Työskentelyohjeet opettajalle

# Skenaariovaihe

Toteutetaan ryhmätyöskentelynä: 45 min

Skenaariovaiheen tarkoitus on saada oppilaat pohtimaan maapallon nykytilaa ja tieteen kehittymistä videon ja uutisten avulla. Vaiheessa nostetaan esiin oppilaiden ennakkotietoja ja –käsityksiä.

Ensimmäisenä oppilaat tutustuvat videoon, joka havainnollistaa ihmiskunnan kehitystä ja väkiluvun kasvua aikajanalla:

<https://www.youtube.com/watch?v=PUwmA3Q0_OE&feature=youtu.be&t=223>

Pohdittavia kysymyksiä:

* Miten väestönkasvu ja ihmisten levittäytyminen on kehittynyt?
* Mitkä syyt ovat olleet väestönkasvun taustalla?
* Mitä väestönkasvuun ja ihmisten levittäytymiseen vaikuttavia keksintöjä tällä aikavälillä on keksitty?
* Minkälaisia ongelmia keksinnöistä, väestönkasvusta ja ihmisten levittäytymisestä on seurannut?

Seuraavaksi oppilaat tutustuvat alla olevien linkkien takaa löytyviin sivustoihin:

* <https://vanhojamainoksia.blogspot.fi/2017/04/radium-sateilevaa-kauneutta-1918.html>
* <https://yle.fi/uutiset/3-9921377>
* <http://tieku.fi/teknologia/energia/vihrea-sahko-tulee-ryminalla>

Pohdittavia kysymyksiä:

* Minkälaisia ajatuksia uutinen tai sivusto herättää?

Skenaariovaiheessa esitetään oppilaille tutkimuskysymys:

Miten fysiikan oivallukset ja tekniset innovaatiot ovat vaikuttaneet ihmiskunnan kehitykseen ja maapallon nykytilaan?

# Tutkimus- ja opiskeluvaihe

Toteutetaan ryhmätyöskentelynä: 3 x 45 min

Jokainen oppilasryhmä saa aiheen tutkittavakseen. Valittavat aiheet ovat:

* sähkön- ja energiantuotanto (sähkömagneettinen induktio)
* motorisoituminen ja ihmisten levittäytyminen (höyrykone ja polttomoottori)
* radioaktiivinen säteily (hyödyt ja haitat)

Oppilaille näytetään omat tutkimuskysymykset, joiden pohjalta he lähtevät tekemään tutkimusta. Tutkimusten pohjalta oppilasryhmät laativat esitelmän omasta aiheestaan. Oppilasryhmien päätehtävänä on vastata tutkimuskysymykseen vapaan esityksen (esim. PowerPoint) muodossa (esityksen pituus noin 5-10 minuuttia). Ryhmät suunnittelevat ensin itse, mitä asiasta kannattaisi tutkia ja minkälaista sisältöä esitykseen tulisi sisällyttää. Oppilaat tutustuvat aiheittain lajiteltuihin artikkeleihin, jotka toimivat apuna tutkimus- ja opiskeluvaiheessa.

**Tutkimuskysymykset** ja apukysymykset:

1. **Miten sähkömagneettinen induktio on vaikuttanut ihmiskunnan kehitykseen ja maapallon nykytilaan?**

Pohtikaa ilmiön hyötyjä ja haittoja.

1. Mitä sähkömagneettinen induktio tarkoittaa ja mitä keksintöjä ilmiöön liittyy?
2. Millainen kehityskulku ilmiön löytämisen jälkeen on seurannut? Keitä henkilöitä kehityskulkuun liittyy?
3. Miten ilmiön löytäminen on vaikuttanut ihmisiin ja yhteiskuntaan?
4. Minkälaisia ympäristövaikutuksia ilmiöllä on? Pohdi kestäviä energiaratkaisuja.

Linkkejä:

* <http://tieku.fi/ihminen/terveys/ilmansaasteet-tappavat-miljoonia-suurkaupunkilaisia-joka-vuosi>
* <http://tieku.fi/teknologia/energia/vihrea-sahko-tulee-ryminalla>
* <https://www.tiede.fi/artikkeli/uutiset/hiilidioksidin-maara-ilmakehassa-nousi-ennatystasolle>
* <https://suomenkuvalehti.fi/jutut/ulkomaat/tsernobyl-25-vuotta-onnettomuuden-jalkeen-luonto-alkaa-voittaa/>
* <https://yle.fi/uutiset/3-9826975>
* <https://www.kansanuutiset.fi/artikkeli/3726306-tulella-keittaminen-sairastuttaa-kehitysmaissa>

Ratkaisuvinkkejä:

Oppilaille kannattaa selventää sähkömagneettisen induktion luonnetta esimerkiksi demonstraatioiden tai pienten oppilastöiden muodossa. Tyypillisimpiä demonstraatioita tai oppilastöitä ovat magneetin liikuttaminen käämin sisällä, jonka seurauksena käämiin indusoituu muuttuvan magneettikentän johdosta jännite, joka edelleen aiheuttaa sähkövirran suljettuun virtapiiriin. Virtaa voidaan tilanteessa havainnollistaa virtamittarin avulla. Vastaavasti on syytä havainnollistaa oppilaille tilannetta, jossa magneettikenttä ei muutu käämin sisällä, jolloin jännitettä tai sähkövirtaa ei synny.

1. **Miten höyrykone ja polttomoottori ovat vaikuttaneet ihmiskunnan kehitykseen ja maapallon nykytilaan?**

Pohtikaa keksinnön hyötyjä ja haittoja.

1. Höyrykoneen ja polttomoottorin historian vertailua: milloin ne on keksitty ja missä niitä on käytetty?
2. Miten keksintö on vaikuttanut ihmisiin ja yhteiskuntaan? Esimerkiksi liikkumiseen ja teollisuuteen?
3. Minkälaisia ympäristö- ja terveysvaikutuksia kyseisillä koneilla on ollut ja on vieläkin?
4. Pohdi kestäviä vaihtoehtoja moottoreiksi.
5. Millainen on moottoreiden tulevaisuus?

Linkkejä:

* <http://tieku.fi/ihminen/terveys/ilmansaasteet-tappavat-miljoonia-suurkaupunkilaisia-joka-vuosi>
* <http://tieku.fi/liikenne/autot/toyotan-vetyauto-myyntiin-2015>
* <https://www.tiede.fi/artikkeli/uutiset/hiilidioksidin-maara-ilmakehassa-nousi-ennatystasolle>
* <https://www.hs.fi/politiikka/art-2000005441324.html>
* <https://white-album.s3.amazonaws.com/files/HI_FI_01_72_Historisk.indd>
* <http://historianet.fi/tekniikka/koneet/milloin-laivoihin-tuli-dieselmoottorit>
* <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/oljyn-hinta-nousussa---purjelaivojen-aika-alkaa-uudelleen/u7FxWMMj>

Ratkaisuvinkkejä:

Alla olevassa videossa havainnollistetaan polttomoottorin toimintaa:

<https://www.youtube.com/watch?v=uZP68GG2WRg>

Reaaliaikainen interaktiivinen kartta ajankohtaisesta ilmanlaadusta eri puolilta maailmaa:

<http://aqicn.org/map/#@g/15.7644/114.6973/3z>

1. **Miten radioaktiivisuus ja radioaktiivinen säteily ovat vaikuttaneet ihmiskunnan kehitykseen ja maapallon nykytilaan?**

Pohtikaa ilmiön hyötyjä ja haittoja.

1. Keitä henkilöitä liittyy radioaktiivisen säteilyn tutkimiseen sen alkuaikoina?
2. Mitä yleensä tarkoitetaan radioaktiivisella säteilyllä? Mitä se oikeastaan on, ja miksi termi on hieman harhaanjohtava?
3. Kuinka radioaktiivisen säteilyn löytäminen on vaikuttanut lääketieteen kehittymiseen (kuvantamismenetelmät) ja ihmisten elintasoon?
4. Energiantuotantomahdollisuudet: Millaiset ovat fissioon perustuvan, nykyisin käytössä olevan ydinenergian mahdollisuudet. Voisiko fuusio toimia tulevaisuuden energiantuotantomuotona?
5. Millaisia ovat ydinenergian hyödyt ja haitat? Millaisia ovat muiden energiantuotantomuotojen hyödyt ja haitat?
6. Millaisia vaikutuksia ydinkokeilla on ekosysteemiin tai ihmisiin?

Linkkejä:

* <https://www.youtube.com/results?search_query=radium+girl>
* <https://www.youtube.com/watch?v=fKiwU5TbRI4>
* <https://vanhojamainoksia.blogspot.fi/2017/04/radium-sateilevaa-kauneutta-1918.html>
* <http://tieku.fi/teknologia/energia/vihrea-sahko-tulee-ryminalla>
* <https://www.tiede.fi/artikkeli/uutiset/hiilidioksidin-maara-ilmakehassa-nousi-ennatystasolle>
* <https://ilmastotieto.wordpress.com/2011/01/31/atomipommeista-selitys-1900-luvun-puolivalin-viilenemiselle/>
* <https://suomenkuvalehti.fi/jutut/ulkomaat/tsernobyl-25-vuotta-onnettomuuden-jalkeen-luonto-alkaa-voittaa/>
* <https://yle.fi/uutiset/3-8579535>
* <https://yle.fi/uutiset/3-9754236>
* <http://www.stuk.fi/>

Ratkaisuvinkkejä:

Alla oleva video havainnollistaa radonin alfahajoamista:

<https://www.youtube.com/watch?v=7glWQCmo2zo>

Simulaatio alfasäteilystä:

<https://phet.colorado.edu/fi/simulation/legacy/alpha-decay>

Simulaatio beetasäteilystä:

<https://phet.colorado.edu/fi/simulation/legacy/beta-decay>

# Päätöksentekovaihe

Toteutetaan ryhmätyöskentelynä: 45 min

Päätöksentekovaiheessa oppilaat pääsevät esittelemään omat tuotoksensa. Vaiheessa palataan skenaariovaiheessa esitettyyn tutkimuskysymykseen:

Miten fysiikan oivallukset ja tekniset innovaatiot ovat vaikuttaneet ihmiskunnan kehitykseen ja maapallon nykytilaan?

Oppilaat laativat esimerkiksi Padlet-seinän, jonne koko luokka kokoaa yhteenvedon esitystensä pohjalta.