

Kemian työpajat

25.10.2023, 17.1.2024 ja 13.11.2024

Heli Kylmälä, Helsingin Medialukio
Jaana Herranen, Konepajan lukio



Lukiokoulutuksen laatu- ja saavutettavuushanke 2023–2025

Työpaja 1: Kielitietoisuus ja kemian käsitteet kokeellisen työn avulla

25.10.2023

Heli Kylmälä, Helsingin Medialukio
Jaana Herranen, Konepajan lukio



Lukiokoulutuksen laatu- ja saavutettavuushanke 2023–2025

Mikä kielitietoisuus?

- Kieli on oppimisen tärkein voimavara ja se syntyy sekä elää vuorovaikutuksessa.
- **Kielitietoisuus** on tietoisuutta ja ymmärrystä kielen merkityksestä oppimisessa ja vuorovaikutuksessa. Se tarkoittaa tietoisuutta oppiaineiden tekstikäytännöistä ja tiedonalojen kielistä.
- **Jokaisella oppiaineella on:** oma kielensä, käsitteensä, tekstikäytännönsä ja symbolijärjestelmänsä. Lisäksi eri tieteenaloina on erilainen tietorakenne (esim. kemiassa uusi tieto rakentuu edellisen päälle ja on tarpeen muodostaa yhtenäinen teoria eri asioiden välille
(Lähde: Rapatti kielitietoisuuswebinaari 1)
- Opettajat toimivat oman oppiaineensa sekä kielellisinä malleina että opettajina.
- Kielitietoisuuden opetuksen tavoitteena on kehittää oppijan ilmaisua ja vuorovaikutustaitoja.
- **Kielitietoisuuden opettajan tulisi pohtia:**
 - millaista on hänen oman alansa kieli
 - millaista sanastoa hän itse käyttää
 - miten hänen puheensa on jokaisen oppilaan ymmärrettävissä

Kielitietoisen opettajan määritelmä OPH:n mukaan

- Ymmärtää, että oppiaineen sisältö ja kielen opetus liittyvät toisiinsa
- Havainnoi oman opetuksensa kieltä ja opetettavan oppiaineen kieltä
- Auttaa oppilaita tulemaan tietoisiksi oppiaineen erityispiirteistä
- Ymmärtää, että tekstitaitoja (tulkintaa, analysointia, arviointia ja tuottamista) opetetaan kaikissa oppiaineissa
- Tukee ja vahvistaa vuorovaikutusta, joka takaa kaikkien oppilaiden osallisuuden
- Kokee opettajana tärkeäksi jäsentää ja selittää oppilaille opiskeltavia asiasisältöjä sekä luoda oppimista tukevia aktiviteetteja
- Ottaa huomioon erilaiset oppijat, pyrkii eettiseen ja oikeudenmukaiseen opetukseen, jossa hyvin ja heikoimmin menestyvien oppilaiden välinen kuilu olisi mahdollisimman pieni tavoitteista tinkimättä ja eriyttämistä käyttäen
- Tekee yhteistyötä muiden opettajien kanssa

Vinkkejä kielitietoisen opetuksen toteuttamiseen

- Selkeät ohjeet ja tehtävänannot
- Selkeä opetuspuhe
- Keskeiset käsitteet - kertaus
- Mielle- ja käsitekartat, kuvat
- Jäsentele tunnin pääkohdat esim. taululle, kerro myös suullisesti
- Monipuoliset työtavat ja vuorovaikutus (kielenkäytön ja ymmärtämisen harjoittelu)
- Monipuoliset arviointitavat
- Eriyttäminen: tavoitteen määrittely, osatavoitteet ja ymmärtämisen varmistaminen

Kielitietoisuus

kielitietoisuus osa
laajempaa
paradigman muutosta

arkikokemuksen ylittävä
”merkityksellinen tieto”
opetuksen keskiöön
(vrt. sosiaalinen realismi:
powerful knowledge)

kielitietoisuus tärkeää
kaikille oppilaille
äidinkielestä tai
koulumenestyksestä
riippumatta

oppilaiden osaamat
kaikki kielet,
erityisesti äidinkielet,
opetuksen
resursseiksi

Lainattu Katriina Rapatin 29.8.2023 ”Kielitietoisuus” luentodioista.

Kieli & oppimisen strategiat ja ajattelutaidot

luokittelu

vertaileminen

yleistäminen

syy-seuraus-ketjujen luominen

hypoteesien luominen

päätteleminen

- perustaltaan kielellisiä
- eivät ensisijaisesti ei-kielellisiä, ei-havaittavissa olevia mentaalisia prosesseja
- syntyvät tekstien tulkitsemisessa ja tuottamisessa, ”tekstityössä”

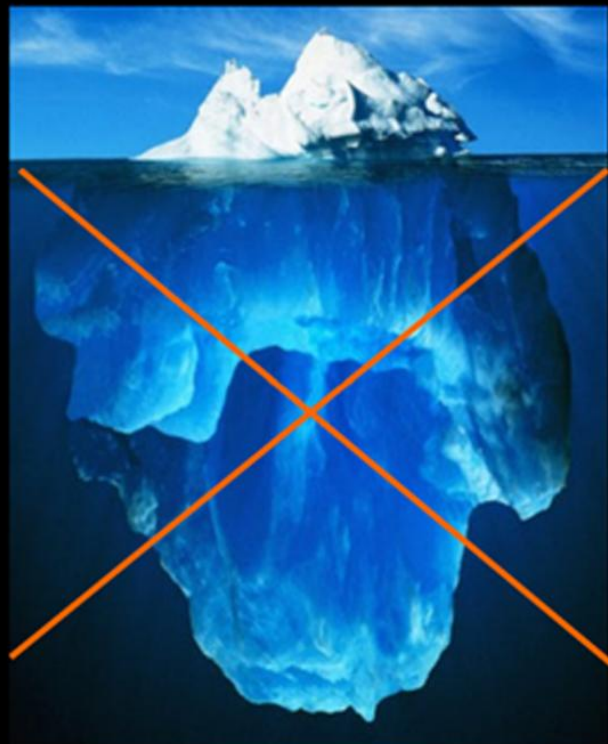
Millä tavalla kemiassa käytetään yllä kuvattuja oppimisen strategioita?
Tukeeko opetus kyseisten ajattelutaitojen oppimista?

Lainattu Katriina Rapatin 29.8.2023 ”Kielitietoisuus” luentodioista.

Tiedonalojen kielet (Cummins 1979; 2000)

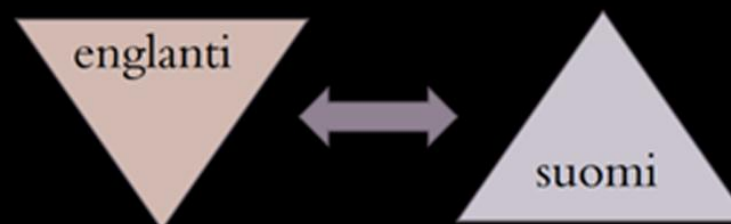
perus-
kommunikaatio-
taidot

POPS 2015 &
LOPS 2019:
eri tiedon- tai
tieteenalojen
kielet



- tutut kasvokkaiset tilanteet
- yksinkertaiset kieliopilliset rakenteet
- ei-äidinkielisillä kehittyy noin 1-2 vuodessa

- pääasiassa kirjoitetuissa teksteissä
- oppiminen edellyttää monipuolista lukemista
- ei-äidinkielisillä kehittyminen vie 7-10 vuotta (tutkimukset englannin kielestä)



Lainattu Katriina Rapatin 29.8.2023 "Kielitietoisuus" luentodioista.

Kielen kehittyminen oppimisprosessin aikana

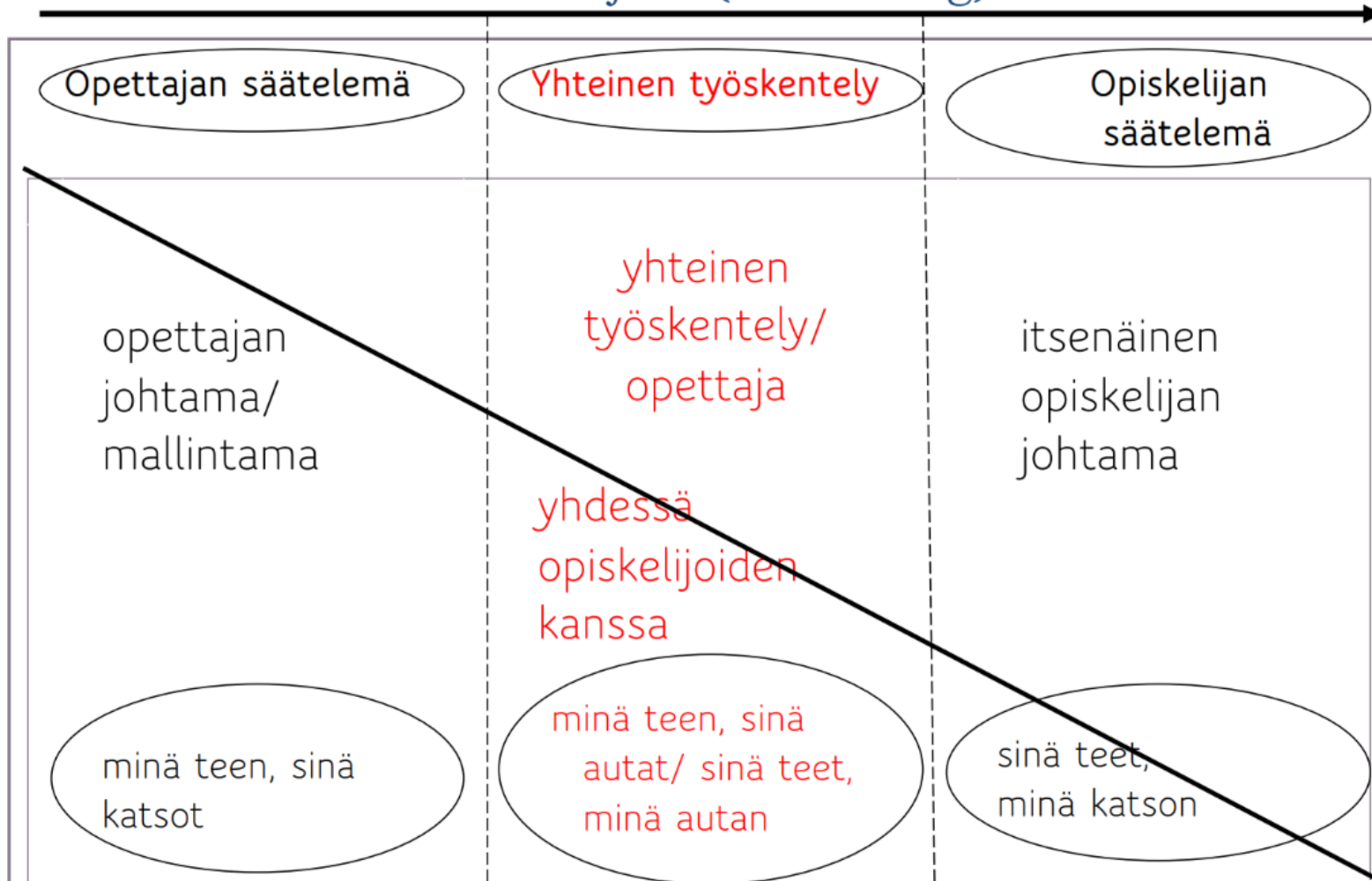


Miten voisimme kemian opettajina tukea opiskelijoiden täsmällisempää kemian kielen käyttöä?

Opettajan ja oppilaan välinen vuorovaikutus vaikutti siihen, miten oppilaat kirjoittivat: oppilaiden kirjoituksissa heijastuivat sanamuodot, joita he olivat käyttäneet keskustelussa opettajan kanssa tai joita opettaja oli käyttänyt muotoillessaan uudelleen oppilaiden puhetta. Monelle oppilaalle opettajan avustama suullinen raportointi on välttämätön edellytys kirjalliselle tiedonalan kielen kehittymiselle. (Gibbons 2006.)

Lainattu Katriina Rapatin 29.8.2023 "Kielitietoisuus" luentodioista.

Vuorovaikutuksellinen ohjaus (scaffolding)



Mikä olisi hyvä tasapaino opettajajohtoisuuden ja opiskelijavetoisuuden välillä?

Lainattu Katriina Rapatin 29.8.2023 "Kielitietoisuus" luentodioista. Alkuperäinen lähde:

Acevedo & Lövestedt 2011, adapted from: *Strategic Reading: Guiding Students to Lifelong Literacy* by Jeffrey Wilhelm, Tanya Baker, and Julie Dube. Copyright © 2001

Luonnontieteiden tekstilajeja (Unsworth 2001)

havainnointi	laboratoriokokeet: demonstraatio tutkimusartikkeli	menettelytapojen kuvaus ja selostus kenttätutkimus (luontoretket)
tapahtumien/ ilmiöiden selittäminen	peräkkäisselitys syy-yhteyksien selitys teoreettinen selitys	vaikuttavien tekijöiden selitys seurausten selitys vertaileva selitys
tiedon järjestäminen	luonnontieteellinen kuvaus/selostus (esim. lajiominaisuudet) luokittelu / luokitteleva selostus kompositionaalinen kuvaus/selostus (kuvataan kokonaisuuden osat)	
argumentointi	kriittinen selostus kriittinen keskustelu	

Luontevia osia
kokeellisessa
työskentelyssä.
Voisiko tätä
näkökulmaa tuoda
myös muuhun
kemian
opetukseen?

Lainattu Katriina Rapatin 29.8.2023 "Kielitietoisuus" luentodioista.

Miksi kielitietoisuus on tärkeää juuri nyt?

”uusi” ymmärrys kielen
suhteesta oppimiseen sekä
tiedon ja identiteettien
rakentumiseen

oppimistulosten
trendinomaisen
lasku

yhdenvertaisen
osallisuuden
takaaminen kaikille

tekstien eriytyminen
ja teksti(laji)taitojen
vaativuus nyky-
yhteiskunnassa

opiskelijoiden vapaa-
ajan tekstien ja
koulun tekstien
erilaistuminen

Lainattu Katriina Rapatin 29.8.2023 ”Kielitietoisuus” luentodioista.

Kemian käsitteiden oppiminen 1/2

- Luonnontieteiden opettajan tehtävänä on auttaa opiskelijoita havaitsemaan tuttuja ilmiöitä ja ymmärtämään niitä luonnontieteiden käsitteiden avulla (Taber, 2014)
- Arkikokemuksen ylittävä ”merkityksellinen tieto” opetuksen ja oppimisen ytimeen (powerful knowledge, Young, 2014) eli tavoitteena mennä takaisin merkitykselliseen ja tiedonalan tietoon, eikä pidättäytyä arkikokemuksissa (Rapatti, luento 29.8.)
- Haasteita:
 - Antropomorfinen kieli = opiskelijat inhimillistävät esimerkiksi atomeja
 - Opiskelijoiden selitykset, jotka eivät esimerkiksi ole tieteellisiä tai ovat epäloogisia tai tautologisia (käytetään selityksenä asiaa jota pyydetään selittämään: ”NaCl on vesiliukoinen aine, koska se liukenee veteen”) (Taber, 2014)

Kemian käsitteiden oppiminen 2/2

- Kemian käsitteet voi olla vaikeita ja ihan uusia. (esim. additio)
- Käsitteet ei välttämättä käänny suomeksi riittävän hyvin (onko edes tarvetta). (esim. isomeria)
- Käsitteet ei suoraan liity arkielämään/ovat abstrakteja. (esim. orbitaali)
- Käsitteitä ei osata käyttää lauseessa tai linkittää isompiin kategorioihin tai muihin käsitteisiin
- Käsitteiden yhteydet muihin oppiaineisiin
- Aiemmat käsitteet tulisi osata, koska tieto kasautuu vanhan päälle. Miten paikata puutteita myöhemmillä opintojaksoilla?

Kielitietoisuus ja kemian kokeellisuus

- Millä tavalla kielitietoisuutta voitaisiin huomioida kemian kokeellisuudessa?
- Miten opiskelijat käyttävät kemian kieltä kokeellisuutta tehdessään?
- Onko ongelmia välineiden nimeämisessä? Havaintojen kirjaamisessa? Osataanko toisalta yhdistää havainnot teoriaan?



Koonti: kasvien piilotetut väriaineet

Suodata seos suppilon ja suodatinpaperin avulla petrimaljalle. Ota suodos talteen.

- **Mitä ennakkotietoja tarvitsit, jotta pystyit tekemään tämän työvaiheen?**
- Työvälineet ja niiden käyttö, terminologia ("hienontaminen") Onko selkeää esim. S2-opiskelijalle?
 - Mikä on vetokaappi, mitä tarkoittaa "suodata?" Mikä on seos, suppilo, suodatinpaperi, petrimalja tai suodos? Miten suodatus toimii? Miten suodatinpaperi taitellaan? Mihin ja miten suodos otetaan talteen? Voiko koko suodatuksen tehdä kerralla? Tiedettävä, että asetoni on neste.
- **Miten omat ennakkotietosi mahdollisesti eroavat opiskelijoiden ennakkotiedoista?** Opettaja tietää mainitut käsitteet, työvälineet ja niiden käytön. Opiskelijoilla voi olla puutteellisia tai vääriä tietoja tai kuvitelmia omista tiedoista (mahdollinen työturvallisuuskysymys).
- **Millaisia ongelmia opiskelijoilla tulee tässä kohtaa eteen?** Opiskelija ei ehkä tiedä miten suodatinpaperi taitellaan tai tiedä mikä on suodos, jotta voisi ottaa sen talteen.

Alkuperäinen työohje vapaasti saatavilla täältä: helsinki.fi/fi/tiedekasvatus/opettajille-ja-opetuksen-tueksi/opintokaynnit-ja-lainattavat-tarvikkeet/kemianluokka-gadolin/kemianluokka-gadolinin-tyoohjeiden-materiaalipankki

Jatkoa edellisestä 1/4

Valmista kromatografian ajoliuos sekoittamalla 3 ml n-heksaania ja 7 ml dietyylieetteriä ajoastiassa. Sulje ajoastia kannella ja anna ajoliuoksen kaasuuntua 5 minuuttia.

- **Mitä opiskelijoiden pitää ymmärtää käsitteestä ”liuos”?** Miten liuos muodostuu eli mitä se tarkoittaa? (Eli, että se on seos). Miten liuos tässä työssä tehdään? Tarvitseeko liuottimen komponentteja sekoittaa jollain vai sekoittuuko ne itsestään? Kuinka tarkasti liuos komponenteistaan valmistetaan? Miten liuos käytännössä valmistetaan annetuista aineista?
- **Mitkä muut käsitteet liittyvät tähän?** Verbi ”liuottaa”, ilmiö ”liueta” ja ”liukeneminen”, liuotin, kromatografian käsitteet: faasi, paikallaan pysyvä ja liikkuva faasi.
- **Mitä käsitteitä opiskelijan on pakko osata, jotta hän voi suorittaa työvaiheen?** Mitä ajoliuoksella tässä tarkoitetaan? Mikä on ajoastia? Osattava lukea aineiden nimet säilytyspulloista. Mitä tarkoittaa ”kaasuuntua” (tapahtuuko se itsestään vai pitääkö siinä tehdä jotain?) Millainen määrä on 3 ml? Miten n-heksaania ja dietyylieetteriä käsitellään?
- **Mitkä käsitteet voi olla hyödyllisiä myöhemmin?** Liuottimen ominaisuudet, konsentraatio, tilavuus, miten liukeneminen tapahtuu mikrotasolla?

Jatkoa edellisestä 2/4

Merkitse ohutkerroskromatografialevyyn pieni piste noin 1 cm alareunasta ja viiva 0,5 cm yläreunasta pehmeällä lyijykynällä. Pisteeseen tulee valita siten, että ajon aikana pisteen kohdalle imeytetty näyte ei liukene ajoastian pohjalla olevaan ajoliuokseen. Huomaa, että imeytyksessä näyte leviää hieman pisteen alapuolelle. Merkitse yläreunaan tekijöiden nimikirjaimet 0,5 cm alueelle.

- **Mitä olet huomannut, että opiskelijat osaavat kromatografiasta tai millaisia hankalia käsitteitä/ajatusmalleja tähän liittyy?** Kromatografia on erittäin hankala teoreettisesti. Käsitteet, joita tarvitaan jo pelkästään työn toteutukseen (suodos, ajoliuos, ajokammio) ovat vaativia. Selitysmallit sisältävät poolisuuden käsitteen.
- **Mitä asioita opiskelijat pitävät vaikeina? Osaatko selittää miksi?** Pysyvä ja liikkuva faasi on vaikea ymmärtää. Opiskelijat ei ymmärrä millaisia aineita ne voi olla tai miten ne liikkuvat. Ei ehkä myöskään ymmärretä, mikä pointti on sillä, että asiat liikkuu eri matkan vaikka ohutkerroksen päällä, koska poolisuus tulee vasta loppukurssista. Sidokset tarvitsevat ymmärrystä rakenneosista eli mikromaailmasta, ymmärrys poolisuudesta puuttuu KE1-moduulissa. Kromatografia on vaikea käsite, erotusmenetelmän lisäksi analyysimenetelmä. Koska erotusmenetelmät käsitellään ennen sidoksia ja poolisuutta, ei ole käsitteitä selittää asioita.

Jatkoa edellisestä 3/4

- Miten käyttämässäsi oppikirjassa käsitellään kromatografiaa? Mitä erilaisia kromatografialajeja kirjassa esitellään? Lyhyesti määrittelemällä, että se on menetelmä, jota käytetään yhdisteiden tunnistamiseen, puhdistamiseen ja eristämiseen. Kromatografia perustuu seoksen komponenttien jakautumiseen kahteen eri faasiin, joista toinen on paikallaan pysyvä ja toinen liikkuva. Seoksen eri komponentit kulkevat liikkuvan faasin eli eluentin mukana eri nopeudella eri pituisen matkan paikallaan pysyvää faasia pitkin. Kirjassa esitellään ohutkerros- ja pylväskromatografia.
- **Kuinka paljon aikaa käytät oppitunneilla kromatografisiin menetelmiin? Tai erotusmenetelmiin ylipäänsä? Pitäisikö näihin käyttää enemmän/vähemmän aikaa?**
 - Todella vähän, noin yhden oppitunnin. Pitäisi, jotta ne voisi ymmärtää. Toisaalta ei ole aikaa.
 - Erittäin vähän, jos aikaa olisi, palataan asiaan KE2-moduulissa poolisuuden jälkeen
 - Erotusmenetelmiä käydään hyvin vähän, kromatografiaa vielä vähemmän
- **Miten käsittelet kromatografiaa? (Millä opetusmenetelmillä?)**
- Videotehtävä: havainnot
- Työpistetyöskentely, itse saa keksiä sopivan erotusmenetelmän
- Esittelen yleisesti, teemme videon avulla erotuskaavion (myöhemmin laskemme, jos ehdimme massaprosentit) ja opiskelijat tekevät tehtäviä.

Jatkoa edellisestä 4/4

Siirrä näytettä kapillaariputkella petrimaljalta pienen pisteen päälle. Suorita imeytys yhteensä 10 kertaa. Jos näyte on ehtinyt kuivua, lisää siihen pieni määrä asetonia ja sekoita varovasti. Siirrä levy ajoastiaan ja anna liuottimen nousta viivaan asti. Ajon jälkeen nosta levy ajoastiasta ja anna kuivua hyvin. Piirrä ja merkitse vyöhykkeet. Liuotin ja ajo-olosuhteet vaikuttavat väriaineiden erottuvuuteen, mutta väriaineet asettuvat alla olevaan järjestykseen.

- Millaisia havaintoja teit? Pisarat olivat eri värisiä ja nousivat eri korkeuksille levyllä. Pisteet sekoittuvat toisiinsa. Oltiin hyviä. Aineet erottui/värejä tuli näkyviin. Liuos ei noussut ylös asti.
- **Millaisia havaintoja oletat opiskelijoiden tekevän?** Samantyyppisiä eli että on joitain värejä, jotka liikkuvat.
- **Tekevätkö opiskelijat samanlaisia havaintoja?** Jos pisteet ovat vähänkin vierekkäin/ päällekkäin, tulkinta on vaikeaa.

Poolisuus

- **Miten käsitettä poolisuus voisi avata opiskelijoille tarkemmin?** Käyttämällä siihen enemmän aikaa, käsittelemällä poolisuuteen liittyviä käsitteitä (elektronegatiivisuus, sidokset, vuorovaikutukset)
- **Miten liittyy poolisuus liukenemiseen?** Pooliset aineet liuottavat toisia poolisia aineita ja useita ioniyhdisteitä.
- **Miten valmiina olevat tiedot (esimerkiksi tiheys, liukoisuus, aineen rakenne kuten molekyylin koko), millä poolisuutta yritetään selittää, tukevat tai vaikeuttavat käsitteen selittämistä?** Opiskelijat yrittävät selittää ilmiöitä tiedoilla, joita heillä on, esimerkiksi tiheydellä, jos he eivät tiedä vielä poolisuudesta. Jos he tietävät enemmän, he voivat ehkä helpommin saada selitettyä käsitteitä.
- **Mitä kaikkia tietoja (mitä käsitteitä) opiskelijalla pitää olla, jotta hän osaa käyttää molekyylin poolisuutta hyödyksi liukenemisen selittämisessä?** Alkuaine, molekyyli, sidokset, elektronegatiivisuus(ero), symmetria, elektroni...
- **Millaisia virhekäsityksiä opiskelijoilla voi olla?** Poolisuus liittyy jotenkin valenssielektronien määrään tai ionin varaukseen, opiskelijat ylipäänsä eivät ymmärrä eroa eri sidostyyppien välillä, opiskelijat eivät välttämättä pysty kolmiulotteiseen hahmottamiseen, elektronegatiivisuus lasketaan jotenkin koko molekyyllille yhteiseksi ominaisuudeksi eikä osata tarkastella sidoksia erikseen, polaarisuus olisi jotenkin eri asia kuin poolisuus, opiskelijan voi olla vaikea jaksaa käydä kaikki päättelyketjun vaiheet läpi.

Käsitteistä

- **Mitkä käsitteet työohjeessa ovat mielestäsi opiskelijoille erityisen haastavia?** Poolisuus, kromatografia
- **Mitä käsitteitä opiskelijat tietävät (pitäisi tietää) jo peruskoulusta?** Molekyyli, liukeneminen, suodatus
- **Mitkä käsitteet liittyvät muihin oppiaineisiin (mm. biologia)?** beetakaroteeni yms. aineet
- **Mitkä käsitteet ovat sellaisia, minkä kanssa S2-opiskelijoille tulee erityisesti hankaluuksia?** Liukeneminen/liuokoisuus/liuos, liuottaa yms. samankuuloiset käsitteet
- **Mitkä käsitteet ovat sellaisia, että kaikkien olisi hyvä osata ja mitkä sellaisia, että kemian kirjoittajien olisi hyvä osata?** Kaikkien olisi hyvä osata erotusmenetelmät yleisesti, molekyyli, liukeneminen, suodatus. Kemian kirjoittajien: kaikki mitä tässä on mainittu, mm. poolisuus ja kromatografia

Työpaja 2: Teemoina eri opintojaksot, niiden haasteet ja hyvien vinkkien jakaminen toisillemme opetukseen

17.1.2024

Heli Kylmälä, Helsingin Medialukio
Jaana Herranen, Konepajan lukio



Lukiokoulutuksen laatu- ja saavutettavuushanke 2023–2025

KE01-opintojakso: haasteita ja vaikeita asioita

- Kiire ja opintojaksolla on liikaa asiaa
- Yksikönmuunnokset ovat haastavia (oletetaan ehkä, että nämä on hyvin opittu jo peruskoulussa)
- Laskut tuntuvat vaikeilta ja suureyhtälöiden pyörittäminen vaikeaa
 - Riippuu myös missä vaiheessa vuotta opiskelijat käyvät opintojaksoa (eli miten paljon ovat opiskelleet matikkaa lukuvuoden aikana)
- Sähköisten työvälineiden käyttötaito vaihtelee periodeittain
 - Haastavaa, kun opiskelijoille tulee uutena sekä ohjelmistojen opettelemista, mutta samalla täytyy oppia myös itse teoriaa
- Opiskelijoiden lähtötaso on heikko, välillä tuntuu, että he eivät ole opiskelleet kemiaa lainkaan peruskoulussa
- Kokeellisen työskentelyn taito hyvin eritasoista

KE02-opintojakso: haasteita ja vaikeita asioita

- Kestävä kehitys ja kestävä kemia olisi tärkeä aihe, mutta ei ole aikaa käsitellä sitä
- Moni menee sekaisin eri kaavoissa
 - Mikä on molekyylikaava, mikä suhdekaava, mikä on rakennekaava
- Poolisuus
- Vuorovaikutukset
 - Sekoitetaan atomien ja molekyylien väliset sidokset
 - Heikkojen sidosten ymmärtäminen vaatii poolisuuden käsitteen, joka on itsessään vaikea
- Missä järjestyksessä asioita on järkevää opettaa? Esim. Poolisuuden käsite olisi hyvä tietää myös liukoisuutta käsiteltäessä, samoin erotusmenetelmissä (ovat KE01-opintojaksolla)
 - Eri kirjasarjat taipuvat järjestyksen muokkaamiseen toisia paremmin (onko kaksi erillistä kirjaa KE01 ja KE02 vai molemmat samassa KE01-02)

KE01+02-opintojakso: onnistumisia

- Osa opiskelijoista vie hienosti oppituntia eteenpäin omalla osaamisellaan ja aktiivisuudellaan
- Ryhmäytyminen onnistuu opintojaksolla hyvin
- Kokeellisuus monipuolistaa työskentelyä
 - Toisaalta isot ryhmäkoot hankaloittavat sekä se, että moni opiskelija ei osaa yhdistää kokeellisuutta teoriaan, tekee kokeellisuutta vain sen vuoksi, että se on kivaa (havaintojen tekeminen haastavaa)
- Hyväksi havaittua: kerrataan seuraavalla tunnilla edellisen tunnin asiaa opettajan laatiman vaikeamman tehtävän avulla tmv.
 - Esim. Pienet tussitaulut toimivat tässä hyvinä työvälineinä ryhmissä

KE01-opintojaksolla teetettyjä kokeellisia töitä

- Erotusmenetelmät (tussikromatografia, hiekan ja rautajauheen erotus)
- Liekkityö
- Suolaliuoksen konsentraation määrittäminen
- Mittavälineet ja niiden tarkkuus
- Työvälineiden ja menetelmien harjoitustyö, pipetoimista ym.
- Suolaliuoksen massaprosenttinen koostumus
- Liuosten valmistaminen (massa- ja tilavuusprosentti)
- Havaintojen tekemisharjoitus
- Turvallisuustyö
- Kalsiumkloridin ja natriumkarbonaatin liuosten reaktio – lasketaan reaktioyhtälön avulla ainemäärät, kerätään tuotteet talteen, mitataan massat ja verrataan teoreettiseen saantoon

KE02-opintojaksolla teetettyjä kokeellisia töitä

- Poolisuus: kolme liuosta ja selvitetään, mikä näistä on pooliton
- Sakkakokeita ja suolojen nimeäminen
- Valmista eri tavoilla suolaa
- Jodin liukeneminen
- Ioniyhdisteiden tutkiminen: liukeneminen, sähkönjohtavuus...
- Liukoisuustyö, jossa eri liuottimia ja eri liukenevia aineita

Huomioita työpajasta

- Keskustelua riitti, olisi voinut olla enemmänkin aikaa tälle
- Ei ehditty käsitellä muita opintojaksoja kuin pakollista (tähän oli tarkoitus keskittyä)
- Eri lukioden välillä samankaltaisia haasteita
 - Korkeamman keskiarvon lukioissa opiskelijoiden opiskelutaidot ja motivaatio korkeammat, mikä helpottaa asioiden käsittelyä
 - Korkeamman keskiarvon lukioissa enemmän kemian lukijoita ja kirjoittajia
- Vuosittainen tapaaminen kollegoiden kanssa olisi kiva

Työpaja 3: Oppiaineen työpaja

13.11.2024

Heli Kylmälä, Helsingin Medialukio
Jaana Herranen, Konepajan lukio



Lukiokoulutuksen laatu- ja saavutettavuushanke 2023–2025

Työpajan teemat

Työpaja alkoi kaikille yhteisellä osuudella, jossa esiteltiin toivon pedagogiikkaa. Toivon pedagogiikan kantava ajatus on, että huomaamme hyvän ja teemme hyvää. Tähän liittyy mm. arvostava kohtaaminen koko kouluyhteisön jäsenten kesken. Alustuksen jälkeen Hannele Cantell piti lyhyen luennon, miten kansainvälisyysosaamisen ja globaalin vastuun tulisi näkyä lukion oppiaineissa ja opetuksessa. Luennon jälkeen jatkoimme kansainvälisyysteeman käsittelyä työpajassa keskustellen, miten aihe näkyy kemian opetuksessa. Kahvitauon ja Konepajan lukion tiloihin tutustumisen jälkeen keskustelimme uusien Abitti2-verkkoon tulevien ohjelmien käytöstä ja jaoinme toisillemme vinkkejä eri ohjelmistojen käyttöön.

Ohjelma

- 13.00–13.30** Yhteinen aloitus
- 13.45–14.30** Kansainvälisyysteeman käsittelyä kemian opetuksessa keskustellen
- 14.30–15.00** Kahvit
- 15.00–15.30** Konepajan lukion tiloihin tutustuminen
- 15.30–15.50** Kemian opintojaksoilla käytettävät ohjelmat (huomioiden Abitti2)
- Keskustellaan tiedossa olevista ohjelmistomuutoksista
- 15.50–16.00** Palaute

Kansainvälisyys kemian opetuksessa (LOPS)

Kemian oppiaineessa kansainvälisyysosaamista käsitellään erityisesti korostamalla kemian roolia globaalien ongelmien, kuten ilmastonmuutoksen ja kestäväen kehityksen, ratkaisussa. Opetuksessa pyritään lisäämään opiskelijoiden ymmärrystä siitä, kuinka kemialliset ilmiöt ja innovaatiot vaikuttavat maailmaan ja miten kansainvälinen yhteistyö on tärkeää näiden haasteiden ratkaisemiseksi. Lisäksi opiskelijoita rohkaistaan hankkimaan tietoa kansainvälisistä tutkimuksista ja kehittämään kykyään toimia monikulttuurisessa ympäristössä.

Kysymyksiä, minkä pohjalta kävimme keskustelua yhteisesti

- Miten kansainvälisyysosaaminen näkyy ja ymmärretään kemiassa?
- Miten kemiassa voisi löytää uusia tapoja edistää kansainvälisyysosaamista?
- Miten vahvistamme globaalia ymmärrystä osana oppitunteja?
- Onko kaikilla opiskelijoilla mahdollisuus kasvaa globaalikansalaisiksi?
- Toteutuuko yhdenvertaisuus kansainvälisyysosaamisen kartuttamisessa?
- Millaista kv-yhteistyötä koulussanne on tehty, mikä näkyy kemian oppiaineessa? Voisiko sitä jotenkin laajentaa muihin kouluihin?
- Yhteistyö verkon välityksellä muihin kouluihin? Esim. Etwinning?

Kansainvälisyys kemian opetuksessa

- Kansainvälisyys näkyy kemian opetuksessa luonnostaan monessa kohtaa liittyen oppisisältöihin. Muoviongelmaa käsitellään useassa kohdassa, samoin ilmastonmuutosta ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi monet pandemiat ja niihin liittyvä lääkekehitys liittyy kemiaan ja myös toisaalta lääkkeiden valmistuksen yhteydessä on luontevaa käsitellä maita, joissa lääkkeitä tuotetaan (esim. Intia) ja miten siellä lääkkeiden valmistuksessa muodostuvat jätevedet vaikuttavat ympäristöön. KE05-opintojaksolla on luontevaa tuoda esille kaivostoimintaa metallien yhteydessä.
- Kemian opetuksessa voi hyödyntää aineistona erilaisia artikkeleita, joita löytyy lähes päivittäin eri medioissa. Lisäksi voi käyttää luovuttaa ja kertoa esimerkiksi omia havaintoja ulkomaan matkoilta. Usein tällaiset esimerkit jäävät myös opiskelijoiden muistiin parhaiten
- Opetuksessa on hyvä tuoda ilmi, että kemian kieli on kansainvälinen (esim. kiinankielinen jaksollinen järjestelmä)
- Mikäli koululla on ulkomaisia vieraita (esim. ERASMUS-vaihdon kautta), hyödynnetään heitä oppitunneilla
- Kestävän kehityksen Agenda2030 on hyvä pohja keskustelulle, miten kemian osaamisella voidaan vaikuttaa eri asioihin

Ohjelmistot kemian opetuksessa (Abitti1 vs. Abitti2)

	Abitti 1	Abitti 2
Laskeminen	Speedcruch, Tinspire CAS	abicalc?
Kuvaajien piirto	Logger Pro	Vernier Graphical analysis, geogebra 6
Molekyylimallinnus	Marvin	Ketcher
Tasapainotaulukko	Nspire	matikkaeditori
Titrauskäyrät	Logger Pro	geogebra 6
Sähkökemiakuvat	Nspire kemia widget	?
Taulukkolaskenta	LibreCalc	-

Arviointi KE01+02-opintojaksolla

- Kemian opettajilta kysyttiin heidän arvioinnista google forms- kyselyllä työpajan jälkeen. Kyselyyn vastasi 13 kemian opettajaa (18 pajaan osallistuneesta opettajasta). Koontia tuloksista:
- Pääsääntöisesti opintojakso opetetaan yhdistelmänä KE1+KE2 (92,3 % vastaajista)
- Opettajat käyttävät monipuolista arviointia, mikä koetaan hyväksi. Koska arviointi koostuu useasta eri osa-alueesta, pisteitä kertyy kurssin aikana. Tämän lisäksi valvottuja suorituksia (kokeet) on paljon, joten pitää oikeasti osata jotta pääsee läpi. Opettajat kokevat tämän tyypin arvioinnin myös työlääksi. Etenkin isojen ryhmäkokojen kanssa laboratoriotöitä on vaikea arvioida, koska niitä vaikea tehdä isojen opiskelijaryhmien kanssa.
- KE1–2 opintojaksolla arviointi koostui seuraavista pääosa-alueista: koe/kokeet (vaikutus 40–82 % kokonaisarvosanaan), laboratorioraportit (8–20 %), muut tehtävät (8–30 %) ja testit (10–20 %). Lisäksi on muita opettajakohtaisia arvioinnin osa-alueita, kuten projektityöt ja uutiskatsaukset.
- Suurin osa opettajista arvioi opintojakson samalla tavalla muiden koulun kemian opettajien kesken. Osalla on keskenään erilaiset arviointitavat. Osassa kouluista on vain yksi kemian opettaja.
- Opettajien mukaan opiskelijoiden läpäisyprosentti opintojaksosta on noin 30–50 % maksimipisteistä, koulusta riippuen. Suurin osa käyttää 30 % läpipääsyrajaa.
- KE1–2 opintojakson arvosanojen keskiarvo vaihtelee paljon koulusta riippuen (5–9). Keskiarvo kyselyn vastaajien kesken on 7,4.

Reflektio

1. Mikä toimi hyvin?

Kollegoita oli jälleen kiva nähdä. Työpajassa oli mukava tunnelma ja kaikki osallistuivat kivasti keskusteluihin. Kaikki käytännön asiat sujuivat ongelmitta.

2. Missä parannettavaa?

Aikataulu oli hieman tiukka, koska kaikille yhteinen alustus venähti.

3. Nousiko esille toiveita tuleviin työpajoihin/tapaamisiin?

Toivoisimme edelleen yhteisiä tapaamisia kollegoiden kanssa säännöllisesti, esim. kerran vuodessa. Lisäksi toivoisimme yhteistä koulutusta Abitti 2-ohjelmistojen käyttöön.