

Ilmiölähtöisyys luonnontieteiden ja matematiikan
aineenopettajankoulutuksessa.

Ilmiö: Ihminen ja oma arkiturvallisuus

Ira Ekroth,
Essi Honkanen
Pasi Ranta

1. Opetusmateriaalin tavoitteet

Tarkoituksena on saada oppilaat pohtimaan heidän omaa turvallisuuttaan ja miten turvallisuus ilmenee heidän arkisessa elämässään. Pyrimme saamaan oppilaat ymmärtämään, miten he itse voivat vaikuttaa omalla toiminnallaan turvallisuuteensa. Projektissa keskitytään kahdeksas luokkalaisten terveystiedon sisältöihin, mutta sisällytimme opetusmateriaaliin myös kemiaa, fysiikkaa, biologiaa sekä matematiikkaa. Laaja-alaisia tavoitteita ovat itsestä huolehtiminen ja arjentaidot, monilukutaito, tieto ja viestintäteknologinen osaaminen sekä osallistuminen, vaikuttamisen ja kestävän tulevaisuuden taidot.

1.2 Opetussuunnitelma liitännäiset

Terveystieto

- S2- käsitellään turvallisuustaitoja ja -valmiuksia, ensiaputaitoja, itsehoitoa sekä tuen ja avun hakemista.
 - T2 ohjata oppilasta kehittämään valmiuksiaan tunne- ja vuorovaikutus taidoissa ja kykyä toimia erilaisissa ristiriita- ja kriisitilanteissa
 - T6- tukea oppilaan kehittymistä terveyteen ja sairauteen liittyvän tiedon hankkijana ja käyttäjänä sekä edistää valmiuksia toimia tarkoituksen mukaisesti terveyteen, turvallisuuteen ja sairauksiin liittyvissä tilanteissa

Biologia

- S5 Ihmisen biologia
 - T5 ymmärrys ihmisen kehityksestä ja elimistön perustoiminnoista
 - T7 Kehittää luonnontieteellistä ajattelutaitoa sekä syy-seuraussuhteiden ymmärtämistä
 - T8 Biologian tutkimusvälineistön käyttö
 - T10 Ohjata oppilasta tekemään tutkimusta koulussa ja koulun ulkopuolella
 - T11 Kannustaa soveltamaan biologian tietoa omassa elämässä

Kemia

- S2 Kemia omassa elämässä ja elinympäristössä: Sisältöjä valitaan siten, että oman elämän ja elinympäristön ilmiöitä pohditaan erityisesti terveyden ja turvallisuuden näkökulmista. Sisältöjen valinnassa otetaan huomioon paikallinen toimintaympäristö ja lähiympäristön tila. Tutustutaan kodin kemikaaleihin ja paloturvallisuuteen. Tutkitaan olomuotojen muutoksia.
 - T3 Kemian merkitys oppilaan omassa elämässä
 - T5 kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi
 - T14 ohjata oppilasta ymmärtämään peruseriaatteita aineen ominaisuuksista, rakenteesta ja aineiden muutoksista

Fysiikka

- S2 Fysiikka omassa elämässä ja elinympäristössä: Sisältöjä valitaan siten, että oman elämän ja elinympäristön ilmiöitä pohditaan erityisesti terveyden ja turvallisuuden näkökulmista. Sisältöjen valinnassa otetaan huomioon paikallinen toimintaympäristö. Tutustutaan sähkömagneettisen ja hiukkassäteilyn lajeihin. Joihinkin lämpöilmiöihin syvennyttään kvalitatiivisella tasolla
 - T3 ohjata oppilasta ymmärtämään fysiikan osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa
 - T4 ohjata oppilasta käyttämään fysiikan osaamistaan kestävän tulevaisuuden rakentamisessa sekä arvioimaan omia valintojaan energiavarojen kestävän käytön kannalta
 - T5 kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi
 - T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään turvallisesti ja johdonmukaisesti
 - T7 ohjata oppilasta käsittelemään, tulkitsemaan ja esittämään omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioimaan niitä ja koko tutkimusprosessia

2. Ohjeet

2.1 Ennakkojäsentäjän testaaminen

Ensimmäiseksi oppilaat jaetaan viiden henkilön ryhmiin ja he saavat tehtäväkseen valita kuvan opettajan valitsemista kuvista, joka kuvastaa heidän mielestään turvallisuutta. Tämän jälkeen opiskelijat saavat ryhmänä argumentoida muille, miksi he ovat valinneet kyseisen kuvan. Valitut kuvat voivat kuvastaa turvallisuuden tunnetta, turvallisuusvälineistöä ja esimerkiksi poliiseja. Tehtävän tarkoituksena on antaa opettajalle käsitys opetettavan ryhmän ennakkotietämyksestä sekä motivoida ja innostaa oppilaita aiheeseen.

2.2 Käänteinen aivoriihi (30 min)

Tehtävän jälkeen oppilaille annetaan kullekin tietty ympäristö, minkä turvallisuuteen heidän tulee keskittyä. Heidän tehtävänä on keksiä tapoja, joilla kyseisestä ympäristöstä saataisiin mahdollisimman vaarallinen. Ideat saavat olla millaisia tahansa.

1. Opettajan ohje:

Käänteinen aivoriihi on nimensä mukaisesti aivoriihen käänteinen versio, jossa yritetään löytää käsiteltävään ilmiöön mahdollisimman huono ratkaisu. Menetelmä toimii parhaiten sellaisten systeemien käsittelyillä, joilla on useita mahdollisia ratkaisuvaihtoehtoja. Käänteisen aivoriihen lopussa karsitaan epätodennäköiset ratkaisut ja mahdolliset tilanteet käännetään vastakkaisiksi. Näin päästään normaalin aivoriihen tuloksiin. Normaaliin aivoriiheeseen verrattuna ratkaisumalleja tulee useampia ja menetelmä on hauska toteuttaa. Optimaalinen ryhmäkoko on 3-5 jäsentä.

Valmiiksi ryhmiin jaetuille oppilaille annetaan aihe, joka voi olla harrastukset, koulu, koti tai koulumatka. Tässä on mahdollisuus hyödyntää edellisen tehtävän ennakkotietämyksiä ja kohdentaa aihepiirit niiden mukaan. Tämän jälkeen ohjeistetaan käänteisen aivoriihen käytäntö, eli jokainen ryhmä koettaa löytää oman aihepiirin mahdollisimman huonot tilanteet turvallisuuden kannalta ja kirjaa ne ylös. Tähän voi varata aikaa noin viisi minuuttia. Oppilaita kannattaa ohjata alussa ryhmittäin löytämään käänteisen aivoriihen ideaa avustavilla kysymyksillä liittyen teemaan. Esimerkiksi harrastuksissa kuvailemaan harrastuspaikkaa tai välineitä ja miettimällä siellä mahdollisesti olevia

onnettomuustilanteita. Varattava aika on noin 10-15 min. Kun ideoita on sopiva määrä, oppilaat keksivät tilanteisiin sopivat ratkaisukeinot ja kirjaavat ne myös ylös (10-15 min).

2. Oppilaan ohje:

1. Keksikää mahdollisimman keinoa tai tapahtumaa, mikä voi vähentää turvallisuutta liittyen aihealueeseen ja kirjatkaa ne ylös.
2. Rajatkaa todennäköisimmät ideat (esimerkiksi 4-5 mahdollisinta)
3. Pohtikaa näille turvallisuus riskeille ratkaisut ja kirjatkaa ne ylös.

Materiaalit: kynä ja paperia

2.3 Rastit

Oppilaat kiertävät aivoriihen jälkeen ryhmittäin neljällä erilaisella rastilla. Rastit liittyvät ihmiseen ja turvallisuuteen. Nämä rastit ovat kuulo, keuhkot, VR-lasit sekä rasti, jolla voi työstää omaa lopullista esiteltävää tuotosta. Rasteilta he voivat ottaa vihjeitä jo aivoriieessä keksittyihin turvallisuus riskeihin. Kuhinkin rastille varattu aikaa noin 18 minuuttia. Tämä aika kuitenkin voisi olla suurempi, jos halutaan käydä asioita perusteellisesti läpi.

2.3.1 Kuulorasti

Kuulorastin tarkoitus on käydä läpi kuuloa ja ääntä fysiikan ja biologian kannalta. Alkuun perehdytään siihen, mitä ääni on ja miten kuuleminen tapahtuu. Perehtyminen tapahtuu yhdessä pohtien opettajan avustuksella. Oppilaat saavat myös käyttää apunaan nettilähteitä. Lisäksi käydään läpi hieman taajuutta ja äänenvoimakkuutta. Näistä oppilaille voi olla ennakkotietoja ja niitä voidaankin ryhmässä yhdistää. Oppilaille luodusta monisteesta löytyy myös kuvaaja, jota oppilaiden kanssa katsotaan hieman läpi. Samalla voidaan käydä läpi ääneen liittyvien fysikaalisten käsitteiden eroa.

1. Opettajan ohje

Alun pohjustusten jälkeen käydään testaamassa oppilaiden kuuloalue. Tämä tapahtuu videon avulla, jossa näkyy koko ajan kyseessä oleva äänen taajuus. Koe ei ole kuitenkaan mikään luotettavin, sillä tarkka tulos saadaan aikaan hyvillä kuulokkeilla hiljaisessa tilassa. Tulos on siis oppilaille suuntaa antava. Testin tarkoituksena on johdatella kuulovaurioihin henkilökohtaisen kuuloalueen avulla. Oppilaat voivat vertailla eri ikäryhmien tuloksia ja voidaan miettiä, mitkä tekijät voivat vaikuttaa

kuuloon. Kuuloliiton sivuilta löytyy taulukoita, joiden avulla voi katsoa, missä ajassa mitkään melut vaikuttavat kuuloon vaurioittavasti. Tähän voidaan tutustua yhdessä oppilaiden kanssa ja tutkia heitä itseään kiinnostavia asioita. Lopuksi käydään läpi, kuinka voidaan suojata omaa kuuloa. Tämän voi tehdä oppilailta kysellen ja keskustelemalla.

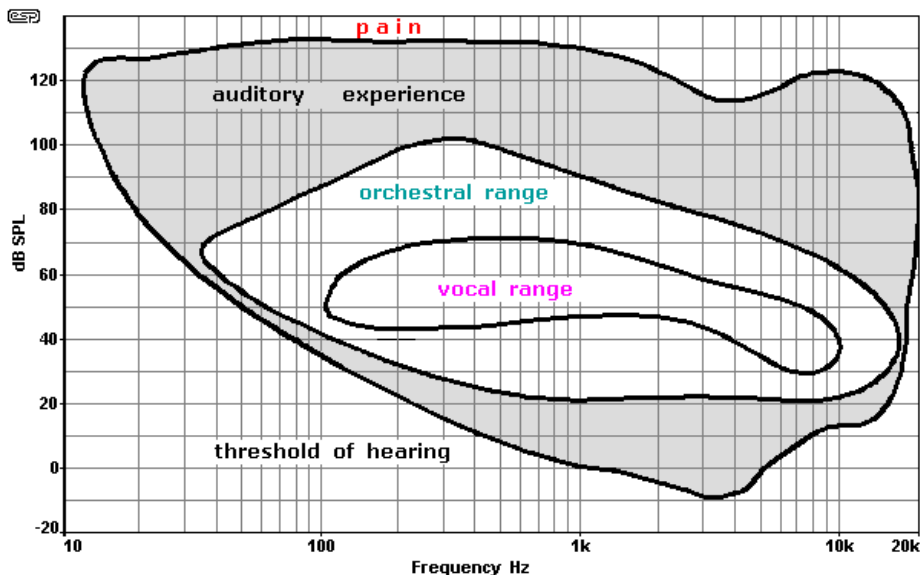
2. Oppilaan ohje

Ohessa kuuloon liittyviä tehtäviä. Näitä voi tehdä nettilähteitä käyttäen ja apua voi kysyä.

Mitä ääni on ja miten ihminen kuulee?

Tutki kuuloaluetta videon avulla. Merkitse ylös ylin taajuus ja matalin taajuus, millä kuulit äänen videolta. Onko kuulosi normaali? Youtube: hearing test

Kuvassa ihmisen kuuloalue



Mitä meluhaittoja on olemassa? Millaista melua ihmisen kuulo kestää? Mitä kuulovammoja on olemassa ja mistä niitä voi syntyä? Vinkkejä: <https://www.kuuloliitto.fi/vapaa-ajan-melu/>

Miten voidaan estää kuulon heikkeneminen?

Mitä tulee huomioida omassa arjessa, jotta kuulo säilyisi hyvänä mahdollisimman pitkään?

2.3.2 VR-rasti (turvallinen pelkääminen)

Tällä rastilla päästään jännittäviin tilanteisiin virtuaalisessa todellisuudessa. Rastilla tuotetaan fysiologisia muutoksia aiheuttavia kokemuksia VR immersion avulla. VR tilaan menevän vapaaehtoisen verenpaine ja syke mitataan erikseen ennen ja jälkeen kokemuksen. Sykettä havainnoidaan jatkuvasti kokemuksen aikana ja lopussa mittauslaitteiston piirtämää sykkeen vaihtelua ajan funktiona tutkitaan ja pohditaan ryhmässä, miten keho reagoi jännittävissä tilanteissa.

Pelkorasti on teknisesti hieman haastava ja tilanteessa pitää olla aktiivisesti läsnä ohjaamassa laitteiden käytössä, jotta toivottuja tuloksia saataisiin ja niitä päästäisiin pohtimaan ryhmässä. Pääpainoisesti havainnointi kohdistuu ihmisen sydämessä ja verenkierrossa tapahtuviin muutoksiin. Rasti voidaan myös toteuttaa ilman VR-laitteistoa, jolloin jännitystä voidaan aiheuttaa muilla keinoilla esimerkiksi yllättävillä äänillä.

Materiaalit: VR-laitteisto ja sopiva videomateriaali, Labquest ja sykeanturi, verenpainemittari

2.3.3. Keuhkorasti

Tämä rastin tarkoituksena on, että oppilaat hahmottavat keuhkojen perustoiminnan, mikä on keuhkojen tilavuus, ja miten savu ja erilaiset ilmansaasteet voivat vaarantaa hengityselimistön toimintaa.

1. Opettajan ohje

Ensimmäisenä he saavat tiiminä rakentaa keuhkot puolikkaista pulloista, pilleistä, muovipusseista ja ilmapalloista. Ohjeet tähän löytyvät oppikirjasta Koodi Ihminen, Sanomapro. Tämän tarkoituksena on havainnollistaa miten keuhkot toimivat hengittäessä. Seuraavaksi oppilaat voivat testata spirometrillä keuhkojen tilavuus. Tähän voi liittää kuvaajan tulkintaa jos on käytössä esimerkiksi labquest laitteisto tai tähän voi liittää muita kysymyksiä liittyen keuhkojen tilavuuteen.

Seuraavaksi opettaja voi vapaasti jutella tiimin kanssa savusta ja miksi se on vaarallista tai opettaja voi teettää aiheeseen liittyvän monisteen.

Johdattelevat kysymykset keskusteluun.

1. Mitä on savu?

- a. Orgaanisen aineen epätäydellinen palaminen, josta syntyy kaasuja, joissa voi olla erilaisia pienhiukkasia

2. Mistä savua syntyy?

- a. Takka, savustus, tupakointi, tulipalot

3. Miksi savu on vaarallista?

- a. Koska häkä sitoutuu hemoglobiiniin herkemmin, korvaten hapen. Tämän johdosta helposti saa häkämyrkytyksen, johon voi kuolla
- b. Kiinassa on ilmansaasteet ovat ongelma ja ne voivat olla jopa kymmenkertaiset suomeen verrattuna (Lähde yle.fi)
- c. Ylen artikkeli lisämateriaaliksi. Pekingissä hurjat ilmansaasteluvut – Mitä savusumu tekee asukkaille ja turisteille? Yle 4.1.2017 <https://yle.fi/uutiset/3-9387496> (linkki avattu 4.3.2019)

2. Oppilaan ohje

- a. Rakentakaa tiiminä keuhkot ohjeen mukaan. Mitä ilmapallot edustavat? Mikä rakennelman osista toimii palleana?
- b. Spirometri on laite, jolla testataan keuhkojen tilavuutta. Testaaja vetää keuhkoihin ilmaa niin paljon kuin mahdollista ja tyhjentää ne mahdollisimman nopeasti ja voimakkaasti, niin että keuhkot tyhjenevät niin paljon kuin mahdollista. Normaali keuhkojen tilavuus on noin 4-6 litraa ja tähän vaikuttavat ikä, sukupuoli ja yleinen terveydentila.
- c. Keskustelkaa ryhmänä ja vastatkaa seuraaviin kysymyksiin
 - i. Mitä ova savu?
 - ii. Miten savua syntyy?
 - iii. Miksi savu on vaarallista?

2.2.4. Oman tuotoksen työstäminen

1. Opettajan ohje

Tällä rastilla oppilaat työstävät omaa tuotostaan, jonka he ovat valinneet käänteisestä ideariihestä. Se voi olla posterit, video tai jokin muu heidän valitsema tapa, millä he esittävät ongelman ja siihen heidän keksimänsä vastauksen.

2. Oppilaan ohje

Valitkaa turvallisuus riskit, mitkä keksitte käänteisen ideariihin aikana. Keksikää tapa millä esitätte riskit ja miten sitä voidaan välttää. Tuotos voi olla posterit, esittävää taidetta, video, sarjakuva. Se esitetään lopussa koko luokalle.

3. Oman tuotoksen esittäminen

Lopussa jokainen ryhmä esittää koko luokalle oman tuotoksensa. Ensin esitellään heidän teema ja siihen liittyvä turvallisuus riski. Tämän jälkeen he tarjoavat ongelmaan ratkaisun. Tähän työhön voidaan liittää itsearvointia ja vertaisarvointia. Olisikin hyvä jos tuotoksista keskusteltaisiin ryhmänä ja oppilaat voivat tuoda omia ajatuksiaan esille.