



ARKIPÄIVÄN KESTÄVÄ KEHITYS PERUSKOULULAISELLE

OPAS ON TARCOITETTU PERUSKOULUN LUOKKIA 7-9 OPETTAVILLE, MUTTA JOITAKIN OSIOITA VOI HARKITEN KÄYTTÄÄ JO NUOREMMILLA OPPILAILLA

- Kestävän kehityksen opetuksen tuominen lähemmäs oppilaan arkipäivää on otettu oppaassa huomioon viittaamalla konkreettisiin viikonpäiviin tuntiohjelmineen
- Joka päivä voit tehdä jotain luonnon, tulevaisuuden ja kestävän kehityksen puolesta!

TIESITKÖ, ETTÄ 5.-
LUOKKALAISET OVAT
ENEMMÄN HUOLISSAAN
SODISTA JA VÄKIVALLASTA
KUIN ILMASTON-
MUUTOKSESTA? (1)

JOKA PÄIVÄ KESTÄVÄÄ KEHITYSTÄ:

- Tervehdyssanat
- Tutkimus 5. -luokkalaisten ennakkokäsityksistä
- Tutkimus luonnontieteellisestä lukutaidosta
- Kestävän kehityksen osa-alueet
- Kestävä kehitys kemian opetuksessa OPS 2014
- Maanantaina puhutaan muovista
- Tiistaina argumentoidaan ja etsitään uutisia
- Keskiviikkona tehdään draamaa metallinkierrätyksestä
- Torstaina pienennetään ekologista selkäreppua
- Perjantaina tutustutaan kemian alan ammatteihin
- Lauantaina tutkitaan ilmiöitä
- Ilmiöopetus peruskoulussa
- Sunnuntaina tehdään saippuaa



Hei!

Olemme tulevia kemian
opettajia ja teimme yhdessä
e-oppaan kestävän kehityksen
opettamisesta sinulle,
yläkoulun opettaja.

Haluaisitko käteviä vinkkejä,
rautaista tietoa, linkkejä ja
tämän päivän uutisiskuja
omalle ympäristökemian
tunnillesi?

TÄMÄN PÄIVÄN 5. - LUOKKALAISTEN TULEVAISUUDEN KUVITELMAT

Tutkimuksen mukaan 5. -luokkalaisilla oli vielä jäsentymättömät ajatukset kestävän kehityksen kokonaisuudesta, eikä kestävän kehityksen periaatteita vielä osattu yhdistää osaksi arkipäivää tai omaa elämää ohjaavaksi toiminnaksi. 5. -luokkalaisten piirroksissa suurimpina huolina näkyivät sodat ja väkivalta.

Ympäristöasiat sekä kestävän kehityksen etiikka ja taloudellisuus tulivat esiin vain joissakin piirroksissa ja teksteissä.

Tutkimus tehtiin pienellä valikoidulla otoksella kahdessa Pohjois-Suomen koulussa, mutta se antaa suuntaa miettiessämme peruskoululaisten ennakkokäsityksiä. (1)



LUONNONTIETEELLISTÄ LUKUTAITOA YLÄKOULUN KEMIAN OPETUKSEEN

Ilona Linnavuori pohtii pro gradu -
tutkielmassaan, kuinka
yläkouluikäiset nuoret voisivat kokea
kemian opiskelun mieleiseksi. Yksi
tällainen keino voisi olla
luonnontieteiden lukutaidon
kehittäminen. Hyvänä lukutaitona
voidaan pitää sitä, että oppilas pystyy
erottamaan tieteen, ei-tieteen ja
väärän tiedon. Toinen keino olisi
ajankohtaisen lisämateriaalin
saaminen oppikirjojen rinnalle, ja tätä
kehitystyötä myös Linnavuori teki
tutkielmansa rinnalla. (2)



Kestävän kehityksen opettaminen pitää sisällään ekologisen, kulttuurisen, taloudellisen ja sosiaalisen kestävyuden.

Maapallomme resurssit eivät riitä tyydyttämään ihmisen nykyistä kulutustasoa.

Termi kestävä kehitys otettiin käyttöön jo 1970-luvulla, jolloin huoli maapallon tulevaisuudesta nousi yleiseen keskusteluun.

Kestävä kehitys on tulevien sukupolvien huomioimista.

Ympäristökysymykset kulkevat käsi kädessä yhteiskunnallisen ja taloudellisen oikeudenmukaisuuden sekä kulttuurisen ja sosiaalisen hyvinvoinnin kanssa.



OPS 2014 Kestävä kemian opetus luokka-asteilla 7-9

S3 Kemia yhteiskunnassa

Kemian ilmiöihin ja sovelluksiin liittyviä sisältöjä valitaan erityisesti ihmiskunnan hyvinvoinnin ja teknologian näkökulmista.

Pääpaino on kestävässä luonnonvarojen käytössä, ja tuotteiden elinkaariajattelu on yhtenä tarkastelutapana. Tutustutaan erilaisiin koulutuspolkuihin ja ammatteihin, joissa tarvitaan kemian osaamista.

Oppiaineen tehtävä

Opetus välittää kuvaa kemian merkityksestä kestäväen tulevaisuuden rakentamisessa: kemiaa tarvitaan uusien ratkaisujen kehittämisessä sekä ympäristön ja ihmisten hyvinvoinnin turvaamisessa. Opetus ohjaa oppilaita ottamaan vastuuta ympäristöstään.

Tavoitteista mm.:

T4 ohjata oppilasta käyttämään kemian osaamistaan kestäväen tulevaisuuden rakentamisessa sekä arvioimaan omia valintojaan luonnonvarojen kestäväen käytön ja tuotteen elinkaaren kannalta

T12 ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä kemialle ominaisella tavalla

Maanantaina puhutaan muovista Maitomuovidraama



- Pyydetään oppilaita muodostamaan kaseiiniproteiiniketju (hydrofobinen ja hydrofiilinen), heraproteiiniketju, kalsiumklustereita, lämpölähde ja etikkahappo.
- Proteiinit saavat pakkautua kahdeksi miselliksi (hydrofobinen kaseiini sisälle ja hydrofiilinen ulkokuorelle, klusterit vahvistavat pakkautumista).
- Maidossa on myös pienempiä heraproteiineja kaseiinien välissä. Maitoa lämmitettäessä heraproteiinien rakenne rikkoutuu, vetysidokset avautuvat ja rikkisillat rikkoutuvat.
- Happoa lisättäessä misellien ulkoiset kaseinikarvat saavat protoneja ja muuttuvat hydrofobisemmiksi, misellit lähestyvät toisiaan. Happo rikkoo myös klustereita.
- Heraproteiinin rikkoutuneet rikkisillat kiinnittyvät kaseiinimisellien ympärille ja etsivät kaseiinista uusia rikkisidoksia. Mitä enemmän rikkisilloja syntyy kaseiinimisellien välille, sitä vahvempaa muovia syntyy.

Kokeellinen työ maitomuovin valmistus (Lähde: kemian luokka Gadolin)

- Tarvittavat välineet:
 - pieni kattila tai keittolasi
 - lämpömittari
 - mittalasi
 - elintarvikeväriä
 - piparimuotti
 - sekoittaja
 - pieni kertakäyttölusikka
 - suojalasit ja -takki
- Työn suoritus:

Mittaa keittolasiin 200 ml maitoa. Lisää muutama tippa elintarvikeväriä. Lämmitä maito 50 - 60 °C:een varovasti koko ajan sekoittaen. Nosta lämmin maito keittolevyltä. Lisää 10 ml etikkaa ja sekoita.

Laita kattilaan 200 ml maitoa. Jos tahdot värillistä muovia, lisää elintarvikeväriä. Lämmitä maito varovasti 50 - 60 °C:een. (Jos lämpötila nousee yli 60 asteen, maito "palaa" nopeasti pohjaan!) Kun maito on lämmintä, nosta liuos keittolevyltä, lisää maidon sekaan 10 ml:aa etikkaa ja sekoita maitoa. Nosta lusikalla syntynyt muovi paperin päälle ja muotoile haluamasi muotoiseksi esimerkiksi piparimuotilla. Anna kuivua yön yli.

Maanantaina puhutaan muovista

Keskustelun virittämistä muovista

- Oppilaat saavat etsiä muovien hyviä ja huonoja puolia eri lähteistä: uutisista, netistä ja oppikirjoista. Opettaja voi myös tulostaa valmiiksi materiaalia, joita oppilaat tutkivat.
- Materiaalista on mahdollista käydä argumentaatiota puolesta ja vastaan tai vaikka tehdä juliste tai jonkinlainen esitys.

[Linkki: Muoviteollisuus ry](#)

[Linkki: Miten vähennämme muovia luonnossa](#)

[Linkki: Kemian opettaja yleistä muoveista](#)

[Linkki: Suomen luonto, muovi kauhistuttaa](#)

Teoriaa maitomuovista

- Maidossa on kahdenlaisia proteiineja, kaseiiniproteiineja (n. 80 %) ja heraproteiineja (n. 20 %)
- Kaseiinit ovat järjestäytyneet miselleiksi niin, että misellin sisäosissa on pääasiassa hydrofobista (rasvaliukoista) α S1 -, α S2-, β -kaseiinia ja misellin pinnalla hydrofiilista (vesiliukoista) κ -kaseiinia. Avaruudellista muotoa pitää yllä kalsiumfosfaattiklusterit.
- κ -kaseiinin aminohappoketjun negatiivisesti varautuneet loppuosat "roikkuvat" misellin ulkopuolella. Nämä negatiivisesti varautuneet "karvat" tekevät kaseiinimiselleistä vesiliukoisia. Varauksen johdosta kaseiinimisellit hylkivät toisiaan.
- Maidossa nämä misellit ovat vesimolekyylien ympäröiminä. Maidossa on myös heraproteiineja, kuten betalaktoglobuliinia, alfalaktalbumiinia ja immunoglobuliinia, sekä erilaisia entsyymejä.
- Maitoa lämmitettäessä heraproteiinit denaturoituvat eli niiden avaruudellinen muoto rikkoontuu. Tällöin proteiinin kolmiulotteista rakennetta pitäneet vetysidokset katkeavat ja rikkisillat avautuvat.
- Kun lämmitettyyn maitoon lisätään happoa, neutraloivat hapon positiivisesti varautuneet protonit ensin kaseiinimisellien "karvojen" negatiiviset varaukset tehden niistä vähemmän vesiliukoisia. Kaseiinimisellit pääsevät nyt lähemmäksi toisiaan. Hapon vaikutuksesta myös misellin rakennetta vahvistaneet kalsiumfosfaattiklusterit vapautuvat misellin sisältä.
- Denaturoituneiden heraproteiinien rikkoutuneiden rikkisiltojen päät alkavat etsiä uutta paria muodostamaan uuden rikkisillan. Heraproteiinit sitoutuvat rikkisidoksin kaseiinimisellien pinnalle muodostaen proteiiniverkoston.

TIISTAINA ARGUMENTOIDAAN

Opetusmenetelmänä argumentointi

Argumentointi on oleellinen osa luonnontieteitä. Oppilaskeskeisenä opetusmenetelmänä se opettaa keskustelu- ja monilukutaitoa. Tarkoituksena on keskustelemalla osoittaa asioita todeksi ja löytää uusia näkökulmia.

Tutkimusten mukaan oppilailla on vaikeuksia perustella väitteitään. Argumentoinnin opettelu on helpompaa, kun aihe on lähellä oppilaan arkipäivää.

Töyrylä kehitti pro gradu -tutkielmassaan argumentaatiota tukevan, happamuuden ja erityisesti pH-indikaattoreihin perehtyvän oppimateriaalin. Aiheena oli molekyyli-gastronomia ja tutkittavina 9. -luokkalaiset oppilaat.

Indikaattorin käsite oli oppilaille haastava, emästen kemia vaikeampaa kuin happojen. Lisäksi oppilaat tarvitsivat apua argumentaation alkuun pääsemiseen, jonka jälkeen se sujui. Tutkimuksessa kehitetty oppimateriaali molekyyli-gastronomiasta ja ruoan kemiasta sai aikaan keskustelua ja argumentointia. (3)

Argumentoinnin harjoittelemista vaiheittain

1. Materiaaliin tutustuminen.
2. Väitteen muodostaminen.
3. Haetaan väitteen tueksi perusteluja, vasta-argumentteja, auktoriteetteja, yleisiä totuuksia, havaintoja ja faktoja.
4. Tutustutaan vastapuolen väitteisiin ja pyritään kumoamaan ne vaastaväitteillä.
5. Tarkennukset, loppuyhteenveto ja loppukeskustelu.

Ensin kannattaa yhdellä oppitunnilla kerrata argumentoinnin idea: väitteitä perustelemalla pyritään yhdessä selvittämään opiskeltavasta asiasta totuus.

Kielenkäytön on oltava kohteliasta. Harjoitellaan lauseita: "Olen sitä mieltä, että..."
"Mielestäni tuo on hyvä ajatus, mutta..." Parhaimmillaan argumentointi on keskustelua opittavasta asiasta.

Voi olla parempi, että opettaja ei osallistu väittelyyn vaan pyrkii sen sijaan ohjaamaan keskustelua oppilaiden väliseksi.

Argumentointiharjoitus Pekka-pelikorteilla

Toisella tunnilla voidaan käyttää Pekka-pelikorttien perheitä apuna ekologisista näkemyksistä väitellessä. Perheet voidaan muodostaa esimerkiksi pöytäkunnittain:

Pankkiiri Pohatan perhe
(varakas)

Kalastaja Lohen perhe
(kalatalous)

Maanviljelijä Peltomiehen perhe
(maatalous, maaseudun asiat)

Lentäjä Kotkan perhe
(energia-asiat)

Kuvanveistäjä/taiteilija Kipsin perhe
(boheemi näkökulma)

Vaatturi Verkan perhe
(pienyrittäjäyys, käsityöammatit)

Peliä voidaan pelata valmiiksi annetuilla väitteillä ja asenteilla ennakkotiedoin tai lukea ennen peliä uutisia aiheesta.

Vaihtoehtoja perinteisille pelikorteille:

*http://www.suomi-lelut.fi/Klassiset_korttipelit_Hullunkuriset_perheet
<http://luovapaja.fi/kohteet/kulttuurikohteet-keski-suomessa/monikulttuuriset-perheet-korttipeli>*

Argumentointia ajankohtaisten asioiden äärellä

Oppilaat voivat myös itse muodostaa väitteitä uutisia lukemalla ja hakea väitteille perusteluja oppikirjoista, hakusanoilla luetuilta verkkosivuilta sekä järkisyillä.

Aiheita:

[Linkki: Kestävä kehitys ja köyhyys](#)

[Linkki: Kestävä kehitys, Fortum](#)

[Linkki: Kestävä kehitys maistuu kuluttajille](#)

[Linkki: Energy Garage, Aalto yliopisto](#)

[Linkki: Muotiala, kestävä kehitys](#)

[Linkki: Kestävä kehitys majoittuu hotellihuoneisiin](#)

[Linkki: Elinkeinoelämän kestävä kehitys](#)

[Linkki: Yle, kestävä kehitys](#)

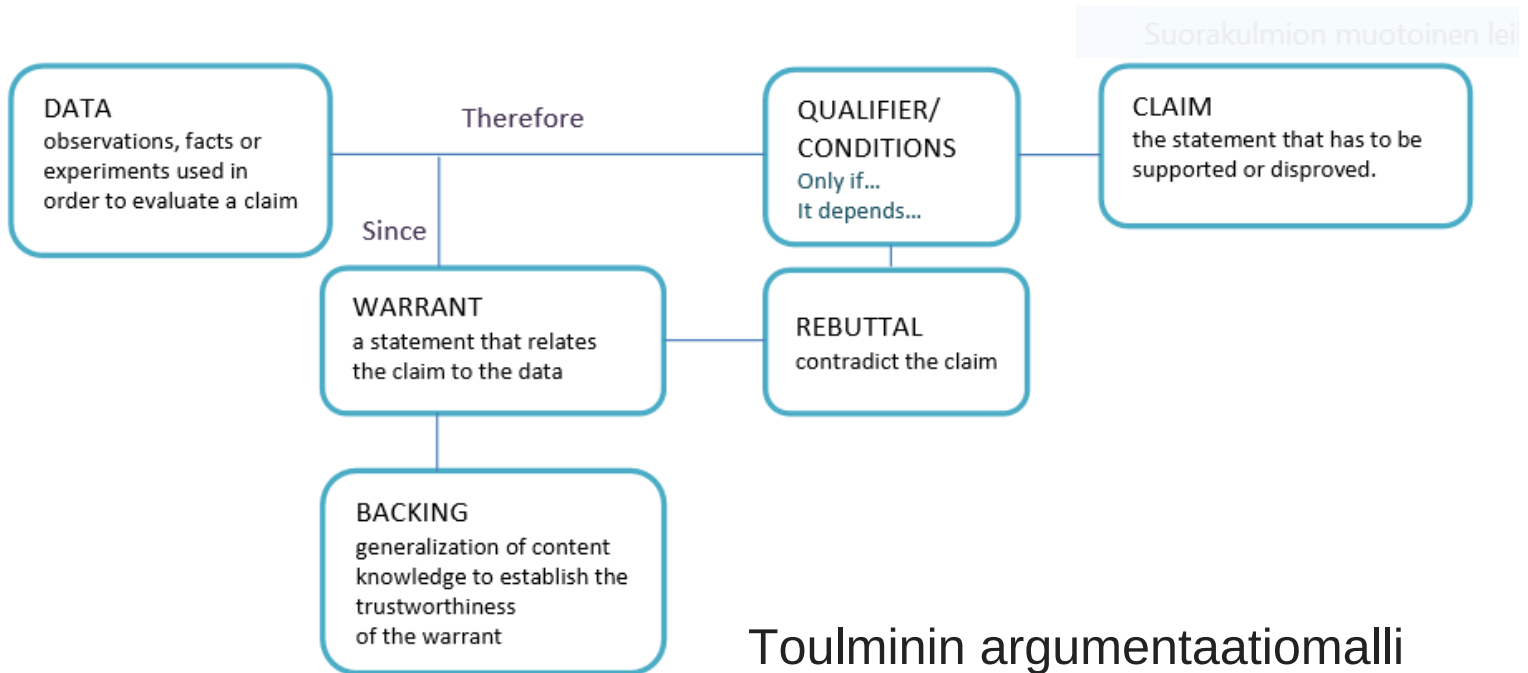
[Linkki: Yle, kestävä kehitys tuoreimmat](#)

[Linkki: HS, kestävä kehitys](#)

Toulmin's Model of Argumentation

(Toulmin, S. (1958) The Uses of Argument. Cambridge: University Printing House)

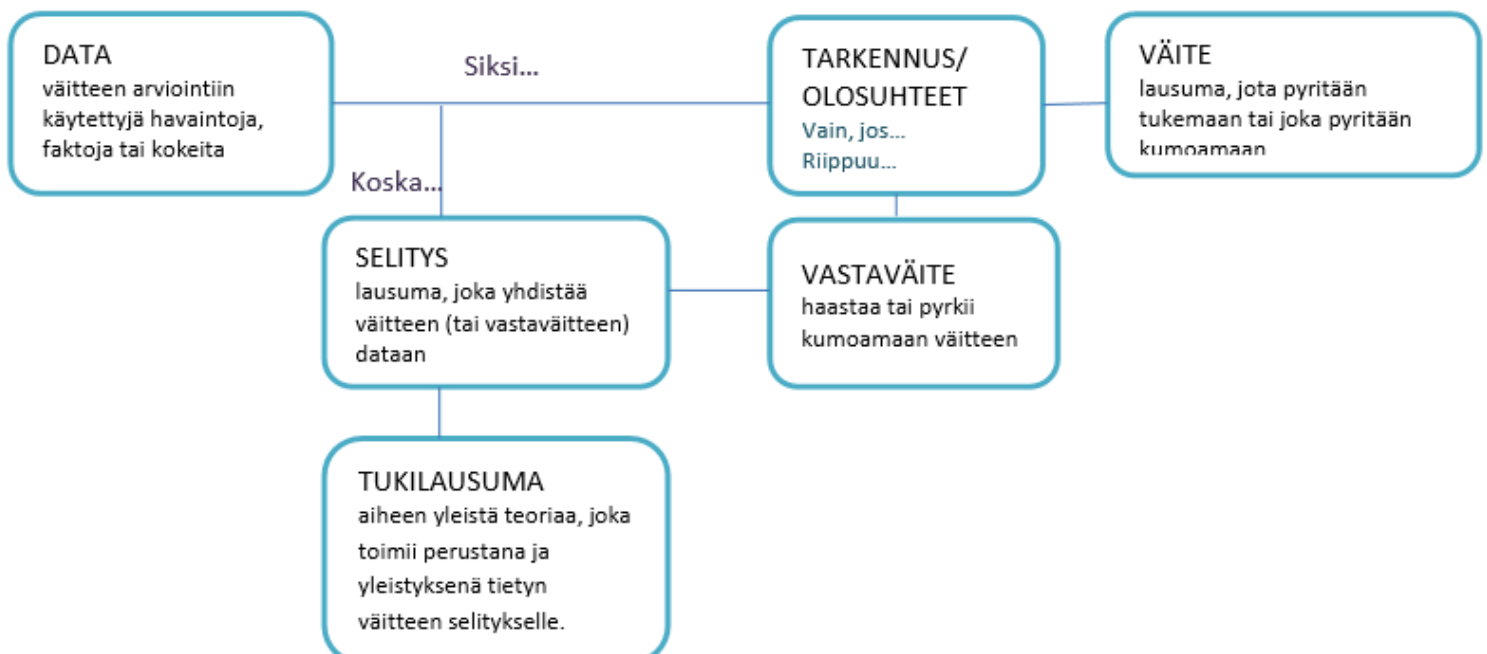
Toulmin's Model of Argumentation:



Toulminin argumentaatiomalli

(Suomennos: Maiju Tuomisto, Kemian opetusyksikkö, Kumpula, Helsinki)

Toulminin argumentointimalli:



Keskiviikkona tehdään draamaa metallinkierrätyksestä

Uusi opetussuunnitelma painottaa itseilmaisun, persoonallisen kasvun ja itseohjautuvuuden tukemista.

Draaman hyödyntäminen opetuksessa sekä harjoittaa vuorovaikutustaitoja että tarjoaa osallistumisen kokemuksia.

Kinesteettinen oppija hyötyy draaman kehollisuudesta.

Draama sopii myös oppiainerajat rikkovaan ilmiöopetukseen.

(Linkki: Miksi draamaa?)

Draama ei välttämättä sovi kaikkeen eikä ehkä riitä yksinään opettamaan asioita. Sen avulla voidaan kuitenkin laukaista luokan ilmapiiriä. Luonnontieteessä draama auttaa osaltaan simuloimalla opeteltavia käsitteitä ja sosiaalisia tapahtumia.

(4)

Seuraavilla sivuilla on esimerkki draamasta metallinkierrätyslaitoksella. Tarinan lukee opettaja ja jakaa roolit: metallit (alla olevilla korteilla) sekä 2 kloorikaasua. Oppilaat esittävät tarinan mukaisesti. Lopuksi opettaja jakaa alumiineille pareittain kortteja uusiosineistä (alla kuvakortteja), joita esitetään pantomiimina ja arvataan.

Tarina sumuisesta aamusta metallinkierrätyslaitoksella:

Saat oman alkuainekortin, jossa on metallin kemiallinen merkki. Sinun ei tarvitse huolehtia muusta kuin kortistasi. Olet siis korttisi mukainen metalli.

Aluksi olemme kaikki metallinkierrätyslaitoksella.

Kulje vapaasti ympäriinsä kohti metallien lajittelua.

Pian alkaa tarina. Toimi kertomuksen mukaan.

~ Musiikkia (esim. Einojuhani Rautavaara: Angel of light) ~

**On sumuinen aamu. Sumu tiivistyy ympärillämme. Sulje silmät (ainakin raolleen).
Kulje ympäri metallinkierrätyslaitosta ja odota omaa vuoroasi.**

Kuuntele tietoisku:

Metalleja kannattaa kierrättää, sillä se on halvempaa ja ympäristöystävällisempää kuin uusien metallien louhiminen. Kierrätyksen hävikki on hyvin pientä. Kun metalleja kierrätetään, ne vietään kodeista metallinkeräysastioihin. Sinne vietävät metallit tulisi pestä, jotta ne eivät ala haista. Mitään vaarallista tai terävää ei keräykseen saa laittaa.

Metallien kierrätykseen kelpaavat monenlaiset tuotteet: säilyketölkit, alumiinivuoat ja -foliot, metallikannet ja -korokit jne.

Metallituotteen kierrätys tai uusiokäyttö on helpompaa, jos siinä on pääosin samaa metallia tai tunnettua metallien seosta.

Metallinkierrätyslaitoksella käytöstä poistetut monimetallituotteet murskataan, seulotaan ja lajitellaan.

Epämetallit ja eri metallit erotellaan
Esimerkiksi ominaispainojen mukaan.

Erotellaan ensimmäisenä kulta ja hopea.

Sitten kupari ja sinkki erottautuvat piiristä.

Myös raudat poistuvat.

Jäljellä on enää alumiinia ja magnesiumia.

Alumiinit ja magnesiumit ottavat toisiaan kädestä ja muodostavat piirin.

Magnesiumit ja alumiinit ohjataan sulatusuuniin.

Nyt voivat piiristä poistuneet oppilaat tulla myös alumiineiksi piiriin.

Kuuntele tietoisku:

Kun muut metallit on eroteltu, valmistetaan alumiinisulaa. Alumiinisulan valmistus koostuu kahdesta vaiheesta. Ensimmäisessä vaiheessa esikäsitelty alumiiniromu sulatetaan sulatusuunissa.

Nykyaikaisissa sulatusuuneissa käytettävät happipolttimet ovat tehokkaita ja matalapäästöisiä.

**Normaalissa lämpötilassa metallit ovat metallihilassa järjestäytyneinä.
Alumiinit ja magnesiumit ovat toisissaan kiinni.**

Lämpötila nousee. Metallihila alkaa liikehtiä ja laajentua (piiri laajenee).

Kun lämpötilaa nostetaan 750 – 800 asteeseen, osa alumiinista höyrystyy. Voit irrottaa kätesi vieruskaveristasi ja vaeltaa vapaasti muiden metallien lomassa.

Nyt uuniin johdetaan kloorikaasua (kloorit saavat siniset huivit.). Muodostuu magnesiumkloridia, joka vaahtoutuu kiteiksi alumiinin pinnalle. Magnesiumkloridi poistetaan uunista.

Kuuntele tietoisu:

Toisessa vaiheessa sula alumiini johdetaan muuntajaan, jossa siihen lisätään erilaisia lisä- ja seosaineita (kuten piitä ja kuparia).

Näin alumiinista voidaan poistaa vetykaasua ja epäpuhtauksia.

Tämän jälkeen puhdistettu ja kierrättämällä valmistettu alumiini valetaan harkoiksi ja voidaan näin kuljettaa jälleen teollisuuden käyttöön, jossa siitä valmistetaan taas uusia tuotteita.

Nyt uunin lämpötilaa lasketaan. Metallit alkavat taas jähmettyä.

Alumiinit ottavat itselleen parin tai muodostavat 3 hengen ryhmiä. Saatte kuvakortin, jossa on esineen kuva. Älkää näyttäkö kuvaa muille ryhmille. Asettukaa patsaaksi tai mieltikää, miten esitätte kuvan toisille. Muut saavat arvata, mitä alumiinista valmistettua esinettä esitätte.

SUMUISESSA AAMUSSA ESIINTYVÄT ALKUAINHEET KORTTIPOHJINA:

Cu

kupari

Mg

magnesium

Mg

magnesium

Ag

hopea

Fe

rauta

Zn

sinkki

Au

kulta

Al

alumiini

Al

alumiini

Al

alumiini

Al

alumiini

Al

alumiini

KORTIT ALUMIINISTA VALMISTETUISTA ESINEISTÄ:



salkku



piparkakkumuotti



foliovuoka



haarukka



lentokone



vanteet



deodorantti



kamera



tölkki



polkupyörä



rannekello



silmälasit & kännykkä

Torstaina pienennetään ekologista selkäreppua

Määritelmä (5)

Ekologinen selkäreppu sisältää ne materiaalipanokset, jotka on otettu luonnosta tuotteen valmistukseen mutta eivät sisälly itse tuotteeseen. Tuotteen ekologinen selkäreppu sisältää tuotteen piilo- ja sivuvirrat, esimerkiksi raaka-aineiden hankinnassa syntyneet kaivosjätteet, valmistuksen yhteydessä kuluneen veden ja kuljettamiseen käytetyn polttoaineen. Ekologiset selkäreput jaetaan viiteen ryhmään:

1. Elottomat eli abioottiset perusmateriaalit

- kivi, malmi, hiekka, fossiiliset polttoaineet: hiili, maaöljy ja maakaasu, kivi- ja maamassat, joita joudutaan siirtämään raaka-aineiden louhinnassa, myös esimerkiksi rakennusten ja liikenneväylien rakentamisen yhteydessä syntyvät ylijäämämaat

2. Elolliset perusmateriaalit

- kasvien biomassa eli viljellyt, poimitut, kerätyt tai muuten hyödynnetyt kasvit, myös villieläimet, kalat ja luonnonkasvit, esimerkiksi puut

3. Maa- ja metsätalouden maamassat

- Maa- ja metsätaloudessa siirtyy maata mekaanisen maanmuokkauksen ja eroosion vuoksi. Maa- ja metsätalouteen liittyvät aine- ja energiavirrat aiheuttavat perustavanlaatuisia ekologisia muutoksia.

4. Vesi

- Vesi voidaan laskea mukaan silloin, kun sitä otetaan luonnosta teknisin toimenpitein. Tätä on esimerkiksi keinokastelu ja patoaminen.

5. Ilma tai sen ainesosat

- Ilma voidaan laskea mukaan silloin, kun ihminen käyttää ilmaa aktiivisesti, erottaa siitä kemiallisia osia tai muuttaa ilman kemiallisten osien suhteita. Siirrettyä ilmaa, esimerkiksi ilmastointia ja paineilman käyttöä, ei kuitenkaan lasketa mukaan.

Torstaina pienennetään ekologista selkäreppua

Voidaan pitää esimerkiksi tietokilpailu siitä, mitä kukin tavara oikeasti painaa. Tässä esimerkkejä:

1 kg louhittua alumiinia, kultaa ja kuparia vie luonnonvaroja
alumiini 61 kg
kupari 250 kg
kulta 540000kg

Valmistusvaiheineen tuotteet painavatkin:
appelsiinimehu, 1 l:n tölkki 25 kg
hammasharja 1,5 kg
kahvinkeitin 298 kg
hopeaketju 20 kg
kultasormus 2000 kg
puuhelmet 0,5 kg

Yhden raaka-ainekilon tuottamiseen tarvitaan kiinteitä luonnonvaroja:

lasi 1-3 kg
puu 2-12 kg
paperi ja pahvi 3-15 kg
muovi 5-20 kg
puuvilla 20-160 kg
teräs 7 kg
alumiini 61 kg
kupari 250 kg
kulta 540 000 kg

Esimerkiksi linja-auton koko elinkaaren aikaisessa ekologisessa selkäreppussa Suomessa on 4 miljoonaa kiloa uusiutumattomia luonnonvaroja, 42 miljoonaa litraa vettä ja 780 000 kiloa ilmaa. Tässä repussa on mukana linja-auton valmistus, ajon aikana kulunut polttoaine, ajamiseen tarvittavaa infrastruktuuria sekä linja-auton poistaminen käytöstä sen elinkaaren lopussa. Itse linja-auton paino ei kuitenkaan ole repussa mukana. Yhden platinagramman tuottaminen kuluttaa 350 kg uusiutumattomia luonnonvaroja. Auton katalysaattorissa on noin 3 grammaa platinaa. Katalysaattoreiden ansiosta ilman laatu on Suomessa parantunut, mutta platinan käyttö näkyy valtavina kaivosjätevuorina esimerkiksi Etelä-Afrikassa.

[Oman kuluttajaprofiilin määrittäminen](#)

[WWF:n vastuullisen kuluttajan testi](#)

[WWF:n ympäristöystävällinen vaate -tehtävät](#)

PERJANTAINA TUTKITAAN KEMIAN ALAN AMMATTEJA [6]

Kemistit työskentelevät :

Tutkimustehtävissä, tuotekehityksessä tai teknisissä suunnittelutehtävissä

Myös laatutehtävissä, hallinnollisissa tehtävissä,

Opetus- ja koulutustehtävissä

Kaupallisissa tehtävissä

Konsultointi- ja ympäristönsuojelutehtävissä

Teollisuudessa, esimerkiksi kemian-, paperi-, lääke- ja elintarviketeollisuudessa kemistejä työskentelee tuotekehitys-, laadunvalvonta- ja käyttötehtävissä sekä ympäristönsuojeluun liittyvissä tehtävissä.

Ympäristö- ja elintarvikelaboratorioissa erilaisissa näytteiden analysointi- ja valvontatehtävissä

Myös esimerkiksi Tullilaboratorio sekä Keskusrikospoliisin Rikosteknisessä laboratoriossa

Sairaalakemisteinä laboratoriotutkimuksissa

Kuntien ympäristötoimessa, Elintarvikevirastossa, Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksella, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:llä ja ympäristöministeriössä.

Kemistien ominaisuuksia luonnontieteellisen tuntemuksen lisäksi ja tehtävästä riippuen:

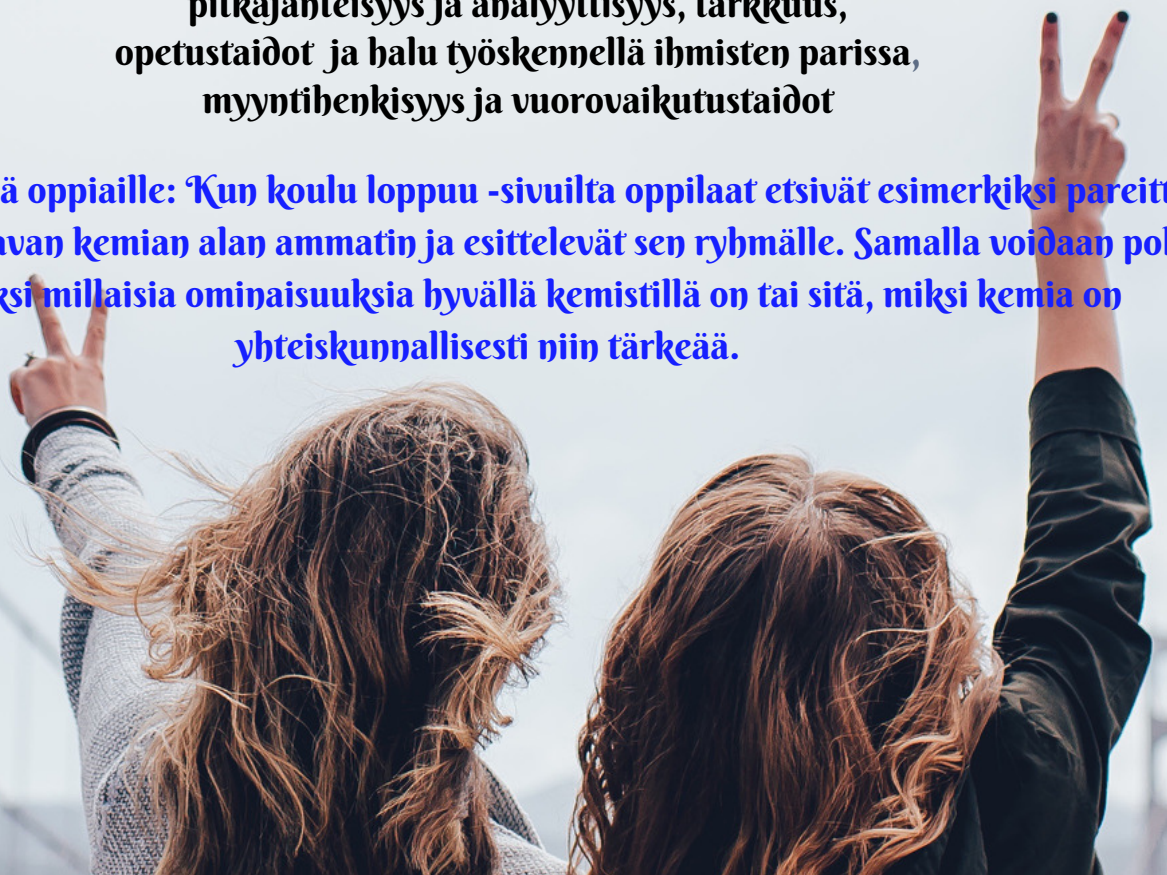
tiedonhalu,


pitkäjänteisyys ja analyttisyys, tarkkuus,

opetustaidot ja halu työskennellä ihmisten parissa,

myyntihenkisyys ja vuorovaikutustaidot

Pohdintatehtävä oppiaille: Kun koulu loppuu -sivuilta oppilaat etsivät esimerkiksi pareittain jonkin kiinnostavan kemian alan ammatin ja esittelevät sen ryhmälle. Samalla voidaan pohtia esimerkiksi millaisia ominaisuuksia hyvällä kemistillä on tai sitä, miksi kemia on yhteiskunnallisesti niin tärkeää.





**Lauantaina tutkitaan
ilmiöitä:
Ilmiöopetusta
peruskoulussa**

Ilmiöpohjaisessa opetuksessa opetuksen lähtökohtana ovat todellisen elämän kokonaisvaltaiset ilmiöt. Ilmiöitä tarkastellaan aidossa ympäristössä ja niihin liittyviä tietoja ja taitoja opetellaan oppiainerajat ylittäen.

Kestävän kehityksen ilmiöoppitunti Arabian peruskoulussa

Esimerkki ilmiöpohjaisesta oppitunnista

Kestävän kehityksen opetusta voidaan antaa myös eheyttävästi esimerkiksi kemiaa ja kuvaamataitoa yhdistämällä:

Isona otsikkona "Suomi 100 vuotta" ja alaotsikkona suomalaiset keksinnöt.

Oppilaat saavat valita opettajan antamista aiheista, kuten Jaffa, Battery, Xylitol, Pansuola ja ilmainen kouluruoka.

Oppilaat voivat miettiä ensin kyseisestä aiheesta mainontaa ja visuaalista ilmettä.

Kemian osalta he voivat etsiä tietoa aineista, joita tuote sisältää, ja myös näiden kemiallisia kaavoja.

Sen jälkeen mietitään tuotteen historiaa, sen keksimistä ja tuotteen alkuajan mainontaa.

Ennen työn työstämistä pidemmälle pohditaan, miten tuotos esitetään lopullisessa muodossa: juliste, haastattelu, mainos, draama jne.



Ilmiöoppitunti vesijalanjäljestä

Toinen esimerkki ilmiöoppitunnista:

V E S I

Kemian tunnilla voidaan tutkia happamuuskäsitettä, veden olomuotoja ja ominaisuuksia.

Biologian oppitunnilla voidaan tutkia veden välttämättömyyttä elimistölle ja solulle.

Maantiedon oppitunnilla voidaan tutkia vedenkiertokulkua.

Yhteisesti voidaan tutkia kestävän kehityksen mukaisesti vesijalanjälkeä. Vesijalanjälkeen kytkeytyvät läheisesti:

- vesivarojen epätasainen jakautuminen maailmassa**
- kuivuus ja sen aiheuttama nälänhätä**
- veden kierrätys (puhdistetun jäteveden kierrätys)**
- tehomaatalous**
- raakavesilähteiden saastuminen**
- veden takia syntyvät konfliktit ja politiikka**

**Lisää vesijalanjäljestä [7]:
http://www.ekotuki.fi/files/2013/02/Vesijalanjalke_2015.pdf**

Kuva: Pixabay, CC0



Sunnuntaina tehdään saippuaa!

VALMISTUSAINEEET

1 ANNOS:

- 200 g valmista saippuamassaa (melt & pour)
- 10-15 tippaa elintarvikeväriä
- alkoholia (esim. votkaa) suihkepullossa
- kasvikunnan tuotteena 4 g tuoksua (esim. mustikkatuoksua)

VÄLINEET:

- saippuamuotti
- mikroaaltouuni tai liesi
- kuumennusastia tai kattila
- silikonivispilä ja -lasta
- silikonitai muovikauha
- leikkuulauta ja terävä veitsi

KÄYTETTÄVÄ AIKA

- saippuan tekeminen: max. 1 oppitunti
- saippuan jäähtyminen ennen irrotusta muotista: 4-5 h

OHJEET

1. Punnitse tarvitsemasi määrä saippuamassaa ja leikkaa se pienemmiksi paloiksi, jotta massa sulaa nopeammin.
 2. Sulata saippuamassapalat mikrossa 30 sekunnin jaksoissa tai kattilassa. Tee sulatus hitaasti pienellä lämmöllä. Sekoita massaa maltillisesti ilmakuplien välttämiseksi.
 3. Sekoita ripeästi sulaneeseen saippuamassaan haluamasi tuoksu- ja väriaine sekä kasvikunnan tuotteet ennen kuin massan pinnalle ehtii muodostua kalvo. Kalvon saa pois lämmittämällä massaa uudelleen, mutta samalla tuoksua saattaa haihtua pois.
 4. Kaada saippuamassa muotteihin.
 5. Suihkuta suihkepullolla alkoholia saippuan päälle, jotta mahdolliset ilmakuplat poistuvat massasta.
 6. Saippuamassan kovetuttua poista saippuat muoteista, ja saippua on valmis käytettäväksi. Jos saippua on jämähtänyt muottiin kiinni, anna sen kovettua pari tuntia jääkaapissa (pakkasessa liian kylmää) ennen uutta irrotusyritystä.
- [8]



Sunnuntaina
tehdään
saippuaa!

MITÄ SAIPPUA ON?

- Saippuaa valmistetaan rasvoista (glyserolin ja rasvahappojen esterit) ja emäksestä, kuten natriumhydroksidista (lipeä). Saippuan pH-arvo on noin 8,5. Kun rasvan ja lipeän yhdistää veteen tietyssä lämpötilassa, saadaan aikaan niiden saippuoituminen. Syntyvässä miedossa, vaahtoavassa saippuassa ei ole enää lipeän syövyttävää vaikutusta, ja se on iholle hellävaraista.

VALMISTUSMENETELMIÄ

- perinteinen kylmämenetelmä (kypsytyks yli 1 kk)
- saippuan tekeminen valmiista saippuamassasta, jolloin aikaavievä kypsytysvaihe jää pois

MIKSI TEHDÄ SAIPPUA?

Itse valmistettu saippua on etenkin synteettisille pesuaineille herkistyneelle iholle hellävaraisempi vaihtoehto kuin tehdasvalmisteiset saippuat ja pesuaineet, sillä tehdasvalmisteisista tuotteista on poistettu saippuanvalmistusprosessissa luontaisesti syntyvä glyseriini, jota myydään edelleen käytettäväksi muun muassa yskänlääkkeisiin. Juuri glyseriinin ansiosta perinteisesti valmistettu saippua puhdistaa ihoa hellävaraisemmin.

Nykyään esimerkiksi moniin pumppupullossa oleviin nestesaippuihin lisätään antibakteerisia aineita lisäämään saippuankäytön hygieenisyyttä, mikä saattaa kuitenkin lisätä bakteerien vastustuskykyä antibiooteille, ja näin kierre on valmis. Itse valmistettu saippua saattaisi siis olla pitkällä tähtäimellä kestävämpi ratkaisu, joka ei ehkä lisäisi pelkoa superbakteerien kehittymisestä.

(8)

LISÄTIETOA SAIPPUAN VALMISTAMISESTA

[8] Sarah Harper (2014). Tee itse saippuaa. 20 ihanaa saippuaa kotiin ja lahjaksi. Docendo.



Sunnuntaina
tehdään
saippuaa!

KOKEELLISIA TÖITÄ

- Kemianluokka Gadolin: Saippuan valmistus [11]
- Kemianluokka Gadolin: Supersaippuakuplat [12]

TIESITKÖ?

- Mitä yhteistä on saippualla ja oopperalla? Entä miten saippua liittyy muinaiseen nuotiopiiriin? Nämä selviävät Tieteen artikkelista "Oikea saippuaoppera". Artikkelin pohjalta saippuasta voisi rakentaa vaikka draamatuokion tai valottaa hieman kemian historiaa!

KIIREISEN PÄIVÄN PELASTUS: VALMIS TIETO- JA TEHTÄVÄPANKKI

- Pieni saippuan materiaalipankki: saippuan historiaa, erilaisia valmistusprosesseja (myös kylmämenetelmä), kuluttajatietoutta, ... Myös saippuan kemiaa sekä valmiita tehtäviä ja kokeellisia töitä.[9]
- Päivi Kousan "Pieni kosmetiikkaopas kemian opettajalle" tarjoaa tietoa, valmiita tehtäviä sekä työhjeita saippuaan ja muuhun kosmetiikkaan liittyen kemian oppitunnille. [10]

Lähteet

- [1] Rankinen, N. (2015). Hyvä tulevaisuus olisi sama kuin nykyaika, mutta ilman ilmastonmuutosta ja sotia: Kestävä kehitys viidesluokkalaisten tulevaisuuden kuvitelmissa. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma. Kasvatustieteiden tiedekunta, Oulun yliopisto, Oulu.
- [2] Linnavuori, I. (2016). Kehittämistutkimus: Luonnontieteellistä lukutaitoa yläkoulun kemian opetukseen. (Pro gradu).
- [3] Töyrylä L. (2012). Argumentaation tukeminen yläasteen happamuuden kemian opetuksessa molekyyligastromiaa soveltaen. Helsingin yliopisto. Kemian laitos. Pro gradu.
- [4] Braund, M. (2015). Drama and learning science: an empty space? British Educational Research Journal, 41(1), s. 102-121.
- [5] http://www.garbagex.net/01_jatehuollon_ohjaus/04_06_jatteiden_ehkaisy.html luettu 24.4.2017
- [6] <http://www.ammattinetti.fi/amatit>, luettu 24.4.2017
- [7] http://www.ekotuki.fi/files/2013/02/Vesijalanjaljki_2015.pdf, luettu 24.4.2017
- [8] Sarah Harper (2014). Tee itse saippuaa. 20 ihanaa saippuaa kotiin ja lahjaksi. Docendo.
- [9] <http://www.helsinki.fi/kemia/opettaja/aineistot/saippua/>
- [10] https://www.helsinki.fi/sites/default/files/atoms/files/kosmetiikkaopas_opettajille.pdf
- [11] https://www.helsinki.fi/sites/default/files/atoms/files/saippuan_valmistus_opettaja.pdf
- [12] https://www.helsinki.fi/sites/default/files/atoms/files/supersaippuakuplat_opettaja.pdf