

**This is a self-archived version of an original article. This version may differ from the original in pagination and typographic details.**

**Author(s):** Lindell, Anssi; Lundell, Jan

**Title:** Kansainvälisellä intensiivijaksolla harjoiteltiin aktiivisia työtapoja kestävän kehityksen oppimiseen

**Year:** 2023

**Version:** Published version

**Copyright:** © 2023 MAOL

**Rights:** In Copyright

**Rights url:** <http://rightsstatements.org/page/InC/1.0/?language=en>

**Please cite the original version:**

Lindell, A., & Lundell, J. (2023). Kansainvälisellä intensiivijaksolla harjoiteltiin aktiivisia työtapoja kestävän kehityksen oppimiseen. *Dimensio-lehti*, 30.11.2023.

<https://dimensiolehti.fi/kansainvalisella-intensiivijaksolla-harjoiteltiin-aktiivisia-tyotapoja-kestavan-kehityksen-oppimiseen/>

# Kansanvälisellä intensiivijaksolla harjoitettiin aktiivisia työtapoja kestävän kehityksen oppimiseen

Opetus 30.11.2023

Kemian aineenopettaja- ja luokanopettajaopiskelijoita Jyväskylän yliopistosta osallistui Erasmus+ -ohjelman monimuotoliikkuvuuden (BIP) -kurssille Prahassa marraskuussa. Kurssin oppimisprojektit tuottivat kuusi mallia kestävän kehityksen tavoitteiden ja aktiivisen oppimisen tukemiseen koulussa. Kansainvälistyminen ja monialaistuminen ongelmanratkaisutaidoissa loistivat opiskelijoiden tärkeimpien oppien listalla.

## Kestävän kehityksen projektioppimista

Jyväskylän yliopiston opettajakoulutuksessa on pitkät perinteet yhteistyöstä Kaarlen yliopiston Kemian pedagogiikan laitoksen kanssa. Viimeisin yhteistyön muoto oli kolmas monialaisen oppimisen lyhytliikkuvuuskurssi Prahassa 30.10.–4.11.2023. Kurssille osallistui 11 luokanopettajaopiskelijaa ja kolme kemian aineenopettajaopiskelijaa Jyväskylästä, yhdessä tsekkikollegojansa ja Itävallan Linzin Johannes Kepler -yliopiston matematiikan opettajaopiskelijoiden kanssa. Teemana tällä kertaa oli kestävän kehityksen tavoitteiden yhdistäminen 3D-tulostuksen pedagogisiin sovelluksiin.

Erasmus+ BIP-ohjelman monimuotoliikkuvuuden verkko-opetuksen ensimmäisenä osana kurssilaisille annettiin ennakkotehtäväksi lukea viisi kestävän kehityksen, 3D-tulostuksen ja monialaisen STEAM (Science, Technology, Engineering, All, Mathematics) -oppimisen käytänteitä kuvaavaa artikkelia. STEAM-oppimisen All tarkoittaa meillä perinteistä STEM-oppimista realistisissa ja oppilaille tärkeissä poikkitieteellisissä ympäristöissä, joissa myös muut oppiaineet luovat ja tuovat omia näkemyksiään ilmiöihin ja niiden selityksiin. Luettuaan artikkelit opiskelijat järjestivät ne kokemansa mielenkiintoisuuden mukaan. Kaikki kurssin 37 opiskelijaa jaettiin kuuteen projektiryhmään jakokriteereinä kansainvälisyyden ja monialaisuuden lisäksi artikkelien järjestys.

Intensiiviviikko Prahassa alkoi jäänsärkijällä. Se oli vanha kunnon takinkääntötempu. Projektiryhmät komennettiin seisomaan laboratoriotakin päälle ja ryhmän tehtävä oli kääntää allaan oleva takki ympäri astumatta pois sen päältä. Ryhmät onnistuivat mainiosti, eikä harha-askeleita juuri havaittu.





Kuva 1. Opiskelijat tutustuivat toisiinsa ja oppivat argumentoimaan ilmastonmuutoksesta pelin avulla. Professori Jan Lundell tuulettaa taustalla.

Ryhmään tutustuminen jatkui astetta vakavammalla harjoituksella, jossa aktiivisen oppimisen mallina oli pelillistäminen ja tavoitteena kehittää argumentointitaitoja. Sisältönä tässä yhteydessä käytettiin ilmastonmuutosta. EU-rahoitteisessa tiedekeskusten ja -museoiden PlayDecide-hankkeessa ([playdecide.eu](http://playdecide.eu), 2004–2007) on tuotettu argumentointipelejä, joiden avulla opitaan tieteellisesti perusteltua eettistä keskustelua yhteiskuntaa koskevista nk. viheliäisistä ongelmista, joihin liittyy paljon keskenään vuorovaikuttavia tekijöitä ja muuttujia. Pelissä opiskelijat valitsivat ensin roolin ilmastonmuutosta koskevassa keskustelussa, valitsivat taustatietokortit näkemystensä tueksi ja aukikirjoitettuja näkemyksiä, kuten "Teknologian voima", "Näkymättömät hyödyt" tai "Ihmisen vaikutus". Pelin seuraavassa vaiheessa pelaajat keskustelivat ilmastonmuutoksesta korttien avulla yrittäen löytää konsensusta, ja lopuksi äänestämällä erilaisista lausuntovaihtoehdoista oman roolinsa mukaisesti. Näiden joukossa on mm. sopeutuminen, investoinnit tutkimukseen tai tuotantoon ja panostaminen kansainvälisiin sopimuksiin. Pelin päätteeksi pohdittiin päätöksentekoon liittyviä emotionaalisia, rationaalisia ja tieteellisiä perusteluja.

Toisen oppimisaktiviteetin tavoitteena oli ymmärtää, miten monialainen STEAM-oppiminen mahdollistaa ilmiöiden tutkimisen ja tulosten esittämisen eri oppiaineille tyypillisillä esitystavoilla. Erilaisten esitystapojen välillä liikkuminen vahvistaa ja mittaa tutkitusti käsitteellistä osaamista. Kestävän kehityksen teemaan sopivasti aiheeksi valittiin tuulivoimalat. Opiskelijaryhmät laativat aiheesta julisteen, jossa he ensin selvittivät, mitä he tietävät ennakkoon tuulivoimaloista ja jaottelivat ajatuksensa STEAM-oppiaineiden mukaisesti. Seuraavassa vaiheessa he suunnittelivat tutkimuksia, joita he voisivat tehdä löytääkseen koulun alueelta parhaan paikan tuulivoimalalle.

Tutkimussuunnitelmista poimittiin keskeiset käsitteet ja mietittiin eri oppiaineisiin liittyviä teemoja, joissa sama käsite tulee esille toisessa tilanteessa. Esimerkiksi muodostui tuulimyllyn vaihteeseen liittyvä (välitys)suhteen käsite: suhdelukujen ymmärtämistä tarvitaan mm. kokkailussa, suunnistuskartan tulkinnassa tai vaikka penkkiurheilussa



jääkiekkoilijan plus-miinustilastojen tulkinna. Käsitteiden erilaisia esitystapoja ja niiden välisiä yhteyksiä pohdittiin tuulivoiman kontekstissa. Tyypillinen esimerkki esitystapojen välisistä yhteyksistä ovat sanalliset tehtävät, joissa oppilaat purkavat kirjoitettua tilannetta erilaisiksi kuviksi, kaavoiksi ja laskelmiksi, ja lopuksi takaisin sanalliseksi vastaukseksi.

Ensimmäisen intensiivipäivän päätteeksi opiskelijat johdateltiin kestäväen kehityksen oppimisen tavoitteisiin ja modernin toimintapätevyyden vaatimuksiin. Projektiryhmille annettiin tehtäväksi etsiä kuvia, jotka esittävät, tavalla tai toisella jotain ilmiötä, jota he halusivat tutkia syvällisemmin. Itsenäisesti valittujen kuvien ja ilmiöiden avulla ryhmät opastettiin löytämään yhteinen aihe, johon he suunnittelivat osaamistavoitteet, aktiivisen oppimisen työtavat ja arvioinnin kouluopetusta silmällä pitäen.

Toinen aamupäivä omistettiin 3D-tulostamiselle. Hämmästyttävän nopeasti tulostimet alkoivat pursottaa ulos opiskelijoiden luomuksia! 3D-tulostaminen vaatii ensin kuvien piirtämisen tai esineen skannaamisen. Sen jälkeen kuvatiedostot pitää kääntää tulostimen ymmärtämään muotoon ja lopuksi pitää osata käyttää itse tulostinta – valita materiaalit ja säätää ja kalibroida tulostusparametrit.



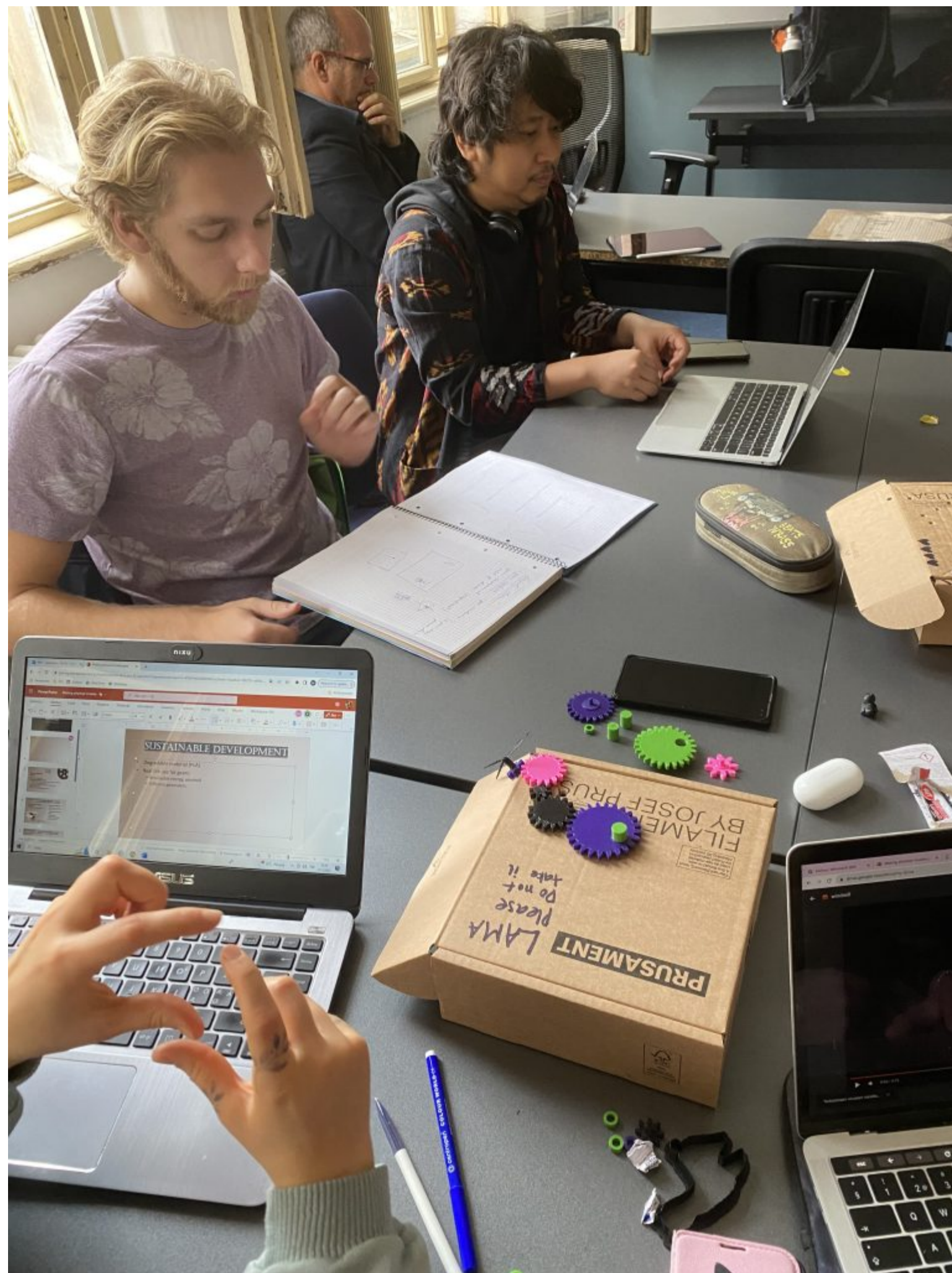
Kuva 2. 3D-tulostusteknologia omaksuttiin hämmästyttävän nopeasti ja kaikki viisi konetta alkoivat sylkeä ulos opetusmalleja.

Kestäväen kehityksen hengessä alkuinformaatioissa käsiteltiin myös tulostusmateriaalien uudelleenkäyttömahdollisuuksia. Muutamien onnistuneiden piparkakkumuottien tulostamisen jälkeen projektiryhmät johdateltiin jälleen projektitehtävän pariin lisäämällä tehtävänantoon, että projektituotteessa voi hyödyntää 3D-tulostusta, mutta sen ei tarvitse olla itsetarkoitus. Useat opiskelijat tutustuivat 3D-printtaukseseen ensimmäistä kertaa, mutta sen käyttö teknologiakasvatuksen välineenä tuntui helpolta, mielekkäältä ja nopeasti omaksuttavalta.



# Projektituotosten teemat

Opiskelijoiden valitsemat projekti aiheet vaihtelivat suuresti. Spiderman-ryhmä tulosti 4x4 pelilaudan, sekä nappulat ja 4-tahkoisen arpakuution. Pelin ytimenä ryhmä laati kestävän kehityksen teemaan sopivat kysymykset pelissä etenemiselle.



Kuva 3. LAMAs-ryhmä suunnittelee erilaisia esitystapoja suhteen käsitteelle, jota tutkitaan tulostetun vaihdelaatikon avulla.

Kahden muun ryhmän teemat liittyivät kestävään lähiympäristöön ja sen kehittämiseen. Jammal-ryhmän tuotoksessa oppilaat etsivät kestäättömyyttä ympäristöstä, suunnittelivat parannusehdotuksia tai kestävämpiä tuotteita, ja pyrkivät vaikuttamaan päättäjiin. Slay Queenien tuotoksessa lähiympäristön arkkitehtuuria tarkasteltiin kolmeulotteisuuden, kestävän kehityksen ja pelillisyyden hengessä. Curious Minds -ryhmän suunnitelma tutki ruokakiertoa kompostin perustamisesta viljelyyn kompostin tuottamassa mullassa. LabRats-ryhmän suunnitelmassa korjattiin kulutustavaroita 3D-skannauksen ja -tulostuksen avulla. LAMAs-ryhmä tulosti vaihdelaatikon, jonka avulla voi tutkia suhteen käsitettä.

Kaikki aiheet voi liittää useimpiin, ellei kaikkiin YK:n kestävän kehityksen 2030 -tavoitteisiin. Samalla ryhmät pääsivät toteuttamaan "co-creation"-hengessä yhteisen projektin suunnittelua ja toteuttamista. Kolmannen päivän loppuksi ryhmät pääsivät tutustumaan eri ryhmien tuotoksiin, ja antamaan ja saamaan palautetta tiedetorilla.



# Intensiiviviikko päättyi konferenssiin ja kulttuurikierrokseen Prahassa

Keskeisenä osana intensiiviviikkoa oli opiskelijoiden osallistuminen projektioppimisen PBE2023 -konferenssiin ([pages.pedf.cuni.cz/pbe](https://pages.pedf.cuni.cz/pbe)). Tämä matalan kynnyksen käytännönläheinen ja lämminhenkinen konferenssi soveltuu erinomaisesti opettajaopiskelijoiden johdatukseksi oppimistutkimuksen, -tutkijoiden ja konferenssi-illallisten maailmaan. Konferenssin lopuksi opiskelijat esittelivät omat projektituotoksensa symposiumissa kuvaten oman projektinsa soveltaen samalla kokemuksiaan ja havaintojaan konferenssin aikana. Konferenssin jälkeen opiskelijoille tarjottiin vielä opastettu kulttuurikierros historiallisessa Prahan kaupungissa.

## Opiskelijoiden ajatuksia kurssista

Opiskelijoiden kurssi päättyi toiseen verkkotapaamiseen, johon heidän tehtävänä oli tuottaa noin 3 minuutin mainosvideo tuottamastaan materiaalista opettajille. Mainosesitysten sisältö vaihteli tavanomaisista esityskalvoista upotettuihin ja visuaalisesti näyttäviin videoihin. Erityisesti ChatGPT:n avulla toteutettu runo kurssista oli mielenkiintoinen ja kirjallisesti taidokas.

Olemme saaneet opiskelijoilta positiivista palautetta kurssin annista ja huippukohdista.

"Tämä oli aivan mieletön mahdollisuus ja upea kokemus!"

"Kokemus haastoi omaa oppimista ja ryhmätyökykyjen kehittämistä!"

"Tämä oli ensimmäinen esitykseni englanniksi. Meni jännäksi mutta oli antoisa kokemus"

Useimmissa palautteissa hehkutettiin mahdollisuutta, omaa havaittua kykyä ja halukkuutta työskennellä kansainvälisissä ryhmissä, sekä innostumista toteutettavista projekteista. Lisäksi erityisesti arvostettiin monialaisen STEAM-oppimisen käsitteen ja konseptin syvällisempää ymmärrystä. Erään opiskelijan sanoin: "oppia tietynlainen STEAM -state of mind". Kurssi todentaa ajatuksen kansainvälisessä ympäristössä toteutettavan opettajakoulutuksen antavan uusia näkökulmia opetukseen ja oppimiseen – sekä tarjoaa mahdollisuuksia uusien ystävien löytämiseksi.

Kirjoittajat kiittävät Kaarlen yliopiston professori Martin Rusekia kurssin järjestelyistä Prahassa.

## ChatGPT:n avulla tehty runo intensiivikurssista

In the realm of unknown, excitement unfurls, A journey embarked, where curiosity swirls. No clear destination, just the thrill of the run, In the playground of ideas, a voyage begun.

3D printing, a novelty for most, Yet its magic, in curiosity, engrossed. A technology uncharted, a path to explore, Unveiling wonders, leaving us wanting more.

At first, indifference lingered in the air, But soon, fascination ignited, beyond compare. Groupwork became the canvas, ideas brushed in hue, A masterpiece of collaboration, perspectives anew.

From lands far and wide, voices intertwined, New faces, new stories, in unity, aligned. Sustainability and STEAM education took the stage, In the symphony of thoughts, a harmonious engage.

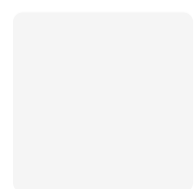
Technological innovations, a lesson learned, Project-based learning, the flame discerned. Each mind, a vessel, absorbing the new, A collective journey, diverse yet true.

Positivity resonated, a melody so sweet, Teamwork skills flourished, challenges to meet. Problem-solving progress, a skillset refined, As the tapestry of knowledge intricately twined.

Blending STEAM subjects, a fusion of art and code, A harmonious convergence, a creative abode. Cultural backgrounds, a mosaic to behold, Perspectives interwoven, stories untold.

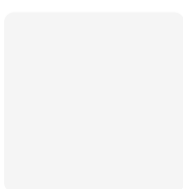
In the end, a week of growth and delight, Enriched by differences, each day taking flight. From skepticism to awe, the transformation complete, A chorus of learning, in harmony, replete.

### KIRJOITTAJAT



**Anssi Lindell**

Jyväskylän yliopisto,  
opettajankoulutuslait



**Jan Lundell**

professori, Kemian  
laitos, Jyväskylän  
yliopisto