä mitään toimenpiteitä tai edes haaveita toimenpiteistä. Loppuraportin päätelmissä on otsikkona "Opettajankoulutuksen vetovoimaa voi lisätä parhaiten opettajien työoloja kehittämällä". Tietenkin uhkakuvatkin on syytä huomioida, mutta on erikoista poimia tuollainen irrallinen tulkinta loppuraportista. Strategiana on kuitenkin parempi etsiä ratkaisuja eikä ainoastaan listata ongelmia. Jos haasteita halutaan listata, niin vaikka korkeakoulutettujen osuus on voinut nousta, niin keskimääräisen korkeakoulusta valmistujan taso on kyllä laskenut. Korkeakouluun tulijoiden lähtötaso on isolla osalla todellisuudessa täysin riittämätön ja samaan aikaan opetusresursseja on jatkuvasti pienennetty. Vaikka opetusta on

kehitetty ja kehitettään jatkossakin, niin sillä ei pystytä mitenkään nuita kahta edellä mainittu ongelmaa hoitamaan.

- Peruskoulussa ja toisen asteen opinnoissa kerrytetty LUMA-osaaminen ja sen taso ovat korkeakouluille erittäin merkityksellinen kysymys. Koulutuspoliittisessa selonteossa asetettu tavoite kasvattaa korkeakoulutettujen määrää edellyttää, että yhä suurempi osa nuorista suorittaa korkeakoulututkinnon. Asetettuun tavoitteeseen on jo nyt reagoitu ja ammattikorkeakoulut ovat kasvattaneet runsaasti aloituspaikkojen määriä viime vuosien aikana. Vahvinta kasvu on ollut erityisesti LUMA-aloilla eli tekniikan sekä tietojenkäsittelyn ja tietoliikennealan tutkinto-ohjelmissa. AMK-tutkintoon johtavassa koulutuksessa paikan vastaanottaneiden määrä viidessä vuodessa on kasvanut tekniikan alan 30 % ja ICT-alan koulutuksissa 40 %. Korkeakoulujen opiskelijamäärän kasvun myötä suurin osa uusista korkeakoulutukseen piiriin tulevista opiskelijoista tulee opiskelijoiksi ammattikorkeakouluihin. Jo nyt ammattikorkeakouluissa on huomattu, että opiskelijoiden valmiudet erityisesti LUMA-taitojen osalta ovat laskeneet pitkin 2000-lukua. LUMA-taitojen heikentyminen ei näy ainoastaan ammattikorkeakoulujen LUMA-aloilla, vaan vaikutuksen näkyvät myös esimerkiksi sosiaali- ja terveystieteiden sekä liiketalouden alan opiskelijoissa. Kuitenkin suurimmat haasteet LUMA-osaamisessa ovat LUMA-alojen uusilla opiskelijoilla.
- Koronan aikaiset pitkät etäopiskelujaksot ovat olleet erityisen haastavia LUMA-aineiden ja näistä erityisesti matematiikan opiskelun kannalta. Matematiikan osaamisen kehittyminen perustuu vahvasti aikaisemmin opittuun sisältöön ja tässä syystä korjaavilla toimilla on kiire. Kyseessä on 1.-9.luokkalaisten ja lukiolaisten 3 vuoden opintoja koskeva kuoppa eli noin 500 000 lasta x 2 vuotta. Tästä hetkestä eteenpäin joka vuosi noin 50 000 nuorta siirtyy jatko-opintoihin, työelämään tai ei-minnekään tämä koronakuoppa taakkanaan. Tämä on nähdäksemme suuri haaste, jota strategiassa ei huomioida.
- Suurina haasteina tulisi nähdä ainakin opettajien osaamisen, työskentelytavat opetuksessa, alan vetovoiman, osaamistulosten laskun, opetushenkilöstön saatavuuden ja hankerahoituksen ennakoimattomuuden. Näihin tulisi luoda systemaattinen kehys ja toimenpiteet tulisi johtaa näiden ja vision näkökulmasta.
- Innehållet i den här biten av texten är ok, men strukturen fungerar inte. Texten hoppar fram och tillbaka mellan olika teman och det är svårt att förstå argumentationen på vissa ställen. Till exempel börjar texten med rätt allmänna problem, går över till småbarnspedagogik och sen tillbaka till det mer allmänna planet. Förslagsvis kunde man först räkna upp de olika aspekterna väldigt kort och sen behandla dem en åt gången.
- Haasteena erityisesti on pelko luonnontieteiden ja matematiikan osaajien vähenemisestä, joten kansallista LUMA-strategiaa tarvitaan. Erityisesti varhaiskasvatukseen ja perusopetuksen alaluokille tarvitaan LUMA-osaavia opettajia.
- Luonnoksessa todetaan, että tiedeviestintä ei välttämättä tavoita oikeita kohderyhmiä. Ajatusta voisi kehittää siten, että tiedeviestinnän halutaan tavoittavan laajempi kohderyhmää, sillä lapsen tai nuoren tausta vaikuttaa vahvasti. Tiedeviestinnän saavutettavuutta eri taustoista tuleville lisätään mm. koulujen opetuksen&opettajien kautta.

Kommentit osaan 3. LUMA-visio

- voisko kehitysvammaisille olla oma tiedeakatemia ja oon miettiny miten kehitysvammaiset vois opiskella tieteitä mua kiinnostaa politikka ja yhteiskuntatieteet yhdessä lehdessä puhuttiin kyseisestä akatemiasta tein tutkielman anarkismista
- LUMA-osaamista tarvitaan firmoissa duunareista toimariin ihan kaikille
- Tämä on toivottavasti välivaihe visiosta. Iskevyyttä ja innostusta lisää tekstiin. Paljon lisää.
- Visiota tulisi kirkastaa, koska tällaisenaan se on vaikeasti ymmärrettävä: LUMA-taitoja voi tuetusti kasvattaa jatkuvana oppimisena läpi elämän ja yhteiskunnassa on riittävästi LUMA-osaajia, mikä edistää kykyä ja osallisuutta sekä hyvinvointia ja kestäväää kehitystä. Kommentit: - Alkupätkä sanaan "ja" asti on selkeä. - Sen jälkeen olisi syytä ottaa uusi lause ja muuttaa tuota siten, että saadaan tarpeeksi niitä LUMA-osaajia. - Olisi syytä myös tarkentaa tuota loppua: kenen kykyä, osallisuutta mihin ja kenen hyvinvointia?
- Visio on hieno, mutta miksi ilmaisu "voi kasvattaa", miksei kasvatetaan, jolloin siinä on jo tekemisen meininki. Nykyinen vision aloitus tuo fiiliksen "jos vaan mitenkään viitsisitte, niin olisi ihan kiva...mutta ei ole pakko, jos et tahdo"
- Visio on selkeä ja mielestäni riittävä.
- Globaalissa kilpailutilanteessa ja digitalisoituvassa maailmassa jää miettimään millaiseen visioon Suomella on varaa. Olemmeko täysin erillään muusta maailmasta vai pitäisikö olla osa jotain suurempaa, jolla on

resursseja enemmän. Jos olemme erillään, niin mitkä strategiset tekijät erottavat meidät muista meidän eduksemme. Jatkuva oppimisen haasteena tulee olemaan kuka sen maksaa ja miten oppiminen muutetaan hyödykkeiksi, jotta se on kannattavaa. Vai onko se meidän tapauksessamme vain selviytymistaistelua ja pärjäämistä maailman markkinoilla.

- Seuraavan luvun tavoitteet voisi hyvin kirjata visio-otsikon alle.
- -
- "LUMA-taitoja voi tuetusti kasvattaa jatkuvana oppimisena läpi elämän ja yhteiskunnassa on riittävästi LUMA-osaajia, mikä edistää kykyä ja osallisuutta sekä hyvinvointia ja kestävää kehitystä." Visio on hyvin köykäisesti muotoiltu, eikä siinä ole kunnianhimoa. Monta asiaa yritetty nivota yhteen lauseeseen. Vision tulee olla jotain, mikä innostaa ja mikä halutaan saavuttaa. Jotain luokkaa "Suomalainen STEAM-osaaminen ja osaajien saatavuus on maailman parasta (mittareina esim. PISA, TIMMS). Oppiminen on toiminnallista, innostavaa ja rakentaa uutta luovaa osaamista ja ymmärrystä maailman muutoksesta."
- 3. Visio Ehdotamme LUMA -visioksi seuraavaa: Suomi on LUMA -osaamisen kärkimaa vuonna 2030 * Toimenpiteet tulee määritellä ja linkittää visioon. Tällä hetkellä strategiassa lähinnä ylätasen tavoitteita * Suomella on nyt erittäin hyvä mahdollisuus asemoida itsensä kokoaan suurempana LUMA -osaamisen kärkimaana. Useat EU -maat pohtivat parhaillaan LUMA -strategiaa ja Suomi voisi nyt ottaa edelläkävijäpaikan tässä. Silloin tämän strategian kunnianhimoa on nostettava!
- Esitämme strategian visioksi seuraavaa: Suomi on LUMA-osaamisen kärkimaa vuonna 2030.
- Sopivan lyhyt ja ytimekäs, mutta onko tämä riittävä? voisiko siihen vielä miettiä hieman lisää kunnianhimoa.
- LUMA-taitoja voi tuetusti kasvattaa jatkuvana oppimisena läpi elämän ja yhteiskunnassa on riittävästi LUMA-osaajia, mikä edistää kykyä, yritteliäisyyttä ja osallisuutta sekä hyvinvointia ja kestävää kehitystä.
- Onkohan ihan todellinen.... liian maailmaasyleilevää..
- Strategian visio voisi olla: Suomi on LUMA-osaamisen kärkimaa vuonna 2030.
- - Vaihtoehtoinen visio: "LUMA-taitoja voi tuetusti kasvattaa jatkuvana oppimisena läpi elämän ja suomalaisessa yhteiskunnassa on LUMA-osaajia. Samaan aikaan varmistetaan, että jokaisella kansalaisella on yhteiskunnassa toimimiseen tarvittava tieteellinen lukutaito. Nämä edistävät osallisuutta sekä hyvinvointia ja kestävää kehitystä.
- Visio sisältää mielestäni perusteelloman väitteen, että riittävä määrä LUMA-osaajia edistää hyvinvointia ja kestävää kehitystä. Tähänastinen taloudelliseen kasvuun perustuva kehitysnäkymä on johtanut liikakulutukseen ja ilmastokriisiin, ja näkemykseni mukaan tarvitaan kaikkia tieteenaloja näiden ongelmien ratkaisemiseen.
- -
- Visio on laimea, ja yhden sanan ("riittävästi") päässä nykytilasta. Viimeinen sivulause ei kuulu visioon.
- Tämä ei varsinaisesti ole visio, vaan vaatisi kunnianhimoista tavoitetta.
- Energiatoimiala ehdottaa LUMA -visioksi seuraavaa: Suomi on LUMA-osaamisen kärkimaa vuonna 2030. Mielestämme Suomen tavoitteet tulevat olla riittävän kunnianhimoiset, jotta pärjäämme globaalissa kilpailussa. Kaikki toimenpiteet tulee määritellä ja linkittää tähän visioon. Energiatoimiala näkee, että Suomella on nyt erittäin hyvä mahdollisuus asemoida itsensä kokoaan suurempana LUMA-osaamisen kärkimaana. Silloin tämän strategian kunnianhimon tasoa on nostettava huomattavasti esitetystä.
- Vision tavoitetaso pitäisi olla kunnianhimoisempi ja konkreettisempi. Tasa-arvo, yhdenvertaisuus ja naisten osaamispotentiaalin käyttäminen pitää näkyä myös visiotasolla.
- "LUMA-taitoja voi tuetusti kasvattaa jatkuvana oppimisena läpi elämän ja yhteiskunnassa on riittävästi LUMA-osaajia, mikä edistää kykyä ja osallisuutta sekä hyvinvointia ja kestävää kehitystä." Visiona voisi olla rohkeasti myös LUMA-aineiden opetusmäärien selkeä nosto kaikilla kouluasteilla. Jos jotakin haluaa lisätä, niin vastaavasti jotakin on varmaan vähennettävä. Voidaan tietenkin ajatella, ettei ole tämän tekstin tehtävä ottaa siihen kantaa, mutta rohkeilla kannanotoilla saa enemmän aikaan ja myös enemmän palstatilaa.
- Visiossa tulee vahvemmin painottaa varhaisempien kouluasteiden (erit. peruskoulu ja toinen aste) roolia LUMA-taitojen kehittämisen kannalta.
- Ei kommentteja
- Visota syytä tarkentaa, innostavuutta ja rohkeutta
- LUMA-visio on lyhyesti ja ytimekkäästi todettu.

Kommentit osaan 4. LUMA-strategian päätavoitteet

- voisko kehitysvammaisille olla oma tiedeakatemia ja oon miettiny miten kehitysvammaiset vois opiskella tieteitä mua kiinnostaa politikka ja yhteiskuntatieteet yhdessä lehdessä puhuttiin kyseisestä akatemiasta tein tutkielman anarkismista
- Koulusta lähtien täytyy oppilaille selvittää, että patemmin pärjää, kun osaa laskea. Asennekasvatusta
- Pääosin hyvä tavoitte virkakielellä esitettynä. Varhaiskasvatuksen osalta toivoin mukaan myös perheen, vanhemmat ja huoltajat. Opetus ei voi yksin tehdä ihmeitä, jos perheitä ei saada mukaan yhdessä tekemiseen. Ja perheiden osaamista. Opettajankoulutuksessa olisi hyvä yhdistää elementtejä teknisten alojen koulutuksista nykyisen opettajankoulutukseen. Muistaakseni Tampereella on näin tehtykin. Yhditelmä insinööristä ja opettajasta
- Päätavoitteet ovat, kuten strategioissa yleensä, yleisluonteisia ja ympäripyöreitä. Tavoitteiden tueksi voisi, ainakin osaan, pyrkiä tuomaan konkreettisia, toteutettavissa olevia työkaluja tavoitteiden saavuttamiseen. Toki strategiassa ei yleensäkaan pohdita rahaa, mutta perusopetuksen osalta tulisi pohtia myös tavoitteiden taloudellisten mahdollisuuksien varmistamista. Perusopetuksen osalta on tavoitteiden osalta hyvä tarkistaa, että asiat olisivat jo nykyisin OPS- sisältöjä. Uusille jutuille ei tilaa löydy, jos se tule taas kaiken entisen päälle.
- Strategian tavoite ei saisi olla muu kuin päätavoite, vision mukainen tilanne. Voisiko tämä otsikko olla 'LUMA-strategian pääkomponentit' tms. Strategian tulisi määritellä ylätasoon toimintatavat tavoitetilan (tässä tapauksessa visio) saavuttamiseksi. Nämä kohdan pääkomponentit tulisi vielä kirjoittaa auki pitäen tuo tavoite mielessä, tyyliin mikä on se korkean tason toimintatapa opettajakoulutuksen laadukkuuden varmistamiseksi? Entä koko alan houkuttelevuuden lisäämiseksi? LUMA ohjausryhmä voisi mielestäni auttaa tämän tärkeimmän osan konkretisoimisessa.
- Koneet oppivat ja voivat opettaa. Osaaminen siirtyy dataksi ja data voidaan muuttaa osaamiseksi sopivilla toistamisen välineillä. Ehdottaisin digitaalisuuden nostamista yhdeksi päätavoitteeksi, jotta meillä olisi jatkuvan oppimisen edellytykset läpi elämän tulisi opetusta skaalata koneiden avulla. Samalla kun koneille opetetaan, mitä meidän tulisi osata, niin koneita voidaan myös hyödyntää varsinaiseen työn tekemiseen, kunhan joku taho innovoi, miten osaamisdata muuntuu fyysisen maailman suoritteeksi. Synty kehä, jossa sekä koneet että ihminen oppivat ja hyödykkeitä syntyy nopeammin. USAn STEM strategiassa on esillä ekosysteemiajattelu. Tulisiko tässäkin tuoda esille jonkinlaisen LUMA-oppimisen ekosysteemin luominen?
- Tavoitteet ovat hyviä, mutta strategiasta puuttuu kokonaan ne keinot, joilla tavoitteisiin päästään ja strategian aikataulu. Itse panostaisin alkutekijöihin: varhaiskasvatuksen henkilöstön täydennyskouluttamiseen ja sen lisäksi alakoulun opettajien täydennyskouluttamiseen LUMA-aineiden didaktikkaan. Aineenopettajat yläkouluissa ja lukioissa osaavat kyllä didaktiikkansa (mutta pahimmassa tapauksessa vaikeasti pois-opittava vääränlainen ajattelutapa on pesiytynyt oppilaisiin jo alakoulussa, jolloin opettajan työkalut ovat vähäiset). Yläkouluun ja lukioon soisin opettajien työtaakan helpotusta esimerkiksi laatimalla monipuolisia ja kiinnostavia syventäviä oppimateriaaleja (molemmilla kotimaisilla kielillä, ruotsinkieliset kärsivät suuresti materiaalipulasta). Matikan tunneille täytyisi tuoda jotain hyödyllistä hauskaa iloa lisäämään. Yläkoulun tasoryhmiä pitäisi harkita tarkkaan (niissä on sekä hyviä että huonoja puolia). Vähintäänkin yläkoulun ryhmäkokoihin tulisi kiinnittää suurta huomiota, jotta opettajan aika riittäisi kunnolla kaikille. Pelkkä raha ei resurssina riitä. Ainakin itse olen opettajana sen verran täystyöllistetty, että vaikka saisin minkälaisen rahoituksen työni kehittämiseksi, en ehtisi tehdä mitään enempää. Tarvitaan tekijöitä, opettajille ei saa laittaa yhtään enempää työtehtäviä. Päinvastoin: jos aika työn tekemiseen lisääntyisi, myös luovuus kukkisi aivan eri tavalla kuin nykyisessä oravanpyörässä.
- Toimiva yhteiskunta ei synny yksinomaan matematiikan ja luonnontieteen varassa, vaan niiden osaamisen yhdistämisessä muihin aloihin, joita tämä LUMA-strategia ei tunnu ottavan vakavasti, jos edes huomioon. Ymmärrys oman (LUMA-alan) vaikutuksista ja suhteesta esimerkiksi kulttuuriin ja talouteen on olennainen osa toimivan yhteiskunnan luomista. Informaatiotulvan seulominen edellyttää tietoa mutta myös esimerkiksi medialukutaitoa, joka on taidekasvatuksen osa-alue. Tavoitteena on, että LUMA-osaaminen läpäisee kaikki yhteiskunnan toiminnot. Sen tavoitteen toteuttamiseksi LUMA-toiminta pitäisi nähdä nimenomaan yhteydessä muihin yhteiskunnan osa-alueisiin, kulttuuriin, talouteen, taiteeseen jne. Tämä strategia eristää LUMAn entistä enemmän omaksi erilliseksi yhteiskunnan osa-alueeksi.
- Opettajia täytyy tukea tarjoamalla materiaalia, josta käy ilmi mahdollisimman konkreettisesti, miksi ja

missä matematiikan osaamista tarvitaan. Erityisesti lukiolaiset kysyvät toistuvasti: Mihin tätä tarvitaan? Yleisellä tasolla vastaaminen opettajalta onnistuu kyllä, mutta konkreettisten matematiikan sovellusten esittely vaatii opettajalta paljon taustatyötä, johon ei aika riitä. Nettisivusto tms., jossa näitä olisi kootusti tarjolla, olisi ainakin hyvä alku.

- Edellisissä kommentteissa mainittu jo useamman kerran, ettei luonnoksessa kuvata nykytilaa ja tavoitetilaa riittävällä tasolla ja toimenpiteet jätetään avoimeksi. Sen sijaan teknologianeuvottelukunnan ehdotuksissa nämä on jo kuvattu varsin napakasti. Tämä valtioneuvoston raportti tulisi ottaa ohjenuoraksi LUMA-/STEAM-strategian kehittämiseen. Sujuva arki, toimiva yhteiskunta. Teksti ei kuvaa otsikkoa. Jos kyseessä on osaajien saatavuus ja osaamisen taso, tulisi tavoitteeseen asetettaisiin mittari, jota kohti edetään. Osaajatarve ei myöskään ole ainoastaan korkeakoulutuksen asia, vaan laajaa osaamistason nostamista tulee edistää kaikilla koulutustasoilla varhaiskasvatuksesta jatkuvaan oppimiseen, sillä osaamisvaateet nousevat kaikilla aloilla. LUMA-osaaminen läpäisee yhteiskunnan toiminnot. Tässä on lueteltu monia eri asioita, mutta ei asetettu minkäänlaista toimenpidettä tai tavoitetasoa tekemiselle. Varhaiskasvatus ja opetus eri asteilla on laadukasta. Tässä on lueteltu keinoja sieltä täältä, mutta ei asetettu toimenpiteitä tai tavoitetasoa tekemiselle. Jos kyse on LUMA-kasvatuksen ja -opetuksen laadusta, tulisi siihen kohdentaa tavoitteita oppimisen tavoille ja prosesseille, oppimistuloksille, opettajien osaamiselle jne. LUMA-alojen opiskelu on kiinnostavaa. Tässä on lueteltu monia tärkeitä asioita, mutta otsikkoa, eli luma-opiskelun kiinnostavuuden lisäämistä siinä ei kuvata. Viestintä LUMA-osaamisesta ja sen tuomista mahdollisuuksista lisääntyy. Tässä ei esitetä tavoitetilaa, systemaattisia toimenpiteitä, eikä seurantaa niiden edistämiseksi.
- 4. Pää tavoitteet * Mittarit puuttuvat kokonaan. Mikä on lähtötaso, mitä tavoittelemme ja miten sinne päästään? * Tavoitteiden tulisi olla numeerisia selkeästi mitattavia, esim. tietty prosenttiosuus lukiolaisista kirjoittaa matematiikan * Miten strategia kytketään kansainväliseen toimintaympäristöön? Suomi haluaa olla kokoaan suurempi ilmastotavoitteiden toteuttaja, myös kansainvälisesti. Miten tämä näkyy strategiassa? * Kytkös jatkuvan oppimisen toimenpiteisiin puuttuu * Kytkös ammatilliseen koulutukseen puuttuu * Kytkös työelämään hiilineutraalisuustavoitteiden ratkaisijana ja ilmastotavoitteiden toteuttajana puuttuu. Oikea LUMA -osaaminen tukee Suomen kilpailukykyä. * Strategian yksi tavoite on, että opetus on laadukasta eri asteilla. Tämä tulisi pilkkoa: 1. Varhaiskasvatus 2. Perusaste 3. Toinen aste (lukio ja ammatillinen koulutus) 4. Korkeakoulutus (myös kytkös tekniikan alojen koulutusohjelmiin) 5. Jatkuva oppiminen
- Suomalaisten arki* ei tällä hetkellä suju, eli tuota kannattaa pohtia, eikä kyse ole pelkästään työvoiman saatavuudesta tai edes luma-osaamisesta, vaan normeista, ja asenteista. (*Sote-palveluiden saatavuus, vanhusten koti- ja laitoshoido, hoitojonot, hoitoketjut, rakennuslupien ruuhkat, oikeuslaitoksen jonot esim. 2018 istunnot vielä pitämättä jne jne)
- Pää tavoitteisiin on poimittu tärkeitä asioita, mutta niitä on lueteltu valitettavan yleisellä tasolla ilman havaittavaa vaikuttavuutta. Tavoitteissa jäävät hyvin vajaiksi kestävä kehitys ja ilmastotavoitteet sekä linkitys työelämään. Tavoitteiden pitäisi olla strategian tärkein osio, ja siksi ne pitäisi olla laajemmin ja tarkemmin suunniteltu sekä mitattavissa. Esitämme pää tavoitteiden uudelleen jäsentelyä esimerkiksi seuraavalla tavalla: i. Laadukkaan LUMA-opetuksen varmistaminen kaikilla koulutusasteilla (erikseen tavoitteet jokaiselle koulutusasteelle sekä opettajien osaamiselle) ii. Tulevaisuuden osaajatarpeisiin vastaaminen (työvoimapula, osaamisvajeet, osaamisen ennakointi) iii. LUMA-osaamiseen pohjautuvien koulutusalojen vetovoiman parantaminen iv. Edellytysten luominen kilpailukykyiselle, houkuttelevalle ja kestävä kehitystä edistävälle valtiolle Nämä pää tavoitteet jaoteltaisiin edelleen pienempiin osatavoitteisiin ja niiden saavuttamiseksi vaadittaviin mittareihin ja toimenpiteisiin. Nyt tavoitteiden saavuttamiseksi vaadittavat mittarit puuttuvat täysin. Halutaanko saavuttaa tietty taso esimerkiksi matematiikan ylioppilaskirjoittajille, ammatillisen koulutuksen LUMA-osaamiselle, opettajankoulutuksen LUMA-opetukselle, tekniikan- ja luonnonvara-alojen koulutusohjelmiin hakeutuvien määrälle ja sukupuolijakaumalle? Mikä on lähtötaso?
- Opettajien täydennyskoulutukseen pääsemisen tulee olla helppoa. Kouluttautuminen ei saa kaatua sijaiskustannuksiin tai etäisyyksiin. Tuotettu materiaali on koottava yhteen, selkeään paikkaan, esimerkiksi omille LUMA-sivuille, koska tällä hetkellä materiaalia pitää osata etsiä eri alueiden LUMA-keskusten kautta. OPS:in tavoitteet tukevat LUMA-tavoitteita, toiminnallista ja ilmiöpohjaista opetusta.
- Strategian pää tavoitteet ovat hyviä, mutta tuomme esille huolestamme siitä, kuinka tärkeätä olisi, että opetus- ja kulttuuriministeriö tukisi ja edistäisi kaikilla mahdollisilla tavoilla myös alueellista ja

seutukunnallista LUMA-työtä. Lounais-Suomen koulutuskuntayhtymä on jo usean vuoden ajan hakenut ministeriöltä kuntayhtymän ylläpitämälle lukiolle luonnontiedelukion erityistä koulutustehtävää. Vaikka lukiomme täyttää kaikki erityisen koulutustehtävän edellytykset ja vaatimukset, lupaa ei ole myönnetty. Erityistä koulutustehtäväämme ovat tukeneet maakuntaliitto, ELY-keskus, kaupunki, maakunnan korkeakoulut, Kauppakamari, LUKE, teknologiateollisuuden yritykset, useat etujärjestöt ja monet muut tahot. Olisi erittäin tärkeätä, että alueellisella tasolla tehtävää LUMA-toiminnan kehittämistyötä tuettaisiin ja kannustettaisiin nykyistä paremmin. Ei ainakaan saisi estää. Mielestämme tämä olisi hyvä sisällyttää myös LUMA-strategian päätavoitteisiin.

- 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 ja yritteliäiselle asenteelle. Koulutuksella on lisättävä tasa-arvoa, edistettävä yhdenvertaisuutta ja yritteliäisyyttä 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-ainheet on saatava kiinnostaviksi, muuten eivät päätavoitteet topteuđu.
- Päätavoitteisiin on poimittu tärkeitä asioita, mutta niitä on lueteltu valitettavan yleisellä tasolla ilman havaittavaa vaikuttavuutta. Tavoitteissa jäävät hyvin vajaiksi kestävä kehitys ja ilmastotavoitteet sekä linkitys työelämään. Tavoitteiden pitäisi olla strategian tärkein osio, ja siksi ne pitäisi olla laajemmin ja tarkemmin suunniteltu sekä mitattavissa. Esitämme päätavoitteiden uudelleen jäsentelyä esimerkiksi seuraavalla tavalla: i. Laadukkaan LUMA-opetuksen varmistaminen kaikilla koulutusasteilla (erikseen tavoitteet jokaiselle koulutusasteelle sekä opettajien osaamiselle) ii. Tulevaisuuden osaajatarpeisiin vastaaminen (työvoimapula, osaamisvajeet, osaamisen ennakointi) iii. LUMA-osaamiseen pohjautuvien koulutusalojen vetovoiman parantaminen iv. Edellytysten luominen kilpailukykyiselle, houkuttelevalle ja kestävä kehitystä edistävälle valtiolle Nämä päätavoitteet jaoteltaisiin edelleen pienempiin osatavoitteisiin ja niiden saavuttamiseksi vaadittaviin mittareihin, vastuutahoihin ja toimenpiteisiin. Nyt tavoitteiden saavuttamiseksi vaadittavat mittarit puuttuvat täysin. Halutaanko saavuttaa tietty taso esimerkiksi matematiikan ylioppilaskirjoittajille, ammatillisen koulutuksen LUMA-osaamiselle, opettajankoulutuksen LUMA-opetukselle, tekniikan- ja luonnonvara-alojen koulutusohjelmiin hakeutuvien määrälle ja sukupuolijakaumalle? Mikä on lähtötaso?
- Olisiko kehitettävä uusi oppiaine, jossa matemaattiset aineet kohtaavat metalli-, kone-, sähkö-, puu ja muoviteknologiassa. Näitä soveltavia aiheita voisi olla robotiikka, automaatio, CNC-teknologia ja tekninen suunnittelu. Jos tätä ei pystytä tekemään, LUMA-aineista olisi oltava linkki käsityöhön (ent. tekninen työ). Käsityöopettajien koulutus uudistettava LUMA-strategian mukaiseksi. Opettajakoulutuksessa painotettava tiimityöskentelyä eri oppiaineiden välillä, jotta teorian soveltaminen käytäntöön olisi mahdollisimman "kouriin tuntuva". - ihan fyysisesti.
- Strategiassa olisi asetettava tavoitteeksi sekä LUMA-aineiden opetuksen ja oppimisen tutkimuksen rahoittaminen että opettajien täydennyskoulutuksen rahoittaminen. LUMA-aineiden opettajankoulutuksen vetovoimaa onkin syytä kehittää ja tämän eteen tehdään yliopistoissa töitä päivittäin. Opettajien koulutuksen mitoituksessa ei kyllä ole ongelmaa, sillä kiintiöt jäävät nytkin täyttymättä.
- Strategian päätavoitteet ovat sinällään hyviä. Strategia on mahdollista ymmärtää niin, että LuMa on yksi ala (ja vain yksi monien joukossa), jolla on vaikutuksia kestävään tulevaisuuteen. Strategia on kuitenkin mahdollista lukea myös niin, että LuMa on ainoa tärkeä tekijä, ja siitä olen eri mieltä.
- Painotus on pitkälti työelämän ja yhteiskunnan tarpeissa - mukaan tulisi lisätä vielä vahvemmin yksilön oman ajattelun kehitys. Yhdeksi tavoitteeksi voisi myös ottaa "generalistien" kouluttamisen. Tällä tarkoitan, että panostetaan vielä vahvemmin LUMA:n perustaitojen - matematiikan, fysiikan, kemian ja tietotekniikan - opetukseen tavoitteena yleisesti luonnontiedettä ymmärtävien ja kunnioittavien yksilöiden kasvattaminen.
- Tavoitteet voisivat olla aktiivisempia ja konkreettisempia. Otsikkoina toimivat tavoitteet ja niitä kuvaavat kappaleet eivät kaikissa kohdissa vastaa sisällöllisesti toisiaan. Strategia korostaa erillisiä LUMA-aloja. On kuitenkin tärkeää huomioida, että matematiikka on työkalu, jota tarvitaan jollain tavalla lähes kaikilla aloilla ja arkipäivän elämässä. Matematiikan taitoja ei siis voida ajatella irrallisina ja vain tietyille aloille kuuluvina. Osaamistason nostamista pitäisi korostaa kaikilla koulutusasteilla.

- LUMA-osaaminen läpäisee yhteiskunnan toiminnot: alla oleva kuvailu vastaa huonosti otsikointia. Kunnianhimoisen ja vaikuttavan strategian päätavoitteena ei voi olla tunnistaa jatkotoimenpiteiden tarvetta, eli eräänlainen toivomuslista konkreettisten toimenpiteiden sijaan. Nimetyissä vastuutahoissa ylikorostuvat koulutusalat, eikä yhteiskunnallisten toimintojen läpäiseminen vaadi laajempaa sitoutuneisuutta LUMA-toimintaan? Ja eikö strategiassa pyritä tuottamaan tällaista laajaa sitoutuneisuutta? Jos päätavoitteena on lisätä LUMA-viestintää, niin mitä sillä halutaan saavuttaa? Eikä viestintä ole toimenpide, joka mahdollistaa tavoitteiden saavuttamisen, kuten esimerkiksi LUMA-osaamisen arvostuksen kasvun.
- Esityksessä kuvataan ansiokkaasti, että strategian yksi tavoite on, että opetus on laadukasta eri asteilla. Tämä tulisi Energiategollisuus ry:n mielestä jakaa alaotsikoihin esimerkiksi näin: 1. Varhaiskasvatus 2. Perusaste 3. Toinen aste (lukio ja ammatillinen koulutus) 4. Korkeakoulutus (myös kytkös tekniikan alojen koulutusohjelmiin) 5. Jatkuva oppiminen Nämä päätavoitteet jaoteltaisiin edelleen pienempiin osatavoitteisiin ja niiden saavuttamiseksi vaadittaviin toimenpiteisiin ja niiden mittareihin. Nyt tavoitteiden saavuttamiseksi vaadittavat mittarit puuttuvat täysin. Halutaanko saavuttaa tietty taso tai määrä esimerkiksi matematiikan ylioppilaskirjoittajille, ammatillisen koulutuksen LUMA-osaamiselle, opettajankoulutuksen LUMA-opetukselle, tekniikan- ja luonnonvara-alojen koulutusohjelmiin hakeutuvien määrälle ja sukupuolijakaumalle? Lisäksi tavoitteet tulisi asettaa verrattuna lähtötasoon/nykytilaan, esimerkiksi näin: nyt olemme pisteessä X, mutta haluamme pisteeseen Y. Kysymme myös, miten strategia kytketään kansainväliseen toimintaympäristöön? Suomi haluaa olla kokoaan suurempi ilmastotavoitteiden toteuttaja, myös kansainvälisesti. Tämä ei valitettavasti näy strategiassa ollenkaan. Huomautamme myös, että esityksestä puuttuu kytkös jatkuvan oppimisen toimenpiteisiin sekä ammatilliseen koulutukseen.
- LUMA-osaamista ja sen kehittämistä kaikilla elämänalueilla, yhteiskunnan toiminnoissa ja koulutusaloilla. On syytä panostaa kaikkien koulutusalojen LUMA-osaamista ja mahdollistaa joustavia polkuja eri koulutusaloilta kohti LUMA-ammatteja. Tuen ja ohjauksen rakentaminen LUMA-osaamisen kriittisiin pisteisiin (esim. uravalinnat, koulutusten aloitusvaiheet, työssä oppimisen ja harjoittelupaikkojen valinta) edistää rohkeutta tehdä normipoikkeavia valintoja. On hyvä että tavoitteessa Varhaiskasvatus ja opetus eri asteilla on laadukasta on nostettu esille opettajankoulutus ja opettajankouluttajien roolia pidetään siinä tärkeänä.
- Päätavoitteet kaipaavat ehdottomasti jo tässä strategiassa ehdotuksia konkreettisista toimenpiteistä. Nyt kaikki tavoitteet ovat hyvin epämääräistä ylätasoa haaveilua.
- Yhdeksi LUMA-strategian päätavoitteeksi tulee nostaa lasten ja nuorten LUMA-osaamisen kasvattaminen. Tämän on edellytys sille, että esimerkiksi LUMA-alojen korkeakoulutettujen määrää voidaan kasvattaa. LUMA-osaaminen on välttämätöntä myös muilla keskeisillä ammattikorkeakoulujen aloilla, jolloin osaamisen tason tulee olla korkeakouluun tähtäävillä nuorilla riittävällä tasolla. Päätavoitteissa on ansiokkaasti nostettu esiin LUMA-alojen kiinnostavuus yhtenä pääteemana. Kiinnostavuuden lisäksi on tärkeää korostaa lasten ja nuorten luottamusta omaan LUMA-osaamiseen. Usein kiinnostus alaa kohtaan sekä kyvykkyys ja sinnikkyys aiheiden opiskeluun perustuu kokemukseen siitä, että ihminen kokee olevansa kyvykäs oppimaan tietyt opiskeltavat asiat. Tämä on tärkeää LUMA-aineiden opiskelussa kaikilla kouluasteilla.
- Haasteissa esiin tuomamme Koronakuopan korjaamisen lääkkeitä kaipaamme tähän kohtaan. Suomessa, yleisen oppivelvollisuuden perusteella, tavoitetaan kattavasti lapset ja nuoret iältään 7-16 vuotiaat. Tämän vaiheen jälkeen nuoret hajaantuvat laajasti eri yhteiskunnan sektoreille. Strategiassa pitäisi vahvemmin tuoda esiin keinoja merkittäviin ja nopeisiin paikkaustoimenpiteisiin peruskoulun päättäneiden ikäryhmissä. Samasta matematiikan osaamisen kumulatiivisesta luonteesta johtuen seuraavaksi tärkein ryhmä ovat varhaiskasvatuksen piirissä olevat lapset ja siellä toimivat aikuiset. Puutteena strategiassa ovat myös keinot paikata luma-osaamista jo perusoppinsa suorittaneiden aikuisten piirissä. Johtuen pienenevistä ikäluokista on selvää, että pelkästään nyt koulussa olevien luma-osaamistason nostaminen ei riitä vaan osaamistason nostoa on toteutettava jatkuvan oppimisen hengessä myös vanhemmissa ikäluokissa.
- Osaajatarve ei myöskään ole ainoastaan korkeakoulutuksen asia, vaan laajaa osaamistason nostamista tulee edistää kaikilla koulutustasoilla varhaiskasvatuksesta jatkuvaan oppimiseen, sillä osaamisvaateet nousevat kaikilla aloilla
- I texten om vissa av målen som presenteras här ges ganska konkreta tillvägagångsätt för att nå dem, men för andra finns bara målen utan föreslagna sätt att nå dem. Till exempel är delen om

småbarnspedagogiken väldigt väl formulerad med klara mål och åtgärder. Speciellt för de första två målen ("Sujuva arki, toimiva yhteiskunta" och "LUMA-osaaminen läpäisee yhteiskunnan toiminnot") vore det bra att förtydliga hur de ska nås. De här är väldigt breda och det är svårt att ge alla tillvägagångssätt kortfattat, men förslag eller exempel skulle hjälpa.

- Päättävöitteet on selkeästi määritetty, joten niihin ei ole lisättävää.
- Yliopistot järjestävät merkittävässä laajuudessa tiedekasvatustoimintaa, joka on osa yliopistojen yhteiskunnallista vuorovaikutusta. Toiminta on laajaa, ja se linkittyy viestinnän lisäksi myös laadukkaaseen opetukseen ja alojen kiinnostavuuteen. Käytännössä toiminnalla pyritään tekemään yliopistosta helposti lähestyttävä, tarjoamaan tutkivaa oppimista ja kokemuksellisia työpajoja sekä tukemaan peruskoulun ja toiseen asteen opettajia. Kaiken pohjana on laadukas pedagogiikka. Fyysisten kampusvierailuiden lisäksi digitaaliset toimintamuodot ovat saavutettavia mistä tahansa.

Kommentit osaan 5. Strategian seuranta

- voisko kehitysvammaisille olla oma tiedeakatemia ja oon miettiny miten kehitysvammaiset vois opiskella tieteitä mua kiinnostaa politikka ja yhteiskuntatieteet yhdessä lehdessä puhutiin kyseisestä akatemiasta tein tutkielman anarkismista
- Toimii, jos saadaan toimimaan ja on riittävän aktiivista porukkaa tekemään.
- Toivotaan, että seurannassa kehitettävät työkalut ovat taloudellisesti toteutettavissa olevia. Vastuuttamisessa huomioidaan toivottavasti taloudenrealiteetit ja pyritään perusopetukseen tuomaan uusi olemassa olevien ops-sisältöjen sisään eikä päälle.
- Erityisesti LUMA-strategian osalta toivoisi konkreettisia mittareita jo strategiaa pohdittaessa.
- Toivon, että tähän toimielimeen kuuluu opettajia, didaktikkoja ja yliopiston väkeä laaja-alaisesti.
- -
- Seuranta on vaikea määritellä, kun esitettyjä tavoitteita, toimenpiteitä tai niiden mittarointia ei ole tehty huolella. Valitettavasti seuranta ei kuulosta vakuuttavalta ja siitä puuttuu valtakunnan tasoinen pedagoginen johtajuus, jota Suomessa kaivattaisiin. Tässäkin voisi ja olisi luontevaa ottaa teknologianeuvottelukunnan valitseman OKR-mallin kaltainen ratkaisu strategian mittarointiin ja evaluaatioon. Kokonaisuudessaan luonnos pitää palauttaa valmisteluun, ottaa koolle laajapohjainen valmisteluryhmä ja nostaa kunnianhimosoaa melkoisesti.
- 5. Strategian seuranta * Kappale ei käsittele strategian seurantaa vaan toimeenpanoa. Tulisi ensin määritellä tavoitteet ja toimenpiteet, jonka jälkeen seuranta. * Kokonaisuudessaan luonnos tulee palauttaa valmisteluun ja koota valmisteluryhmä, jossa mukana eri sidosryhmien (valtionhallinto, opetusala, työelämä) edustajat
- Osiossa on kuvattu strategian toimeenpano eikä seuranta. Metsäteollisuus ry ihmettelee, miksi strategian toimeenpano on päätetty siirtää määräämättömään aikaan tulevaisuuteen. Toisin sanoen strategian toimeenpanon vastuuta ei määrätä, vaikka edellisessä osiossa vastuutahoja on nimetty. Metsäteollisuus vetoaa, että strategian toimeenpanon suunnittelussa ja toteutuksessa kuullaan laajasti työelämän edustajia, jotka viime kädessä työllistävät LUMA-osaajia.
- Strategian seuranta olisi hyvä antaa ulkopuolisen, riippumattoman tahon tehtäväksi.
- Viimeisen kappaleen lause positiivisen kautta. Tunnistettujen haasteiden purkamista, käytetään heikkoja signaaleja ja positiivisia mielikuvia sekä yleistä tietoisuutta nykytieteestä ja innovaatioista tai niiden mahdollisuuksista. Nostetaan yrittäjyyden mahdollisuuksia ja johtamista. Kriisivalmiuden ylläpitämisen tarvetta, voidaan lähestyä viestinnällisesti.
- Strategian toteutumisen seurantaan on satsattava, muuten häviää uskottavuus koko strategialta.
- Osiossa on kuvattu strategian toimeenpano eikä seuranta. Metsäkoulutus ry ihmettelee, miksi strategian toimeenpanolle ja seurannalle ei ole määritetty aikarajaa. Toimeenpano on strategiassa päätetty siirtää määräämättömään aikaan tulevaisuuteen. Toisin sanoen strategian toimeenpanon vastuuta ei määrätä, vaikka edellisessä osiossa vastuutahoja on nimetty. Metsäkoulutus ry esittää, että strategian toimeenpanon suunnittelussa ja toteutuksessa kuullaan laajasti työelämän edustajia, opiskelijoita, opettajia, oppilaitoksia kaikilta koulutusasteilta ja työntekijöitä. Asia koskee kaikkia näitä ryhmiä. Metsäalan yritykset ja työnantajat viime kädessä työllistävät suuren määrän LUMA-osaajia.
- Seurantateksti on kovin lyhyt, eikä mittareita ole, joten tekstiä on vaikea kommentoida.
- -
- Seuranta-osio on keskeneräinen. Tavoitteet ja toimenpiteet tarvitaan ennen seurantaa. Konkretiaa tarvitaan jo strategiavaiheessa.

- Ehdotamme strategian palauttamista valmisteluun niin, että lopullisessa strategiassa itsessään on jo päätavoitteet ja vastuuttaminen sekä mittarointi huomioitu. Toivomme valmisteluun laajaa asiantuntijapohjaa ja kunnianhimoista otetta. Sen jälkeen voidaan toki tehdä yksityiskohtaisempia aikataulutettuja toimenpideohjelmia. Luonnoksen tapaisen kuvailevan ja lähinnä nykytilan esittelyyn pohjautuvan strategian seuraaminen on vaikeaa ja ei johda LUMA-toiminnan vaikuttavuuden ja merkityksellisyyden kehittymiseen.
- Energiateollisuus huomauttaa, että kappale ei käsittele strategian seurantaan vaan toimeenpanoa. Ensin tulee määritellä mitattavat tavoitteet ja toimenpiteet, joiden toteutumista seurataan. Myös toimeenpanon vastuutahot tulee selkeästi määritellä. Energiateollisuus vetoaa, että vähintäänkin strategian toimeenpanon suunnittelussa ja toteutuksessa kuullaan laajasti työelämän edustajia, jotka työllistävät LUMA-osaajia. Ministeriön tulee harkita myös luonnoksen palauttamista valmisteluun ja koota laaja valmisteluryhmä, jotta kaikkien asiaan liittyvien tahojen näkemykset tulevat paremmin huomioiduksi ja LUMA-strategiasta saadaan aidosti kaikkia osapuolia palveleva kunnianhimoinen lopputuote.
- Seuranta on tärkeää ja siihen pitää osallistua eri tahojen (esim. opettajankoulutus). Selkeät tavoitteet tukevat kehittävää seurantaan.
- Jos tämän tekstin ei ole tarkoituksaan sisältää mitään konkreettista, niin tekstin voinee helposti lyhentää puolen sivun pituiseksi, jolloin sen jaksaa vielä lukea muutkin kuin asiasta luonnostaan kiinnostuneet.
- Strategian seurannassa on keskeistä huomioida LUMA-taitojen osaamisen kehitys peruskoulussa ja toisen asteen opinnoissa. Korkeakoulujen kohdalla keskeistä on seurata LUMA-alojen hakijamäärien kehitystä korkeakoulujen opiskelijavalinnoissa.
- Nähdäksemme strategian seurantaan ei voi tehdä projektipohjalta vaan tarvitaan pysyvä laaja-alainen keskeiset sidosryhmät kattava toimielin, jossa mukana toimijoita eri yhteiskunnan sektoreilta.
- Kokonaisuudessaan luonnos pitää palauttaa valmisteluun, ottaa koolle laajapohjainen valmisteluryhmä ja nostaa kunnianhimotasoa
- Strategian seurantaan tulee luoda toimiva ja tarpeeksi laaja-alainen toimielin, kuten esityksessä todetaankin.
- Strategian seuranta voitaisiin järjestää keskeiset sidosryhmät kattaen. Esimerkiksi LUMA-verkoston kautta tavoitetaan 11 yliopiston tiedekasvatuksen toimijat.