

Assessment of Transversal Skills in STEM

Katsaus tuloksiin ja toteutukseen

7.4.2022



ATS STEM



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

ATS STEM = assessment of transversal skills in STEM

Projektin tavoite oli tarkastella laaja-alaisen osaamisen digitaalista arviointia STEM-oppimiskokonaisuuden kontekstissa.

Oppimiskokonaisuuksien kattoteema on kestävä kehitys. Kokonaisuudessa hyödynnetään erityisesti STEM-lähestymistapaan (science, technology, engineering, mathematics). Mukaan voidaan kuitenkin ottaa myös muita oppiaineita.



ATS STEM



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

A man in a suit is standing on a large map of Europe, specifically over France. He is pointing his right hand upwards. The map shows various cities and geographical features. The background is a blurred map of Europe.

ATS STEM -tutkimushanke on osa Erasmus+ -ohjelmaa, jolla tuotetaan tietoa poliittisen ohjauksen tueksi.

Osallistuvat maat ovat Suomi, Ruotsi, Irlanti, Kypros, Espanja, Slovenia, Itävalta ja Belgia. Suomen osalta kumppanina on Tampereen yliopiston TRIM-tutkimuskeskus.



www.atsstem.eu

ATS STEM & ACTIVITIES

Assessment of Transversal Skills in STEM is an innovative policy experimentation project being conducted across 8 EU countries and involving a partner network of 12 educational institutions.

TEACHERS

Teacher materials present step by step instructions on how to design an ATS STEM project in schools. It also provides a hands-on example of an ATS STEM implementation. You can also introduce yourself to the printables

ATS STEM PILOT SCHOOLS

The selection of the pilot schools is carried out in accordance with the procedures established in each country. Selected schools nominate teachers and classes for participation in the ATS STEM pilot from a mix of STEM related subjects.

RESEARCH FIELD

Integrated STEM curriculum opportunities for more relevant, less fragmented and more stimulating experiences for learners as well as coherent development of transversal skills. Use of ICT tools can support an

Oppimistavoitteiden määrittely*Arvioinnin suunnittelu*

REFLEKTIO

Oppimistavoitteiden määrittely*Arvioinnin suunnittelu*

ATS STEM

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Katsaus Suomen tuloksiin



Suomen pilottikoulut

- 9 perusopetuksen koulua: 4 alakoulua, 5 yläkoulua
- 410 oppilasta
- 31 opettajaa
- 11 oppiainetta (fysiikka, matematiikka, kemia, biologia, maantiede, kuvataide, käsityö, liikunta, kotitalous, äidinkieli, englannin kieli)



ATS STEM



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Suomessa arviointiin käytetyt digitaaliset välineet

 QRiDi®		 Google Classroom
 BOOK CREATOR	 padlet	
  		 Mentimeter

Tapaustutkimuksen koulut

- Alakoulu: 13 opettajaa, 200 oppilasta
- Yläkoulu: 34 opettajaa, 430 oppilasta
- Molemmilla kouluilla aiempaa kokemusta STEM-opetuksesta



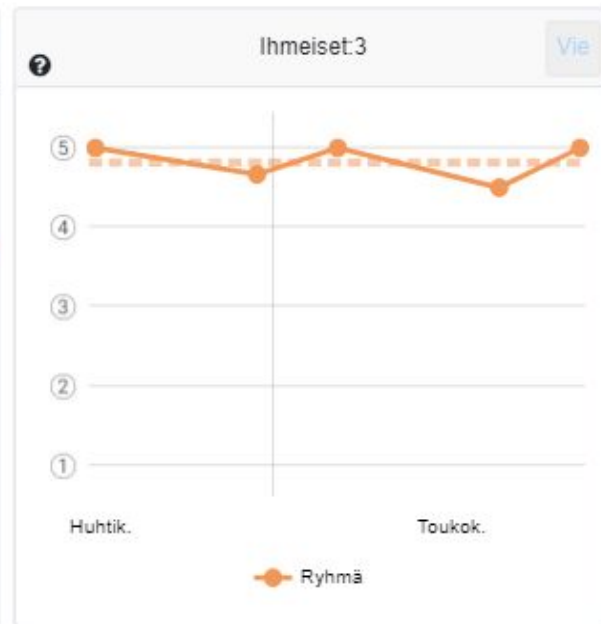
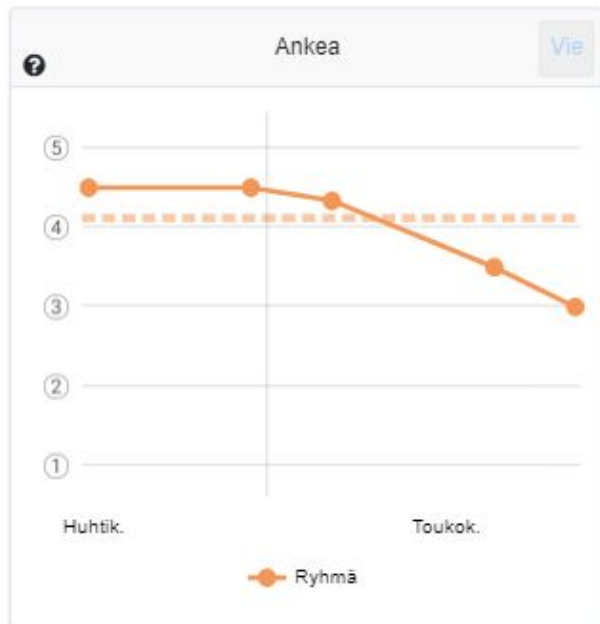
ATS STEM



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Vuorovaikutustaidot (Qridi)

1. Kuuntelimme toisiamme.
2. Puhuimme vuorotellen.
3. Käytimme sopivaa äänenvoimakkuutta.
4. Kaikkien ajatukset otettiin huomioon.
5. Neuvottelimme ratkaisusta.
6. Puhuimme toisillemme kunnioittavasti.



Suomen kansallinen tutkimusraportti: keskeiset johtopäätökset ja suositukset

- Laaja-alaisen osaamisen arviointikriteerien selkeyttäminen ja tarkempi kohdentaminen
- Laajemmat mahdollisuudet oppilaiden reflektioon digitaalisia arviointityökaluja käytettäessä (esim. valmiit vastausvaihtoehdot vs. vastaaminen omin sanoin)
- Laatu vs. määrä oppilaille esitettävissä kysymyksissä



ATS STEM



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Suomen kansallinen tutkimusraportti: keskeiset johtopäätökset ja suositukset

- Digitaalisen välineen tarkoituksenmukainen käyttö
(ei ainoastaan online versio offline arvioinnista)
- Jotta formatiivinen arviointi tehokasta, arviointidatan tulisi suunnata
opetusta (datan käyttö oppimisen seuraamisessa)



ATS STEM



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Suomen kansallinen tutkimusraportti: keskeiset johtopäätökset ja suositukset

- STEM-projektien jälkeen aikaa reflektioon ja keskusteluun sekä opettajille että oppilaille (esim. mitä voimme oppia seuraavaa projektia varten)
- STEM-projektien ja -oppituntien tavoitteiden yksityiskohtaisempi, dokumentoitu suunnittelu (mahdollistaa opettajien välistä yhteistyötä ja oppimisen arviointia)



ATS STEM



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esimerkki ATS STEM -projektista





ATS STEM -ENERGIAPROJEKTIN

suunnittelu ja toteutus Oulun Normaalikoulussa keväällä 2021

Vuokko Kangas



ATS STEM

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Assessment of Transversal Skills in STEM

Energiaprojektin peruslähtökohdat

#ATSSTEM

- **Oppituntien pituus**
 - 45 min.
- **Oppilaiden lukumäärä ja vuosiluokka**
 - 46 kuudesluokkalaista, kaksi luokkaa
- **Opettajat**
 - Pentti Mankinen, Vuokko Kangas + 8 harjoittelijaa
- **Oppiaineet**
 - matematiikka, ympäristöoppi, kuvataide, äidinkieli, englanti
- **Kokonaisuuteen käytettävissä olevien oppituntien lukumäärä**
 - 11 oppituntia/oppilaat, opettajille 12, koska osa nk. “puolen ryhmän tunteja”



ATS STEM

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Assessment of Transversal Skills in STEM



Tuotokset, joita kokonaisuudessa syntyy #ATSSTEM

- **1. sykli:** [Etsittiin oman kodin, kaupungin ja maan kestävän energian ratkaisuja](#) sekä tehtiin energiaraportti. Oman energian tuottamismuodon puolustaminen “Kaupunginhallituksen kokouksessa”
- **2. sykli** pienois- tai toimintamalli jostakin kestävän kehityksen mukaisesta energiaratkaisusta tai -laitteesta, joka tuottaa tai säästää energiaa.

Projekti tehtiin osana SDGsAction! Erasmus+-projektia

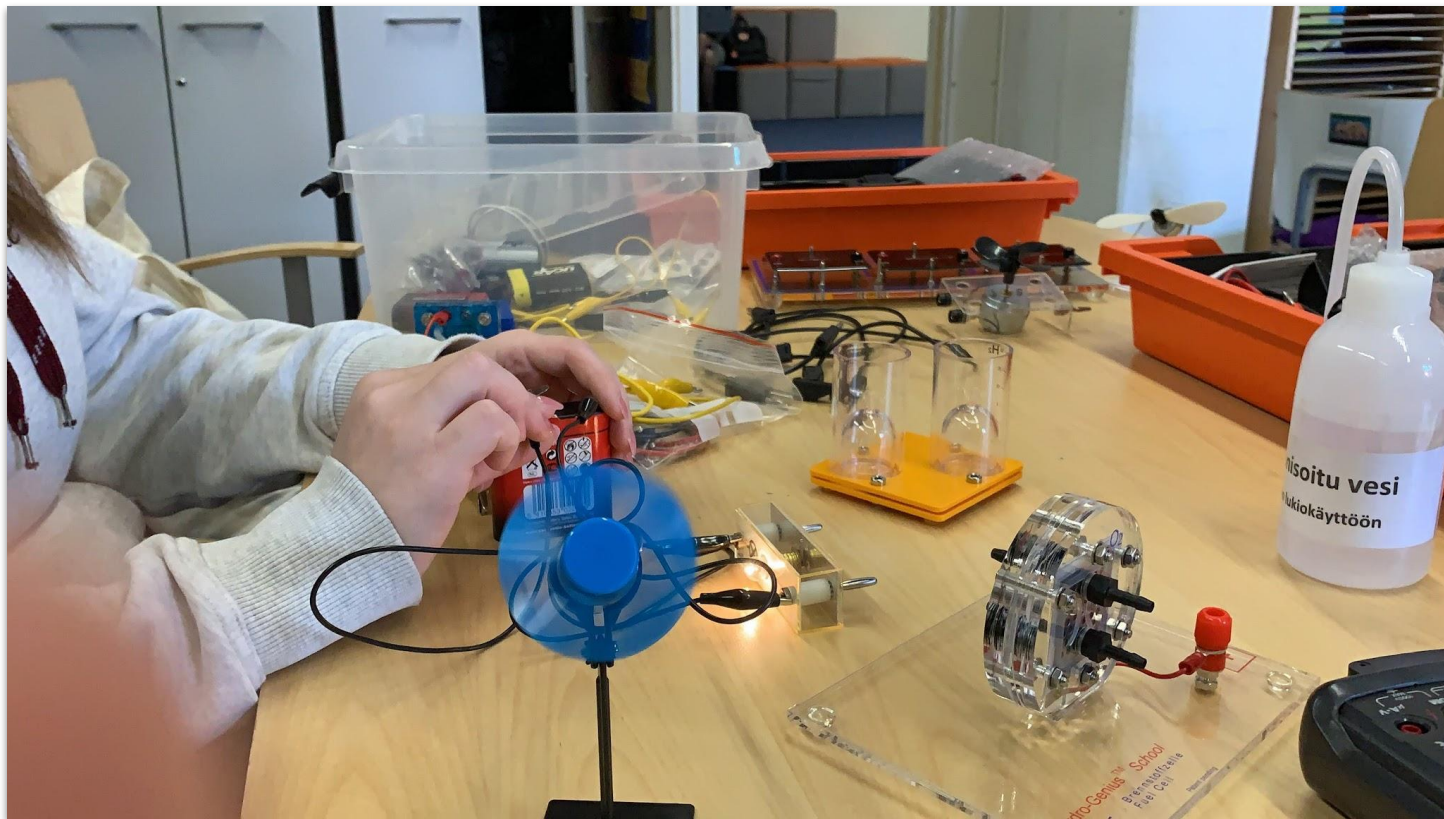


ATS STEM

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Assessment of Transversal Skills in STEM



Oppimistavoitteiden määrittely

**Oppiainekohtaiset
ym, ku, ma, ai**

**Laaja-alaisiin osaamisiin liittyvät
ongelmanratkaisutaidot, luovuus,
keksiminen**

KIERROS 1

**Energiamuodot, mitä kestäviä
energiaratkaisuja jo on?**

**Formatiivisen arvioinnin
strategia ja välineet
itse-, ryhmä- ja opearviointit
gridi ja classroom**

**Arviointikriteerien
määrittely**

Arvioinnin suunnittelu

Toteutus
pienryhmissä,
lopuksi koko
luokka yhdessä.

**OPETTAJIEN
REFLEKTIO**

Toteutus pareittain
tai pienryhmissä,
lopuksi esittelyt
koko luokalle,
yhteinen arviointi
ja palaute.

Oppimistavoitteiden määrittely

**Oppiainekohtaiset
ym, ku, ma, ai, en**

**Laaja-alaisiin osaamisiin liittyvät
ongelmanratkaisutaidot, luovuus,
keksiminen**

KIERROS 2

**Keksitään oma energiaa
säästävä innovaatio ja
rakennetaan siitä malli**

**Formatiivisen arvioinnin
strategia ja välineet:
itse-, ryhmä- ja opearviointit
gridi ja classroom**

**Arviointikriteerien
määrittely**

Arvioinnin suunnittelu

ATS STEM -periaatteiden tarkistuslista

Varmistakaa myös, että kyseiset näkökulmat tulevat huomioiduiksi kokonaistoteutuksen aikana.

	Ongelman- ratkaisutaitojen kehittäminen	Insinööri- taitojen kehittäminen	Oppiaine- kohtaisen ja oppiainerajat ylittävän osaamisen edistäminen	Teknologian tarkoituksen- mukainen käyttö	Tosielämän kontekstien hyödyntäminen	Tarkoituksen- mukaiset pedagogiset käytännöt
Kierros 1	X		X	X	X	X
Kierros 2	X	X	X	X	X	X



Formatiivisen arvioinnin kohteena oleva laaja-alaisen osaamisen tavoite

#ATSSTEM

i

1. Collaboration / Tavoitteellinen yhteistyö
2. **Problem-Solving / Ongelmanratkaisu**
3. **Creativity and innovation / Luovuus ja innovatiivisuus**
4. Critical thinking / Kriittinen ajattelu
5. Discipline Knowledge and Skills / Oppiaine-/tiedonalakohtaiset tiedot ja taidot
6. Self-regulation / Itsesäätely
7. Communication / Vuorovaikutusosaaminen
8. Metacognitive Skills / Metakognitiiviset taidot

Arviointikriteerien määrittely – ENERGIAPROJEKTISSA L1-esimerkki

#ATSSTEM

Otetaan esimerkiksi tilanne, jossa arvioinnin kohteena olevaksi laaja-alaiseksi osaamiseksi valitaan **2**.

Problem-solving(Suomen L1). Se täsmennetään ja sanoitetaan tarkemmin: Oppilas osaa käyttää tietoa ongelmanratkaisuun, argumentointiin, päättelyyn ja johtopäätösten tekemiseen sekä uuden keksimiseen. Oppilailla tulee olla mahdollisuus analysoida käsillä olevaa asiaa kriittisesti eri näkökulmista. Innovatiivisten ratkaisujen löytäminen edellyttää, että oppilaat oppivat näkemään vaihtoehtoja ja yhdistelemään näkökulmia ennakkoluulottomasti ja voivat käyttää kuvittelukykyään olemassa olevien rajojen ylittämiseen.

Kohtalainen	Hyvä	Kiitettävä	Erinomainen
Oppilas ei määrittele ongelmaa lainkaan	Oppilas ei pysty määrittelemään ongelmaa riittävän selkeästi.	Oppilas osaa määritellä ongelman riittävän ymmärrettävästi.	Oppilas osaa määritellä ongelman selkeästi ja ymmärtää siihen liittyvät haasteet.



ATS STEM

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Assessment of Transversal Skills in STEM

Arviointikriteerien määrittely – ENERGIAPROJEKTISSA L1

Kohtalainen	Hyvä	Kiitettävä	Erinomainen
Oppilas ei vielä osaa perustella ratkaisujaan tiedon ja pitävien havaintojen pohjalta.	Oppilas osaa joskus perustella ratkaisujaan tiedon ja pitävien havaintojen pohjalta.	Oppilas osaa jonkin verran argumentoida johtopäätöksiään tutkittuun tietoon ja havaintoihin perustuen.	Oppilas osaa argumentoida johtopäätöksensä monipuolisesti tutkittuun tietoon ja havaintoihin perustuen.

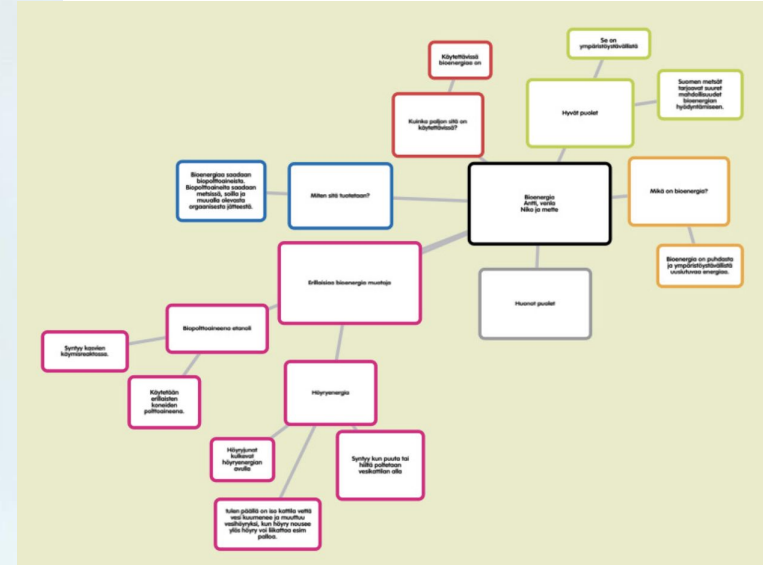


Arviointikriteerien määrittely

2. Problem-solving(Suomen L1).

Kohtalainen	Hyvä	Kiitettävä	Erinomainen
Oppilas osaa käyttää annettua tietoa ongelmanratkaisuun vihjeiden perusteella, mutta ei kokeile ratkaisumalleja.	Oppilas osaa joskus itsenäisesti käyttää annettua tietoa ongelman ratkaisemiseen ja kokeilee jotakin ratkaisumallia.	Oppilas osaa käyttää annettua tietoa itsenäisesti ongelmanratkaisuun ja etsiä myös uutta tietoa. Hän kokeilee joitakin ratkaisumalleja.	Oppilas käyttää aktiivisesti tietojaan ongelmanratkaisuun, hakee aktiivisesti uutta tietoa ja kokeilee sinnikkäästi erilaisia ratkaisumalleja, kunnes pääsee ratkaisuun.





Projektin aikataulu

VKO 13	KESKIVIikko 31.3.	TORSTAI 1.4	TIISTAI 6.4.	KESKIVIikko 7.4.	TORSTAI 8.4.	PERJANTAI 9.4.
8.30-9.15	UE	RA/SA	TS2/TN1	UE	RA/SA	<u>STEM9T&K</u>
9.30-10.15	YM	HI	TS2/TN1	STEM 5. T&K	HI	STEM 10.T&K
10.45-11.15	<u>STEM1. L&M</u>	<u>STEM2 T&K</u> <i>Ruokailu 10.40</i>	<u>STEM4.AI1 L&M</u> tiivistelmä	<u>STEM6.L&M</u>	<u>STEM 7..T&K</u> <i>ruokailu 10.40</i>	RU
12.00-12.45	EN	LI ohjaus	STEM4 AI2T&K	EN	LI	STEM 11. L&M
13.00-13.45	LI KKT-ohjaus 6a	<u>STEM3 .L&M AI</u> STK H&M	STK/tukiop	<u>OHJAUS:Reflektio</u>	<u>STEMI8L&M</u>	Kenguru-kilpailu
14.00-14.45	Unesco-tiimi	UO/ET/UI/UE	15.15 ohjaus	opettajainkokous	UO/ET/UI/UE6b MU -ohjaus klo 15.00 Kerttu/Emilia	UE
						14.15 <u>OHJAUS:Reflektio</u>

The teams studied and researched their own form of energy in many ways

Kuinka paljon energiaa tuulivoima tuottaa vuodessa?

Yksi tuulivoimala vuodessa tuottaa noin 8 000 MWh sähköä, josta riittää energiaa jopa 400 lämmitetylle omakotitalolle.

Ensimmäinen Suomen sähköverkkoon liitetty tuulivoimala otettiin käyttöön vuonna 1986.



Tuulivoimalassa liike-energia muuttuu sähköenergiaksi. Tuulivoima tuottaa 3-9 kuukaudessa enemmän energiaa kuin itse tuulivoimalan rakentaminen.

Suomessa yksin asuva henkilö käyttää yksiossa sähköä noin 1000 kWh vuodessa. Neljän hengen perhe käyttää sähkön lämmittämiseen vuodessa noin 20 MWh sähköä.

Kuinka paljon biopolttoaineita käytetään?

Euroopan Unioni sopi vuonna 2007 että pyritäisiin nostamaan biopolttoaineiden osuus 10 prosenttiin liikenteen polttoaineista vuoteen 2020 mennessä. Vuonna 2018 parlamentti sopi että vuoteen 2030 mennessä niiden osuus nostettaisiin taas 12 prosenttiin.



Kuva: greenfarm.fi

Mitä hyvää aurinkovoimasta on

Aurinkovoimassa hyvää on että sitä ei voi kuluttaa liikaa ja sitä on vielä käytössämme 6,5 miljardin vuoden päästä. Ja se ei saastuta luontoa, mutta sitä ei ole aina saatavilla mutta tulevaisuudessa voi olla. Aurinko energian lähteenä ei ole ääntä tuottavia isoja osia. Aurinkoenergiaa on kaikkialla maailmaa mutta sitä ei ole aina saatavilla.

Mitä on ydinvoima ja onko se turvallista?

- Ydinvoima on voimaa jota käytetään sähköä taloissa ja muissa paikoissa.
- Ydinvoima toimii melkein samalla tavalla kuin vaikka tuulivoima, mutta tuulivoimassa hyödynnetään tuulta toisin kuin ydinvoimassa hyödynnetään uraania ja...



Vesivoimaloiden haitat

Vesivoimalat voivat haitata kalojen luonnollisia vaellusreittejä vesistöistä toiseen, ja sitä kautta niiden lisääntymistä. Tähän ongelmaan on kehitetty ratkaisu: kalaportaat. Kalaportaat mahdollistavat kalojen pääsyn padon ohi ylempänä sijaitseville vesistöille.



Kuvassa kalaportaat.

Tehnyt: June

Kuva: Wikimedia Commons

After the presentations, we voted together about the most ecological form of energy.



Ensimmäisen toteutuskierroksen jälkeen pysähdyimme refleктоimaan: Tarvitaanko formatiiviseen digitaaliseen arviointiin muutoksia?



We started a new round: We built ecological machines that save nature.



ATS STEM

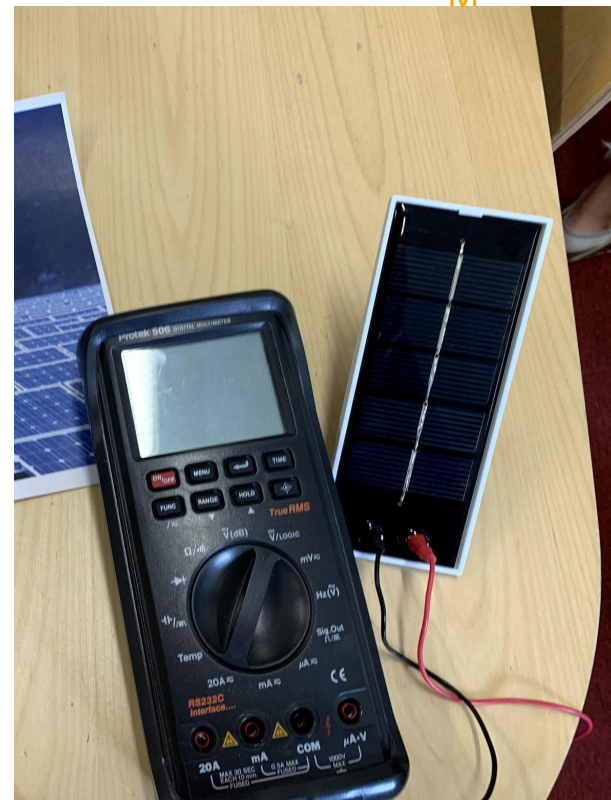
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



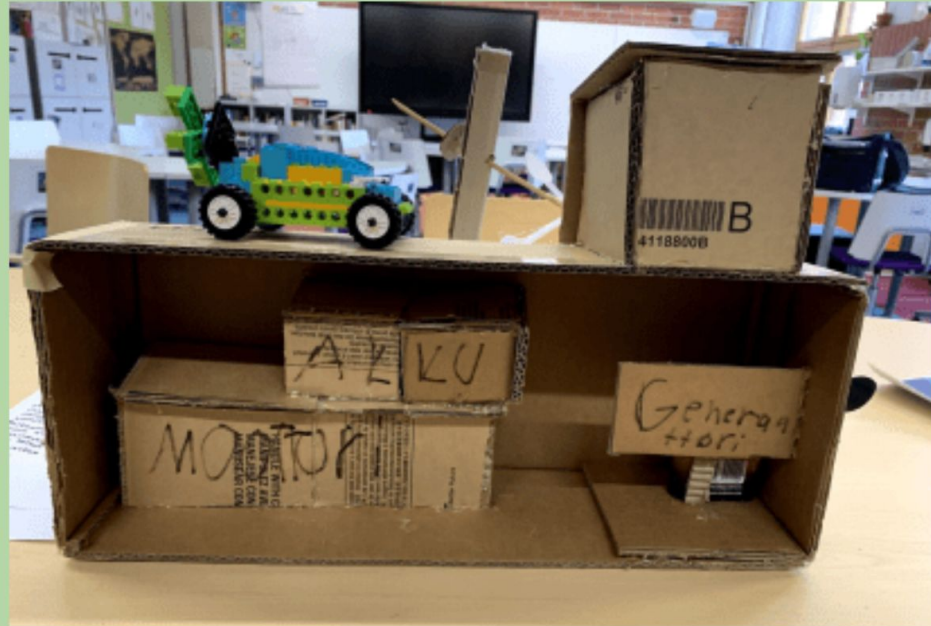
Assessment of Transversal Skills in STEM

- ideointi
- keksiminen
- prototyyppin rakentaminen
- idean esittely muille
- arviointi





Finally, we were able to present our sustainable energy outputs in virtual mobility.



Kiitos!

Iida-Maria Peltomaa
iida-maria.peltomaa@tuni.fi



Iida Peltomaa

Vuokko Kangas
vuokko.kangas@tuni.fi



ATS STEM



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union