



JUOMAKELPOINEN VESI

Itä-Suomen yliopisto

Ilmiölähtöisyys luonnontieteiden
ja matematiikan
aínenopettajakoulutuksessa -
projektioppimiskokonaisuus

Tekijät: Anette Tanninen, Janette
Hellberg, Karri Oivanen, Saara
Partanen ja Salla Piironen

Sisällysluettelo

Johdanto	1
Miten ilmiötä tarkastellaan eri oppiaineiden näkökulmista?	2
Mihin projektimme tähtää OPS:in kannalta ja mitkä tavoitteet näkyvät projektissamme?	3
Aikataulu	5
Kemian osuus	6
Maantiedon osuus	7
Matematiikan osuus	7

Johdanto

Miten ilmiötä tarkastellaan eri oppiaineiden näkökulmista?

- Ilmiönä siis juomakelpoinen vesi. Ilmiötä tarkastellaan kemian, maantiedon ja matematiikan näkökulmista. Ilmiötä lähdetään tarkastelemaan pohdintojen ja kokeellisten töiden kautta. Ilmiöstä pyritään saamaan hyvin kattava kuva eri näkökulmista pohtien ryhmissä sekä itsenäisesti.
- Kemiassa perehdytään siihen, mitä eroa on juomakelpoisella vedellä sekä puhtaalla vedellä. Tehdään kokeellinen työ, jossa puhdistetaan esim. järvivettä/sulanutta lunta. Pohditaan vesipuhdistamovierailun yhteydessä, että mitä eroja ja yhtäläisyyksiä on koulussa tehdyssä puhdistuksen vaiheissa verrattuna vedenpuhdistamoon. Maantiedon tunneilla tutustutaan luonnossa tapahtuvaan veden puhdistumiseen maakerrosten avulla. Tutustutaan myös käsitteeseen pohjavesi ja tehdään kokeellinen työ eri maalajien suodatuskyvyistä. Lopuksi matematiikan tunneilla pohditaan juomakelpoisen veden käyttötarkoituksia ja sitä miten omaa vedenkulutusta voisi seurata ja vähentää. Pohditaan myös sitä, että voiko juomakelpoinen vesi jopa loppua maailmasta. Lopuksi kootaan kaikki tämä yhteen ja testataan omia tietoja/taitoja Kahoot!-pelin välityksellä.
- Koko projektin ajan oppilailla on käytössä jokin sähköinen alusta (esim. OneNote), jonne he tekevät kaikki tehtävät ja mahdolliset muistiinpanot. Tällä tavoin harjoitellaan teknologian käyttöä ja käytetään sen tarjoamia mahdollisuuksia hyödyksi, esimerkiksi omien vedenkulutus tottumusten analysoinnissa.

Mihin projektimme tähtää OPS:in kannalta ja mitkä tavoitteet näkyvät projektissamme?

- **Matematiikka**

OPS:in mukaan matematiikan opetuksen tulisi ohjata oppilaita ymmärtämään matematiikan hyödyllisyyden omassa elämässään ja laajemmin yhteiskunnassa sekä kehittää oppilaiden kykyä käyttää ja soveltaa matematiikkaa monipuolisesti.

- T1 vahvistaa oppilaan motivaatiota, myönteistä minäkuvaa ja itseluottamusta matematiikan oppijana

- T7 rohkaista oppilasta soveltamaan matematiikkaa muissakin oppiaineissa ja ympäröivässä yhteiskunnassa
- T8 ohjata oppilasta kehittämään tiedonhallinta- ja analysointitaitojaan sekä opastaa tiedon kriittiseen tarkasteluun
- T9 opastaa oppilasta soveltamaan tietojen ja viestintäteknologiaa matematiikan opiskelussa sekä ongelmien ratkaisemisessa

Sisällöllisistä tavoitteista

- Syvennetään oppilaiden taitoja kerätä, jäsentää ja analysoida tietoa.
- Tulkitaan ja tuotetaan erilaisia diagrammeja
- Harjoitellaan matemaattisen tekstin tulkitsemista ja tuottamista
- Sovelletaan itse tehtyjä tai valmiita tietokoneohjelmia osana matematiikan opiskelua

• **Kemia**

OPS:in mukaan kemian opetuksen lähtökohtana on elinympäristöön liittyvien aineiden ja ilmiöiden havainnointi ja tutkiminen. Tutkimusten tekemisellä on oleellinen merkitys käsitteiden sisäistämisessä, tutkimisen taitojen oppimisessa ja luonnontieteiden luonteen hahmottamisessa. Tutkimusten tekeminen kehittää työskentelyn ja yhteistyön taitoja, luovaa ja kriittistä ajattelua sekä innostaa oppilaita kemian opiskeluun.

- T1 kannustaa ja innostaa oppilasta kemian opiskeluun
- T3 ohjata oppilasta ymmärtämään kemian osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa
- T4 ohjata oppilasta käyttämään kemian osaamistaan kestäväen tulevaisuuden rakentamisessa sekä arvioimaan omia valintojaan luonnonvarojen kestäväen käytön ja tuotteen elinkaaren kannalta
- T6 ohjata oppilasta toteuttamaan kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelemään turvallisesti ja johdonmukaisesti
- T9 ohjata oppilasta käyttämään tietojen ja viestintäteknologiaa tiedon ja tutkimustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla
- T10 ohjata oppilasta käyttämään kemian käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteitaan kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä

- T15 ohjata oppilasta soveltamaan kemian tietojaan ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua kemian soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä

Sisällöllisistä tavoitteista

- Turvallisen työskentelyn periaatteet ja perustyötaidot luovat pohjan kokeelliselle työskentelylle
- Erilaisissa tutkimuksissa painotetaan tarkoituksenmukaisesti tutkimusprosessin eri vaiheita kuten ongelman tai ilmiön pohtimista, suunnittelua, koejärjestelyn toteuttamista, havainnointia, tulosten koontia ja käsittelyä sekä tulosten arviointia ja esittämistä. Tutustutaan tieto- ja viestintäteknologian hyödyntämiseen tutkimusten eri vaiheissa.
- Sisältöjä valitaan siten, että ne liittyvät omaan elämään ja elinympäristöön. Pääpaino on kestävässä luonnonvarojen käytössä, ja tuotteiden elinkaariajattelu on yhtenä tarkastelutapana.

• **Maantieto**

OPS:in mukaan maantieto on monitieteinen ja eri tiedonaloja integroiva oppiaine, jossa tutkitaan maapalloa ja sen alueita, luontoa, ihmisen toimintaa sekä erilaisia kulttuureita. Maantiedon opetuksessa otetaan huomioon luonnontieteiden, ihmistieteiden ja yhteiskuntatieteiden näkökulmat. Maantiedon opetuksessa käsitellään luonnon ja ihmisen toiminnan vuorovaikutusta ja sen yhteyttä ympäristön tilaan sekä luodaan perustaa ymmärtää erilaisia alueellisia näkökulmia ja ristiriitoja maapallolla. Maantiedon opetuksessa otetaan huomioon oppilaiden oma elämysmaailma. Opetus tarjoaa toiminnallisia kokemuksia erilaisissa oppimisympäristöissä, joissa oppilaat tekevät havaintoja ja tutkimuksia. Opiskelussa hyödynnetään monipuolisesti tieto- ja viestintäteknologiaa

- T4 kannustaa oppilasta pohtimaan ihmisen toiminnan ja luonnonympäristön välistä vuorovaikutusta sekä ymmärtämään luonnonvarojen kestävästä käytöstä merkitys
- T12 tukea oppilasta kasvamaan aktiiviseksi, vastuullisesti toimivaksi ja kestävästä elämäntapaan sitoutuneeksi kansalaiseksi

Sisällöllisistä tavoitteista

- Keskitytään luonnonvarojen kestävästä käyttöön
- Pohditaan omia kulutusvalintoja ja toimintaa vastuullisena kansalaisena

Aikataulu

Pohjustustunti (45 min)

- Oppilaat miettivät ryhmissä vastauksia noin viiteen kysymykseen mahdollisimman monesta näkökulmasta. Oppilaat voivat etsiä vastauksia internetistä sekä oppikirjoista. Oppilaille annetaan aikaa 30 min.
- Esimerkkikysymyksiä:
 - Mihin vettä tarvitaan?
 - Missä vettä on?
 - Mitä on juomakelpoinen vesi ja mihin sitä tarvitaan?
 - Miten puhdas vesi eroaa juomakelpoisesta vedestä?
 - Voiko juomakelpoinen vesi loppua?
 - Mihin kaikkeen itse käytät vettä?
- Tunnin lopussa käytetään 15 min kysymyksiä käsittelyyn ja keskusteluun.

Kemian tunti (2 x 45min)

- Ensimmäinen tunti:
 - Veden puhdistaminen oppilastyönä
 - Mitä tarkoittaa puhdas vesi kemian näkökulmasta?
- Toinen tunti:
 - Vierailu vedenpuhdistamolla (Miten vedenpuhdistamo eroaa oppilastyön "vedenpuhdistamosta")

Maantiedon tunti (45 min)

- Kokoo kemian osuuden ja linkittää vedenpuhdistamon ihmisten kontrolloimat prosessit luonnollisiin prosesseihin
- Mitä on pohjavesi?
- Maalajien suodatuskyky oppilastyönä

Matematiikan tunti (2 x 45 min)

- Ensimmäinen tunti:
 - Aiheen aloitus
 - Tehdään suunnitelma oppilaan oman vedenkulutuksen seurannasta

- Oppilaat toteuttavat seuraavan viikon ajan tekemäänsä suunnitelmaa ja seuraavat omaa vedenkulutustaan
- Toinen tunti (noin viikon päästä suunnitelmien teosta):
 - Verrataan ja analysoidaan oppilaiden saamia tuloksia
 - Yhteenveto koko projektista mm. Kahoot-pelin avulla

Kemian osuus

Tavoitteet: Oppilas ymmärtää, ettei puhdas vesi joka yhteydessä tarkoita samaa asiaa. Oppilas saa konkreettisen esimerkin siitä, miten vettä voi käytännössä puhdistaa.

Toteutus:

- Tunnin alussa kerrataan puhtaan aineen määritelmä
 - **puhtaissa aineissa** on vain **keskenään samanlaisia** rakenneosasia
- Käydään veden puhdistamisen teoriaa käytännön oppilastyön ohessa käyttäen materiaalina esimerkiksi oppikirjaa.
- Puhdas vesi ja juomakelpoinen vesi ovat arkikielessä synonyymeja, mutta kemian näkökulmasta tarkoittavat eri asiaa
- Kemian näkökulmasta puhdas vesi on juomakelvotonta.
 - Puhtaasta vedestä on poistettu suolat ja mineraalit, joten imeytyttyään suolistosta verenkiertoon se laimentaa haitallisesti näiden aineiden pitoisuuksia veressä. Elimistö pyrkii korjaamaan tilannetta pikaisesti sekä pumpaamalla soluista suoloja ja mineraaleja vereen, että imemällä vettä verenkierrosta kudoksiin. Nämä äkilliset muutokset haittaavat useimpia keskeisiä elintoimintoja mm. verenkiertoa ja hermoston toimintaa
- Oppitunti painottuu kokeellisen työn, veden puhdistamisen, toteuttamiseen (erilliset työohjeet)
- Resurssien salliessa voidaan järjestää vierailu vedenpuhdistamolla. Oppilaiden tehtävänä on seurata vedenpuhdistamon toimintaa ja verrata veden puhdistamisen prosesseja itse tehdyn oppilastyön työvaiheisiin. Mitä yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia oppilaat pystyvät havaitsemaan?

Maantiedon osuus

Tavoitteet: Oppilas ymmärtää pohjaveden muodostumisprosessin ja sen merkityksen juomakelpoisen veden saannissa.

Toteutus: Tunnin alkuun lyhyt yhteenveto kemian osuudesta. Kemiallinen vedenpuhdistus painottuu ihmisen johtamaan prosessiin. Pohjaveden muodostuminen on luonnollinen prosessi, joka kytkeytyy tiiviisti veden kiertokulkuun.

Oppitunti on kuitenkin pääasiassa tutkimuksellinen. Pohjaveden muodostumista ilmiönä tarkastellaan tutkimalla maalajien ominaisuuksia. Tähän työhön tulisi varata aikaa noin 30 minuuttia. Oppilaat jaetaan noin 3-4 hengen ryhmiin. Jos koululla ei ole kuin yksi maalajiseula niin se osuus tehdään yhteisesti kaikkien kanssa. Muut työvaiheet toteutetaan ryhmissä. Työohje sisältää lopuksi neljä tehtävää, joihin oppilaiden on tarkoitus vastata itsenäisesti. Tehtävien tekeminen ja tarkastukseen tulisi varata aikaa noin 15 minuuttia tai niin paljon kuin aikaa jää jäljelle.

Matematiikan osuus

Tavoitteet:

Taulukointi ja sen suunnittelu, viikon kestävän tutkimuksen tekeminen, oman vedenkulutuksen havainnoiminen ja sen pohtiminen, vedenkulutukseen liittyvää ja tilastollista laskentaa

Toteutus:

Matematiikan osuus koostuu valmistelu tunnista, viikon kestävästä itsenäisestä työskentelystä ja tulosten tarkastelu tunnista.

Valmistelu tunti:

Projektin suunnitteluun tulee varata noin 30 minuuttia aikaa esimerkiksi (ensimmäisen) matematiikan tunnin lopusta. Tarkoituksena on, että oppilaat itse suunnittelevat kuinka seuraavat ja taulukoivat omaa veden kulutustaan. Opettajan kannattaa tarkistaa oppilaiden suunnitelmat, että ne olisivat järkeviä. Kulutustavoista olisi hyvä löytyä ainakin peseytyminen, wc, pyykit, tiski ja mahdollisesti

juominen/syöminen. Oppilas voi selvittää kulutus keskiarvoja internetistä, pesukoneiden käyttöoppaista tai laskemalla esimerkiksi suihkun virtausnopeuden itse. Oppilaille voi antaa virtausnopeuden laskemiseen seuraavan tapaisen vinkin:

Kuinka laskea hanan virtausnopeus:

Välineet: sekuntikello, sanko, vaaka

1. Punnitse sangon paino tyhjänä
2. Valuta vettä hanasta sankoon 10 sekunnin ajan
3. Punnitse sanko
4. Laske paljonko vettä kuluisi minuutin aikana. 1 litra vettä painaa noin 1 kg.

Itsenäisen työskentelyn tuloksena voi syntyä vaikkapa seuraavanlainen taulukko

Kulutustapa	Ma	Ti	Ke	To	Pe	Yhteensä
Suihku	96	60	48	60	84	348
Muu peseytyminen (hampaat, kasvot,kädet)	16	12	18	16	15	77
Juominen ja ruuanlaitto	4	4	6	3	5	22
Astioiden pesu	10	0	0	2	10	22
Vaatteiden pesu	0	60	0	0	0	60
Siivous	5	0	0	0	0,5	5,5
WC huuhtelu	36	21	21	21	21	120
Yhteensä	167	157	93	102	135,5	654,5

keskiarvo päivässä 130,9

Tulosten tarkastelu tunti:

Oppilaat tekevät täydennyksiä taulukkoon ja pohtivat veden kulutukseen liittyviä kysymyksiä annettujen työohjeiden mukaisesti. Käydään läpi vedenkulutusseurantatehtävä. Vertaillaan tehtävän tuloksia koko luokan kanssa. Kootaan tulokset esimerkiksi yhteiseen taulukkoon.

Pelataan koko luokan kanssa kahoot peliä, jonka avulla kerrataan koko projektin pääasiat.

[kahoot](#)

Kahoot pelin jälkeen käydään yhdessä läpi koko projekti. Palataan alussa esitettyihin kysymyksiin ja täydennetään niitä opitun perusteella. Ovatko käsitykset aiheesta muuttuneet?

Hyödyllisiä vinkkejä ja linkkejä

Veden hinta:

<https://www.verto.fi/fi/palvelut-ja-tuotteet/tietoa-vedenkulutuksesta/veden-hinta/>

Veden käyttö opas, sisältää mm. kulutuskeskiarvoja ja säästämiskinkejä:

https://vercon.studio.crasman.fi/file/dl/i/m69DtA/lcpSOYL16_anGDU9N5rpEg/Vercon-Vedenkayttoopas-2014.pdf