

**Yhteistyön
lisääminen osana
pitkäjänteistä
jatkuvaa ammatillista
oppimista**



LINKS

Learning
from
Innovation and Networking
in STEM

Koordinaattori

Doris Arzmann, Itävalta

Kirjoittajat

Gabriella Baron
Pierre Bonnefond
Oona Kiviluoto
Adam Little
Anette Markula
Clément Varenne

Rahoitettu Euroopan unionin Erasmus+
-ohjelmasta.



Euroopan komissio ei vastaa julkaisun sisällöstä.

Sisällysluettelo

1. Johdanto	3
Miksi verkostoja liittojen muodosta-	
miseen ja pitkäjänteiseen CPD:hen	
LUMA-aineissa?	4
Kuinka tämä vihko on koottu?	4
Verkostojen ja liittojen peruseriaatteet	
LUMA-aineiden CPD:ssä	5
2. Kuinka järjestämme vaikutusta	
innovatiiviselle LUMA-aineiden	
CPD:ille?	9
2.a Itävallassa IMST ja NEP	
ovat tärkeitä välikäsiä	
verkostoitumis-toiminnassaan.	10
2.b Italia: verkoston perustaminen	
kansainvälisen jakamisen ja sen	
jäsenten avulla	11
2.c Ranska: läheistä yhteistyötä	
opetusministeriön kanssa kaikilla	
tasoilla	12
2.d Suomessa LUMA-keskukset	
järjestävät CPD:tä	14
2.e STEM Learning Britanniassa:	
ongelmanratkaisua yhteistyöllä	15
3. Näkemyksiä tärkeistä verkostoi-	
tumis-strategioista	17
3.a Aktivoinnin laajentaminen	
koulutusverkostojen luottamuksen	
ja jaetun vision kautta	18
3.b Työskentely yhteisissä	
suunnittelukomiteoissa ja	
foorumeissa suoritteiden takia	18
3.c Yhteistyö paikallisten	
hankkeiden kanssa kohti kansallisia	
CPD-keskuksia	19
3.d Julkisten ja yksityisten kumppa-	
nuuksien ulottuvuus: sisäinen	
ja ulkoinen yhteistyö	19
3.e Verkostojen järjestölliset	
ohjausstrategiat	20
3.f Vuorovaikutusten laajuus	
ja aikaväli	21
4. Kuinka vastaamme	
LUMA-aineiden CPD:n	
haasteisiin?	25
4.a Elinikäisen oppimishjelman	
ylläpitäminen tiedekasvatukses-	
sa	27
4.b Kumppanuuksien laajentaminen	
alueellisesti	27
4.c Ristiriitaisten tarpeiden ohjaaminen	
kumppanuuksissa	27
4.d Välikätenä haasteissa	
ajan myötä	27
5. Suosituksia verkostoille ja	
päätäjille	29
Esityslista	30
Ohjeita yhteistyöhön	30
Organisointi ja formaatit	30
6. Kattavien liittojen ja	
kumppanuuksien rakentaminen	
kestävälle CPD:lle!	33
Lähteet	35



Johdanto

LINKS-kumppanuussuhteen tavoitteena on tukea ja parantaa jatkuvan ammatillisen oppimisen laatua ja lisätä innovaatiota LUMA-aineissa. LINKS-hankkeen kansalliset koulutusyhteisöt suosittelivat, että opettajien jatkuva ammatillinen oppiminen (CPD) on tehokkain väline parantamaan oppilaiden menestystä LUMA-aineissa. Jotta hyötyisimme kaikista jatkuvan ammatillisen oppimisen eduista, on tärkeää suunnitella ja toteuttaa ohjelmia, jotka pyrkivät kohdentumaan opettajien tarpeisiin. LINKS:in tapaustutkimuksesta koostettiin innovatiivisia ja hyviä käytäntöjä, jotka vastaavat opettajien tarpeisiin.

Toinen hankkeen tärkeä tehtävä on saada yhteys päätöksentekijöihin, jotka ovat kiinnostuneita laajoista ja kestävästä jatkuvan ammatillisen oppimisen strategioista. Jotta voisimme herättää vahvan ja pitkään kestävän kiinnostuksen muiden kumppanuusverkostojen innovaatioille, on tärkeää reflektoida kompastuskivistä ja mahdollisuuksista, joita CPD-aktiviteetit kohtaavat, parantaen samalla opetuskäytäntöjä ja oppimistuloksia.

Miksi verkostoja liittojen muodostamiseen ja pitkäjänteiseen CPD:hen LUMA-aineissa?

Opetusjärjestelmät ovat entistä monimutkaisempia globalisaation ja digitalisaation kannalta, mutta toisaalta myös hajauttamisen ja koulun autonomian kannalta. Tarvitaan välineitä yhdistämään sidosryhmiä eri koulutusasteiden välillä, jotta saavutamme määritellyt opetustavoitteet, paremman sisällyttämisen sekä laajempia opetusvaikutuksia. Verkostot ovat työkalu kasvatustieteilijöille, kuten päättäjille, kouluille, koulujen päättäjille, opettajille ja monille sidosryhmille, jotka edistävät ja tukevat koulujen kehitystä. Tiiviissä yhteistyössä he ovat paremmin mukautuneet ratkomaan ongelmia yhdessä, joustavasti ja innovatiivisesti nuorempien sukupolvien koulutukseen liittyen. Tämän lisäksi verkostot voivat toimia ympäristöinä, joissa tutkitaan ja testataan uusia toimintaperiaatteita, pedagogisia ideoita ja työskentelytapoja.

Se, miten nämä ammattimaiset verkostot toimivat omilla tavoillaan oli lähtökohtana ongelmassa "Kattavien ystävyysuhteiden ja liittojen rakentaminen pitkäjänteiseen ja jatkuvaan ammatilliseen oppimiseen (CPD) LUMA-aineissa". Tärkeiden elementtien löytäminen voi auttaa hahmottamaan verkostojen tavoitteita, löytää tilaisuuksia verkostoitumiselle koulujen opetusjärjestelmissä, sekä edistää laajaa ja juurtunutta oppimiskulttuuria. Pelkästään oppilaiden ja opettajien ei pidä oppia ja muuttua, myös opetuksen tutkimuksen ja toimintaperiaatteiden tulee muuttua kokonaisuudessaan.

Painotamme järjestelmän tarvetta oppimiselle ja tämä toisaalta tekee opettajille (ja oppilaille) helpommaksi pitää itseään oppijoina.

Jos CPD-ohjelmien tulee olla vaikuttavia ja perustua opetuksen huippututkimukseen, opettajankouluttajien tulee osallistua CPD-ohjelmien kehittämiseen ja käyttöönottoon. Lisäksi opettajien tulee kokea oma osallistuminen relevanttina ja hyödyllisenä. Koko järjestelmän tulee olla osana CPD-ohjelmien tutkimusta, kehitystä ja käyttöönottoa, jotta sillä olisi positiivisia vaikutuksia opettamiseen ja LUMA-aineiden oppimiseen (Krainer et al. 2013). Eräs välityksen väline, joka tehostaa näitä prosesseja, on verkostot LUMA-aineiden CPD:ssä.

Tämän vihon tavoitteena on laatia milloin ja miten on parasta valjastaa verkostojen potentiaalisuus eri opetukseen liittyvissä konteksteissa. Lisäksi haluamme korostaa mahdollisia hyötyjä ja haasteita siihen liittyen, hyödyntäen esimerkkejä verkostoitumiskokemuksistamme, jotka kulkevat LUMA-aineiden CPD:n rinnalla. Tämä vihko esittelee keskeisiä huolia siitä, miten erilaiset verkostot ovat kehittäneet toimintaansa ja mitä tapahtuu seuraavaksi. Lisäksi kerromme haasteista kentällä ja miten näitä haasteita pystyttäisiin välttämään.

Kuinka tämä vihko on koottu?

LINKS-kumppanuussuhteessa IMST-verkosto koordinoi haastetta "Kattavien ystävyysuhteiden ja liittojen rakentaminen pitkäjänteiseen ja jatkuvaan ammatilliseen oppimiseen (CPD) LUMA-aineissa". Hyödyntäen tuloksia LINKS-tapaustutkimuksesta, joka käsitteli innovatiivisia CPD-käytäntöjä, hankekumppanit jatkoivat havainnollistaen tärkeitä näkökulmia LUMA CPD-aktiviteeteista käyttäen yhteistä eurooppalaista kehystä. Työtä tarkasteltiin verkostoitumisen näkökulmasta ja seuraavat kysymykset kehitettiin, joiden tarkoituksena oli lisätieto, analyysi ja yhteinen visio:

- Miten yhteistyökumppanit järjestävät verkostonsa? Mitkä ovat verkoston strategiat?
- Miten LINKS-yhteistyökumppanit laajentavat verkostoitumismallejaan? Mitkä ovat suosittuja elementtejä?
- Millaisia haasteita kohtaamme ja miten reagoimme niihin?
- Miten voisimme edistää verkostojamme?

Vihko esittelee viidessä kappaleessa toimintakäytäntöjä LUMA CPD-verkostojen kehittämiseksi. Esimerkkejä annetaan viidestä eurooppalaisesta verkostosta: ranskalainen LAMAP, italialainen ANISN-verkosto, suomalainen LUMA-verkosto, itävaltalainen IMST-verkosto ja Science Centre Graz sekä brittiläinen STEM Learning. Sisältö on peräisin online ja offline kokouksista, jotka pidettiin Wienissä syksyllä 2018, sekä LINKS-jäsenten antamista raporteista ja siitä seuranneesta vertaisoppimisprosessista.

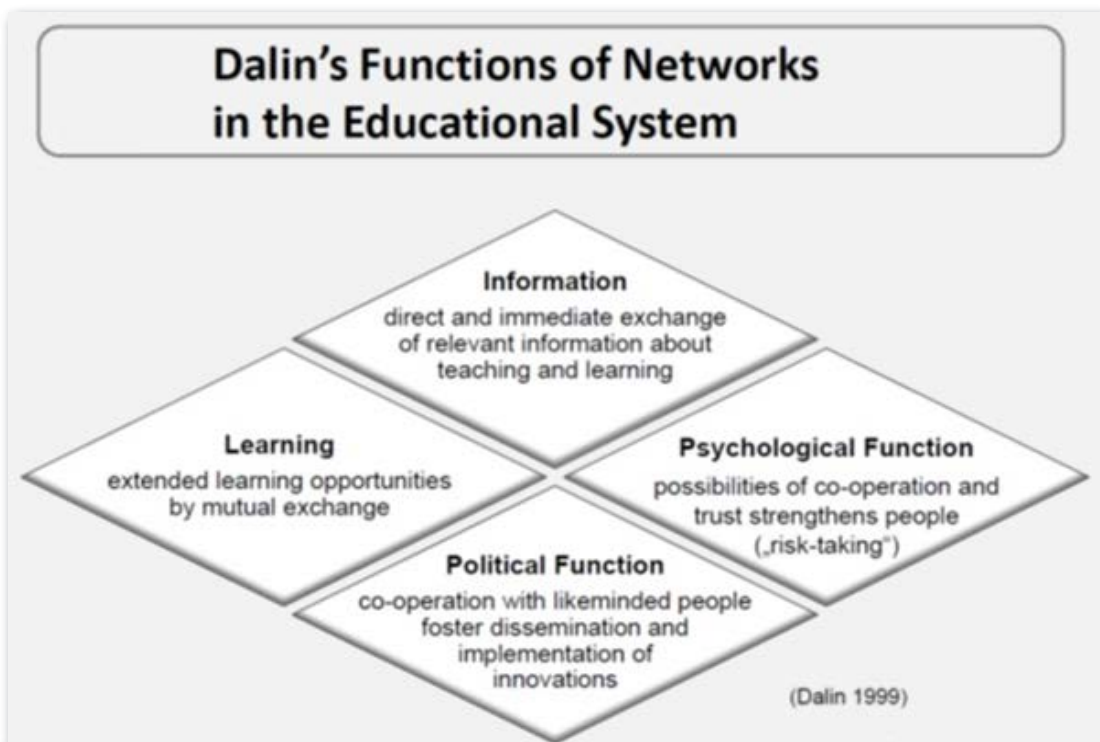
Seuraavat kollegat ovat olleet mukana tässä prosessissa: Anette Markula ja Oona Kiviluoto

(LUMA-verkosto), Adam Little (STEM Learning), Clément Varenne (Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées), Pierre Bonnefond (Maison pour la science en Midi-Pyrénées), Gabriela Baron (ANISN-verkosto) ja Doris Arzmann, Petra Korenjak, Franz Rauch (IMST-verkosto), Andrea Frantz-Pittner (NEP), sekä muut LINKS-jäsenet ovat olleet mukana tarkistamisessa ja laillistamisessa.

Verkostojen ja liittojen peruseriaatteet LUMA-aineiden CPD:ssä

Opetukseen liittyvillä verkostoilla on oma historiansa. Opetukseen liittyvien verkostojen tutkijan, Franz Rauchin, mukaan osa näistä verkostoista on saanut alkunsa 1990-luvulla, kun päättäjät käynnistivät koko koulujärjestelmiä modernisoivia prosesseja Länsi-Euroopassa. Uudistavalle muutokselle oli tarvetta, sillä kansainväliset oppilaiden arvioimiseen perustuvat tutkimukset (kuten the Third International Mathematics and Science Study (TIMSS-tutkimus) tai the Programme for International Student Assessment (PISA-tutkimus) johtivat uusiin järjestelyihin. Opetusstrategioiden, kuten koulujärjestelmän hajauttamisen ja laajennetun kouluautonomian takia, monen Euroopan maan kouluviranomaiset ovat enimmässä määrin alkaneet jakaa vastuuta hajautetuille opetustyksiköille. Näin ollen vähäisempi määrä ylempää tulevaa holhousta johti vaihtoehtoisen koordinoinnin ja koulutuspolitiikan parantamisen tarpeeseen. Väilirakenteet, kuten opetukseen liittyvät verkostot, kehittyivät juurikin täyttämään tämän rakenteellisen aukon.

Nämä verkostot huolehtivat tehtävistä, jotka olivat alun perin suunniteltu koulutusedustajille kuten opetusministeriöille tai kunnallisille opetusviranomaisille (Rauch 2016). Väilirakenteina he ovat uusia edustajia, jotka auttavat ylläpitämään koulujen autonomiaa ja heidän monia koulutusalan toimijoitaan. Täten he yrittävät etsiä uusia polkuja oppimiseen ja opettamiseen yksilöiden ja laitosten välillä (Rauch 2013). Koulutusverkostojen kehityksen tärkeänä osa-alueena voidaan pitää opettajien perus- ja jatkokoulusta, jossa LUMA-aineiden opettajat kehittyvät jatkuvasti ammatillisesti, kuten LINKS-kumppanuus osoittaa. Näin ollen keskustelut haastavista ongelmista antoivat mahdollisuuden laatia osan meidän yhteisistä ja ominaisista työn peruseriaatteista. Norjalainen kasvatustieteilijä Per Dalin (1999) laati teoreettisen perustan verkostojen analysoinnille. Hänen mukaansa verkostoilla on informatiivisia tehtäviä, jotka käyvät ilmi suorassa tiedon ja käytännön vaihtokaupassa koulujen ja opetuksen välillä. Verkostot toimivat sitäkin enemmän siltana, joka yhdistää käytännön ja tiedon. Verkostoitumisen kautta nousee uusia oppimismahdollisuuksia ja ammatillista kehittymistä tapahtuu jatkuvasti, kun kaikki jäsenet kannustavat tekemään aktiviteetteja, jolloin tapahtuu oppimista. Lisäksi luottamus on edellytys yhteistyölle verkoston sisällä (Müller 2008). Se luo perustan verkoston psykologiselle funktiolle, joka kannustaa ja voimaannuttaa yksilöitä. Poliittinen funktio on verkostojen neljäs funktio (katso kuva 1).



Kuva 1: Verkoston tehtävät

Sinänsä verkostot voivat olla pysyviä rakenteita tai ne voivat toimia välivaiheina toimintatapojen kehityksessä. Nämä verkostot voivat olla muodostettu formaalisti tai informaalisti, johdettu keskitetysti tai hajautetusti. Lisäksi verkostot voivat toimia monien eri sidosryhmien välillä siten, että asioista päätetään yhdessä.

Koulutusverkostot eivät kuitenkaan ole olemassa vain itseään varten: ne on muodostettu seuraavien peruseriaatteiden mukaan (Rauch 2016; EC 2018):

- Yhteinen aikomus ja päämäärä. Verkostot suuntaavat kohti yhteistä kehystä ja näköpiiriä.
- Luota tavoitteeseen. Yhteinen luottamus on edellytys tiedon vaihtamiseen ja jakamiseen, ja täten myös edellytys oppimiselle.
- Vapaaehtoisuus. Verkostot eivät määrää sanktioita, asioihin puuttumisista sovitaan yhdessä.
- Vaihtamisen periaate. Tiedon, palveluiden yms. jakaminen ja antaminen yhteiseen jakoon on elintärkeää. Haasteisiin, kuten vallan epätasaiseen jakautumiseen eri toimijoiden välillä ja/tai kilpailuun puututaan ja ne käsitellään.
- Ohjausalueista. Verkostot eivät ole satunnaista vuorovaikutusta, vaan vakiintunut kokoonpano. Verkostojen toimijoiden täytyy koordinoita ja ylläpitää sitä, jotta voidaan tukea vaihtokauppaa, yhteistyötä ja oppimista.
- Synergia. Verkostot mahdollistavat synergioita rakennejärjestelyiden kautta.
- Oppiminen. Verkostot ovat tukijärjestelmiä, jotka pohjautuvat vastavuoroisuuteen. Mukana olevat voivat vaihtaa näkemyksiä ja tietoa ja toimia yhdessä samankaltaisten huolien kanssa.

Näin ollen verkostoissa jaetaan taitoa, tietoa ja resursseja kaikkien mukana olevien hyötyessä. Lisäksi verkostot voidaan erottaa muista yhteistyömuodoista kuten rykelmistä tai kumppanuuksista. The ET2020 Working Group Schools määrittelee toisaalta rykelmät ryhmiksi ihmisiä tai asioita (esim. koulut), jotka toimivat samalla maantieteellisellä alueella tai samalla alalla. Ryhmien jäsenet voivat jakaa tietoa ja resursseja, mutta eivät välttämättä työskentele samaa päämäärää kohti tai heillä ei ole jaettua näkökantaa. Toisaalta kumppanuus voidaan määritellä kahden tai useamman ryhmän sopimukseksi jakaa tietoa, taitoa tai resursseja, mahdollisesti vain sen aikaa kuin yhteistoiminta kestää (EC 2018). Kumppanuuksissa yleisesti jaetaan tietoa, koordinoitaan ohjelmia ja suunnitellaan yhdessä. Kaksi tai useampi organisaatio kokoontuu yhteen ja heidän välillään tapahtuu rajoitettua vuorovaikutusta, he saavuttavat yhteisen päämäärän, kuten yhdessä suunniteltu tapahtuma, tai he oppivat uutta toisiltaan.

Tämän kaltaista yhteistyötä ei voida virallistaa millään tavalla. Vaikka eri toimijoiden suorittama opetukseen liittyvä toiminta saattaa erota toisistaan, toimivat kumppanuudet ovat kukoistavien verkostojen kulmakivi. Verkostot eroavat kumppanuuksista seuraavissa asioissa: monipuolisten suhteiden vuorovaikutus, suhteiden vahvuus ja luottamus verkoston aktiivisten sidosryhmien välillä. Verkostoissa erilaiset toimijat aktivoituvat yhteistyössä. Verkostot tuovat yhteen sidosryhmät eri sektoreista tai koulutusjärjestelmän eri tasoilta (esim. tieteellinen yhteisö ja liiketoiminta, rehtoraatti, opettajankoulutuksen kollegat ja koulutuskeskusten päälliköt). He ovat yleensä olemassa voidakseen tarjota laajempaa tukea, eivätkä he välttämättä lakkaa tekemästä töitä tiettyjen tavoitteiden saavuttamisen jälkeen (alaviite). Tarkasteltaessa lähemmin viiden LUMA-aineiden CPD-verkoston työntekoa, voidaan huomata, että näiden peruseriaatteiden erilaisten näkökantojen painotus on muuttumassa (lisätietoa kappaleissa kaksi, kolme ja neljä). Paikka, josta toimijat katselevat verkoston toimintaa, tekee muutosta. Näin ollen ensimmäinen kappale antaa lukijalle yleiskatsauksen LINKSin viiteen verkostokumppaniin.



Jana C
[illegible text]

er
er
er
takringer
er

[illegible text on a small card]

2

**Kuinka järjestämme
vaikutusta innovatiiviselle
LUMA-aineiden CPD:lle?**

Tässä kappaleessa esitellään LINKS-kumppanit ja heidän verkostoitumissuunnitelmansa.

2.a Itävallassa IMST ja NEP ovat tärkeitä välikäsiä verkostoitumistoiminnassaan.

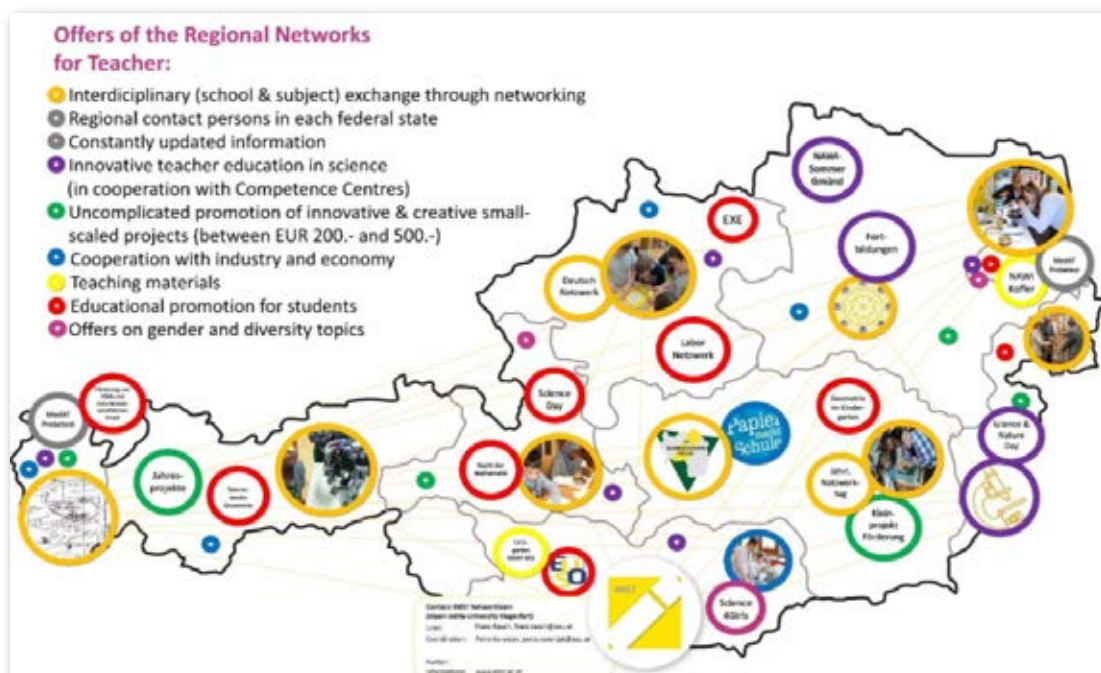
LINKS-projektissa kaksi instituutiota, IMST ja NEP, edustavat Itävaltaa. Nämä kaksi ovat ominaispiirteitä mutkikkaalle ja dynaamiselle Itävallan STEAM-oppimisyhteisön (tieteiden lisäksi myös taide) verkostolle. Ne ovat myös kaksi esimerkkiä parista kansallisesta ja alueellisesta verkostosta, joissa jaetaan tiedekasvatusta ja tiedeviestintää. Itävallassa STEAM-verkostot ovat usein irtonaisesti yhteydessä itsenäisiin organisaatioihin. Päämääränä on tehostaa verkostoajattelua ja verkoston toimintaa. Yleensä yksittäiset instituutiot ovat mukana parissa verkostossa samaan aikaan, kun he samalla osallistuvat erilaisiin yhteistyöohjelmiin. Nämä verkostot eivät yleensä muodosta hierarkkista suhdetta toistensa kanssa, sitoumus ja osallistuminen perustuvat instituutioiden omaan tahtoon. Usein osallistuminen tapahtuu tietyn ajan kohtana, esimerkiksi yhteisen projektin takia. Tässä mielessä IMST edistää LINKS-kumppanuutta antamalla näkökulmia maanlaajuisesta verkostorakenteesta, NEP lisää omaa tietämystään siitä, millaista on olla itsenäinen organisaatio, joka harjoittaa erilaisia STEAM-verkostoja ja muita temaattisia verkostorakenteita. IMST ja NEP tekevät usein yhteistyötä, mutta kumpikaan ei ole osa toista.

Science Education Centre Graz -keskuksella (SEC) on pitkäaikaista kokemusta opetusympäristöjen

kehityksestä ja tutkimuksesta tiedekasvatuksen parissa. Instituutio toimii koulun ulkopuolisen oppimisen tilana. Se tarjoaa laajan kattauksen koulutustoimintaa, jonka avulla voidaan tukea tiedeopetusta kaikilla koulutus tasoilla päiväkodista korkeakouluihin, sekä koulun ulkopuolisille ryhmille. Instituutio on osa kansallista tiedekeskusverkostoa, ja se on perehtynyt formaalin ja informaalin oppimisen yhteistyöhön ja opettajien ja selittäjien kouluttamiseen.

IMST on maanlaajuinen tukijärjestelmä ja verkosto, jonka tarkoituksena on tarjota laatuun perustuvia innovaatioita sekä tiedekasvatukseen että saksan oppimiseen. Tätä tehtävää varten opettajat ja opettajankouluttajat toteuttavat innovatiivisia kouluprojekteja ja jakavat kokemuksiaan verkostojen kautta. Yksi syy sille, että tämä hanke on onnistunut, on se, että IMST aina tavoittelee tieteen ja käytännön yhteistyötä ja kehittyy Itävallan koulutussektorin muuttuneiden kehystilanteiden mukaan. Opettajankoulutuslaitokset ja yliopistot sekä koulut tekevät yhteistyötä ”temaattisten ohjelmien” parissa, yksi kahdesta IMST:n pääpiirteestä. Lisäksi alueelliset opetushallitukset osallistuvat ”alueellisissa verkostoissa”, IMST:n toisessa pääpiirteessä. Nämä toimenpiteet edistävät vakaata yhteistyötä, joka tukee opetusjärjestelmien synergiaa (ks. esim., Krainer & Zehetmeier, 2013). IMST-ohjelma ”Alueelliset ja temaattiset verkostot” tukee alueellisia verkostoja kaikissa Itävallan yhdeksässä provinssissa (2008 lähtien), ja tukee kolmea temaattista verkostoa, jotka toimivat kansallisella tasolla. IMST:n temaattisissa ohjelmissa opettajat soveltavat käytännössä

innovatiivisia opetusprojekteja ja saavat tukea sisällön, järjestämisen ja rahoituksen saralla. IMST:n alueellisten verkostojen tavoitteet ovat moninaiset. Niiden tarkoituksena on korottaa oppituntien viehättävyyttä ja laatua matematiikassa, biologiassa,



Kuva 2: IMST:n alueelliset verkostot

ekologiassa, kemiassa, fysiikassa, tietotekniikassa, maantiedossa, deskriptiivisessä geometriassa sekä muissa samankaltaisissa oppiaineissa. Lisäksi he edistävät oppiaineiden rajoja ylittäviä hankkeita ja koulujen kehitystä peruskouluissa, ammatillisissa oppilaitoksissa ja yläasteella, myös ala-asteella ja päiväkodissa. He korostavat erityisesti opettajien kehitystä, käsittäen samalla niin monta koulumuotoa kuin mahdollista.

IMST:n alueellisen verkon muodostaminen perustuu seuraavaan kahteen periaatteeseen:

- Jo olemassa olevien työntekijöiden, instituutionaalisten ja materiaaliresurssien käyttö liittovaltion provinseissa
- Kaikki aktiiviset ihmiset työskentelevät autonomisesti ja ovat vastuussa alueellisten verkostojen kehittymisestä

IMST ja SEC näkevät itsensä non-formaaleina tiedeoppimisen rakenteina ja heidän työnsä laajuudessa välittäjäkäsiniä koulutusrakenteissa.

2.b Italia: verkoston perustaminen kansainvälisen jakamisen ja sen jäsenten avulla

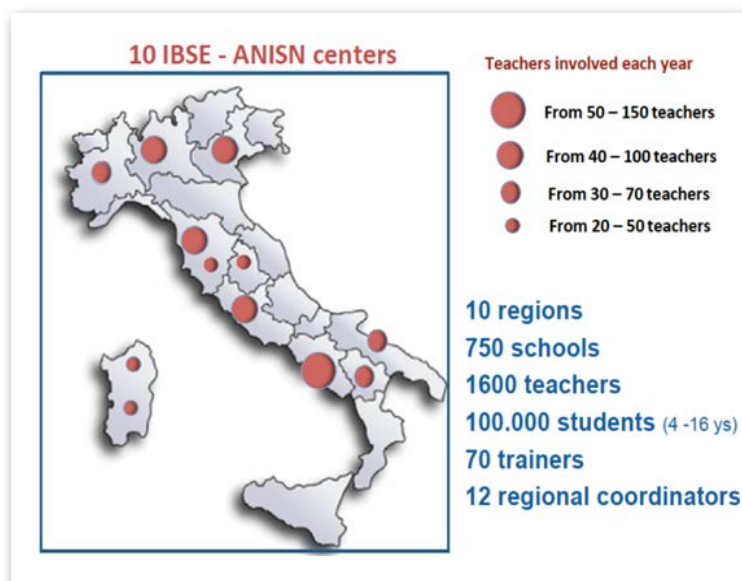
ANISN on pätevä instituutio opettajankoulutukseen; Italian opetusministeriö on valtuuttanut sen tarjoamaan institutionaalisia koulutuskursseja LUMA-aineiden opettajille.

ANISN ylläpitää läheistä suhdetta yliopistoihin ja ulkoisiin tutkimus-kokonaisuuksiin kuten MIUR. Tämä tarkoittaa sitä, että ANISN pystyy järjestämään ja johtamaan hankkeita, jotta voidaan tunnistaa ja edistää Italian koulujen ansiokkuutta. Se on perustamisestaan lähtien noudattanut opetusministeriön kansallista politiikkaa, jonka tarkoituksena on parantaa ja tukea LUMA-aineiden laatua ja levittymistä. ANISN on tietoinen opettajien ja tiedeoppimisen tärkeästä roolista kouluissa, joten se edistää tiedekulttuuria, joka kasvattaa lapsia tieteen aktiivisiksi jäseniksi. ANISN:n tehtävä ja aktiviteetit, italialaisena voittoa tavoittelemattomana yhdistyksenä, on omistettu CPD:n parantamiseen LUMA-aineisiin liittyvissä aineissa. Viimeisen 30 vuoden aikana tuhannet sitoutuneet jäsenet, suurimmaksi osaksi opettajat, on järjestetty 26 alueelliseksi ryhmäksi. Nämä jäsenet edustavat kasvualustaa, jossa LUMA-aineiden

jatkuvan ammatillisen oppimisen (CPD) innovaatiot ovat saaneet alkunsa Italiassa. Kansainvälisen yhteistyön tärkein panos on ollut systeemisten strategioiden käyttöönotto, kuten myös tehokkaan verkostoitumisen kohentaminen eri tasoilla. Kaikki nämä tekijät ovat auttaneet ANISN-verkoston parannusta, mutta ne eivät yksinään olisi riittäneet ilman lukuisia ihmisiä, jotka ovat auttaneet toisiaan mukautumaan muutokseen. Nämä elintärkeät ANISN-verkoston jäsenet ovat edustaneet ja vieläkin edustavat tarpeellisia olosuhteita kehitykseen, johon olemme jo päässeet.

Jatkuvaa yhteistyötä on ollut ranskalaisen La main à la pâte -säätiön kanssa vuodesta 2009 lähtien, kuten myös muiden eurooppalaisten viitekeskuksien kanssa tutkimuksellisen luonnontieteiden opetuksen CPD:stä. Nämä ovat olleet tärkeitä tekijöitä verkoston ja sen strategioiden jatkuvassa kehittämisessä. Tällä hetkellä 10 tutkimuksellisen luonnontieteiden opetuksen (IBSE) keskusta muodostaa perustan ANISN:n CPD-verkostolle, joka ylittää koko Italian yli, kuten kuva 3 havainnollistaa.

Euroopan Fibonacci -hankkeella (2010-2013) oli keskeinen rooli, jotta verkosto saatiin muodostettua, sillä eurooppalainen kokemus auttoi ANISN:ta kehittämään CPD-verkostoaan. Yhteistyö "Accademia of Lincein" kanssa Fibonacciin yhteydessä olevassa SID-ohjelmassa on todistanut olevansa tuloksekas synerginen rikastaminen. Tämä synergia johtuu erilaisten taitojen jakamisesta, jotta voidaan saavuttaa yhteinen tavoite eli LUMA-aineiden opettamisen ehostaminen. Opettajien lisääntynyt motivaatio johtaa mielekkäisiin oppimiskokemuksiin. Kaikki tämä jakaminen ja kokemus ovat voimaannuttaneet ANISN:n rakentamaan oman verkostonsa.



Kuva 3: ANISN-keskusten alueelliset paikat Italiassa.

2.c Ranska: läheistä yhteistyötä opetusministeriön kanssa kaikilla tasoilla

Kansallinen verkosto “Maisons pour la science au service des professeurs” on laajamittainen, monen sidosryhmän pyrkimys LUMA-aineiden opettajien ammatilliseen kehittämiseen. Verkosto perustettiin vuonna 2012, alun perin 7 vuoden ajaksi. Tänä aikana 9 keskusta on perustettu paikallisiin tiedeyliopistoihin (ks. kuva 4). Säätiö ylläpitää verkoston kansallista pääkeskusta. Keskusten perustaminen viittaa läheiseen yhteistyöhön rehtoraatin kanssa (Opetusministeriön alueellinen hallitus), joka on vastuussa kansallisen ja ammatillisen kehittämissä politiikan alueellisesta käytännöstä, tiedeyliopistosta ja La main à la pâte -säätiöstä. Tiedekeskukset on sijoitettu yliopistoihin, jotta voidaan taata innovatiivinen koulutus, kuten myös niiden jatkuva elvyttäminen, kiitos julkisten tutkimuslahjoitusten.

Keskukset tarjoavat käytännöllisen kehyksen, jonka avulla voidaan kehittää monta sidosryhmää sisältävä lähestymistapa LUMA-aineiden CPD:n kehittämisessä ja voidaan mukautua kaikkien alueiden tarpeisiin ja mahdollisuuksiin. Rehtoraatit Ranskan alueilla ovat tarpeellisia, sillä ne vastaavat kaiken julkisen koulutuspolitiikan käyttöönotosta. Kun alueellisten keskusten kohteena ovat pääasiassa opettajat – peruskoulun ala-asteelta yläasteelle – kansallisen pääkeskuksen kohteena ovat opettajankouluttajat ja resurssien valmistus. Lisäksi pääkeskus koordinoi LAMAP-verkostoa ja ylläpitää koko yleiskehystä, aktiviteettien laatua ja verkoston rakentamista (myös mahdollisesti sen lisäämistä), joka perustuu parhaisiin käytäntöihin ja kokemukseen (tätä prosessia kutsutaan aktivoinniksi). Paikallisella tasolla verkosto on kehittynyt, koska jo olemassa olevia rakenteita on sisällytetty verkostoon. Näitä kutsutaan “La main à la pâte pilot- keskuksiksi” ja ne toimivat nyt yhteistyössä LAMAP-verkoston kanssa, kuten myös uusien satelliittikeskusten kanssa.

Kuva 4: Tiedeverkoston keskuksia





Matti Mäkelä
Matti Mäkelä
Matti Mäkelä

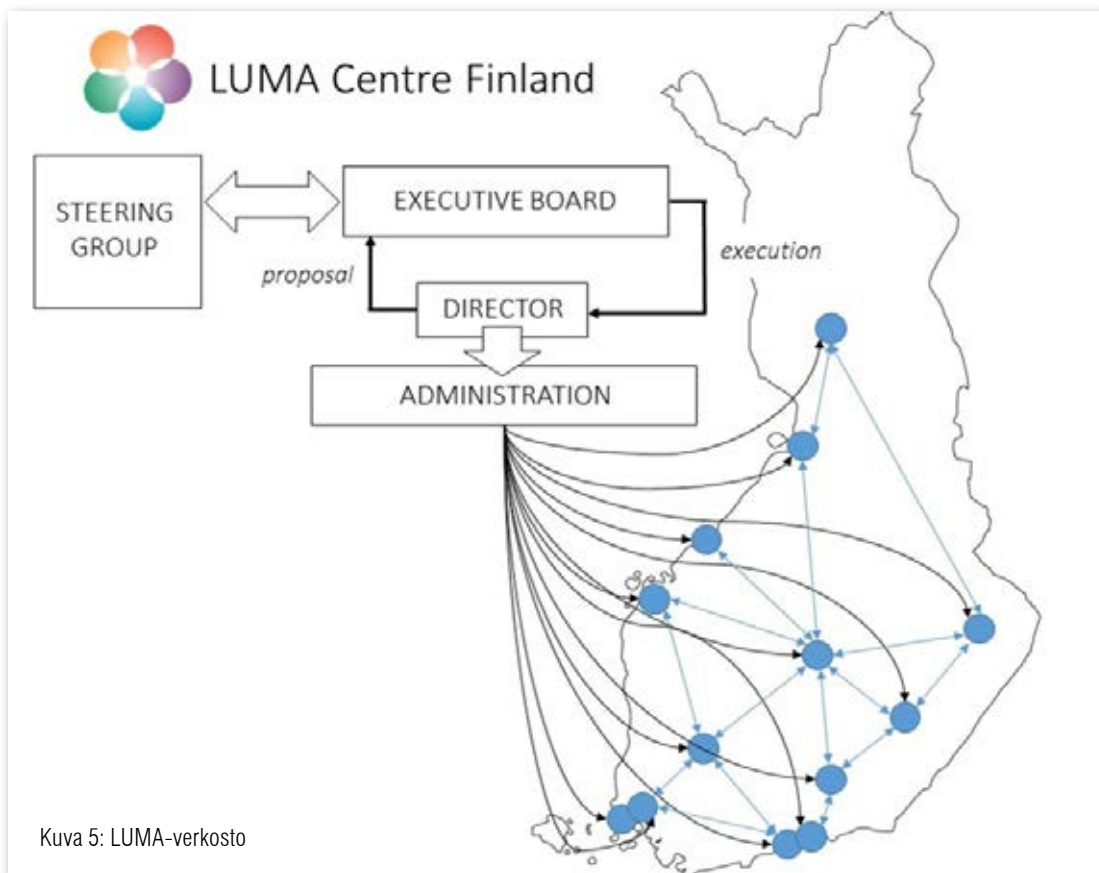
2.d Suomessa LUMA-keskukset järjestävät CPD:tä

LUMA on lyhenne, joka tulee sanoista LUonnontieteet ja MAtematiikka, kansainvälisesti käytetään termiä STEM. LUMA-keskus Suomi-verkoston tavoitteena on tuoda luonnontiede, teknologia ja matematiikka lähemmäs lapsia ja nuoria muuttamalla uusin tiedekasvatuksen tutkimustieto käytännöksi ja materiaaleiksi, jotka tekevät näistä aineista mielenkiintoisempia ja motivoivampia nuorille. Toinen tärkeä tavoite on tukea opettajien elinikäistä oppimista päiväkodista yliopistoon ja vahvistaa tutkimukseen perustuvan opettamisen kehitystä.

LUMA-keskus Suomi on kattojärjestö, johon kuuluu 13 alueellista LUMA-keskusta (ks. kuva 5 alla). LUMA-keskukset on sijoitettu suomalaisiin yliopistoihin ja kampuksiin ja kansallisen LUMA-verkoston olemassaolo vahvistaa sekä edistää yhteistyötä kansallisella ja kansainvälisellä tasolla. Kunkin LUMA-keskuksista kattaa tietyn alueen Suomesta ja sen tarkoituksena on toimittaa LUMA CPD:tä koko maahan. Alueelliset LUMA-keskukset toimivat sidoksena yliopistotutkimuksen ja paikallisten opetuskäytäntöjen välillä tarjoamalla monipuolisia LUMA-aineiden aktiviteetteja ja ohjelmia, joita tarjotaan sekä nuorille että opettajille. Kaikki aktiviteetit perustuvat tutkimukseen.

Lisäksi ne suunniteltiin opetusikäntöjen parantamista varten. LUMA-keskukset ovat yhteistyöverkostoja, jotka koostuvat asiantuntijoista, tutkijoista ja opiskelijoista/oppilaista. LUMA-keskukset välittävät verkostossa kehitettyjä opetusmalleja tiedejulkaisujen, CPD:n, erilaisten tapahtumien ja opetusvierailujen kautta.

LUMA-keskus Suomen vakaus perustuu jatkuvan kehityksen, tutkimuksen ja tiedon levityksen sykleihin. Koska kaikki organisaation kumppanit hyötyvät kehityksestä, verkoston pysyvyys on kaikkien edun mukaista. LUMA-keskus Suomi ja alueelliset LUMA-keskukset tekevät läheistä yhteistyötä yritysten ja opetusministeriön kanssa. Yhteistyön tavoitteena on nostaa tieteen, teknologian, tekniikan ja matematiikan (STEM) opetuksen mielekkyyttä edistämällä nuoria LUMA-aineiden opiskeluun ja niihin liittyviin ammatteihin. Tällä tavoin LUMA Suomi-verkosto vaikuttaa työnantajien ja työntekijöiden tarpeisiin luonnontieteellisillä - ja teknologia-aloilla. Vuonna 2017 LUMA-keskus Suomi sai kansallisen tehtävän ja rahoituksen sitä varten Opetus- ja kulttuuriministeriöltä. Näin ollen viranomaiset ovat tunnustaneet verkoston arvoa ja tarjottua koulutusta maanlaajuisesti, mikä taas viittaa siihen, että verkostoa ja sen aktiviteetteja on edistetty. Erityisesti LUMA-aktiviteetit tukevat opettajien jatkuvaa ammatillista oppimista uusien tutkimukseen perustuvien materiaalien avulla.



Kuva 5: LUMA-verkosto

2.e STEM Learning Britanniassa: ongelman- ratkaisua yhteistyöllä

Kansallinen STEM Learning -verkosto on suurin LUMA-aineiden opetuksen ja LUMA-aineiden ammattien tuen tarjoaja kouluille, korkeakouluille ja muille ryhmille, jotka työskentelevät nuorten kanssa ympäri Britanniaa. Verkoston tarkoituksena on lisätä nuorten sitoutumista ja menestymistä LUMA-aineissa ja lisätä LUMA-aineiden tutkimuksessa eteneviä lukuja ja innostaa uraa LUMA-aineiden parissa. Lisäksi STEM Learning mahdollistaa sen, että opettajat, teknikot ja muut nuorten kanssa työskentelevät ihmiset ovat mukana LUMA-aineille tyypillisessä, koko uran mittaisessa, jatkuvassa ammatillisessa oppimisessa (CPD). Tätä tehtävää varten verkosto tarjoaa ilmaisia nettiresursseja, jotka pohjautuvat kansalliseen opetussuunnitelmaan. Lisäksi STEM Learning tukee STEM Ambassadors -ohjelmaa, STEM Clubs -kerhoja ja paljon muita LUMA-aineita rikastuttavia aktiviteetteja, joissa tulosten vaikutusta nuoriin on tutkittu. Verkoston pääkeskus on kansallinen STEM Learning Centre -keskus Yorkissa, jossa on huipputilat intensiiviselle opettajien jatkuvalla ammatilliselle oppimiselle (CPD), laaja kirjasto ja säilytyspaikka resursseille. STEM Learning opetusverkostoon kuuluu 45 STEM Learning -kumppanuutta Englannissa, jotka tarjoavat ainekohtaista tukea. 19 STEM Ambassador -keskusta ympäri Britanniaa yhdistävät yksilöt ja LUMA-työnantajat kouluissa, korkeakouluissa, ja osallistuvissa nuorten ja yhteisöjen muodostamissa ryhmissä. Näin ollen verkosto ulottuu jokaiseen yläkouluun, lukioon ja jatkokoulutuskorkeakouluun (engl. further education college), ja yli 80% alakouluista.

STEM Learning -verkosto järjestää erilaisia aktiviteetteja LUMA-aineiden opetuksessa.

Kansallinen STEM Learning Centre -keskus koordinoi myös STEM Ambassadors -ohjelmaa – yhdistämällä vapaaehtoiset erilaisista LUMA-taustoista ja tieteenaloista kouluihin, korkeakouluihin ja informaaleihin kouluttajiin, jotka työskentelevät nuorten kanssa. LUMA-aineiden vapaaehtoiset saavat koulutusta ja tukea, jotta he saavat apua aktiviteettien toteuttamiseen käsitteellistämällä LUMA-aineiden opetuksen, tuomalla toiveita esille ja haastamalla stereotyyppiä. Toinen ohjelma on STEM Clubs -kerhojen muodostama verkosto. Se kannustaa kouluja ja korkeakouluja tukemaan eloisia STEM Clubs -kerhoja muiden kouluajan ulkopuolisten aktiviteettien ohella. ESERO-UK -ohjelmassa avaruutta käytetään kontekstina, jotta voidaan lisätä nuorten menestystä LUMA-aineissa. Ohjelmaan kuuluu mahdollisuus päästä tutustumaan avaruuslähetteläisiin, resursseihin, opettajien CPD:hen ja tapahtumiin. Verkoston tehtävänä on LUMA-aineiden opetuksen ja oppimisen laadun parantamisen lisäksi tukea korkealaatuista urakoulutusta, kannustaa monimuotoisuutta, sosiaalista liikkuvuutta ja tasa-arvoa hyvän LUMA-aineiden opetuksen puolesta. Muut monialaiset aiheet, jotka kuuluvat moneen ohjelmaan ovat: rakentaminen, kyky ja käytännön yhteisöt. Näin ollen STEM Learning auttaa työnantajia ja kouluja kehittämään pitkäaikaisia suhteita, joissa tunnustetaan ja kannustetaan koko uran pituista LUMA-aineisiin kohdistuvaa opettajien ja teknikkojen ammatillista oppimista.

The National STEM Learning Network



Kuva 6: STEM Learning -verkosto



3

**Näkemyksiä tärkeistä
verkostoitumis-
strategioista**

Tässä kappaleessa kartoitetaan erilaisia verkostoitusstrategioita ja sitä, kuinka CPD-aktiiviteettien vaikutusta voidaan laajentaa. Osa LINKS-verkostosta käyttää tiettyjä strategioita heidän puuttuessa koulutusjärjestelmiin, olivat ne sitten tiettyjä järjestelmällisiä rakenteita samalla kun työskennellään kouluttajien kanssa tai strategioiden laajentaminen CPD-ohjelmia varten. Tiedyt elementit näyttävät olevan jaettuina kaikilla LINKS-jäsenillä, silloinkin jos yhteistyön aikavälit ja aikataulu sekä muoto vaihtelevat. Silti osa elementeistä on ainutlaatuisia kansallisille verkostoille. Sen takia annetut esimerkit kertovat tarkasti verkoston kokemuksesta.

3.a Aktivoinnin laajentaminen koulutusverkostojen luottamuksen ja jaetun vision kautta

LUMA-aineiden koulutuksen laadun ja istuvuuden parantaminen opettajan jatkuvan ammatillisen oppimisen (CPD) tehtävien kautta, on edelleen kaikkien viiden jäsenverkoston jaettu visio LINKS-kumppanuudessa. Jotta voidaan saavuttaa kaikki kouluopetuksen näkökulmat, CPD-verkoston ideana ei ole seurata hierarkkisia ylhäältä alaspäin suunnattuja strategioita siinä mielessä, että opetusviranomaisten (kuten ministeriöiden) on määriteltävä huolellisesti koulutusstrategiat. Päinvastoin koulutuksellisen CPD-verkoston ideana on saada enemmän autonomiaa erilaisille koulutuksen sidosryhmille sekä alueellisilla että paikallisilla tasoilla. Verkostot ovat polku, jonka avulla innovaatiot LUMA-aineiden opetuksessa voidaan ottaa tehokkaasti ja nopeasti käyttöön. Yhteistyö ja mukanaolo oppimiskulttuurissa laajentaa kaikkien osallistujien tietoa ja kokemusta. Synergioihin, kommunikaatioon ja yhteistyölle annetaan enemmän arvoa (Krainer, Zehetmeier, Hanfstingl, Rauch, Tscheinig 2018). Jotta voidaan yhdistyä pystysuorasti ja vaakasuorasti sellaisella tavalla, jossa kaikilla toimijoilla on kyky jakaa, oppia ja tehdä muutoksia, on tärkeää muodostaa yhteyksiä luottamuksen ja yhteisen vision kautta. LINKS-kumppaneille on keskeistä työskennellä kohti kulttuurisia muutoksia, jolloin voidaan yhdessä luoda CPD-toimia, sen sijaan että odotettaisiin innovaatioiden vain tapahtuvan.

ANISN-verkostolle (Italia) tämä tarkoitti suhteiden rakentamista luottamuksen ja läpinäkyvyyden perustalle toiminnassa. Verkoston asteittainen laajentuminen on merkki siitä, että tämä lähestymistapa on ollut menestyksenkäs, sillä lukuisat koulut ovat liittyneet ANISN:iin viime vuosikymmenen aikana ja pitäneet yllä tätä suhdetta.

Tämän kaltaiset paikalliset kumppanuudet koulutusinstituutioiden kanssa ovat elintärkeitä.

Paikallisten ANISN/IBSE -keskusten vastaavat sekä koulujen johto säättävät näitä kumppanuuksia kirjallisten sopimusten avulla. Usein nämä sopimukset uusitaan vuosittain mahdollisten muutosten takia. Joissakin kumppanuuksissa kansalliset sopimukset on yhdistetty muiden paikallisten sopimusten kanssa. Joissakin tapauksissa ANISN-verkoston jäsenet tarjoavat tilat ja laboratoriot, joissa voidaan toteuttaa CPD-aktiiviteetteja, kun taas joissakin tilanteissa tarjolla on myös materiaaleja ja asiantuntijoita, jolloin voidaan syventää tietoa erilaisista aiheista, kuten ongelmia liittyen ympäristöön tai alueisiin, terveys, tieteellinen tutkimus sovellettuna opetukseen ja kestävytyteen. Verkoston koulujohto on ollut aktiivinen osallistamalla opettajiaan yhdistettäessä ANISN/IBSE keskusten suosittelua koulutustoimintaa PTOF:ään (Piano Triennale dell'Offerta Formativa/ Kolmivuotinen akateeminen suunnitelma).

STEM Learningin osalta (Britannia), eräs toimiva strategia on heidän visionsa jakaminen CPD-tiedon jakamisen kautta kumppaneiden konferensseilla ja päivävastoin. STEM Learningin henkilökunta on mukana monessa neuvottelukunnassa muiden kumppaneiden kanssa, joka taas edistävät kumppanuuksia, sillä se parantaa luottamusta ja uskoa toinen toiseensa. Toimivimmat suhteet on rakennettu siellä, missä tarpeet limittyvät toisiinsa ja visio jaetaan, sillä jaetut aktiviteetit voivat auttaa kummankin osapuolen suoritteissa.

3.b Työskentely yhteisissä suunnittelukomiteoissa ja foorumeissa suoritteiden takia

Britanniassa LUMA-aineiden opettamisella yläasteella ja lukiossa (engl. Secondary Science) on vauraita kumppanuuksia esimerkiksi Royal Society of Chemistry -seuran (RSC) kanssa, jolloin CPD:n toimittamista tuetaan yhdessä. Lisäksi STEM Learningin verkkosivulla on RSC:n resursseja. Joskus ryhmien jäsenet ovat yhteisissä suunnittelukomiteoissa. Tätä strategiaa voidaan soveltaa myös silloin, kun STEM Learning tekee yhteistyötä Scottish Secondary Education Research Centre (SSERC) -keskuksen kanssa, jolloin he jakavat CPD:n toimittamista ja ideoita kursseihin, joiden avulla voidaan saavuttaa paikalliset tarpeet. Biologian saralla instituutio työskentelee yhdessä Science and Plants for Schools (SAPS) -hankkeen kanssa ja jälleen he toimittavat yhdessä CPD:tä ja jakavat resursseja. STEM Learning työskentelee läheisesti Institute of Physics (IOP) -instituutin



kanssa jakaakseen resursseja ja pitääkseen huolta siitä, että kumpikin osapuoli jakaa yhteisiä viestejä heidän CPD:stään. Yksi onnistunut esimerkki tästä on Improving Gender Balance ("sukupuolten välisen tasapainon ehostaminen"), jossa STEM Learningin CPD:n johto koulutettiin IOP:n kanssa "Gender Balance Championeiksi" ja käyttää niitä nyt STEM Learningin kursseilla.

Neuvottelukuntia on erikseen näille jokaiselle organisaatiolle, jotta voidaan tukea yhtenäisyyttä ja voidaan välttää ristiriitaista CPD:tä tapahtumasta. LUMA-aineiden opetuksessa ala-asteella (Primary Science), STEM Learning tekee läheistä työtä Centre for Industry Education Collaboration (CIEC)-keskuksen kanssa kehittääkseen ja toimittaakseen CPD:tä. He myös tuottavat resursseja, joita kumppanuus painottaa ja jakaa CPD:n osallistujien kanssa. STEM Learningin keskeinen yhteistyökumppani on The Wellcome Trust -säätiö. He ovat tehneet yhteistyötä kehittääkseen Explorify -resurssia ala-asteen LUMA-aineita varten. STEM Learning tukee myös Primary Science Teaching Trust (PSTT) -säätiötä, The ASE -yhdistystä ja Primary Science Quality Mark -laatumerkkiä (PSQM), korostamalla heidän resurssejaan ja jakamalla niitä laajasti. Tämä CPD-materiaalin jaksamisen strategia ja resurssien isännöiminen laajentavat kaikkien jäsenorganisaatioiden vaikutusalaa.

Tiedekeskusten tapauksessa (Ranska), erilaiset yhteistyöalueet ovat yhteinen etu: CPD, joka puuttuu tieteen ja yhteiskunnan epäkohtiin, tieteelliseen kulttuuriin tai tasa-arvoisiin mahdollisuuksiin. Kumppanuudet järjestöjen kanssa, jotka ovat aktiivisia näillä koulutusalueilla, virallistetaan sopimuksilla, esimerkiksi yliopiston tai rehtoraatin kanssa. Jälkeenpäin voidaan laatia myös muita sopimuksia muiden korkeakoulujen, paikallisten kumppaneiden (CCSTI, CANOPE, jne.) ja paikallisten teollisuuskumppaneiden (suuret ryhmät, paikallinen teollisuus, jne.) kanssa. Tiedekeskusten yhteys alueelliseen yliopistoon mahdollistaa suoran yhteyden julkisiin tutkimuslaboratorioihin, takaa tutkijoille ja opettajatutkijoille pääsyn rakentamaan ja animoimaan ammatilliseen kehitykseen liittyviä toimia.

3.c Yhteistyö paikallisten hankkeiden kanssa kohti kansallisia CPD-keskuksia

Britanniassa, yhteisen vision jakaminen vaikuttaa verkostokumppaneiden asemaan: esimerkiksi yhteistyö Yorkin yliopiston tietojenkäsittelytieteen laitoksen kanssa, josta tuli myöhemmin CASin (Computing at school) alueellinen keskus. Yliopisto löysi ja rekrytoi johtavia opettajia (engl. CAS Master

Teachers), joiden kanssa STEM Learning työskenteli ja kehitti heidän CPD-johtajuuttaan. STEM Learning alkoi tehdä yhteistyötä Raspberry Pi Foundation -säätiön kanssa, isännöi heidän CPD:tään ja resursseja, sekä korosti kunkin organisaation nettitarjousta. Muita kumppanuussuhteita, joissa yhteistyötä tehdään pienellä mittakaavalla satunnaisesti, on usean organisaation kanssa. Marraskuussa 2018 STEM Learning yhdistyi Raspberry Piin ja Chartered Institute for IT (BCS) -instituutin kanssa ja yhdessä he muodostivat kansallisen keskuksen tietotekniikan opetukselle (National Centre for Computing Education), joka on tukenut kunkin organisaation vakautta.

3.d Julkisten ja yksityisten kumppanuuksien ulottuvuus: sisäinen ja ulkoinen yhteistyö

Jotta **tiedekeskukset** (Ranska) voidaan perustaa ja jotta ne toimivat kunnolla, kumppanuudet ovat elintärkeitä. Niiden pitäisi taata hyvä yhteys alueeseen, resurssien täydentävyys sekä hankkeiden rahoitus. Tiedekeskus jakaa kumppanuuden kahteen kategoriaan: julkisiin ja yksityisiin kumppaneihin. Tiedekeskukset sijaitsevat yliopistojen tuntumassa, sillä ne on suunniteltu prototyypeiksi opettajien täydennyskoulutusta varten. Niiden tavoitteena on olla elävän tieteen paikkoja. Koulutustoiminnan lisäksi kumppanuussuhde yliopistojen ja korkeakoulujen kanssa mahdollistaa erilaisten ammatilliseen kehitykseen liittyvien toimien tarjoamisen: yhteiset tutkimushankkeet (esimerkiksi Ecolab). Tutkijat, tutkijaprofessorit ja tieteen opiskelijat, jotka ovat mukana tiedekeskusten ammatillisen kehittymisen toimissa, tuovat mukanaan tieteellistä ja teknillistä tietoa ja taitoa, jotta voitaisiin tehdä yhdessä ja järjestää toimintaa. Korkeakoulujen joukossa ESPEt (Higher Schools of Teaching) ovat etuoikeutettuja kumppaneita. Tietyt tiedekeskukset on sisällytetty näihin. Kukin tiedekeskus perustaa julkisen kumppanuuden hyviin suhteisiin akatemian, rehtoraatin (vastuussa kansallisen ammatillisen kehittämissäpolitiikan alueellisesta mukauttamisesta), yliopistojen ja muiden korkeakoulujen kanssa. Rehtoraatti rahoittaa suurimman osan toiminnasta, joka on sisällytetty akateemiseen koulutussuunnitelmaan. He myös korvaavat matkakustannukset ja lounaat yläasteella ja lukiossa. Rehtoraattia konsultoidaan tulevaisuuden CPD-tarjoustensa kuten myös koulutusten yhteissuunnittelun ja toteutuksen saralla. Jotkut keskuksista ovat kehittäneet vahvoja yhteyksiä ESPEen (opettajakoulutuksen oppilaitokset). Useat julkiset rakenteet voivat myös olla mukana riippuen alueesta ja tiedekeskusten spesifisyyksistä: nämä voisivat olla



yliopistoyhteisöjä ja instituutioita, tutkimusjärjestöjä ja paikallisia viranomaisia, yhdistyksiä, jne.

Toinen tiedekeskusten alueellista ankkurointia varten perustettava kumppanuus on yhteys ulkopuolisina kumppaneina paikallisten teollisuusalojen ja yleisemmin yritysten kanssa. Aikana, jolloin koulun ja liiketoiminnan välinen vuorovaikutus on Ranskassa vielä marginaalinen, Maisons pour la science on aloittanut useita kumppanuuksia, joissa monia tieteellisiä ja teknillisiä ammatteja esitellään opettajille. Tämän yhteistyön takia, tiedekeskukset pystyvät valaisemaan tiedettä työpaikalla ja teollisissa prosesseissa. Tiedekeskukset voivat järjestää konferensseja ja seminaareja, jotka on omistettu teollisille kumppanuuksille, jotta voidaan julkistaa toimintaa paikalliselle teollisuusrakenteelle ja kehittää uusia kumppanuuksia yhtiöiden kanssa. Sponsoroinnin tyyppejä on nykyisin kolme: ensimmäiseksi taidon sponsorointi (yhtiön työntekijöiden osallistuminen ammatillisen kehittymisen toimintaan, vierailut yhtiöihin, jne). Toiseksi materiaalin ja välineiden lahjoittaminen ja kolmanneksi rahallinen sponsorointi.

3.e Verkostojen järjestölliset ohjausstrategiat

LUMA-verkosto (Suomi): kansallisen tehtävän ohjaaminen koordinoinnin ja neuvottelukuntien kautta

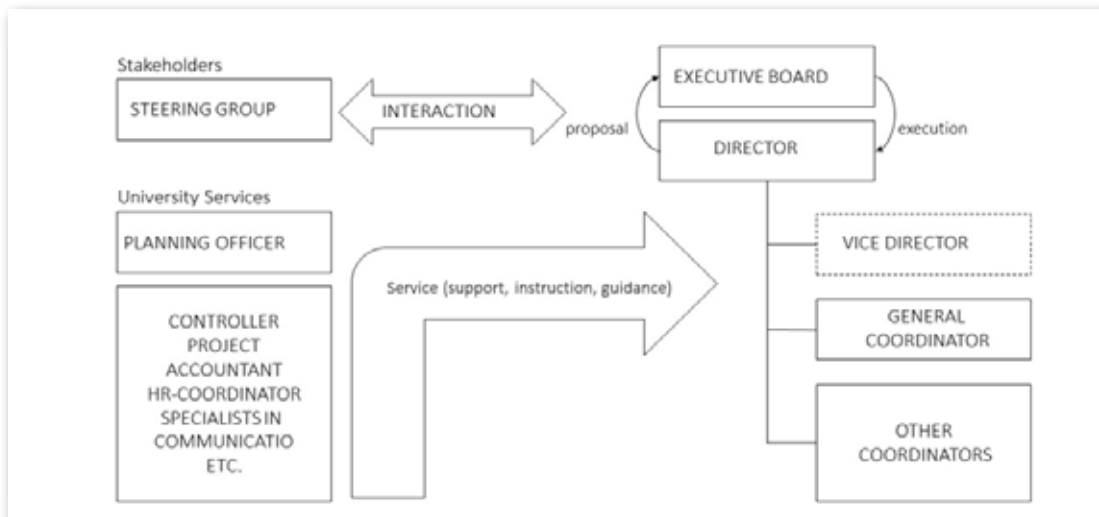
Kansallisella tasolla verkoston johtokunta koordinoi LUMA-keskus Suomen aktiviteetteja. Johtokunnalla on edustajistoa kaikissa osallistuvissa yliopistoissa ympäri Suomen, jolloin se pystyy aktivoimaan kaikki Suomen alueet tekemään aktiviteetteja. Johtokunta hoitaa LUMA-keskus Suomen toiminnan edellytyksiä ja vahvistaa verkoston yleisen strategian, toimintasuunnitelman ja budjetin. Lisäksi, johtokunta ohjaa ja tukee johtajan työtä. Se myös hyväksyy verkoston toimintakertomuksen.

Johtokunnan lisäksi, kansallinen ohjaus tapahtuu kansallisen LUMA-neuvottelukunnan kautta. Neuvottelukunta on ohjaava keskustelufoorumi LUMA-keskus Suomen johtokunnalle. Neuvottelukunta muodostuu noin 30 kumppanista, näiden eri sidosryhmien välillä tapahtuu poikkeuksellista kansallista yhteistyötä. Näitä ovat esimerkiksi Opetusalan Ammattijärjestö OAJ, museot, tutkimuslaitokset, Opetushallitus, media, teollisuuden yhdistykset ja liiketoiminta-alueet, Ylioppilastutkintolautakunta ja muut järjestöt sekä yhdistykset, jotka ovat kiinnostuneita LUMA-aineiden opettamisesta. Jotta voimme taata, että saavutamme tavoitteet, sekä johtokunta että neuvottelukunta tapaavat säännöllisesti. Neuvottelukunnan tapaamiset ovat keskeisiä verkostoitumiselle ja kumppanuuksille, joita olemme rakentaneet – antamalla osallistujille mahdollisuuden esitellä heidän näkökulmiaan ja toiveitaan säännöllisin väliajoin, heidän osallistumisestaan tulee mielekästä ja LUMA-keskus Suomi saa tärkeitä näkökulmia eri aloilta.

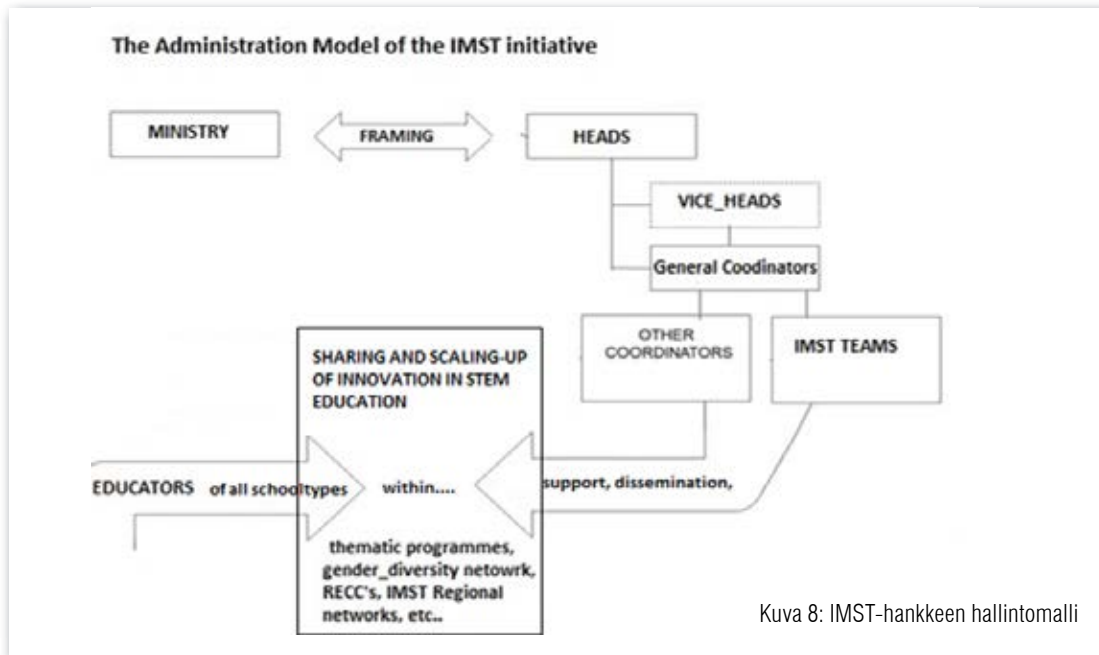
Tärkeä tekijä LUMA-keskus Suomen toiminnassa on kansallisen strategian olemassaolo, joka määrittelee tavoitteet ja päämäärät. Tämän lisäksi Opetus- ja kulttuuriministeriö on antanut LUMA-keskus Suomelle kansallisen tehtävän. Kansallinen tehtävä sisältää kuusi sektoria, joista yksi on tulevien opettajien ja opettajien CPD ja uusien mallien kehittäminen CPD:n toteuttamiseen. Tässä tehtävässä uskotaan, että vahva yhteys tulevien opettajien kouluttamiseen on elintärkeää. Tämä saavutetaan, sillä LUMA-keskukset ovat yhteydessä yliopistoihin, jotka vastaavat uusien opettajien koulutuksesta.

IMST (Itävalta): koordinointi selkeästi neuvotellun ja rakennetun horisontaalin prosessin kautta

IMST on koko Itävallan läpi ulottuva hanke, joka on ollut aktiivinen jo monen vuoden ajan. Se tarvitsee laajan verkoston kumppaneita, jotta LUMA-aineiden opetusta voidaan parantaa monille



Kuva 7: Helsingin yliopiston hallintomalli Tiedekasvatuskeskus



tasoilla. IMST:n alueellisten verkostojen ylläpito, alueellisesti erikoistuneiden didaktiikan keskusten (RECCs) perustaminen ja suuri määrä koulutus- ja kouluprojekteja (ks. IMST Wiki) temaattisten ohjelmien ohella ilmestyivät vuosien aikana.

The Institute for Instructional and School Development (IUS) -laitos Alpen-Adria-University Klagenfurt -yliopistossa koordinoi näitä aktiviteetteja. IMST:n johtajia ovat Konrad Krainer, Heimo Senger sekä Franz Rauch ja Barbara Orasche (vara-johtajat), jotka kaikki työskentelevät osastolle professoreina, tutkijoina tai tiede-viestijöinä. IMST:n johtajat osallistuvat säännöllisiin tapaamisiin opetusministeriön kanssa neuvotellakseen nykyisen ja tulevaisuuden kehityksen kehiksestä. Yhteistyö Itävallan opetusministeriön ja Klagenfurtin yliopiston kanssa on saanut yhteistyömuodokseen kuntien välisen yhteistyön. Osana tätä yhteistyötä IUS on vastuussa koko IMST-hankkeen strategiasta, ohjauksesta ja koordinoinnista. Kansallinen IMST-ohjausryhmä koostuu verkosto-ohjelman pääkoordinaattorista, arvioinnin pääkoordinaattorista, temaattisen ohjelman pääkoordinaattorista, rahoituksen pääkoordinaattorista ja IMST:n sukupuolten välisen moninaisuuden verkoston pääkoordinaattorista. Kukin koordinaattori toimii omien ryhmien kanssa ja/tai sidoskoordinaattoreiden kanssa kuten yliopistot, opettajankoulutuslaitokset, alueelliset didaktiikan keskuksat ja koulut ympäri Itävallan. Kaksi kertaa vuodessa kaikki IMST:n aktiiviset jäsenet (myös sidosjäsenet) alueellisessa verkostossa, temaattisissa ohjelmissa ja tutkimuksessa tapaavat IMST:n yleiset koordinaattorit ja pääkoordinaattorit ja he kokoustavat verkoston tulevaisuuden strategioista. Nämä kokoukset pidetään seminaarihotelleissa ja ne kestävät kaksi päivää ja ovat täynnä syötettä, yleiskeskustelua ja alaryhmien kokouksia. IMST:n

pääideana on tehdä läheistä yhteistyötä silmien tasolla kaikkien CPD:tä tarjoavien kumppaneiden kanssa.

Täten IMST:n jäsenet osallistuvat keskusteluun ja suunnitteluun yli normaaleiden hierarkiatasojen yliopistoissa, kouluissa, opettajankoulutuslaitoksissa ja koulujen ulkopuolisissa oppimispaikoissa.

3.f Vuorovaikutusten laajuus ja aikaväli

Rakenteellisella tasolla yhteistyön ja kumppanuuden aikaväli ja ajanjakso vaihtelevat. Tämä pätee kumppanuuksiin ja vakiintuneisiin suhteisiin verkoston CPD:n tarjoajien kanssa, mutta myös CPD-ohjelmien muotoihin, joita tarjotaan opettajille LINKS-kumppaneiden kautta.

ANISN IBSE Centres -keskukset johtavat esimerkiksi:

- jatkuvaa ja vakiintunutta yhteistyötä (yhteisten toimien eri typologioita),
- ajoittaista yhteistyötä (1- 2 CPD-seminaaria joka vuosi),
- satunnaista yhteistyötä (yhtä tai useampaa CPD:tä tietystä aiheesta).

Monenlaista yhteistyötä tehdään yliopiston professoreiden tai kokeneiden opettajankouluttajien kanssa, jotka työskentelevät eri koulutyypeissä. Tutkimustuloksia jaetaan oppilaiden suorittamien aktiviteettien avulla, joita vähemmän kokeneet opettajat pitävät. Peruskoulutusta toteutetaan uusien opettajien kanssa, kun taas aktiviteetteja jaetaan ja asiantuntijatehtäviä tehdään jo koulutettujen opettajien kanssa.

Osa alun perin satunnaisesta yhteistyöstä on muuttunut pitempiaikaiseksi yhteistyöksi ihmisten välisten suhteiden luomisen ansiosta, jotka perustuvat arvostukseen ja yhteiseen kiinnostukseen LUMA-aineiden opetusta kohtaan. Onnistuneiden luottamukseen perustuvien kumppanuuksien rakentaminen auttaa jatkamaan yhteisiä aktiviteetteja.

Laajuudet ja ajanjaksot vaihtelevat, jos CPD on osa normaaleja koulutehtäviä tai jos opettajat sitoutuvat näihin vapaa-ajallaan, kuten ranskalainen esimerkki havainnollistaa. Ranskalainen tiedekeskus Midi-Pyrenees -alueella tarjoaa erilaisia ammatillisen kehittymisen toimia, riippuen siitä tapahtuvatko ne kouluaikana vai lomalla, jolla taas on merkittävät seurauksia kohderyhmälle. Kouluaikana nämä toimet ovat osa virallista koulutussuunnitelmaa ja opettajat ovat kelvollisia House for Science CPD-ohjelmaan vain heidän hierarkiansa vahvistamisen jälkeen. Aktiviteetit voivat kestää yhdestä päivästä useampaan päivään. CPD-ohjelmien lisäksi kumppanuus kansallisen koulutusviranomaisen kanssa sallii erilaisten projektien kehittymisen kouluaikana. Nämä pyrkivät olemaan poikkitieteellisiä (esim. Let's Go: «Science in English»), keskittyvät ongelmiin kuten tasavertaiset mahdollisuudet (esim. Handi' Science: «Science and Disability») tai ohjaavat opettajia opettamaan luonnontieteitä ja teknologiaa (esim. tieteelliset kumppanit luokalle – Partenaires scientifiques pour la classe). Täällä opettajat saavat erityistä tukea yhdeltä tai monelta tutkijalta tai tieteenopiskelijalta. Koulun ulkopuolista, ammatillisen kehityksen toimintaa tarjotaan koulun lomien aikana. Kiinnostuneet opettajat ilmoittautuvat itsenäisesti ja vapaaehtoisesti tiedekeskuksissa. Kurssit kestävät yhden tai useamman päivän ja ne keskittyvät tieteellisen kulttuurin kehittymiseen (luonnontieteellisen tiedon luonne, engl. Nature of Science). Tämän takia ne keskittyvät poikittaisempiin ongelmiin ja ne järjestetään merkittäville tieteellisillä sivuilla, jos mahdollista. Opettajat tekevät näitä aktiviteetteja vapaa-ajallaan, kun taas kouluaikana tapahtuva CPD on osa tavallista työaikaa ja perusmaksut kuten matkat ja lounas korvataan opettajalle. Jälkimmäinen on varmasti parempi kannustin ammatillistamisprosesseihin; ensimmäinen on hyvä kannustin kiinnostuneille tieteiden opettajille.

IMST:n alueellinen verkosto (Itävalta): Välitoimijoiden keskitetyt viestintäkanavat

IMST-hankeen alueelliset verkostot antavat harvinaisen käsityksen CPD-verkoston ajallisesta ja alueellisesta toiminnasta. Vuoteen 2018 asti IMST:n tukirakenne oli jaettu verkosto-ohjelmaan ja muutamaan temaattiseen ohjelmaan. IMST tukee verkosto-ohjelman parissa alueellisia verkostoja, jotka perustuvat tiettyihin tavoitteisiin ja jaettuihin kehittämissopimuksiin. Alueellisen kehityksen lähestymistapojen yhteydessä IMST:n

alueellisilla verkostoilla on mahdollisuus edistää «alueen verkostoja», «alueellisten aiheiden didaktisia keskuksia», «aineryhmiä koulussa», «verkostoja koulujen välillä» tai muita paikallisia tai alueellisia hankkeita. Hankkeet on perustettu eri vuosina (ks. kuva alla) ja niiden kesto on virallisesti samansuuntainen IMST-hankkeen kanssa. Tämä tarkoittaa sitä, että joka kolmas vuosi Itävallan opetusministeriön kanssa käydään keskustelua hankkeiden mahdollisesta jatkumisesta. Lisäksi näiden verkostojen täytyy joka vuosi antaa toimintakertomus IMST:n koordinoitiryhmälle.

IMST:n kansallinen verkostokoordinaointi Klagenfurtin yliopistossa on suosittu alueellisen ohjausryhmän perustamista verkoston koordinoimiseksi, jossa luonnontieteiden, matematiikan edustajat (mahdollisuuksien mukaan asianomaisista valtion työryhmistä) ja valtion kouluneuvosto olisivat mukana. Suurin osa heistä on opettajia ja muiden laitosten edustajia. Ohjausryhmän koko ylittää kymmenen henkilöä. Henkilö alueellisesta ryhmästä koordinoi ohjausryhmää (alueellisen verkoston koordinaattori) ja hän on myös samalla IMST:n kansallisen verkoston koordinaattori.

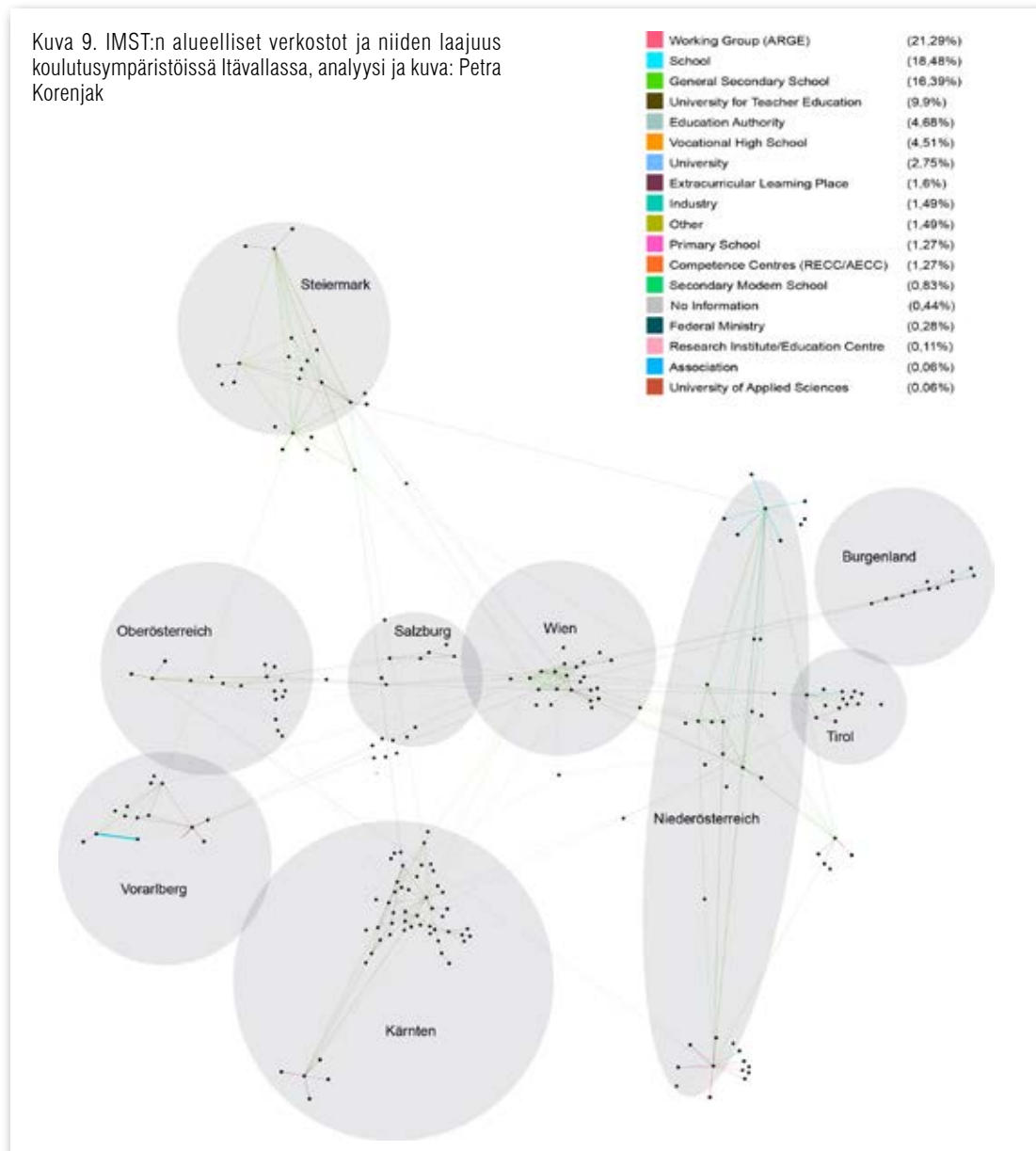
Tämän hetkinen tutkimusprojekti "IMST Social Network Analysis", Franz Rauch and Petra Korenjak (2017-2019), analysoi verkostokommunikoinnin alueellisia ja ajallisia näkökulmia IMST:n alueellisissa verkostoissa. Kartoittamalla IMST:n verkostotoimijoiden vuorovaikutusta, tutkimuksen tarkoituksena on havainnollistaa IMST:n alueellisten verkostojen viestintä- ja yhteistyöprosesseja niiden laajuuden ja taajuuden osalta. Tutkimuksessa käytetään egosentristä verkostomallia, joka keskittyy itsenäisiin toimijoihin (solmuihin) ja niiden yhteyden laajuuteen IMST-verkostossa. Tämä paikkakohtainen lähestymistapa, joka rajoittuu mikrotasolle, mahdollistaa lausunnot toimijoiden roolista verkko-rakenteessa, viestintäprosessien taajuudessa ja osoitteissa sekä ryhmäsuhteiden rakenteissa. Alustavien löydösten mukaan yleisimmät viestintäprosessit tapahtuvat erilaisissa alueellisissa verkostoissa. Tämä voidaan selittää yhteisten tavoitteiden saavuttamisella ja ohjausryhmän konkreettisilla alueellisilla aktiviteeteilla. Siten viestinnän sisältö on muotoiltu nimetyillä keskeisillä aktiviteeteilla. Kartoissa näkyy myös verkoston organisaatioprosessien roolien sisäinen jakautuminen (ks. Kuva 9). Alla oleva kuva havainnollistaa näitä yhteyksiä ja kontakteja alueellisen verkoston ohjausryhmän jäsenten ja heidän viestintäkumppaneidensa välillä. Ensinnäkin intensiivisintä ja yleisintä yhteydenpitoa tapahtuu muiden liittovaltion ohjausryhmän jäsenten kanssa. Joissakin tapauksissa yhteyksiä on myös muiden osavaltioiden ihmisiin tiettyjen hankkeiden yhteydessä ja erilaisten IMST:n alueellisten verkostojen ohjausryhmän jäsenten välisen tiedonjakamisen sekä myös muiden koulutusverkkojen välillä. Toisekseen kuva havainnollistaa laitoksia, jotka ovat mukana viestintäprosesseissa. On merkittävää, että osa verkoston toimijoista



työskentelee monella CPD-laitoksella samaan aikaan, 8% toimijoista työskentelee kahdella laitoksella, 2% jopa kolmella laitoksella samanaikaisesti. Kolmanneksi tutkimuksessa yleisimmin mainittuja yhteistyö- ja viestintäprosesseja tehdään työryhmien ja kaikkien koululuokkien ja -tyyppien välillä. Tämä johtuu siitä, että ohjausryhmän jäsenet ovat merkittävästi mukana työryhmissä ja heillä on monia kontakteja opettajiin. Heidän tärkein tehtävänsä on välittää tietoa toimijoille, jotka ovat vastuussa LUMA-aineiden opetuksesta. Neljänneksi, siitä huolimatta, yleisintä jakamista esiintyy keskiasteen koulujen, opettajankoulutuksen korkeakoulujen, kouluviranomaisten, ammatillisten korkeakoulujen ja yliopistojen välillä. Provinssista riippuen jatkuvan kommunikaation intensiivisyys kumppaneiden kanssa vaihtelee kuten oppilaitosten ulkopuoliset oppimispaiikat, yritykset ja teollisuus, alueelliset oppilaitokset, peruskoulu

ja lukio vaihtelevat. Kärntenin ja Wienin alueilla kommunikaatio ja yhteistyö non-formaaleilla ja informaaleilla oppimisalueilla mainitaan useammin kuin muualla. Nämä ovat laitoksia kuten NAWImix - Lakeside Park Lab -laboratorio, the Science Centre Graz -tiedekeskus, the Future Learning Lab Vienna -laboratorio, the initiative Young Science, the green lab -laboratorio, tai the Science Centre Network -verkosto muiden lisäksi. Katsottaessa liiketoimintaa ja teollisuutta, järjestöt kuten syn2value, the Federation of Industrialists -liitto tai Austropapier-paperteollisuus mainitaan. Erityisesti Steiermarkin alueellinen verkosto on kehittänyt tiiviitä suhteita yrityksiin ja toimialoihin, jotta ne voisivat parantaa CPD-järjestelmää. He ovat varmasti roolimalleja, kun on kyse suhteiden aloittamisesta.

Kuva 9. IMST:n alueelliset verkostot ja niiden laajuus koulutusympäristöissä Itävallassa, analyysi ja kuva: Petra Korenjak



4

**Kuinka vastaamme
LUMA-aineiden CPD:n
haasteisiin?**



Tämä kappale antaa yleiskuvan eurooppalaisista haasteista LUMA-aineiden CPD:n tarjoamisessa. Mitä haasteita LINKS-jäsenet kohtaavat ja kuinka niitä tulisi käsitellä?

4.a Elinikäisen oppimishojelman ylläpitäminen tiedekasvatuksessa

LINKS-kumppanit ovat välitoimijoita, jotka työskentelevät katalyyttinä eri järjestöjen välillä. Tarkoituksena on tuoda ihmiset yhteen, jotta voidaan saavuttaa yhteiset tavoitteet. Yleensä kouluttajat ja päättäjät kohtaavat haasteita, jotka johtuvat vuoropuhelun ja yhteyksien puutteesta. Koulutusverkostot toimivat yhdistävänä tekijänä koulujen, yritysten, päättäjien ja tutkijoiden välillä. Koulutuspolitiikan päättäjät asettavat tavoitteet LUMA-aineiden opetukselle, ja verkostot voivat tukea heitä saavuttamaan nämä tavoitteet avustamalla opettajia sopeutumaan muutoksiin CPD:n, uusien mallien ja materiaalien kautta. Lisäksi CPD-verkostat tarjoavat päättäjille uusia tieteellisiä löydöksiä, joiden pohjalta voidaan tehdä päätöksiä.

Yksi päähaasteista on elinikäisen oppimishojelman ylläpito tiedekasvatuksessa. Tämän takia verkoston kumppanit kehittävät jatkuvasti uusia oppimismalleja yhteistyössä opetusministeriöiden kanssa.

4.b Kumppanuuksien laajentaminen alueellisesti

Tieteellisillä kumppanuuksilla on erittäin paljon potentiaalia merkittävässä alueellisissa yliopistokeskuksissa. LINKS-kumppaneilla on joskus vaikeuksia löytää kumppaneita, jotka voisivat osallistua heidän ammatillisen kehittymisen toimiin. Samalla tavoin koko tiedeyhteisö ei ole vielä täysin hyväksynyt yhteistyötä CPD-verkostatien kanssa. Tavoitteena on syventää verkostoitumistoimintaa yliopistojen ja korkeakoulujen kanssa alueellisesti. Tieteellinen johtaja, paikallisista tieteilijöistä koostuva neuvottelukunta ja kaikki tarpeelliset kumppanit voisivat helpottaa näitä vaiheita. Yleisesti CPD-verkostatien toiminta voi edistää tutkimusta, tehostaa jatkuvaa ammatillista oppimista yliopistoissa, ja edistää tieteellisen ja teknisen kulttuurin kehitystä. LINKS-kumppanit näkevät nämä yhteiskunnallisen sitoutumisen keskeisinä elementteinä. Kumppanuuksien kehittyminen teollisuuden kanssa riippuu voimakkaasti paikallisten yritysten luonteesta, heidän ammattitaidostaan, innovatiivisesta luonteesta tai yrityksen koosta. Vain harvat yritykset huomaavat yhteisen CPD:n potentiaalia kehittymisen näkökulmasta.

4.c Ristiriitaisten tarpeiden ohjaaminen kumppanuuksissa

Haaste piilee kaikkien erilaisten kumppanuuksien viestinnässä ja koordinoinnissa, jotka muodostavat CPD-verkoston perustan. Toinen merkittävä haaste on ristiriitaiset tarpeet, jotka tulevat esille näiden kanssa. LINKS-kumppanit huomioivat ristiriitaiset tarpeet olemalla järjeviä kumppanuusodotusten suhteen, tapaamalla säännöllisesti ja huolehtimalla, että kaikki tietävät mitä heiltä vaaditaan ja milloin. Tästä huolimatta tätä lähestymistapaa on kuitenkin vielä seurattava, sillä se voi muuten unohtua. Jos kilpailijoilla on samankaltaisia tarjouksia, eräs mahdollinen lähestymistapa on tarkastella kunkin kumppanin vahvuuksia, yhdistää tämä tieto ja näin välttää samanaikaista rahoitusta. Eräs hyvä esimerkki tästä on yhteistyö fysiikan instituutin (Institute of Physics, IOP) kanssa, jossa STEM Learning järjestää kurssin ja IOP käyttää ammattitaitoaan johtamalla kurssitapaamisia eri esittelijöiden avulla.

Kestävyys on keskeinen ongelma, kun rahoitusvirrat tyrehtyvät säästämisen takia. LINKS-kumppanit ovat halukkaita varmistamaan, ettei järjestöjen välillä ole toistoa. CPD-kumppanit johtavat aloilla, jotka ovat heidän vahvuuksiaan ja tukevat muita kumppaneita alueilla, joissa he ovat vahvempia. Tämä tekee CPD:stä kestävämpää ja mahdollistaa sen, että järjestöt oppivat toisiltaan, rakentuvat ja kasvavat.

4.d Välikätenä haasteissa ajan myötä

CPD-verkostat eivät ole vain välittäjiä nopeasti muuttuvassa koulutusympäristössä, vaan ne on perustettu, jotta voitaisiin paremmin yhdistää ammatilliset innovaatioon ja LUMA-aineiden tieteelliseen huippututkimukseen. Ne myös tasapainottavat alhaalta ylöspäin suuntautuvia politiikan tarpeita ylhäältä alaspäin suuntautuvalla politiikan ohjauksella. Lisäksi ne ovat formaalin ja informaalisen oppimisen foorumeita, josta tieteellinen tutkimus on informoinut. Niiden tulee kuitenkin kestää vaihtelevat muutokset politiikan suunnittelussa ja tavoitteiden asettamisessa. On ensiarvoisen tärkeää vastata luovasti haasteisiin, sillä laajamittaiset ja pitkän aikavälin koulutusaloitteet vaativat sekä joustavia suunnitelmia että tilaisuuksia. Epävarmasta taloudellisesta tilanteesta verkoille aiheutuva haaste voi kuitenkin myös tarjota mahdollisuuksia näkökulmien jatkuvaan laajenemiseen. Esimerkiksi Itävallassa muodostettiin erilaisia liittoja ja yhteistyötä kehitysprojektien toteuttamiseksi STEAM-alueella. Tarve hankkia lisää rahoituslähteitä johtaa hyvin heterogeenisiin verkostoihin, joissa tiedekasvatus yhdistyy sosiaalisiin konteksteihin kuten taiteeseen aluesuunnitteluun tai sosiaaliseen tutkimukseen. Näin ollen useat verkostat tukevat STEAM-kasvatusta eri tasoilla ja ovat läheisesti yhteydessä toisiinsa. Yhdessä ne usein onnistuvat hankkimaan vaihtoehtoisia rahoituskanavia.



5

**Suosituksia verkostoille
ja päättäjille**

Esityslista

- Aloita opettajien ja oppilaiden tarpeista! Yksi CPD-verkostojen moottoreista on se, että opettajia/kouluttajia pidetään muutoksen asiantuntijoina ja heille annetaan mahdollisuus rakentaa omia asiayhteyksiä, laajentaa itsenäisyyttään, tehdä sitä kriittisesti ja suhteessa vertaisryhmiin. Ammattilaisten itsekriittiset reflektiot ja ulkopuolisten asiantuntijoiden tutkimukseen perustuva tuki pitäisi tuoda yhteen näissä pyrkimyksissä. Alueelliset keskuksot ja verkostot, jotka ovat lähellä opettajien ja opettajankouluttajien työpaikkoja, lisäävät kokemusten jakamisen ja innovaatioiden levittämisen todennäköisyyttä.
- Jaa tietoa ja tavoitteita kansainvälisesti, jotta tieteellistä oppimista voidaan tehostaa! Tämä on tärkeä tekijä LINKS-kumppaneiden onnistumiselle ja me suosittelemme tämän päämäärän tavoittelemista.

Ohjeita yhteistyöhön

- Tee yhteistyötä päättäjien kanssa suunnittelun, käyttöönoton ja hankkeen arvioinnin aikana! Mielestämme usean sidosryhmän onnistunut osallistuminen on keskeinen strategia. Yksi hyvin toimivan yhteistyön piirteistä on suunnittelun ja yhteistyön sekä sen tulosten seuraaminen yhdessä: selkeät tavoitteet tulisi sopia ja järjestää säännöllisiä tapaamisia. Mielestämme yhteistyö opetusministeriön kanssa on suotuisaa ja tärkeää kouluopetuksen kehittämiseksi. Esimerkiksi: Opetus- ja kulttuuriministeriön lukuisten tehtävien toteuttaminen auttaa luonnollisesti luomaan hyviä suhteita kansallisiin, alueellisiin ja paikallisiin viranomaisiin.
- Tee yhteistyötä eri yliopistojen kanssa, luo yhteys tutkimuksen ja CPD:n välille (myös tulevien opettajien tasolla!) Pidämme yliopistoissa tapahtuvia rakenteita hyödyllisinä: yhteistyö tutkijoiden ja asiantuntijoiden kanssa tapahtuu luonnollisesti ja toiminta voidaan yhdistää opettajankoulutukseen. Lisäksi tutkimuksen tekeminen kaikesta mitä teemme varmistaa sen, ettei toimintamme ole nopeita ”temppejuja”, joilla ei ole pitkäaikaisia seurauksia tai selkeää tavoitetta.
- Tee yhteistyötä liike-elämän ja muiden sidosryhmien kanssa! Tämä auttaa varmistamaan, että koulutus pysyy relevanttina työelämää varten. Yritykset ovat usein paremmin kärryillä uusista keksinnöistä verrattuna kouluihin esim. tekoälyn saralla, ja yritykset vaativat jo nyt 2000-luvun taitoja työntekijöiltään. Suosittelemme myös muiden yhteiskunnallisesti relevanttien toimijoiden, kuten yhteisöjen, taiteilijoiden ja kansalaisten aloitteiden

integrointia verkostoihin. Sellaisenaan tämä yhteistyö auttaa meitä viemään nämä konseptit kouluihin. Tämä auttaa tehostamaan oppilaiden luonnontieteiden, teknologian ja matematiikan henkilökohtaista, ammatillista ja yhteiskunnallista relevanssia.

Organisointi ja formaatit

- Neuvottelukunnissa tulisi olla vaihtelevia sidosryhmiä mukana! Sosiaalinen vastuu ja parempi näkyvyys työllisyysalueella ovat motivoivia vipuvarsia yritysten osallistamiseen CPD-verkostoissa. Näin ollen on ratkaisevaa, että kaikki osapuolet jakavat strategiset tavoitteensa varmistaaksemme, että kaikki ovat samalla sivulla, jolloin voimme välttää sekaantumisia ja konflikteja. Mielestämme erilaisten sidosryhmien onnistunut osallistuminen neuvottelukunnissa on keskeinen strategia. Verkostot ovat muodostaneet kumppanuuksia, jolloin ulottuvuus ja vaikutus ovat parantuneet ja kumppanit ovat saavuttaneet huomattavasti enemmän opettajia kuin mitä he olisivat saavuttaneet, jos he työskentelisivät itsenäisesti. Tämä mahdollistaa sen, että kumppaneilla on vaikutusvaltaa ja tietoa, jollaista heillä ei välttämättä ole oman järjestönsä alueella.
- Osallista sidosryhmiä prosessin suunnittelussa ja arvioinnissa! On tärkeää, että rahoittaja on paikalla koko prosessin ajan: tällä tavalla rahoittaja pystyy näkemään mitä ollaan tehty ja miten he hyötyvät siitä. Arviota siitä, miten tavoitteet on saavutettu, olisi tehtävä myös yhdessä sekä yhteistyön alussa, puolivälissä että sen lopussa. Kun tarkastuspisteet ja arvioinnit on sovittu, yhteistyön laatu pysyy mielekkäänä kummallekin osapuolelle. Koulutuspoliittisten päättäjien tuki joko luontois- muodossa tai rahana on tae CPD-toimintojen kestävyydelle.
- Tuo poliittiset päättäjät, yliopistot ja opettajat samaan paikkaan CPD:n muodossa kansallisen yhteistyötapahtuman aikana! Vuosittainen ja kansallinen LUMA-päivät on tapahtuma, joka tuo yhteen kaikki luonnontieteiden, matematiikan ja teknologian parissa työskentelevät 2-3 päiväksi. Myös IMST-päivää vietetään vuosittain toukokuussa ja IMST-seminaari järjestetään syyskuussa. Näissä tapahtumissa opettajat käyvät työpajoissa, kuuntelevat esitelmiä, käyvät keskustelua pedagogisissa kahviloissa ja käyvät yrityskäynneillä kumppaniyrityksissä. Lisäksi LUMA-johtokunta ja LUMA-neuvottelukunta kokoontuvat yleensä LUMA-päivien aikaan, kun kaikki tärkeät sidosryhmät ovat samaan aikaan paikalla.







**Kattavien liittojen
ja kumppanuuksien
rakentaminen kestäväälle
CPD:lle!**



LUMA-aineiden opetuksen innovaatio edellyttää poliittisten päättäjien ymmärrystä verkkojen tarkoituksesta ja luonteesta. Lisäksi on suotavaa, että poliittiset päättäjät ovat itse osa LUMA-aineiden CPD-verkostoa ja tukevat niitä asianmukaisesti niiden kehittämisessä.

Ihanteellista yhteistyötä olisi yhteinen kehittämissohjelma opetusministeriöiden ja alueellisten koulutusviranomaisten kanssa, joka sisältäisi jaetun suunnittelun yhteisen ohjausryhmän kautta. Tarpeet ja tavoitteet tulisi suunnitella yhdessä. Lisäksi kaikkien osallistujien tulisi tarkasti noudattaa ohjelman toteutusta. Tämä voisi parantaa verkostojen toteuttamaa toimintaa. LINKS-kumppanuuden mielestä on ensiarvoisen tärkeää yhdistää opettajien alhaalta ylöspäin suuntautuvat innovaatiot ylhäältä alaspäin olevien opetusohjauksen elementtien kanssa. Tämä tarkoittaa 1) opettajien itsenäisyyden rakentamista ja heidän motivaatiotaan jatkaa jatkuvaa ammatillista oppimista LUMA-aineissa. Ja 2), keskittyä ja maltillisesti kehittää koulujen vastuuta osallistua LUMA-aineiden CPD-toimintaan, sillä ne tuovat uusia elementtejä kuten huippuluokan tieteellistä tietämystä, koulutusstandardeja, yhtäläisiä mahdollisuuksia koskevia toimenpiteitä tai uusia löydöksiä ainedidaktikasta koulujärjestelmään (Krainer et al. 2018).

Koulujen mutkikkaissa opetusjärjestelmissä verkostot ovat kannustava lähestymistapa:

- Horisontaalisen päätöksenteon tukeminen – monimutkainen ongelmanratkaisu
- Koulujen intervention/tutkimusmenetelmien elvyttäminen
- Synergioiden muodostaminen sidosryhmien välille
- Opettajien ammatillisen oppimisen tehostaminen
- Suorituskyvyn rakentamisen tukeminen kouluissa
- Koulutusjärjestelmän eri tasojen välinen sovittelu
- Vaikeuksista huolimatta verkostoilla on mahdollisuus luoda lisää kestäviä ja kattavia futuureja.

Lähteet

Feldmann, A., Altricher, H., Posch, P. & Somekh, B. (2018). *Teachers Investigate their Work* (Third Edition). Routledge: New York.

Dalin, P. (1999). *Theorie und Praxis der Schulentwicklung* [Theory and Practice of School Development]. Neuwied: Luchterhand.

European Commission (ed.) (2018). *European ideas for better learning: the governance of school education systems*. Produced by the ET 2020 Working Group Schools. The final report and thematic outputs of the ET2020 Working Group Schools can be downloaded here: <https://www.schooleducationgateway.eu/downloads/Governance/2018-wgs6-Full-Final-Output.pdf> [01.02.2019]

Krainer, K.; Zehetmaier, S. (2013). *Inquiry-based learning for students, teachers, researchers, and representatives of educational administration and policy. Reflections on a nation-wide initiative fostering educational innovation*. In: ZDM - The International Journal on Mathematics Education, Vol. 45, 875 - 886, Springer publisher GmbH.

Krainer, K.; Zehetmaier, S.; Hanfstingl, B.; Rauch, F.; Tscheinig, T. (2018). *Insights into scaling up a nationwide learning and teaching initiative on various levels*, <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9826-3>

Müller, J. (2008). Trust and creativity. *The meaning of trust between people with diverse backgrounds within innovation networks*. Doctoral Thesis. University of Vienna.

Rauch, F. (2013). "Regional Networks in Education: A Case Study of an Austrian Project." Cambridge Journal of Education, Volume 43 (3): 313–324.

Rauch, F. (2016). *Networking for Education for Sustainable Development in Austria: the Austrian ECOLOG-Schools Programme*, *Educational Action Research*, 24:1, 34-45, DOI: 10.1080/09650792.2015.1132000





Yleinen koordinointi:

Laurence Constantini, Foundation *La main à la pâte*

Suunnittelu:

Brice Goineau, Foundation *La main à la pâte*

Kuvien oikeudet:

LINKS

**Julkaistu toukokuussa 2019 *La main à la pâte*
-säätiön toimesta, 43 rue de Rennes, 75 006
Paris, France**



Tämä dokumentti on Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)-lisenssin alainen Open Access –julkaisu (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

LINKS-projektia koordinoivat tahot:



Hankekumppanit:



Rahoitettu Euroopan unionin Erasmus+ -ohjelmasta.