

ATS STEM ESIMERKKI TOTEUTUKSESTA



ATS STEM

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



Assessment of Transversal Skills in STEM

Lähtökohta

- **Oppituntien pituus**
45min
- **Oppilaiden lukumäärä ja vuosiluokka**
25 vuosiluokan 8 oppilasta
- **Opettajat**
matematiikan, fysiikan ja käsityön opettaja
- **Oppiaineet**
matematiikka, fysiikka, käsityö
- **Kokonaisuuteen käytettävissä olevien oppituntien lukumäärä**
4 oppituntia
- **Tuotokset, joita kokonaisuudessa syntyy**
Kompetenssien ja tuotosten itsearviointi, luokkakavereiden tuotosten vertaisarviointi, vettä säästävien ratkaisujen rakennelmat



Laaja-alaisen osaamisen oppimistavoitteet

Ongelmanratkaisutaidot

Tarkennus: Oppilas tunnistaa toimivia ratkaisuja ongelmanratkaisutilanteessa (liittyy POPSin L1: Ajattelu ja oppimaan oppiminen)

Vuorovaikutustaidot

Tarkennus: Oppilas oppii tarkastelemaan moninaisia näkökulmia ja neuvotellen etsimään kompromisseja (liittyy POPSin L2: Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu)

Muut oppimistavoitteet

- ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä (T6 matematiikka)
- rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa (T7 matematiikka)
- ohjata oppilasta kehittämään luonnontieteellistä ajattelutaitoa sekä syy- ja seuraussuhteiden ymmärtämistä (T7 biologia)
- ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään turvallisesti ja johdonmukaisesti (T6 fysiikka)
- ohjata oppilasta käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan niitä ja koko tutkimusprosessia (T7 fysiikka)



Laaja-alaisen osaamisen arviointikriteerit

Ongelmanratkaisutaidot (L1: Ajattelu ja oppimaan oppiminen)

Tarkennus: Oppilas tunnistaa toimivia ratkaisuja ongelmanratkaisutilanteessa

Kohtalainen	Hyvä	Kiitettävä	Erinomainen
Oppilas ei kykene määrittämään ratkaisujen toimivuutta tai refleктоimaan ratkaisujen mahdollisia rajoitteita ilman tukea.	Oppilas kykenee määrittämään ratkaisujen toimivuutta tai refleктоimaan ratkaisujen mahdollisia rajoitteita tuen avulla.	Oppilas kykenee tuettaessa määrittämään ratkaisujen toimivuutta tai refleктоimaan ratkaisujen mahdollisia rajoitteita kevyen tuen avulla.	Oppilas kykenee itsenäisesti määrittämään ratkaisujen toimivuutta tai refleктоimaan ratkaisujen mahdollisia rajoitteita.



Laaja-alaisen osaamisen arviointikriteerit

Vuorovaikutustaidot (L2: Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu)

Tarkennus: Oppilas oppii tarkastelemaan moninaisia näkökulmia ja neuvotellen etsimään kompromisseja

Kohtalainen	Hyvä	Kiitettävä	Erinomainen
Tilanteissa, joissa esille nousee erilaisia näkemyksiä, oppilas puolustaa usein voimakkaasti omia näkemyksiään.	Oppilas pyrkii harvoin aktiivisesti etsimään kompromissia tilanteissa, joissa esille nousee erilaisia näkemyksiä.	Oppilas osallistuu aktiivisesti kompromissin saavuttamiseen tilanteissa, joissa esille nousee erilaisia näkemyksiä.	Oppilas tekee säännöllisesti aloitteita kompromissin saavuttamiseksi tilanteissa, joissa esille nousee erilaisia näkemyksiä.



Formatiiviset arviointistrategiat ja digitaaliset välineet

Digitaalisten välineiden käytön tavoite

Formatiivisen arvioinnin strategiat

	<ul style="list-style-type: none"> • Lähettäminen ja/tai • Esittäminen 	<ul style="list-style-type: none"> • Analysointi ja/tai • Prosessointi 	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktiivinen ympäristö
<ul style="list-style-type: none"> • Oppimistavoitteiden jakaminen • Arviointikriteerien kommunikointi 	Luokkahuoneen tietokone ja näyttö		
<ul style="list-style-type: none"> • Kysyminen • Luokkahuonekeskustelu 			
<ul style="list-style-type: none"> • Palautteen antaminen • Palautteen hyödyntäminen 			Padlet
<ul style="list-style-type: none"> • Itsearviointi • Vertaisarviointi 		Google Sheets Google Forms	



Aluksi opettaja keskustelee oppilaiden kanssa:

- oppimistavoitteita,
- arviointikriteereistä
- arvioinnin tavoista

Opettaja kertoo oppilaille, että jokaisen oppitunnin jälkeen oppilasryhmät täyttävät Google Sheetsissä ryhmän yhteisen itse- ja vertaisarviointitaulukon.

Kuuntelimme toisiamme ja reagoimme toistemme sanomisiin arvostaen.

Pyrimme etsimään yhteisymmärrystä ja neuvottelemaan rakentavasti erilaisista näkemyksistä.

Pyrimme löytämään kompromissin tilanteissa, joissa esille nousi erilaisia näkemyksiä ja näkökulmia .

Tunti 1	Tunti 2	Tunti 3
Green	Yellow	Green
Magenta	Blue	Yellow
Yellow	Green	Blue



Onnistuimme!



Emme onnistuneet tällä kertaa.



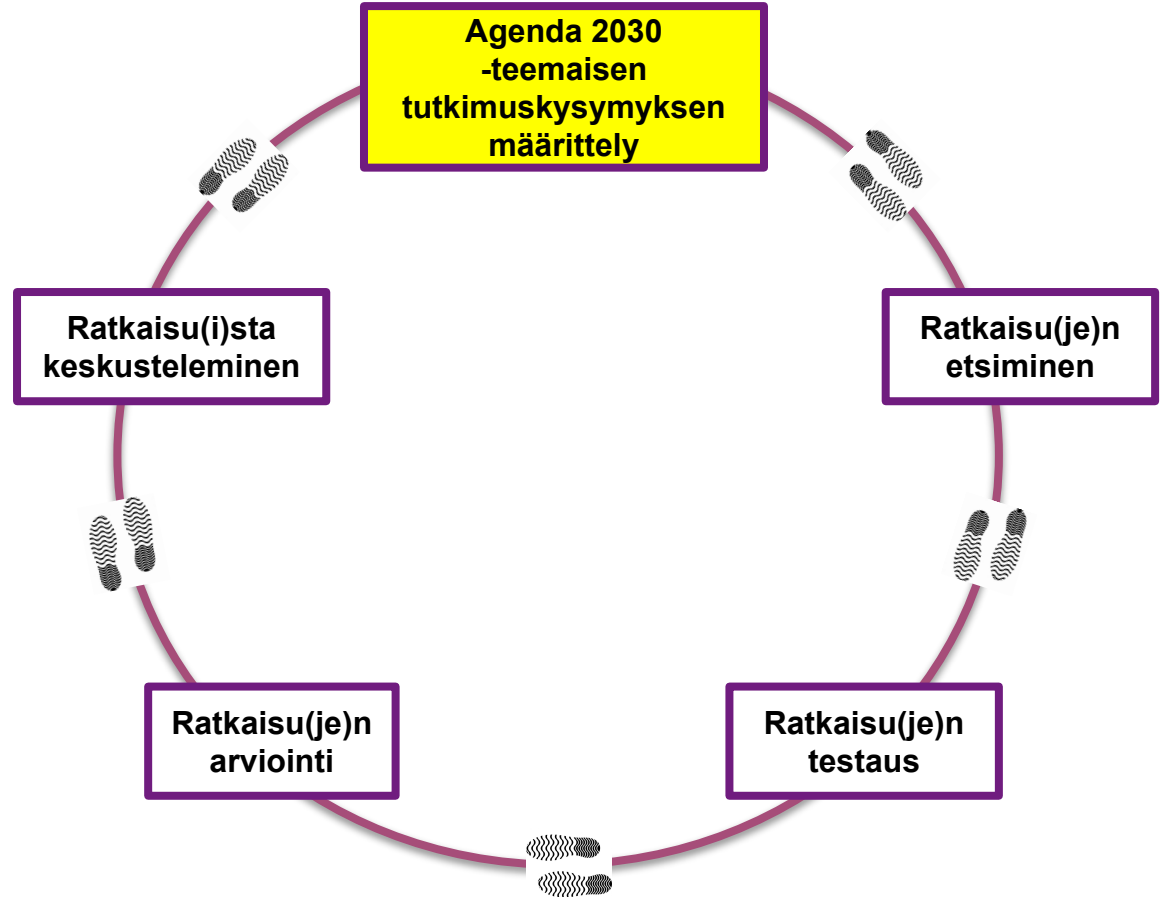
Meni ihan hyvin.



Emme osaa arvioida / Emme tiedä/ Emme pääse yhteisymmärrykseen asiasta.



Askel 1



Agenda 2030

1 EI
KÖYHYTTÄ



2 EI
NÄLKÄÄ



3 TERVEYTTÄ JA
HYVINVOINTIA



4 HYVÄ
KOULUTUS



5 SUKUPUOLTEN
TASA-ARVO



6 PUHDAS VESI
JA SANITAATIO



7 EDULLISTA
JA PUHDASTA
ENERGIAA



8 IHMISARVOISTA
TYÖTÄ JA
TALOUSKASVUA



9 KESTÄVÄÄ
TEOLLISUUTTA,
INNOVAATIOITA JA
INFRASTRUKTUUREJA



10 ERIARVOISUUDEN
VÄHENTÄMINEN



11 KESTÄVÄT
KAUPUNGIT
JA YHTEISÖT



12 VASTUULLISTA
KULUTTAMISTA



13 ILMASTOTEKOJA



14 VEDENALAINEN
ELÄMÄ



15 MAANPÄÄLLINEN
ELÄMÄ



16 RAUHAA JA
OIKEUDENMUKAI-
SUUTTA



17 YHTEISTYÖ JA
KUMPPANUUS



6

**PUHDAS VESI
JA SANITAATIO**



Opettaja kertoo oppilaille, että

- Maailmassa on paikkoja, joissa jokainen käytetty vesiämpäri tarkoittaa uutta matkaa kaivolle. Tämä vie aikaa mm. koulunkäynniltä.
- Käsien peseminen saippualla vähentää kuitenkin ripulista johtuvien kuolemien määrää yli 40%. Siksi tarvitaan vettä säästäviä ratkaisuja, kuten tippy tap.



- Sulkekaa pesuallas tulpalla ja mitatkaa paljonko vettä käsien pesuun kuluu. Käsien pesun tulisi kestää noin 20 sekuntia ('Paljon onnea vaan' -laulu kaksi kertaa hyräillen läpi).



Pohtikaa, missä tilanteissa kädet tulisi pestä.

Kädet on hyvä pestä monta kertaa päivän aikana, mutta erityisesti:

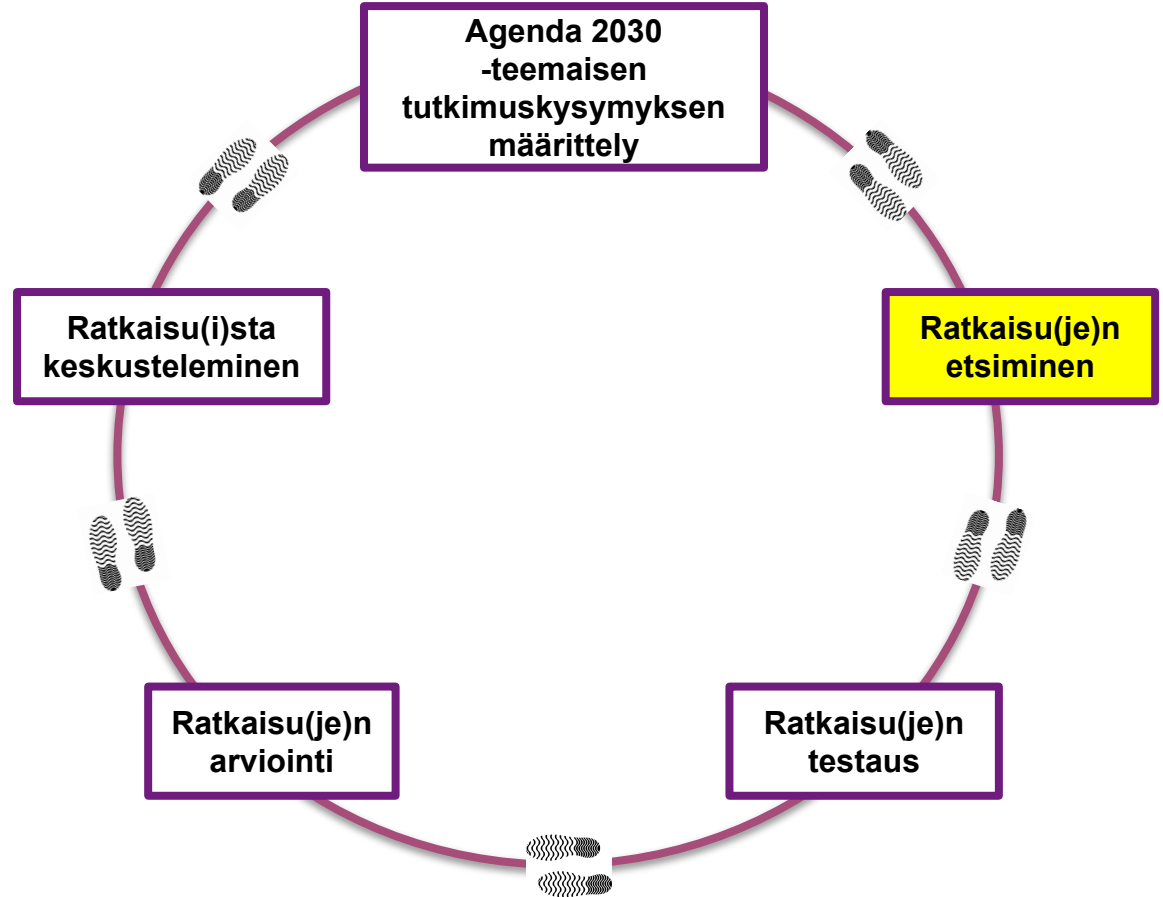
- Ennen ruokailua tai kokkausta
- Raa'an ruoan koskemisen jälkeen (etenkin lihan, kuten kanan)
- Vessan käytön yhteydessä
- Kun olet koskenut eläimiin
- Kun olet koskenut roskeen
- Vauvan vaipanvaihdon jälkeen
- Yskimisen, niistämisen tai nenäliinojen hävittämisen jälkeen
- Ennen ja jälkeen kun olet hoitanut sairasta tai paikannut haaveria.

Arvioikaa, montako kertaa perheenne pesee yhteensä kädet päivän aikana.

Montako litraa vettä tähän kuluu?



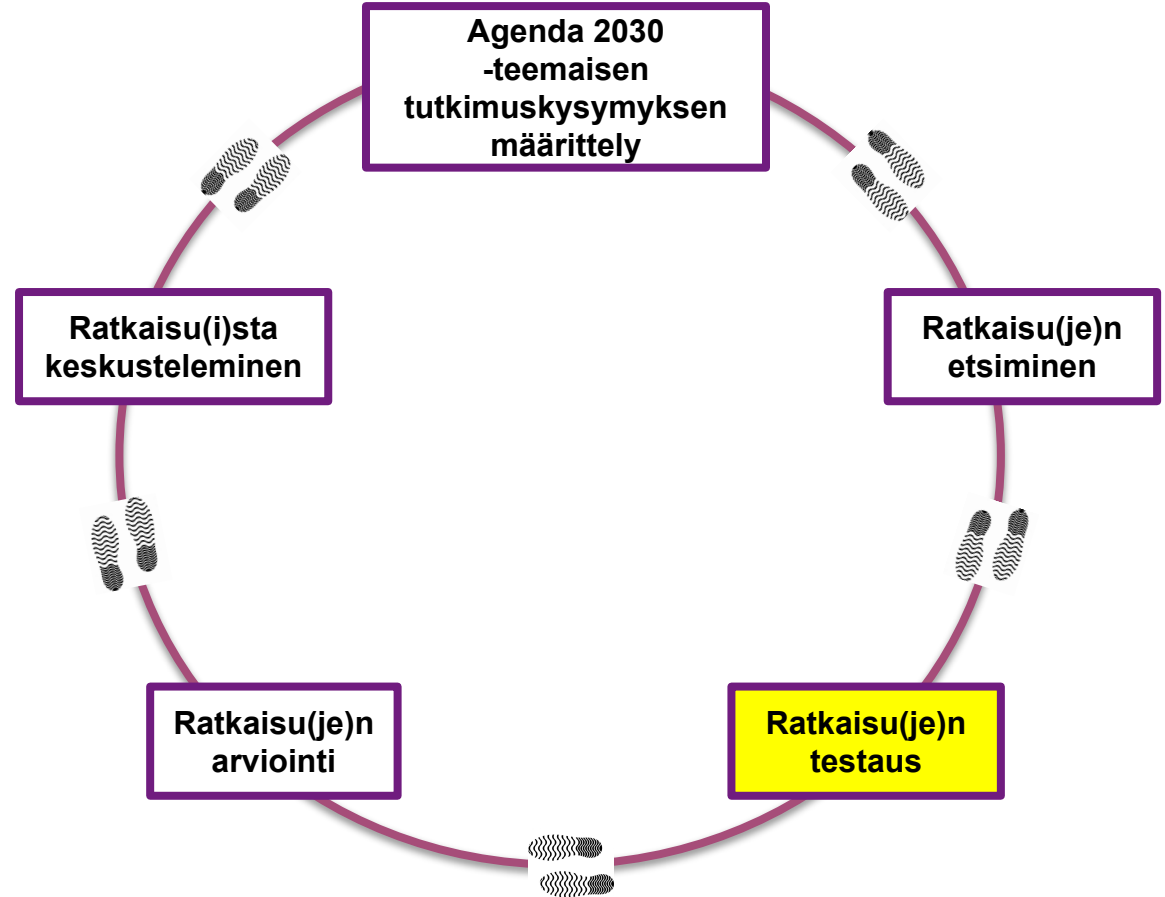
Askel 2



- Katsokaa video tippy tapista osoitteessa www.tippytap.org/videos.
- Oppilaat muodostavat ryhmät, joissa ideoidaan ja rakennetaan omia vettä säästäviä ratkaisuja. Oppilaiden ratkaisut voivat perustua tippy tapin ideaan tai olla täysin toisenlaisia ratkaisuja.
- Työskentelyä varten oppilaille varataan materiaaleja, kuten vesikanistereita, keppejä, saippuapaloja ja narua



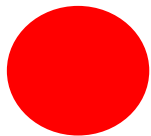
Askel 3



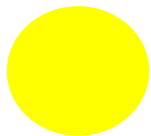
- Oppilasryhmät mittaavat paljonko vettä käsienspesu heidän ratkaisuaan hyödyntäen kuluttaa.



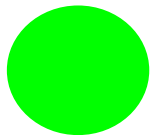
- Oppilasryhmät itsearvioivat ratkaisujaan Padletin avulla:



Mitkä ratkaisun elementit kannattaisi poistaa?



Mitä ratkaisun elementtejä kannattaisi kehittää?

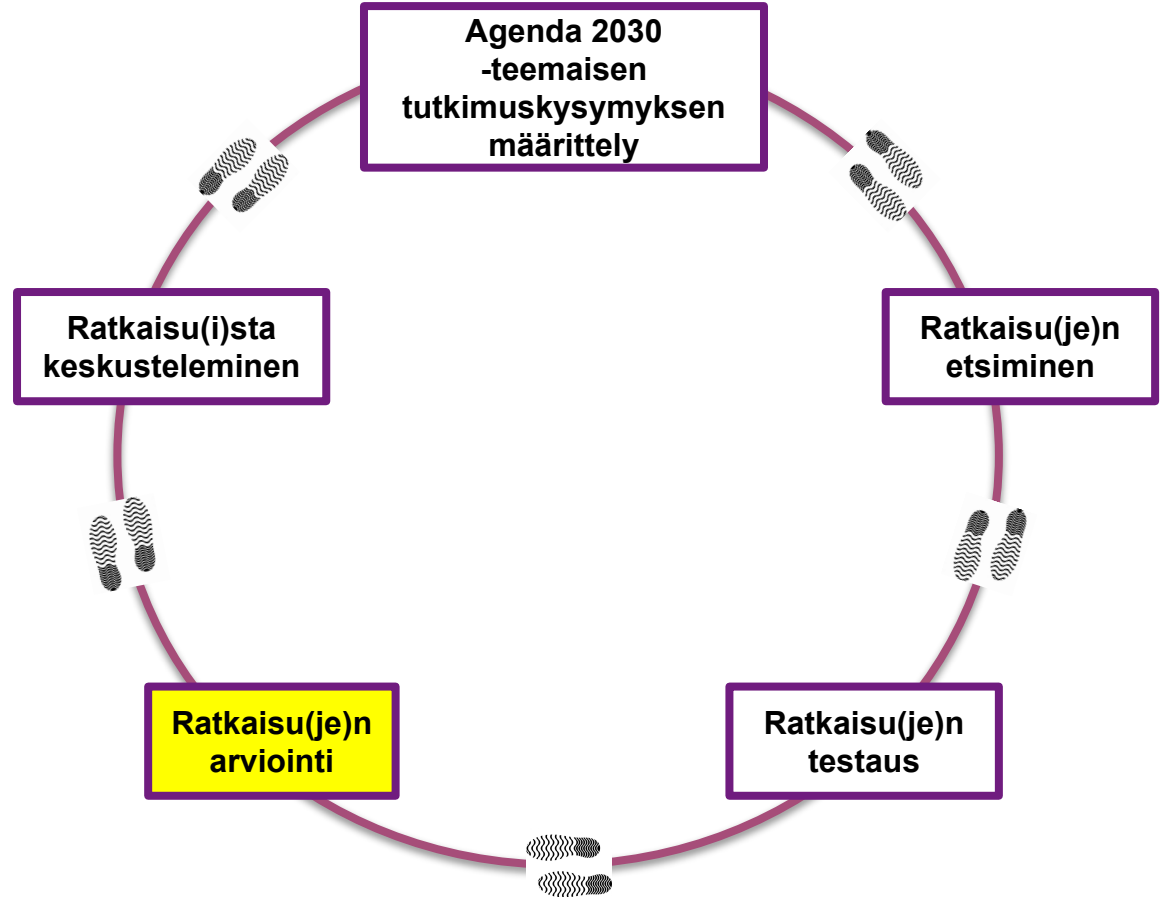


Mitä elementtejä ratkaisuun kannattaisi lisätä?

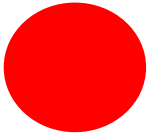
- Oppilasryhmät parantavat ratkaisujaan arvioinnin pohjalta.



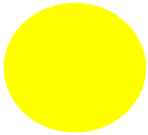
Askel 3



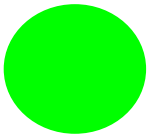
- Oppilasryhmät esittelevät ratkaisunsa muille oppilaille.
- Oppilaat antavat Padletilla vertaispalautetta toistensa ratkaisuista:



Mitkä ratkaisun elementit kannattaisi poistaa?



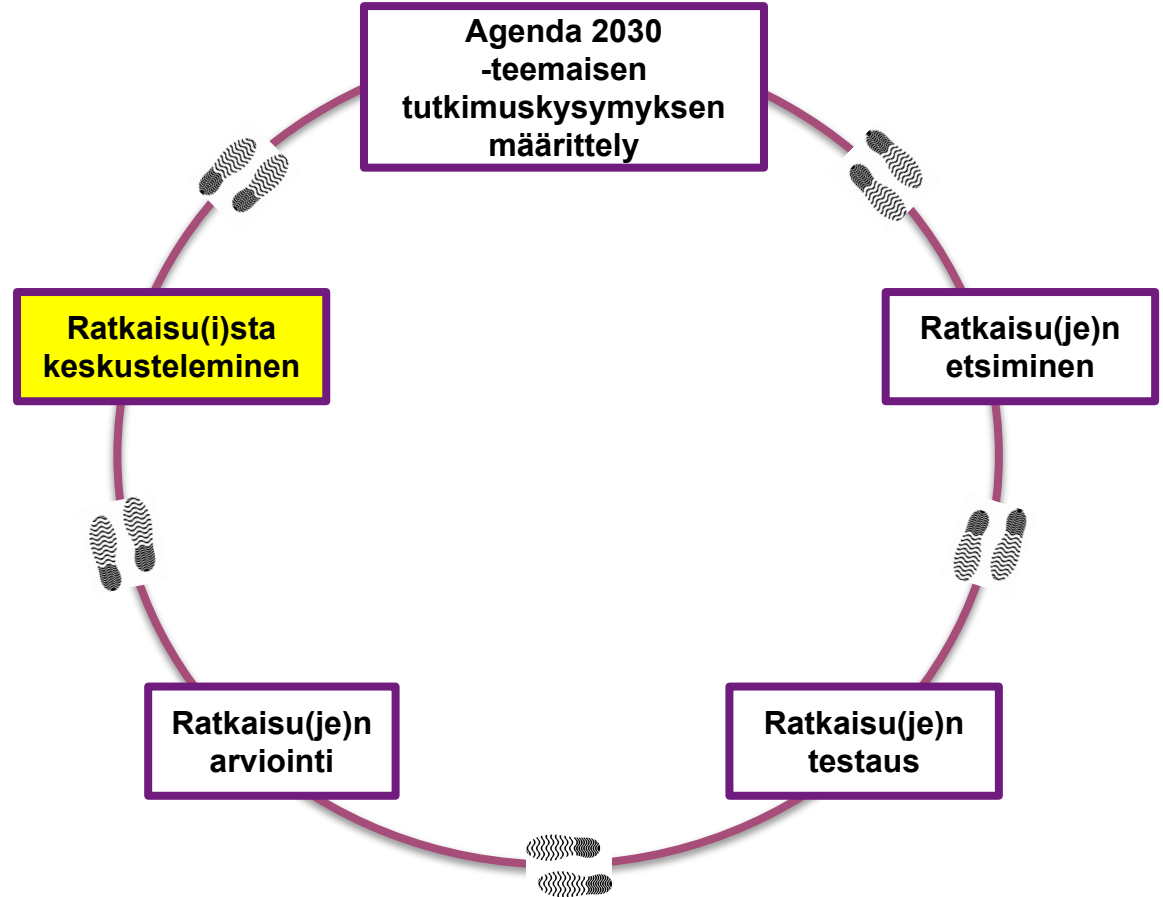
Mitä ratkaisun elementtejä kannattaisi kehittää?



Mitä elementtejä ratkaisuun kannattaisi lisätä?



Askel 5



Yhteinen keskustelu ratkaisuihin, vertaispalautteesta ja yhteistyöprosessista :

- Oppilasryhmät analysoivat saamansa vertaispalautteen ja keskustelevat mitkä ehdotuksista ovat heidän mielestään oleellisia ja rakentavia.
→ Koko luokan yhteinen keskustelu
- Oppilasryhmät analysoivat ja keskustelevat ratkaisunsa parhaista ominaisuuksista ja mahdollisista rajoituksista.
→ Koko luokan yhteinen keskustelu



Opettaja pyytää oppilasryhmiä ottamaan esille ja keskustelemaan kunkin oppitunnin päätteeksi täytetyistä arviointitaulukoista. Keskustelun jälkeen kukin ryhmän jäsen tekee oman arvioinnin opettajan valmistelemalla Google Formsilla.

- Kuvaile, miten onnistuit kuuntelemaan muita ryhmän jäseniä ja reagoimaan heidän sanomisiinsa arvostaen.
- Kuvaile, miten onnistuit etsimään yhteisymmärrystä ja neuvottelemaan rakentavasti erilaisista näkemyksistä.
- Kuvaile, miten onnistuit etsimään kompromissia tilanteissa, joissa esille nousi erilaisia näkemyksiä ja näkökulmia.
- Muuttiko arviointitaulukon olemassaolo toimintaasi? Miten?



Toteutuksen aikataulu: HARJOITUS

Vie seuraavilla dioilla olevat tiedot taulukkoon ja päättele itse ATS STEM -askel

Oppitunnin järjestysnumero	
Päivämäärä ja kellonaika	
Oppitunnin tiivis kuvaus	
Mihin viidestä ATS STEM -askeleesta oppitunti liittyy	
Kehittämisen kohteena olevat laaja-alaiset tavoitteet	
Formatiivisen arvioinnin strategia	
Digitaaliset välineet	

Toteutuksen aikataulu

Oppitunti 1

- **Päivämäärä ja kellonaika**
14.9.2020 klo 10
- **Tiivis kuvaus**
 - Keskustelu oppimistavoitteista, arviointikriteereistä ja arvioinnin keinoista
 - Keskustelu Agenda 2030 -tavoitteesta 6 ja käsihygieniasta
 - Käsienpesutesti ja video käsienpesuun liittyvästä vedensäästökeinosta
 - käsienpesuun liittyvien vedensäästökeinojen rakentelu
 - Arviointitaulukon täyttäminen
- **Digitaalinen väline / formatiivinen arviointistrategia / arvioinnin kohde**
 - Luokkahuoneen tietokone ja näyttö /
Oppimistavoitteiden käsittely ja arviointikriteerien täsmentäminen /
Kompromissin etsiminen ja toimivan ratkaisun tunnistaminen
 - Google Sheets /
Itse- ja vertaisarviointi /
Kompromissin etsiminen

Toteutuksen aikataulu

Oppitunti 2

- **Päivämäärä ja kellonaika**
14.9.2020 klo 11
- **Tiivis kuvaus**
 - Ratkaisujen kokeilu
 - Ratkaisujen itsearviointi ryhmissä
 - Ratkaisujen kehittäminen
 - Täytetään arviointitaulukko
- **Digitaalinen väline / formatiivinen arviointistrategia / arvioinnin kohde**
 - Google Sheets /
Itse- ja vertaisarviointi /
Kompromissin etsiminen
 - Padlet /
Itsearviointi /
Toimivan ratkaisun tunnistaminen

Toteutuksen aikataulu

Oppitunti 3

- **Päivämäärä ja kellonaika**
15.9.2020 klo 10
- **Tiivis kuvaus**
 - Ratkaisujen esittely ja vertaisarviointi
- **Digitaalinen väline / formatiivinen arviointistrategia / arvioinnin kohde**
 - Google Sheets /
Itse- ja vertaisarviointi /
Kompromissin etsiminen
 - Padlet /
Vertaisarviointi /
Toimivan ratkaisun tunnistaminen

Toteutuksen aikataulu

Oppitunti 4

- **Päivämäärä ja kellonaika**
16.9.2020 klo 9
- **Tiivis kuvaus**
 - Yhteinen keskustelu
 - Itsearviointi
- **Digitaalinen väline / formatiivinen arviointistrategia / arvioinnin kohde**
 - Google Forms /
Itsearviointi /
Kompromissin etsiminen

ATS STEM -periaatteiden tarkistuslista

	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						

REFLEKTIO

Formatiivinen arviointi on syklinen prosessi, joka sisältää 1) oppimisen näyttöjen mahdollistamisen, 2) oppimisen näyttöjen tulkinnan, ja 3) toiminnan kehittämisen näyttöjen tulkintaan perustuen.

Opettajat pysähtyvät pohtimaan:

- mikä on ymmärrykseni oppilaiden kehitymisestä oppimistavoitteeksi asetetun laaja-alaisen osaamisen suhteen?
- miten hyvin valitut digitaaliset välineet auttoivat kyseisten laaja-alaisten osaamisten kehittymisen arvioinnissa?
- miten kyseisten laaja-alaisten osaamisten kehittymistä voitaisiin tukea paremmin seuraavalla oppimiskierroksella?

Reflektion perusteella opettajat suunnittelevat seuraavan oppimiskierroksen, josta annetaan esimerkki seuraavilla dioilla.



OPPIMISKIERROS 2



Lähtökohta

- 1. Oppituntien pituus**
60 min
- 2. Oppilaiden lukumäärä ja vuosiluokka**
25 oppilasta vuosiluokalta 8 **(täytyy pysyä samana kuin edellisellä kierroksella)**
- 3. Opettajat**
1 matematiikan opettaja 1 biologian ja maantiedon opettaja, 1 erityisopettaja
- 4. Kokonaisuuteen käytettävissä olevien oppituntien lukumäärä**
8 oppituntia



Laaja-alaisen osaamisen oppimistavoitteet

Ongelmanratkaisutaidot

Tarkennus: Oppilas tunnistaa toimivia ratkaisuja ongelmanratkaisutilanteessa (liittyy POPSin L1: Ajattelu ja oppimaan oppiminen)

Vuorovaikutustaidot

Tarkennus: Oppilas oppii tarkastelemaan moninaisia näkökulmia ja neuvotellen etsimään kompromisseja (liittyy POPSin L2: Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu)

Muut oppimistavoitteet

- ohjata oppilasta arvioimaan ja kehittämään matemaattisia ratkaisujaan sekä tarkastelemaan kriittisesti tuloksen mielekkyyttä (T6 matematiikka)
- rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa (T7 matematiikka)
- ohjata oppilasta kehittämään luonnontieteellistä ajattelutaitoa sekä syy- ja seuraussuhteiden ymmärtämistä (T7 biologia)
- ohjata oppilasta käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan niitä ja koko tutkimusprosessia (T7 fysiikka)
- ohjata oppilasta ymmärtämään teknologisten sovellusten toimintaperiaatteita ja merkitystä sekä innostaa osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa (T8 fysiikka)



Laaja-alaisen osaamisen arviointikriteerit

Ongelmanratkaisutaidot (L1: Ajattelu ja oppimaan oppiminen)

Tarkennus: Oppilas tunnistaa toimivia ratkaisuja ongelmanratkaisutilanteessa

Kohtalainen	Hyvä	Kiitettävä	Erinomainen
Oppilas ei kykene määrittämään ratkaisujen toimivuutta tai refleктоimaan ratkaisujen mahdollisia rajoitteita ilman tukea.	Oppilas kykenee määrittämään ratkaisujen toimivuutta tai refleктоimaan ratkaisujen mahdollisia rajoitteita tuen avulla.	Oppilas kykenee tuettaessa määrittämään ratkaisujen toimivuutta tai refleктоimaan ratkaisujen mahdollisia rajoitteita kevyen tuen avulla.	Oppilas kykenee itsenäisesti määrittämään ratkaisujen toimivuutta tai refleктоimaan ratkaisujen mahdollisia rajoitteita.



Laaja-alaisen osaamisen arviointikriteerit

Vuorovaikutustaidot (L2: Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu)

Tarkennus: Oppilas oppii tarkastelemaan moninaisia näkökulmia ja neuvotellen etsimään kompromisseja

Kohtalainen	Hyvä	Kiitettävä	Erinomainen
Tilanteissa, joissa esille nousee erilaisia näkemyksiä, oppilas puolustaa usein voimakkaasti omia näkemyksiään.	Oppilas pyrkii harvoin aktiivisesti etsimään kompromissia tilanteissa, joissa esille nousee erilaisia näkemyksiä.	Oppilas osallistuu aktiivisesti kompromissin saavuttamiseen tilanteissa, joissa esille nousee erilaisia näkemyksiä.	Oppilas tekee säännöllisesti aloitteita kompromissin saavuttamiseksi tilanteissa, joissa esille nousee erilaisia näkemyksiä.



Formatiiviset arviointistrategiat ja digitaaliset välineet päivittyvät

Digitaalisten välineiden käytön tavoite

	<ul style="list-style-type: none"> • Lähettäminen ja/tai • Esittäminen 	<ul style="list-style-type: none"> • Analysointi ja/tai • Prosessointi 	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktiivinen ympäristö
<ul style="list-style-type: none"> • Oppimistavoitteiden jakaminen • Arviointikriteerien kommunikointi 	Luokkahuoneen tietokoneen ja näyttö		
<ul style="list-style-type: none"> • Kysyminen • Luokkahuonekeskustelu 	Padlet		Padlet
<ul style="list-style-type: none"> • Palautteen antaminen • Palautteen hyödyntäminen 			
<ul style="list-style-type: none"> • Itsearviointi • Vertaisarviointi 	Padlet	Google Slides Google Forms	

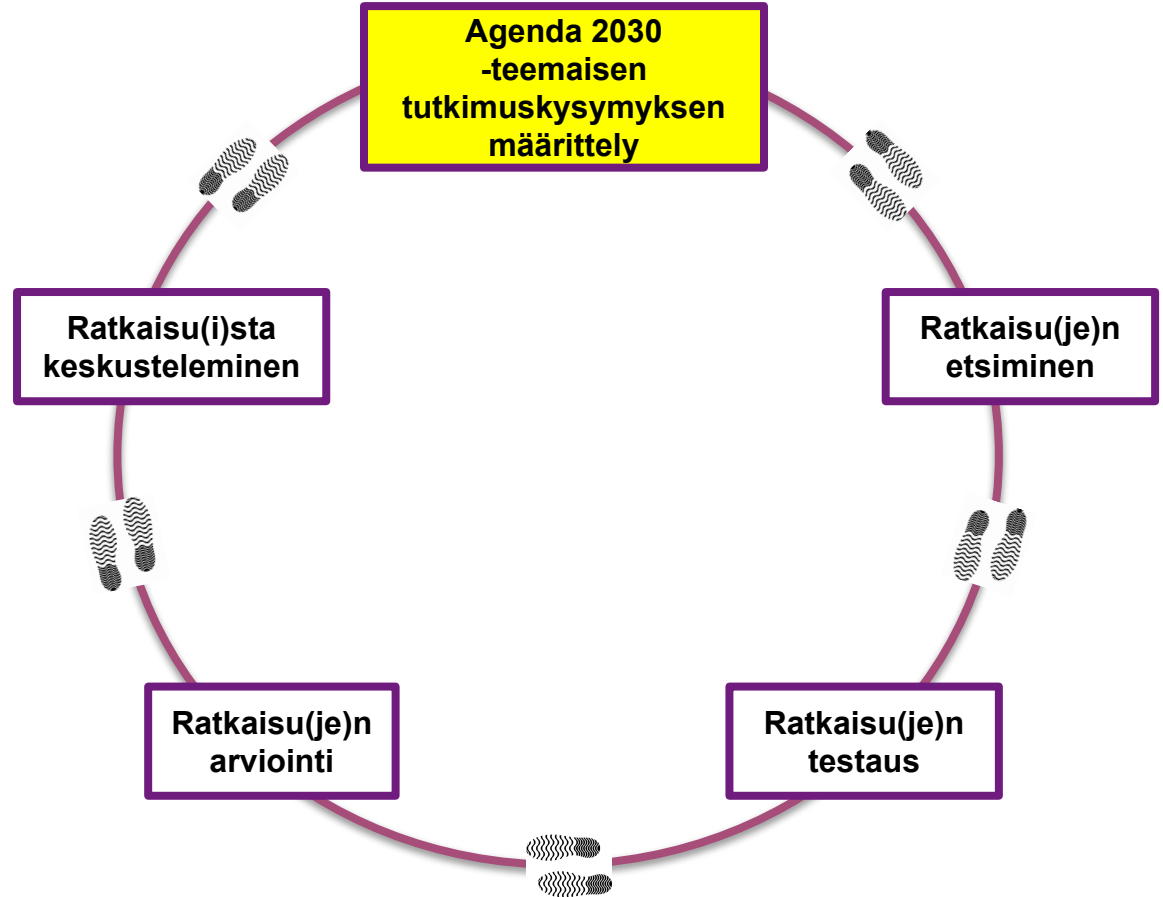
Formatiivisen arvioinnin strategiat



Aluksi opettaja keskustelee oppilaiden kanssa:

- oppimistavoitteita,
- arviointikriteereistä
- arvioinnin tavoista

Askel 1



Agenda 2030

1 EI
KÖYHYTTÄ



2 EI
NÄLKÄÄ



3 TERVEYTTÄ JA
HYVINVOINTIA



4 HYVÄ
KOULUTUS



5 SUKUPUOLTEN
TASA-ARVO



6 PUHDAS VESI
JA SANITAATIO



7 EDULLISTA
JA PUHDASTA
ENERGIAA



8 IHMISARVOISTA
TYÖTÄ JA
TALOUSKASVUA



9 KESTÄVÄÄ
TEOLLISUUTTA,
INNOVAATIOITA JA
INFRASTRUKTUUREJA



10 ERIARVOISUUDEN
VÄHENTÄMINEN



11 KESTÄVÄT
KAUPUNGIT
JA YHTEISÖT



12 VASTUULLISTA
KULUTTAMISTA



13 ILMASTOTEKOJA



14 VEDENALAINEN
ELÄMÄ



15 MAANPÄÄLLINEN
ELÄMÄ



16 RAUHAA JA
OIKEUDENMUKAI-
SUUTTA



17 YHTEISTYÖ JA
KUMPPANUUS



11 KESTÄVÄT KAUPUNGIT JA YHTEISÖT



Opettaja ohjaa Agenda 2030 -tavoitteen 11 pohjalta:

- Millainen on unelmiesi puisto?
- Mitä tarkoittaa rakennettu ympäristö?
- Mitä tarkoittaa luonnonympäristö?
- Miten liikenne vaikuttaa kaupunkeihin?
- Missä ihmiset voivat tavata ja viettää aikaa yhdessä?
- Mieti uimahallin suunnittelua:
miten siinä on otettu huomioon esim. lapset, sukupuolet, vammaiset ja seniorit?



Käsitellään erilaisia ryhmärooleja:

- Rooleja voivat olla mm. rohkaisija, sovittelija, vetäytyjä, vapaamatkustaja, auttaja, pelle, aloitteentekijä, organisoija, kannustaja, johtaja, ideoija, seurailija, tyrmääjä, kaikkietävä, kriitikko ja pohdiskelija.
- Ihmiset käyttäytyvät erilaisissa ryhmissä eri tavoilla: he ottavat rooleja, jotka perustuvat toisaalta ihmisen ominaisuuksiin ja toisaalta ryhmän tarpeisiin. Ryhmissä tarvitaan erilaisia rooleja, omaan rooliin voi myös itse vaikuttaa ja rooleja vaihtaa tarpeen ja ryhmän mukaan.
- Oppilaita kannustetaan pohtimaan: Mitkä roolit ovat yleensä hyödyllisiä ryhmän toiminnan kannalta? Mitkä roolit voivat haitata ryhmän toimintaa? Mitkä roolit ovat erityisen tärkeitä ryhmän tunnelman ja mielialan kannalta? Millainen rooli on kriitikolla? Miten se eroaa tyrmääjästä?



- Muodostetaan 3 oppilaan ryhmät. Ryhmät pohtivat, mitä ryhmän sovittelija voisi sanoa. Vastaukset kirjataan Padlettiin.
- Kun oppilaat ovat vastanneet, heitä pyydetään itsenäisesti merkitsemään Padlettiin mitä sovittelijan sanoista he voisivat kuvitella käyttävänsä itse tulevan ryhmätyöskentelyn aikana.



Opettaja ohjaa oppilasryhmät tunnistamaan ja täsmentämään tutkimuskysymyksiä liittyen Agenda 2030 -tavoitteeseen 11.

- Opettaja voi antaa esimerkkejä tutkimuskysymyksistä:
 - Näkövammaiset eivät näe liikennevaloja.
 - Pyörätuolissa oleva henkilö ei voi käyttää julkisissa tiloissa olevia portaita.
 - Muutoin miellyttävään puistoon kuuluu häiritsevää liikenteen melu.
- Täsmentäessään tutkimuskysymyksiä oppilaat haastetaan pohtimaan, mitkä ongelmat ovat heidän mielestään tärkeimpiä ymmärtää ja ratkaista.
- Oppilaita kannustetaan keräämään tietoa inspiraatioksi: esim. keihin ja missä mittakaavassa ongelma vaikuttaa?



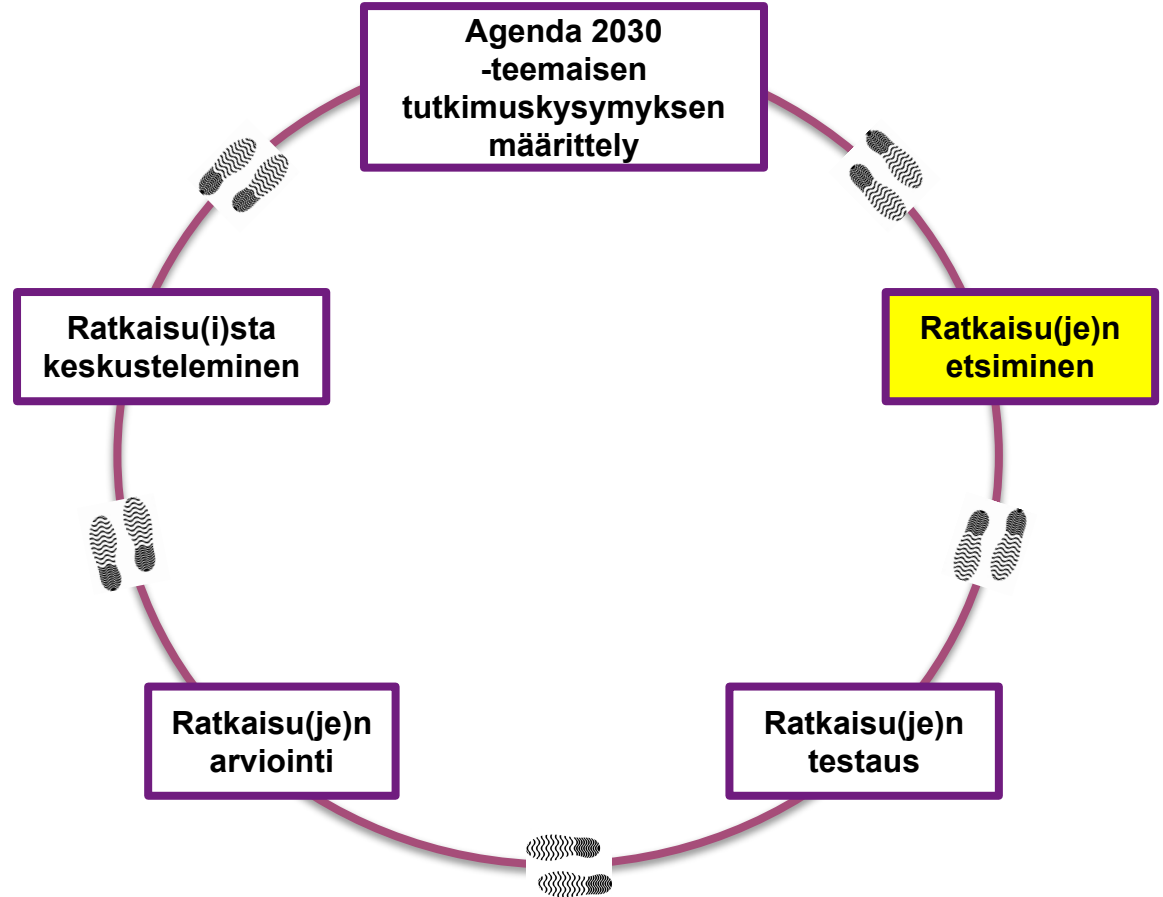
Zen-äänestys:

- Oppilasryhmät kirjaavat tunnistamansa ongelmat (esim. valkotaululle)
- Kullakin ryhmän jäsenellä on käytössään 3 ääntä. Kukin ryhmän jäsen päättää **itsenäisesti**, kuinka käyttää äänensä ja merkitsee äänensä (esim. kynällä tai tarralla) **hiljaisuudessa**.
- Äänestystuloksen perusteella oppilasryhmät tekevät päätöksen siitä, mihin ongelmaan he lähtevät etsimään ratkaisuja.



- Oppilasryhmät rakentavat pienoismallit ympäristöstä, jossa heidän valitsemansa ongelma sijaitsee.

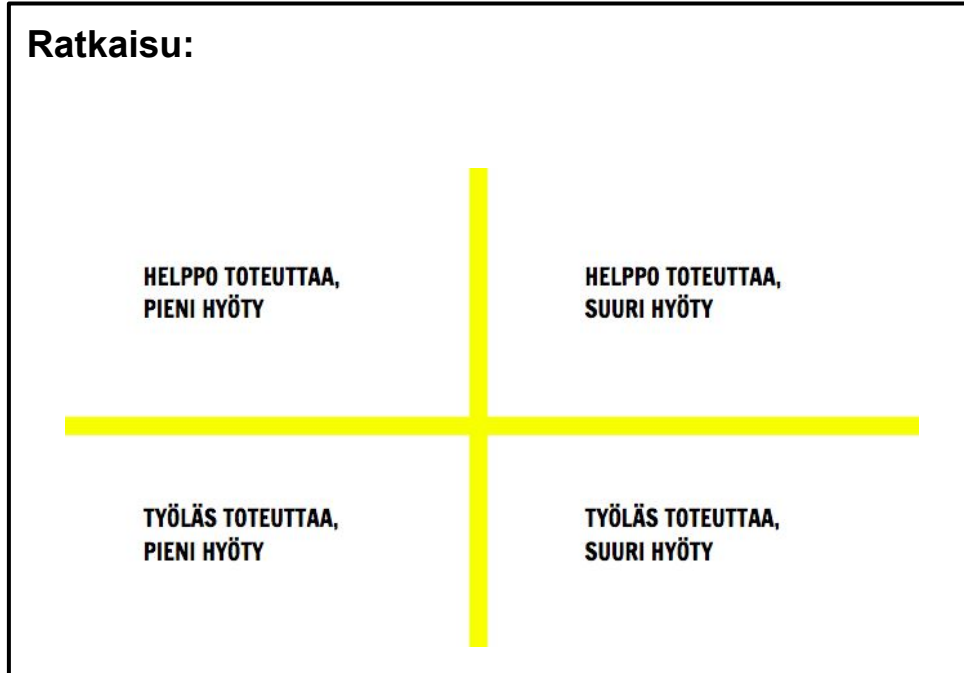
Askel 2



- Opettaja pyytää oppilaita ideoimaan alustavia ratkaisuja tutkimusongelmaan.
- Oppilaita rohkaistaan etsimään tietoa inspiraatioksi:
Miten samankaltaisia haasteita on ratkaistu aiemmin?
- Ideoituaan vähintään kolme alustavaa ratkaisua, opettaja ohjaa oppilasryhmät sijoittamaan ratkaisuideat alla olevaan taulukkoon sen mukaan kuinka helppoa/vaikeaa he arvioivat ratkaisun toteuttamisen olevan ja kuinka vähäinen/merkittävä vaikutus ratkaisulla voitaisiin saavuttaa.



- Opettaja valmistee ennalta kullekin oppilasryhmälle oman taulukon Google Slidesin avulla.



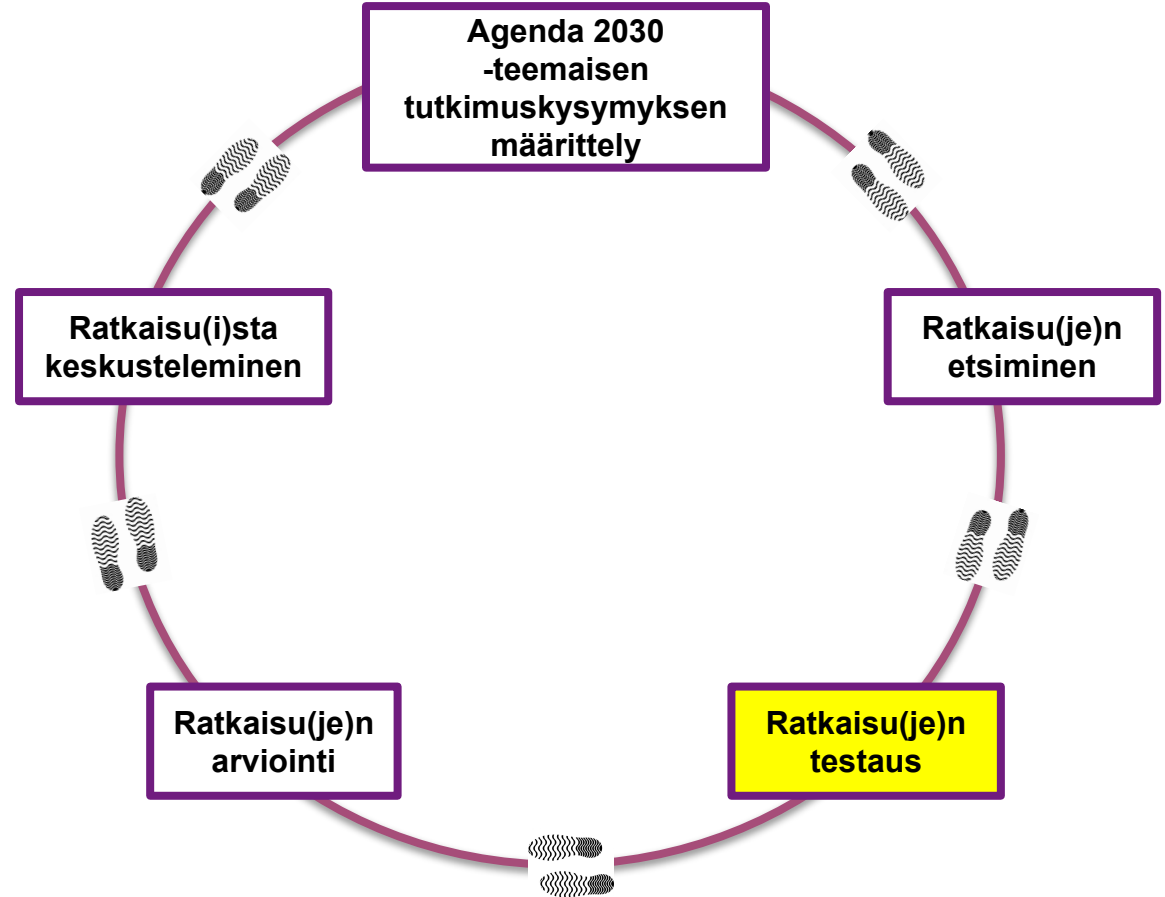
- Oppilaat voivat lisätä taulukkoon ajatuksiaan samanaikaisesti. Oppilaat ohjataan myös kirjaamaan perustelut merkinnöilleen.
- Opettaja näkee kunkin oppilaan tekemät merkinnät Google Slides versiohistoriasta.
- Arvioituaan alustavat ratkaisuideansa, oppilaat päättävät mitä niistä haluavat lähteä kehittämään pidemmälle.



- Valittua ratkaisuideaa jatkokehitetään 3D-mallintaen.
- Oppilaat voivat samanaikaisesti hyödyntää rakentamaansa pienoismallia ja kokeilla sen avulla erilaisia ratkaisuja, esim. erilaisia materiaaleja, muotoja, kokoja.
- Kun ratkaisut ovat valmiita, ne 3D-tulostetaan.
- Jos oppilasryhmän haasteena on esimerkiksi muutoin viihtyisä puisto, johon liikenteen melu kantautuu häiritsevästi. Oppilasryhmä päättelee parhaan ratkaisuehdotuksen olevan meluvalli. 3D-mallintamisen avulla he suunnittelevat kyseiseen puistoon sopivan meluvallin (korkeus, pituus, muoto, ulkoasu, muut mahdolliset käyttötarkoitukset yms.)
- 3D-tulostettujen ratkaisujen tulee olla mittakaavaltaan yhteensopivia ryhmien pienoismallien kanssa.
- Oppilasryhmät voivat myös esim. maalata 3D-mallinnoksensa visionsa mukaiseksi.



Askel 3

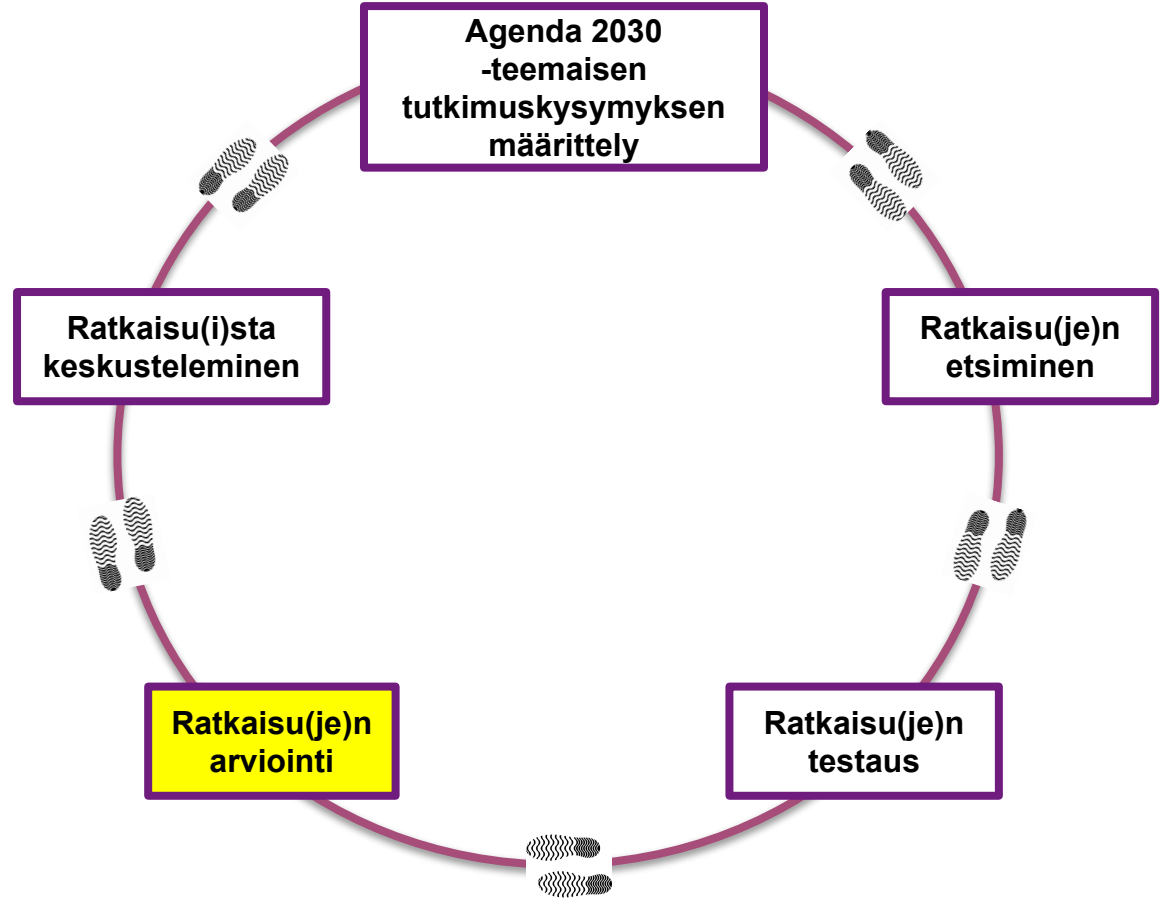


- 3D-tulostetut ratkaisujen mallinnokset sijoitetaan pienoismalleihin.
- Oppilasryhmät testaavat ratkaisujaan:

Esim. Oppilasryhmän haasteena on viihtyisä puisto, johon aurinko paistaa osan aikaa päivästä liian voimakkaasti ollakseen turvallinen leikkipaikka pienille lapsille. 3D-mallintamisen avulla he suunnittelevat kyseiseen puistoon sopivan aurinkovarjosysteemin (korkeus, pituus, muoto, ulkoasu, muut mahdolliset käyttötarkoitukset yms.) **Nyt**, oppilaat asettevat 3D-tulostamansa ratkaisun pienoismalliinsa ja testaavat lampun avulla ratkaisunsa toimivuutta auringon paistaessa eri kulmista päivän aikana.



Askel 4

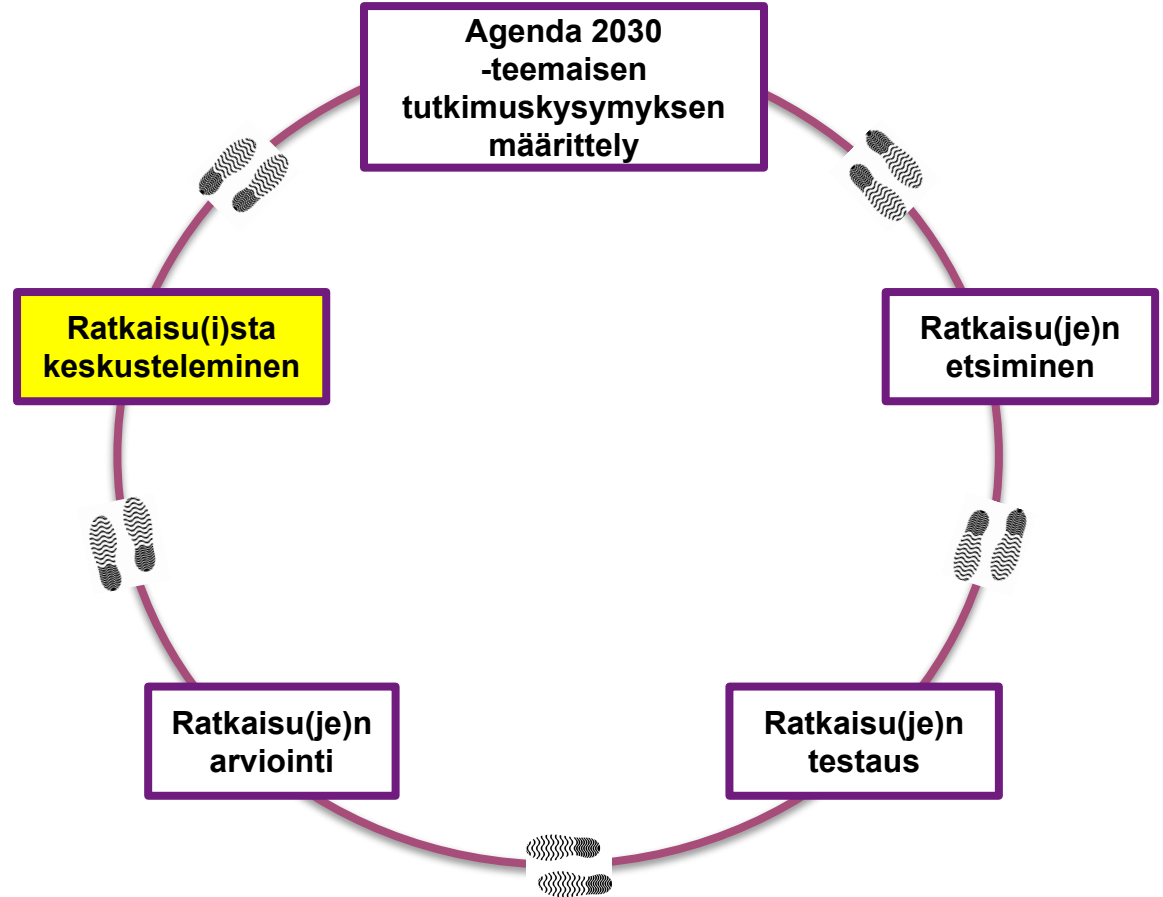


Opettaja valmistelee Google Forms -kyselyn. Kukin oppilas vastaa itsenäisesti. Vastaamisen jälkeen käydään ryhmäkeskustelu.

- Millä tavoin ratkaisu on tarkoituksenmukainen?
- Mitkä ovat ratkaisun mahdolliset rajoitteet ja haasteet?
- Mitkä ovat ratkaisun parhaat elementit?



Askel 5



Oppilaat kokoavat ratkaisunsa näyttelyksi. 3D-tulostettu ratkaisu on sijoitettuna pienoismalliin ja ratkaisun yhteyteen kirjataan näkyville:

- Minkä ongelman halusimme ratkaista?
- Kuinka ratkaisumme ratkaisee ongelmaa?
- Kenen tulisi nähdä ratkaisumme, jotta asiaa voitaisiin edistää?

- Palatkaa aiemmin käsiteltyihin esimerkkeihin ryhmärooleista: rohkaisija, sovittelija, vetäytyjä, vapaamatkustaja, auttaja, pelle, aloitteentekijä, organisoija, kannustaja, johtaja, ideoija, seurailija, tyrmääjä, kaikkietävä, kriitikko, pohdiskelija jne.

Opettaja ohjaa oppilaat analysoimaan ja keskustelemaan:

Mitä rooleja kukin omaksui prosessin aikana? Mitkä roolit olivat hyödyllisiä ryhmän toiminnan kannalta? Mitkä roolit haittaisivat ryhmän toimintaa? Mitkä roolit olivat erityisen tärkeitä ryhmän tunnelman ja mielialan kannalta?

- Palatkaa aiemmin käytettyyn Padlettiin:
Opettaja ohjaa oppilaat merkitsemään mitä sovittelijan mahdollisista sanoista he päätyivät käyttämään prosessin aikana. Jos oppilaat keksivät uusia sovittelijan suuhun sopivia sanoja, voidaan ne lisätä Padlettiin.



Toteutuksen aikataulu: HARJOITUS

Vie seuraavilla dioilla olevat tiedot taulukkoon ja päättele itse ATS STEM -askel

Oppitunnin järjestysnumero	
Päivämäärä ja kellonaika	
Oppitunnin tiivis kuvaus	
Mihin viidestä ATS STEM -askeleesta oppitunti liittyy	
Kehittämisen kohteena olevat laaja-alaiset tavoitteet	
Formatiivisen arvioinnin strategia	
Digitaaliset välineet	

Toteutuksen aikataulu

Oppitunti 1

- **Päivämäärä ja kellonaika**
2.10.2020 klo 9
- **Tiivis kuvaus**
 - Keskustelu oppimistavoitteista, arviointikriteereistä ja arvioinnin tavoista
 - Keskustelu Agenda 2030 -tavoitteesta 11
 - Ryhmärooliharjoitus ja alustavien tutkimuskysymysten laatiminen
- **Digitaalinen väline / formatiivinen arviointistrategia / arvioinnin kohde**
 - Luokkahuoneen tietokone ja näyttö /
Oppimistavoitteiden jakaminen, arviointikriteerien täsmentäminen /
Toimivan ratkaisun tunnistaminen ja kompromissin etsiminen
 - Padlet /
Kysymykset, luokkahuonekeskustelu ja itsearviointi /
Kompromissin etsiminen

Toteutuksen aikataulu

Oppitunti 2

- **Päivämäärä ja kellonaika**
4.10.2020 klo 9
- **Tiivis kuvaus**
 - Alustavien ratkaisujen kehittäminen
 - Alustavien ratkaisujen vaativuuden ja vaikuttavuuden arviointi
- **Digitaalinen väline / formatiivinen arviointistrategia / arvioinnin kohde**
 - Google Slides /
Itsearviointi, palautteen antaminen ja hyödyntäminen /
Toimivan ratkaisun tunnistaminen

Toteutuksen aikataulu

Oppitunti 3

- **Päivämäärä ja kellonaika**
4.10.2020 klo 10
- **Tiivis kuvaus**
 - Zen-äänestys, jonka avulla valitaan 2-3 parasta ratkaisuvaihtoehtoa
 - Valitaan keskustellen paras ratkaisuvaihtoehto, jota lähdetään kehittämään
 - Ratkaisun 3D-mallintaminen
- **Digitaalinen väline / formatiivinen arviointistrategia / arvioinnin kohde**
 - -

Toteutuksen aikataulu

Oppitunti 4

- **Päivämäärä ja kellonaika**
4.10.2020 klo 11
- **Tiivis kuvaus**
 - Ratkaisun 3D-mallintaminen
- **Digitaalinen väline / formatiivinen arviointistrategia / arvioinnin kohde**
 - -

Toteutuksen aikataulu

Oppitunti 5

- **Päivämäärä ja kellonaika**
5.10.2020 klo 10
- **Tiivis kuvaus**
 - 3D-mallinnosten tulostus
- **Digitaalinen väline / formatiivinen arviointistrategia / arvioinnin kohde**
 - -

Toteutuksen aikataulu

Oppitunti 6

- **Päivämäärä ja kellonaika**
6.10.2020 klo 9
- **Tiivis kuvaus**
 - 3D-tulostetun ratkaisun testaus pienoismallin avulla.
- **Digitaalinen väline / formatiivinen arviointistrategia / arvioinnin kohde**
 - -

Toteutuksen aikataulu

Oppitunti 7

- **Päivämäärä ja kellonaika**
7.10.2020 klo 13
- **Tiivis kuvaus**
 - Ratkaisun arviointi ja siitä keskusteleminen kyselylomakkeen avulla.
 - Näyttelyn rakentaminen
- **Digitaalinen väline / formatiivinen arviointistrategia / arvioinnin kohde**
 - Google Forms /
Itsearviointi /
Toimivan ratkaisun tunnistaminen

Toteutuksen aikataulu

Oppitunti 8

- **Päivämäärä ja kellonaika**
7.10.2020 klo 14
- **Tiivis kuvaus**
 - Näyttely
 - Ryhmäroolien itsearviointi
- **Digitaalinen väline / formatiivinen arviointistrategia / arvioinnin kohde**
 - Padlet /
Itsearviointi ja luokkahuonekeskustelu /
Kompromissin etsiminen

ATS STEM -periaatteiden tarkistuslista

	Ongelmanratkaisutaitojen kehittäminen	Insinööritaitojen kehittäminen	Oppiainekohtaisen ja oppiainerajat ylittävän osaamisen edistäminen	Teknologian tarkoituksenmukainen käyttö	Tosielämän kontekstien hyödyntäminen	Tarkoituksenmukaiset pedagogiset käytännöt
Kierros 1	X	X	X		X	X
Kierros 2	X	X	X	X	X	X