



STEAM-OPETUKSEN INTEGROINTI OPETTAJANKOULUTUKSESSA

Oivalluksia suomalais-
uruguaylaisesta yhteistyöstä



Suomi-Uruguay kumppanuushanke STEAM pedagogiikan
vahvistamiseksi opettajankoulutuksessa

Funded by Team Finland Knowledge, TFK. Finnish National Agency for
Education.

STEAM-opetuksen integrointi opettajankoulutuksessa: oivalluksia
suomalais-uruguaylaisesta yhteistyöstä

Toimittajat:

Sirpa Kokko

Silvana Flecchia

Kristof Fenyvesi

Graphic design and layout:

Márton Kelemen

ISBN 978-952-86-1106-6 (PDF)

URN <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-86-1106-6>

Tämä teos on suojattu Creative Commons Attribution 4.0 International
(CC BY 4.0) -lisenssillä

University of Jyväskylä

© 2025 Tekijät

Tämä sivu on jätetty tarkoituksella tyhjäksi.



SISÄLLYSLUETTELO

Projektin osallistujat	5
Lukijalle	6
Kuinka ymmärrämme STEAM-opetuksen?	9
Oppiainekohtaisten näkökulmien integrointi STEAMissa	13
STEAM käytännössä	18
Arviointi ja STEAM	22

KIRJOITTAJAT

Sirpa Kokko

Kari Sormunen

Patricia Añón

Marta Irigoyen

Verónica Perrone

Orsolya Tuba

Anssi Lindell

Päivikki Liukkonen

Silvana Flecchia

Solange De Lema

Gabriela Varela

Kristof Fenyvesi

Matias Mäki-Kuutti

PROJEKTIN OSALLISTUJAT

University of Eastern Finland

Sirpa Kokko

Päivikki Liukkonen

Kari Sormunen

Anne Posti

Jori Manner

Karl Alu

Niina Väänänen

Anssi Salonen

Faculty of Agrarian Sciences, University of the Enterprise, Uruguay

Silvana Flecchia

Philip Davies

María Fernanda Dupuy

Council of Teacher Education

Patricia Añón

Solange De Lema

Gabriela Varela

Marta Irigoyen

Technological University, Uruguay

Verónica Perrone

University of Jyväskylä

Kristof Fenyvesi

Orsolya Tuba

Matias Mäki-Kuutti

Pasi Ikonen

Anssi Lindell

Tiina Mäkelä

LUKIJALLE



Finnish-Uruguayan partnership for fostering STEAM approach in teacher education (FinnUruSTEAM 2023–2025) on Itä-Suomen yliopiston, Jyväskylän yliopiston ja uruguaylaisen Universidad de la Empresan yhteinen kehittämishanke. Opetushallituksen Team Finland Knowledge -ohjelman rahoittaman projektin tavoitteena oli integroida STEAM-lähestymistapaa (Science, Technology, Engineering, Arts ja Mathematics) opettajankoulutukseen sekä Suomessa että Uruguayssa.

Hyödyntämällä suomalaisten ja uruguaylaisten opettajankouluttajien asiantuntemusta ja kokemuksia hankkeessa on kehitetty innovatiivisia STEAM-painotteisia opetus- ja oppimiskäytänteitä, jotka soveltuvat erilaisiin koulutuskonteksteihin. Kansainvälisten työpajojen, verkostoitumisen ja hyvien käytäntöjen vaihdon kautta FinnUruSTEAM-hanke on tuottanut arvokkaita havaintoja ja oivalluksia, joita tämä julkaisu nyt kokoaa tiiviisti yhteen.



Vaikka STEAM-lähestymistapojen merkitys 2000-luvun taitojen kehittämisessä on laajalti tunnustettu, sen juurruttaminen opettajankoulutukseen on edelleen haasteellista. Yleisiä esteitä ovat muun muassa tiukat oppiainerajat sekä opetuksen rajalliset resurssit. Näihin haasteisiin vastataksemme olemme FinnUruSTEAM-hankkeessa tarkastelleet mahdollisuuksia tukea opettajankouluttajia ja päätöksentekijöitä kehittämään opettajien STEAM-osaamista niin hankkeeseen osallistuvissa organisaatioissa kuin myös muissa opettajankoulutuksen yksiköissä.

¹Julkaisu kokoaa yhteen keskeisiä havaintoja ja käytännön näkökulmia hankkeessa tehdystä yhteistyöstä. Tavoitteenamme on syventää ymmärrystä tehokkaista strategioista, joiden avulla STEAM-lähestymistapoja voidaan integroida osaksi opetusta sekä tarjota näkökulmia STEAM-osaamisen edistämiseksi opettajankoulutuksessa.

Tutustu projektisivuumme!



¹ <https://uefconnect.uef.fi/en/the-finnish-uruguay-partnership-for-fostering-steam-approach-in-teacher-education/>

FINNURUSTEAM- HANKKEEN PUOLESTA

Toivomme, että tämän julkaisun tarjoamat näkemykset inspiroivat sekä tukevat opettajankouluttajia eri puolilla maailmaa vahvistamaan STEAM-painotusta omissa opetusohjelmissaan. Lisätietoa FinnUruSTEAM-hankkeen tuloksista löydät hankkeen verkkosivuilta, joilta löytyy myös tallenteita webinaareistamme ja hankkeeseen osallistuneiden organisaatioiden STEAM-toteutuksista.

Antoisia lukuhetkiä julkaisumme parissa. Toivomme, että kansainvälinen ajatustenvaihto ja hyvien käytäntöjen jakaminen jatkuu STEAM-suuntautuneen pedagogiikan tiimoilta myös jatkossa.



Sirpa Kokko

Professor, University of Eastern Finland
Project Coordinator and Manager



Silvana Flecchia

Professor of Chemistry Lecturer,
Facultad de Ciencias Agrarias de la
Universidad de la Empresa
Co-Manager



Kristof Fenyvesi

Senior Researcher, Finnish Institute for
Educational Research,
University of Jyväskylä
Co-Manager

KUINKA YMMÄRRÄMME STEAM-OPETUKSEN?

Osana FinnUruSTEAM-hankkeen yhteistyötä olemme tarkastelleet ja pyrkineet edistämään STEAM-lähestymistapoja osana opetusta sekä opettajankoulutusta. Olemme pyrkineet myös luomaan yhteistä ymmärrystä siitä, miten STEAM-opetusta voidaan tulkita ja soveltaa erilaisissa koulutuskonteksteissa. Yksinkertaistettuna STEAM tarkoittaa integroivaa opetuksellista lähestymistapaa, jossa yhdistetään luonnontieteitä, teknologiaa, teknistä osaamista, taiteita ja matematiikkaa. STEAMin määritelmä on kuitenkin joustava, ja sen kontekstikohtaiset tulkinnat vaihtelevat huomattavasti.



Tässä hankkeessa hahmotamme STEAMin jatkumona pedagogisia lähestymistapoja, joissa useiden oppiaineiden lähestymistavat yhdistyvät yhteistoiminnallisesti autenttisten ongelmien ratkaisemiseksi. Jokainen oppiaine tuo mukanaan omat käsitteensä, menetelmänsä ja viestintätapansa, ja niillä on kullakin selkeästi määritellyt oppimistavoitteet. Lähtökohtaisesti STEAM on monitieteistä, toisin kuin jotkin rajatummat oppiaineintegroinnin muodot, joissa yksi oppiaine on johtavassa asemassa ja muut oppiaineet tukevat tämän tavoitteita.

STEAM-lähestymistavat auttavat oppijoita ymmärtämään, että todellisen elämän ilmiöt harvoin rajoittuvat vain yhteen oppiaineeseen tai tieteenalaan. Useimpien ongelmien ymmärtäminen ja ratkaiseminen edellyttää useita, toisiaan täydentäviä näkökulmia.

Käytännössä STEAM-opetus alkaa skenaarion määrittelystä eli ongelmasta tai haasteesta, jota lähdetään tutkimaan. Ihannetilanteessa skenaario perustuu oppijoiden näkökulmasta merkitykselliseen, tosielämän ilmiöön, joka edellyttää useiden eri alojen tietoja ja taitoja. Skenaarion tulisi olla konkreettinen mutta riittävän joustava, jotta se mahdollistaa autenttisen ja monialaisen oppimisen ja ottaa huomioon myös ilmiöiden monimutkaisuuden.



Opettajien ja oppijoiden olisi hyvä kehittää ja tarkastella skenaarioita yhdessä ja varmistaa, että oppimisen kohteena oleva haaste herättää uteliaisuuden ja tutkimisen halun. Skenaarioiden tulisi siis olla luonteeltaan avoimia eli sellaisia, että niihin ei ole olemassa ennalta määrättyjä ratkaisuja. Oppiminen syvenee, kun skenaariot rakentuvat oppiaineidentarjoamien taitojen ja tietojen sekä yhteisölliseen oppimiseen sitoutumisen pohjalle.

KUINKA YMMÄRRÄMME STEAM-OPETUKSEN?

Kontekstista riippuen merkitykselliset STEAM-oppimiskokonaisuuden skenaariot voivat sisältää myös eettisiä näkökulmia, kestävän kehityksen kysymyksiä sekä näiden yhteiskunnallisia ulottuvuuksia. Tämä rikastaa oppimiskokemuksia entisestään ja kytkee STEAM-opetuksen laajempiin yhteiskunnallisiin haasteisiin.

Seuraavassa osiossa keskitymme eri oppiaineiden tai tieteenalojen näkökulmien integrointiin STEAMissä. Tarkastelemme erityisesti sitä, miten opettajat voivat tietoisesti ottaa huomioon eri oppiaineiden erityispiirteitä.



Valokuva: Niko Jouhkimainen



Keskeiset havainnot

KUINKA YMMÄRRÄMME STEAM-OPETUKSEN?



STEAM nähdään jatkumona pedagogisia lähestymistapoja, jotka yhdistävät useita oppiaineita tai tieteenaloja.

Oppimisen ja yhteistyön lähtökohtana ovat autenttiset ilmiöt ja niistä nousevat skenaarit.

STEAM-oppiminen on tehokasta, kun se rakentuu yhteistyölle, merkityksellisille kokemuksille ja monialaisille näkökulmille.

Eettiset, yhteiskunnalliset ja kestävän kehityksen ulottuvuudet voivat rikastaa STEAM-oppimista ja -opetusta.

OPPIAINEKOHTAISTEN NÄKÖKULMIEN INTEGROINTI STEAMISSÄ

Eri oppiaineiden ja tieteenalojen näkökulmien yhdistäminen STEAMissä edellyttää sekä joustavuutta että tietoa kunkin tieteenalan erityispiirteistä. Tieteenaloilla hahmotellaan ja rakennetaan tietoa eri lähtökohdista. Erot ilmenevät esimerkiksi siinä, millaisia kysymyksiä kysytään, kuinka työskennellään, millaisia oppimisympäristöjä hyödynnetään ja millaisia tavoitteita oppimiselle asetetaan. Jotta monialainen oppiminen olisi mielekäästä, näitä eroja tulee tietoisesti tarkastella ja reflektoida. Kyse ei siis ole pelkästä sisältöjen yhdistämisestä, vaan siitä, että yhteistyössä hyödynnetään kunkin oppiaineen ja tieteenalan omaleimaisia tapoja tuottaa tietoa sekä oppimista.

STEAM-lähestymistavat edellyttävät, että pysähdymme pohtimaan, mitä tiedot ja taidot tarkoittavat eri oppiaineissa ja konteksteissa. On tärkeää myös kysyä, millaista tietoa pidämme arvokkaana, ja tunnistaa, että sekä oppijat että mahdolliset yhteistyökumppanit tuovat oppimisprosessiin mukanaan monenlaisia tapoja tietää ja oppia. Kyse on erilaisten tietokäsitysten kohtaamisesta ja arvostamisesta tavoilla, joissa jokainen näkökulma saa tilaa ja merkitystä.



STEAM-lähestymistavat eivät rajoitu perinteisiin oppimisympäristöihin, kuten laboratorioihin ja luokkahuoneisiin, vaan oppimisympäristöinä toimivat myös museot, yhteisölliset tilat ja digitaaliset alustat. Tällaiset kontekstit tukevat monialaista työskentelyä ja innostavat oppijoita tarttumaan todellisiin, monisyisiin ilmiöihin. Opiskelijat voivat esimerkiksi toteuttaa taideinstallaatioita, rakentaa tulevaisuusskenaarioita tai tutkia ajankohtaisia yhteiskunnallisia aiheita.

Työskentely monipuolisissa oppimisympäristöissä kutsuu luontevaan yhteistyöhön erilaisten asiantuntijoiden kanssa. Jotta yhteistyö olisi merkityksellistä, opettajien ja asiantuntijoiden on oltava valmiita oppimaan myös itse. Näin ollen opettajat ja muut mukana olevat asiantuntijat yhdistävät omassa toiminnassaan sekä ohjaajan että oppijan roolit. Heidän yhteistyönsä toimii esimerkkinä oppijoille ja mallintaa avointa ja osallistavaa toimintamallia eri tieteenalojen yhteistyölle. Sujuvan yhteistyön perustana on avoin viestintä, keskinäinen luottamus ja arvostus.



Valokuva: Niko Jouhkimainen



STEAM-oppimisen tuloksena syntyvät tuotokset voivat olla hyvin monenlaisia. Opiskelijat voivat esimerkiksi järjestää tiedemessuja, rakentaa teknisiä prototyyppisiä ja valmiita artefakteja tai kehittää matemaattisia malleja, jotka osoittavat teknistä osaamista ja ongelmanratkaisukykyä. Usein nämä syntyvät tutkivan oppimisen ja autenttisen ongelmanratkaisun tuloksena sekä taiteellisia sekä humanistisia näkökulmia hyödyntäen, mikä syventää oppijoiden sitoutumista ja ymmärrystä opittavasta ilmiöstä. Lopputulokset eivät ole ennalta määrättyjä, vaan ne voivat kehkeytyä oppimisprosessin tuloksena yllättävilläkin tavalla. Joustavuus antaa opettajille mahdollisuuden suunnitella oppimiskokemuksia, jotka vastaavat myös erilaisten oppijoiden tarpeisiin.

STEAM-lähestymistavat tukevat avointa, tutkivaa ja eheyttävää oppimista. Ne rohkaisevat oppijoita tarkastelemaan monimutkaisia kysymyksiä eri tieteenalojen näkökulmista ja rakentamaan kokonaisvaltaista ymmärrystä erilaisista ilmiöistä. Tällaisiin käytäntöihin kytkeytyy myös oppiminen, joka edellyttää 2000-luvun taitoja, kuten luovuutta, yhteistyötä ja kriittistä ajattelua. STEAM-lähestymistavan käytännöt tukevat näiden tulevaisuustaitojen kehittymistä menettämättä yhteyttä tieteenalakohtaiseen osaamiseen. Käytännön taitojen harjoittelua kytetään käsitteelliseen ymmärrykseen ja samalla luodaan pohjaa pitkäjänteiselle ja merkitykselliselle oppimiselle.

OPPIAINEKOHTAISTEN NÄKÖKULMIEN INTEGROINTI STEAMISSÄ

STEAM-opetuksen monialaisuus antaa mahdollisuuden rakentaa oppimiskokemuksia, jotka ovat innostavia, merkityksellisiä ja monitieteisiä. Tällaiset kokemukset luovat opiskelijoille valmiuksia tarttua monisyisiin, todellisen maailman haasteisiin.

Seuraavassa osiossa tarkastelemme, kuinka STEAMia voidaan toteuttaa käytännössä tarkoituksenmukaisilla tavoilla. Pohdimme, miten käytännönläheiset ja selkeiden tavoitteiden viitoittamat tehtävät sekä reflektiivisyys voivat syventää käsitteellistä ymmärrystä, mutta myös tehdä oppimisesta merkityksellisempää.





Keskeiset havainnot

OPPIAINEKOHTAISTEN NÄKÖKULMIEN INTEGROINTI STEAMISSÄ



Merkityksellinen monialainen oppiminen edellyttää, että arvostamme sekä tieteenalojen syvyyttä että moninaisuutta.

Opettajien on hyvä olla tietoisia erilaisista tietämisen tavoista sekä pohtia, miten erilaisia tietoja ja taitoja arvotetaan.

STEAM-lähestymistavalle on tyypillistä toteuttaa opetusta perinteisten oppimisen tilojen lisäksi monipuolisissa oppimisympäristöissä.

Yhteistyö asiantuntijoiden kanssa mallintaa aitoa ja osallistavaa oppimista.

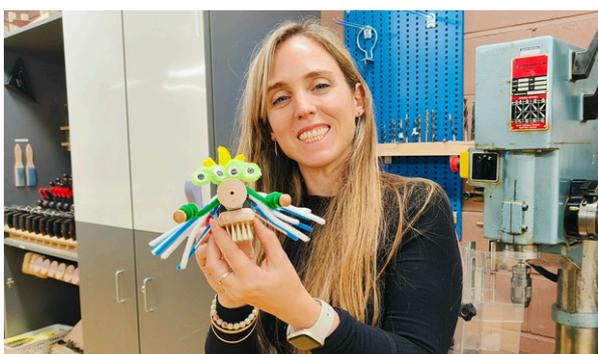
STEAM KÄYTÄNNÖSSÄ

STEAM-lähestymistavat perustuvat usein konkreettiseen tekemiseen ja toimintaan. Konkretia auttaa yhdistämään käsitteellisen ymmärryksen ja käytännön prosessit, mutta toiminnan täytyy olla selkeän tarkoituksen ohjaamaa. Jotta STEAM-oppimiskokemus olisi tarkoituksenmukainen, opettajan on siis pidettävä mielessään sekä oppimistavoitteet että se, millä tavoin kukin käytännön tehtävä tukee oppimistavoitteiden saavuttamista.



Toimivien ja reflektiivisten STEAM-oppimiskokonaisuuksien suunnittelussa keskeistä on tietojen ja taitojen välinen tasapaino. Tiedot ja taidot eivät kehity erillään toisistaan, vaan vuorovaikutuksessa käytännön tekemisen ja käsitteellisen ymmärryksen välillä. Tämä yhteys on vahvimmillaan, kun oppiminen rakentuu sellaisten harkiten valittujen skenaarioiden ympärille, jotka tukevat tutkivaa otetta ja yhdistävät molempia näkökulmia luontevasti. Jos käsitteellinen oppiminen korostuu, opiskelijat voivat keskittyä liiaksi oikeiden vastausten etsimiseen, jolloin oppiminen jää helposti pinnalliseksi. Jos taas konkreettinen tekeminen vie kaiken huomion, opiskelijat saattavat uppoutua toimintaan unohtaen pohtia toimintaa liittyviä laajempia käsitteellisiä ulottuvuuksia, jolloin menetetään prosessin luomia oppimismahdollisuuksia.

Syvällinen oppiminen edellyttää tasapainoa innostavan tekemisen ja toiminnan laajempien merkitysten sekä yhteyksien pohdinnan välillä. Käytännön kokeilujen on perustuttava selkeisiin tavoitteisiin, ei pelkkään tekemiseen tekemisen vuoksi. Arkipäivän ongelmat tarjoavat vahvan pohjan STEAM-oppimiselle. Niiden on kuitenkin oltava linjassa opetussuunnitelman sisältöjen ja tavoitteiden kanssa, jotta oppiminen on merkityksellistä ja syvällistä.



Niin ikään reflektio on tärkeä osa STEAM-prosessia. Kun työskentelyn eri vaiheisiin sisällytetään tarkoituksellisia pohdintatuokioita, opitaan arvostamaan sekä ajattelua että uusia oivalluksia. Oppimisprosessin näkyväksi tekeminen luo sille merkityksellisyyttä. Tukemalla oppijoiden metakognitiivista tietoisuutta yli oppiainerajojen opettajat luovat edellytyksiä syvälliselle ymmärrykselle ja kestäväälle oppimiselle.

Julkaisun seuraavassa ja viimeisessä osassa käsittelemme tarkemmin arvioinnin roolia STEAM-oppimisessä. Pohdimme, miten yhteistyöhön perustuvat, läpinäkyvät ja integroidut arviointikäytännöt voivat osaltaan tukea syvällistä oppimista sekä heijastaa STEAMin monitieteistä luonnetta.



A photograph showing two individuals at a presentation desk in a lecture hall. One person is standing and speaking, while the other is seated at the desk with a laptop. The room has wood-paneled walls and whiteboards.

Keskeiset havainnot

STEAM KÄYTÄNNÖSSÄ



Käytännön aktiviteettien on perustuttava selkeisiin oppimistavoitteisiin.

Tasapaino käsitteellisen ymmärryksen ja tekemällä oppimisen välillä on keskeisessä asemassa.

Skenaarioiden pohjana olevien tosielämän haasteiden on oltava linjassa opetussuunnitelman tavoitteiden kanssa.

Reflektio ja tietoisuus omasta ajattelusta vahvistavat oppimista yli tieteenalarajojen.

ARVIOINTI JA STEAM

Arviointiin STEAM-kontekstissa liittyy niin haasteita kuin mahdollisuuksia, erityisesti silloin, kun STEAM-opetusta toteutetaan useamman opettajan yhteistyönä. STEAM-kontekstissa arviointi ei voi perustua pelkkään perinteisten oppiainekohtaisten arviointikäytäntöjen soveltamiseen. STEAM-oppimistehtävien arviointi edellyttää opettajien yhteistä ymmärrystä siitä, millaista STEAM-lähestymistapaa kyseisessä tapauksessa sovelletaan ja millaiset arviointikriteerit parhaalla mahdollisella tavalla heijastavat kyseisen oppiaineintegroinnin muotoa.

Opettajayhteistyön tarkoituksena on rakentaa yhteistä näkemystä oppiainerajat ylittävistä lähestymistavoista ja samalla kehittää yhteisiä arviointikriteerejä. Tällainen yhteistyö luo perustan arvioinnille, joka on linjassa STEAM-opetuksen periaatteiden ja tavoitteiden kanssa. STEAM-toteutusten arvioinnin tueksi tarvitaan myös kohdennettua opettajien täydennyskoulutusta. Koulutuksen tulee tuoda yhteen eri alojen opettajia ja edesauttaa oppiaineiden välistä vuoropuhelua.



STEAMin periaatteiden mukaisesti arvioinnin tulee olla läpinäkyvää ja avointa. Tämä tarkoittaa, että opettaja kertoo selkeästi oppimistavoitteet ja oppijat osallistetaan määrittelemään, miten oppimistavoitteiden saavuttamista voidaan arvioida. Kun oppijat ymmärtävät, mitä heiltä odotetaan, pystyvät he myös paremmin arvioimaan omaa oppimisprosessiaan ja sitoutumaan siihen.

Jos arvioinnissa keskitytään kuhunkin mukana olevaan oppiaineeseen erikseen, monialaisen oppimisen tavoitteet jäävät huomiotta. STEAM-opetuksen monialaista luonnetta tukevan arvioinnin tulee siis olla kokonaisvaltaista. Yksittäisten faktojen tai oppiainekohtaisten tuotosten sijaan arvioinnin painopisteen tulisi olla siinä, miten oppijat kykenevät hahmottamaan, esittämään ja soveltamaan keskeisiä oppimiskokonaisuuteen liittyviä käsitteitä käytännössä. Lisäksi arvioinnissa tulee huomioida oppijoiden taidot yhdistää erilaisia näkökulmia sekä ratkaista ongelmia ja toimia yhteistyössä muiden kanssa.





Esimerkiksi projektioppimisessa painopisteen tulisi olla yksittäisten oppijoiden arvioinnin sijaan siinä, miten oppijat yhdistävät taitonsa ja tietonsa suunnitellakseen tai luodakseen jotain merkityksellistä yhdessä. Kun arviointi heijastaa aidolla tavalla STEAMin monialaista luonnetta ja tutkivaa otetta, voidaan sen avulla edelleen tukea syvällistä oppimista ja oppijoiden sitoutumista oppimisprosessiin.





Keskeiset havainnot

ARVIOINTI JA STEAM



Valokuva: Niko Jouhkimainen

Arviointi edellyttää yhteistä ymmärrystä ja yhdessä suunniteltuja käytäntöjä.

Monialaisen oppimisen arviointimenetelmien kehittämistä voidaan tukea täydennyskoulutuksella.

Avoimuus ja oppijoiden osallistaminen lisäävät arvioinnin merkityksellisyyttä.

Kokonaisvaltainen arviointi kohdistuu yhteistyön ja tiedon soveltamisen käytänteisiin.

STEAMin periaatteiden linjassa toteutettu arviointi tukee syvällistä ja autenttista oppimista.



Ellei toisin mainita, kuvat © 2025 FinnUruSTEAM



STEAM-PEDAGOGIIKKA YHTEISTYÖSSÄ

Sirpa Kokko

sirpa.kokko@uef.fi

Itä-Suomen yliopisto, STEAM,
monitieteinen käsityön opetus ja
oppiminen -tutkimusryhmä



Kristof Fenyvesi

kristof.fenyvesi@jyu.fi

Jyväskylän yliopisto, Innovative
Learning Environments (ILE) -
tutkimusryhmä



Silvana Flecchia

sflecchia@fca-ude.edu.uy

La Facultad de Ciencias Agrarias
de la Universidad de la Empresa

