

Työskentelyohjeet opettajalle

Skenaario

Skenaario esitetään oppilaille Kahoot!-tietovisan avulla. Tietovisa sisältää kysymyksiä, jotka suuntaavat oppilaiden ajatuksia teknologia-aiheen pariin sekä nostavat esille oppilaiden ennakkokäsityksiä tutkimusvaiheen aiheista.

Työpaja 1: Teknologian sovellukset

Työpaja sisältää kokonaisuudessaan neljä rastia. Rastien sisällöt voi siirtää sähköiseen oppimisympäristöön (esim. peda.net tai O365) tai teettää paperille. Rasti voidaan toteuttaa sisällä luokkatilassa tai ulkona koulun lähiympäristössä. Rastityöskentelyn ajaksi oppilaat jaetaan noin 3-4 hengen ryhmiin.

Rasti 1: GPS

Tehtävä 1: Oppilaat etsivät vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

1. Mistä kirjaimista lyhenne GPS tulee? Mitä se tarkoittaa?
2. Minkä valtion kehittämä ja hallinnoima GPS-satelliittipaikannusjärjestelmä on?
3. Kuinka monta satelliittia GPS-järjestelmällä on käytössään maailmanlaajuisesti?

Tämän jälkeen GPS:n toimintaperiaate käydään läpi opettajajohtoisesti, apuna voi käyttää GIF-animaatiota. (<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9c/ConstellationGPS.gif>)

Vastaukset kysymyksiin:

1. *GPS = Global Positioning System (suom. maailmanlaajuinen paikallistamisjärjestelmä). GPS:llä tarkoitetaan satelliittipaikannusjärjestelmää.*
2. *GPS on Yhdysvaltojen 1970-luvulla kehittämä järjestelmä.*
3. *Satelliitteja on käytössä 31 kappaletta, noin 20 200 kilometrin korkeudessa (maaliskuussa 2016). Jokainen satelliitti kiertää maapallon kaksi kertaa vuorokaudessa.*

Toimintaperiaate: *GPS-vastaanotin mittaa aikaa, joka signaalilta kuluu sen siirtyessä satelliitilta vastaanottimelle, esimerkiksi puhelimen GPS-vastaanottimeen. Kun satelliittien sijainti tunnetaan, eri satelliiteista tulevien signaalien aikaeron avulla pystytään laskemaan vastaanottimen sijainti. Paikannuksen saavuttamiseksi vertaillaan vähintään neljän satelliitin lähettämän signaalin kulkuaikaa, jolloin voidaan laskea vastaanottimen sijainti. Sijainti ilmoitetaan koordinaatein. GPS-vastaanottimen paikannettua sijainnin, se antaa tarkan sijainnin koordinaatteina. Maantieteelliset*

koordinaatit ilmaistaan leveys- ja pituusasteina, jotka ovat kulmia. Leveys- ja pituuspiirit yhdessä muodostavat asteverkon. Koordinaatit luetaan koordinaatistossa.

Tehtävä 2: Oman sijainnin tarkastaminen

Oppilaat ottavat selvää sijainnistaan karttasovelluksen avulla. Tehtävässä voidaan käyttää koulun laitteita, esim. iPadeja/tabletteja tai oppilaiden omia älypuhelimia. Laitteessa tulisi olla jokin sovellus, joka näyttää koordinaatit. Tällaisia sovelluksia ovat esimerkiksi: Karttaselain (iOS) ja Maastokartat (Android).

Ohjeet tehtävään (iOS:n Karttaselain-sovelluksella tehtäessä):

1. Tarkista, että laitteen asetuksissa on sijainti (GPS) kytketty päälle.
2. Avaa Karttaselain-sovellus.
3. Paina oikeasta alakulmasta nuolta, joka kohdistaa kartan näyttäen sijaintisi. Tarkastele karttaa ja vertaa sitä ympäristösi. Osuiko sijainti kohdilleen? Mitä arvioisit paikannuksen tarkkuudeksi (metrejä/senttejä)? Karttaa voi zoomata lähemmäs. Mihin tarkoituksiin kartan antama tarkkuus on riittävä (esim. suunnistus, navigointi, maanmittaus, tutkimus)? Onko lähiympäristössäsi joitain kohteita, jotka eivät käy kartalla?
4. Napauta sijaintiasi. Paina alavalikosta + -merkkiä ja valitse ”Tallenna”. Nyt merkattua kohtaa napauttaessa saat esiin kohteen tiedot: WGS84- ja ETRS-TM35FIM-koordinaatit.

Ekstratehtävä: GPS-häirintä uutisissa marraskuussa 2018

Kysymys: Miten valtioiden keskinäinen GPS-häirintä voisi vaikuttaa siviilien arkeen?

Uutinen taustamateriaaliksi: Yle 9.11.2018: GPS-häirintä ulottui Lappiin Naton sotaharjoituksen aikana – häirinnästä on epäilty Venäjää (<https://yle.fi/uutiset/3-10498891>)

Rasti 2: Kuvaajan tulkinta

Oppilaat tulkitsevat graafia GapMinder-sivuston kautta. Kuvaajan voi tehdä valmiiksi ja jakaa siihen linkin esimerkiksi QR-koodilla. Vaihtoehtoisesti oppilaat voivat tehdä kuvaajan itse annetuilla muuttujilla.

Valmis kuvaaja: <https://bit.ly/2Dyvn0Z>

Ohjeet kuvaajan tekoon: www.gapminder.org -> Tools -> pystyakselille ”High-technology exports (% of manufactured exports)” ja vaak-akselille ”Time”. Oikealta valitaan tarkasteltavat valtiot. Esimerkkitapauksessa valtioiksi on valittu: Yhdysvallat, Nigeria, Suomi ja Kiina. Vierittämällä ”Deselect”-valikon vasempaan reunaan, muut valtiot häviävät kuvaajasta. Paina play-nappia ja ohjelma piirtää kuvaajan.

Kysymyksiä kuvaajan tulkintaan:

1. Mitkä neljä valtiota ovat tarkastelussa?
2. Miten muuttuja *High-technology exports* voitaisiin määritellä suomeksi?
3. Vertaa USA:n ja Kiinan korkeateknologisten tuotteiden viennin määrää vuosina 1988–2016. Mitä huomaat?
4. Mikä selittää Suomeen vuoteen 2005 jatkunutta maailmanlaajuisesti korkeaa vientiosuutta korkeateknologisissa tuotteissa?
5. Mikä voisi selittää Nigerian matalaa teknologian vientiosuutta?

Vastaukset kysymyksiin:

1. *Yhdysvallat, Nigeria, Suomi ja Kiina*
2. *Korkeateknologiset vientituotteet ovat tuotteita, joihin on käytetty paljon tutkimus- ja kehittämisvaroja. Tällaisia tuotteita ovat esimerkiksi tietokoneet, lääke- ja luonnontieteelliset tutkimusvälineet yms. elektroninen teknologia.*
3. *Yhdysvallat oli vuodet 1988-2005 maailman johtava vientimaa. Aseman romahtaminen 2005 johtui finanssikriisistä. Kiina on tehnyt tasaista nousua ja oli vuonna 2016 jo suurempi vientimaa kuin Yhdysvallat. Kiinalla on ollut pitkään omat markkinat Aasiassa ja myöhemmin Euroopassa.*
4. *Menestyvät suuryritykset, ennen kaikkea matkapuhelimia valmistava Nokia. Nokia jäi tuotekehittelyssä, joten vienti laski.*
5. *Noin 70 % Nigerian väestöstä elää absoluuttisessa köyhyydessä, alle yhdellä US-dollarilla päivässä. Nigeria on poliittisesti epävakaa, minkä vuoksi vaikea kehittää liiketoimia. Se on keskittynyt öljyn alkutuotantoon.*

Rasti 3: Oppilaiden mielipiteet

Rastilla selvitetään oppilaiden mielipiteitä teknologian kehityksestä. Kyselyn voi luoda sähköiselle alustalle (esim. Google Forms).

1. Onko teknologian kehitys mielestänne hyvä vai huono asia? Vastatkaa ryhmänä ja perustelkaa, miksi päädyitte kyseiseen vastaukseen.
2. Seuraaviin kysymyksiin/väittämiin vastaukset esim. Likert-asteikolla:

5=täysin samaa mieltä

1=täysin eri mieltä

- a) Voisin elää ilman teknologiaa
- b) Teknologia lähentää ihmisiä
- c) Teknologia lisää turvallisuutta

d) Teknologia hyödyttää ihmiskuntaa

Rasti 4: Teknologian sovellutukset – keskustelurasti

Oppilaiden kanssa käydään keskustelua teknologioiden rajoista, mahdollisuuksista ja sovelluksista. Rastin tarkoituksena on antaa virikkeitä omien innovaatioiden luomiseen teemapäivän lopulla päätöksentekovaiheessa.

Keskustelun avauksia:

1. Vanhoja ja uusia teknologian innovaatioita.

Oppilaille näytetään kuvia vanhoista ja uusista innovaatioista. Oppilaat arvaavat mitä keksintöjä kuvissa on. Teknologiaan liittyviä kuvia voi hakea internetin kuvapankeista, esim. www.pixabay.com. Keskustellaan teknologian nopeasta kehityksestä viimeisen parin vuosikymmenen aikana.

Teknologisia keksintöjä mm. tietokone, puhelin, radio, kuulolaite

Uusia tulevaisuuden innovaatioita mm. itseohjautuvat rekat, kasvotunnisteella maksaminen, kvanttietokoneet, lämpöaurinkokennot, solukartta

2. Teknologian kehittyminen yhä pienemmiksi komponenteiksi. Mitä mieltä olet kehoon asennettavista nanoteknologioista? Mitä uhkia tai mahdollisuuksia nanoteknologioissa ja implanteissa voi olla?

Esimerkki kehoon asennettavasta nanoteknologiasta on silmään laitettava implantti, jonka tarkoitus on parantaa lähinäkö ilman silmälasia. Nanoteknologian innovaatioita käytetään myös lääketieteessä, esimerkiksi syöpälääkkeistä saadaan nanoteknologian avulla tehokkaampia, koska ne voidaan kohdentaa sairastuneisiin soluihin.

3. Virtuaalinen/lisätty todellisuus ja sen kehitys. Oletteko päässeet kokeilemaan VR-laseja? Miltä kokemus vaikutti? Voiko se mielestänne kehittyä niin pitkälle, että virtuaalisen ja fyysisen todellisuuden raja alkaa hämärtyä?

Työpaja 2: Hiilijalanjälki

Oppilaiden tehtävänä on selvittää, mitä hiilijalanjälki tarkoittaa.

Hiilijalanjälki tarkoittaa jonkin tuotteen, toiminnan tai palvelun aiheuttamaa ilmastokuormaa eli sitä, kuinka paljon kasvihuonekaasuja tuotteen tai toiminnan elinkaaren aikana syntyy. Toisinaan hiilijalanjäljellä viitataan kasvihuonekaasujen kokonaispäästöjen sijaan pelkkiin hiilidioksidipäästöihin.

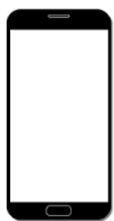
Hiilijalanjäljen ja ilmastokuorman käsitteet on kehitetty mittariksi, jonka avulla voidaan arvioida erilaisten tekojen ja kulutusvalintojen vaikutusta ilmaston lämpenemiseen.

Hiilijalanjälki ilmoitetaan massana. Hiilijalanjäljen yksikkönä käytetään tapauksesta riippuen tonnia, kilogrammaa tai grammaa. Yleensä hiilijalanjälki ilmoitetaan kasvihuonekaasujen yhteenlaskettuna määränä eli hiilidioksidiekvivalenteina.

Hiilidioksidiekvivalentit lasketaan kaikista kasvihuonekaasuista ottamalla huomioon niiden ilmastoa lämmittävä vaikutus verrattuna hiilidioksidiin.

Hiilijalanjälkikorttien käyttö

Hiilijalanjälkikortit (ks. liitteet) järjestetään niiden hiilijalanjäljen mukaan pienemmästä suurempaan. Kuvissa on alla olevat vertailukohteet:



älypuhelin



kerroshampurilainen



läppäri



soijatortilla



Yhden ihmisen yhdensuuntainen
lentomatka Helsingistä Ouluun

Oikea järjestys:

- soijatortilla (1,2 kg)
- kerroshampurilainen (3,4 kg)
- älypuhelin (95 kg)
- läppäri (150 kg)
- lentomatka (158 kg)

Tarkastakaa järjestys! (Huom. pieni ero lyhyen lentomatkan ja läppäriin valmistamisessa)

Työpaja 3: Virtapiirit

Oppilaiden työskentelyohjeessa on esitetty kytkentäkaaviot ja valmiit kysymykset, joihin oppilaat hakevat vastaukset havaintojensa perusteella. Opettajan tehtävä on valvoa ja ohjeistaa oppilaita tarvittaessa. Työ on oppilaskeskeinen ja suoritetaan oppilaiden osaamistason mukaan. Ohjeellinen työskentelyaika työpajan suorittamista varten on noin 30 minuuttia.

Oppilaat kasaavat itsenäisesti virtapiirit kohdissa a) ja b). Opettaja voi halutessaan kasata oppilaille valmiiksi c)-kohdan kytkentäkaavion, jotta työskentely sujuisi joutuisammin.

Ratkaisut tehtäviin:

- a) Hehkulamppu syttyy, kun diodi on kytketty kytkentäkaavion mukaisesti. Sähkövirta kulkee + -> - ja tällöin diodikomponentin nuoli osoittaa sähkövirran kulkusuuntaan. Hehkulampun resistanssi saadaan laskettua Ohmin laista $R = U/I$ (R = resistanssi ohmeina, U = jännitemittarin lukema voltteina ja I = virtamittarin lukema ampeereina).
- b) Virtapiirissä 1 hehkulamppu palaa ja virtapiirissä 2 ei, koska diodi on kytketty estosuuntaisesti. Diodi toimii siten, että se päästää sähkövirtaa läpi vain yhteen suuntaan eli päästösuuntaan.
- c) Hehkulamput syttyvät, kun kaksi diodia kytketään toisinpäin (pariston +-navalta lähtien toinen ja kolmas diodeista käännetään sähkövirran suuntaan). Sähkövirta kulkee myötöpäivään (+ -> -).

Tarvikkeet yhdelle ryhmälle:

- Jännitemittari, 1 kpl
- Virtamittari, 1 kpl
- Johtimia, 10 kpl
- Diodi, 3 kpl
- Tasajännitelähde, 4.5 V, 1 kpl
- Hehkulamppu, 2 kpl

Työpaja 4: Älypuhelin

Ennakkotehtävä: Puhelimen käytön seuranta

Oppilaat saavat tehtäväkseen seurata puhelimen käyttöönsä viikon ajan. Seuranta voidaan tehdä esim. tarkoitukseen soveltuvien älypuhelinsovellusten avulla.

Kysymyksiä oppilaille:

- Kuinka paljon käytät puhelinta päivässä? Entä viikossa? Ilmoita puhelimenkäyttöaikasi tuntien tarkkuudella (t/pv, t/vko)
- Mihin käytät puhelinta? Kuinka suuri osuus puhelimenkäytöstäsi koostuu puheluista? Entä viestittelystä? Pelaamisesta? Internetin käytöstä? Sosiaalisen median käytöstä? jne.
- Mihin käytät puhelinta eniten? Entä mitä sovellusta käytät eniten?

Älypuhelimien valmistus

Miten älypuhelimet tehdään? Tällä osiolla halutaan tuoda esille, että älypuhelimien valmistaminen on monimutkainen ja pitkä prosessi ja siihen tarvitaan monia metalleja ja muita aineita.

Oppilaille jaetaan luettavaksi tekstinpätkä (alla) ja linkkejä johdattelua varten.

Teksti:

Puhelin on nykypäivänä kaikilla mukana kaikkialla. Sen käyttö vie paljon aikaa ihmisen elämästä, sillä puhelin korvaa nykypäivänä todella paljon muita arkipäivän asioita, kuten lompakon, tietokoneen ja päiväkirjan Puhumattakaan sosiaalisen median käytöstä. Elektroniikan, kuten puhelimien, myynti on kasvanut todella paljon viime vuosikymmeninä.

Puhelimen valmistus alkaa raaka-aineiden hankkimisella, joista suurin osa hankitaan kehitysmaista. Jotta puhelin toimisi, se tarvitsee jopa 30 erilaista metallia. Maasta kaivetaan malmia, jota jalostetaan eri metalleiksi. Malmi on luonnollinen mineraaliesiintymä, josta voidaan tuottaa metalleja. Maasta saatu malmi saatetaan kuljettaa jatkojalostukseen toiseen maanosaan. Esimerkiksi Afrikan Kongon demokraattisesta tasavallasta kaivettu malmi kuljetetaan Eurooppaan tai Aasiaan jalostettavaksi. Metallista valmistetaan puhelimen osia, kuten metallikuoret ja akut. Useita osia tehdään myös muovista ja lasista. Useat älypuhelimet kootaan Aasiassa, josta ne kuljetetaan ympäri maailmaa myyntiin.

Nykyään älypuhelin ja elektroniikan kierrätystä koitetaan parantaa. Useat puhelinvalmistajat käyttävät yhä enemmän kierrätettyä materiaalia älypuhelimissaan. Älypuhelimien kierrätys on ekoteko!

Linkkejä:

- <https://www.statista.com/statistics/263437/global-smartphone-sales-to-end-users-since-2007/>
- <https://www.compoundchem.com/2014/02/19/the-chemical-elements-of-a-smartphone/>

Oppilaat saavat perehtyä älypuhelinvalmistukseen ja vastata alla esitettyihin kysymyksiin.

Kysymyksiä:

- Kuinka paljon puhelimia myytiin vuonna 2009 verrattuna vuoteen 2017? Pohdi, mistä ero johtuu.
 - (172,38 miljoonaa kappaletta vuonna 2009 ja 1536,54 miljoonaa kappaletta vuonna 2017)
- Mitä metalleja älypuhelinvalmistamiseen tarvitaan? Mainitse ainakin 3 ja merkitse myös niiden kemialliset merkit!
 - (Alumiini (Al), Kupari (Cu), Litium (Li) jne.)
- Mistä metallit saadaan?
 - Suurin osa metalleista saadaan kehitysmaissa olevista kaivoksista (malmikaivoksista).
- Kuvaile lyhyesti malmin rikastusprosessi.
- Mitkä ovat älypuhelinvalmistuksen vaiheet?
 - malmien kaivaminen kehitysmaissa, lähettäminen jalostukseen esim. Kiinaan, komponenttien valmistus esim. jossain Aasian maassa esim. Intiassa, kokoaminen esim. kehitysmaassa tai Kiinassa, kuljetus myyntiin eri puolille maailmaa.

Tarkastakaa kysymykset!

Puhelimen kierrätys

Oppilaiden tehtävänä on etsiä kolme erilaista paikkaa oman asuinpaikkansa läheltä, jossa he voivat kierrättää vanhat puhelimensa.

Kun ostat uuden puhelimen tai vanha puhelimesi menee rikki, mitä tekisit vanhalle puhelimelle? Jopa 99 % matkapuhelinten osista voidaan kierrättää, ja kierrättämällä säästät luontoa ja estät haitallisten aineiden pääsyä luontoon. Kierrätys on helppoa ja maksutonta – joskus jopa oikeaan paikkaan puhelimen viemällä voit tienata rahaa!

Puhelimia ottavat vastaan muun muassa kierrätyskeskukset ja keräyspisteet. Lisäksi tuottajanvastuu velvoittaa puhelinten tuottajia kierrättämään vanhoja puhelimia. Nykyään on olemassa myös palveluita, joissa vanhat puhelimet vaihdetaan rahaan. Kierrätyksessä puhelimen vanha data tuhotaan, eikä kukaan pääse käsiksi puhelimen tietoihin, minkä takia kierrättäminen on turvallista.

Kysymyksiä oppilaille:

- Missä ovat lähimmät paikat, jonne voit viedä puhelimesi kierrätykseen? Käytä apuna Internetiä ja hyviä hakusanoja (esim. puhelimen kierrätys, tuottajavastuu, paikkakunnan nimi...). Kirjoita vastauksesi alle!
- Mitä tuottajavastuu tarkoittaa?

Mahdollisia esimerkkivastauksia:

- Internetin kierrätyspalvelut esim. <https://yksityisille.hub.elisa.fi/puhelimen-kierratys/https://seiffi.fi/>
- tuottajavastuu: tarkoittaa, että myyjän pitää järjestää myymänsä tuote kierrätettäväksi.

Päätöksentekovaihe

Oppilaiden tehtävänä on keksiä jokin uusi teknologinen innovaatio, esimerkiksi laite tai mobiilisovellus. Uuden innovaation suunnittelussa otetaan huomioon näkökulmat tuotteen valmistuksen alusta aina käyttöönottoon ja kierrätykseen saakka. Teknologiset innovaatiot esitellään muille ryhmille vapaasti valittavassa muodossa. Esittely voi sisältää tekstin lisäksi havainnekuvia/piirroksia.

Apukysymyksiä innovaation ideointiin:

- Millainen se on?
- Mistä materiaalista se tehdään?
- Miten ja mistä raaka-aineet valmistukseen hankitaan?
- Missä tuote valmistetaan?
- Minkälaista elektroniikkaa siihen tarvitaan? (virtapiirien ja komponenttien suunnittelu piirto-ohjelmalla)

- Minkä alojen ammattilaisia tarvitaan sen tekemiseen kaikissa valmistuksen eri vaiheissa?
- Onko se korkeateknologinen vientituote?
- Millainen on keksinnön hiilijalanjälki?
- Mitkä tekijät vaikuttavat sen hiilijalanjälkeen?
- Paljonko sen käyttö kuluttaa sähköä?
- Miten huomioitte innovaatiossa kestävän kehityksen periaatteita?
- Kenelle se on suunniteltu ja mitä tarkoitusta varten?
- Kun sen käyttöikä on tullut tiensä päähän, miten se kierrätetään?
- Voiko siihen käytettyä materiaalia käyttää uudestaan?