

# Tieto- ja viestintäteknikka kemian opetuksessa

9.5.2015

## Kotisivut kemian opetuksessa

Viereisessä kuvassa on kuva **opettajan omasta kotisivusta**. Kotisivujen tuottaminen vaatii oman domain-tunnuksen (kotisivun nimi) ja palvelun, jossa tiedostot sijaitsevat. Nämä voi ostaa samalta palveluntarjoajalta ja kustannukset vuositasolla alta satasen (minulla käytössä WebHosting-niminen palvelu ja itse hankittu domain). Kotisivun merkitys on siinä, että siihen on koottuna tarpeelliset linkit niin työn kuin harrastuksien että arjen tarpeiden mukaan. Toisessa kuvassa on sitten kemiaopetuksen aloitussivu. Siitä löytyy linkit niin yläkoulun että lukion kemian opetukseen. Kotisivujen kehitystyö on tapahtunut tarpeiden muutoksien mukaan.

## Kotisivujen hyödyntäminen riippuu tarpeista

- 1) hyödyllisten linkkien kokoaminen ja jakaminen (omaan käyttöön ja/tai oppilaille)
- 2) omien materiaalien jakaminen (julkinen)
- 3) oma työpöytä, esim. [www.myllyviita.fi](http://www.myllyviita.fi)

The screenshot shows a personal website for Ari Myllyviita. At the top, there is a navigation bar with links for 'Etusivu', 'Kasvatustiede', 'ICT and social media', 'CV ja historiaa', and 'kemianopetuksen sivut'. The main content area is divided into several sections: 'Kemian opetus' with links to a blog and OPS-työ; 'Viikin normaalikoulu' with links to school and university pages; 'Hankkeet' with links to various projects; 'Tärkeät HY-linkit' with links to HyFlamma, Email, Wilma, and other educational resources; and 'Työpöytä' featuring a quote by Stephen J. Gould and logos for S-Pankki, Finnair, and other services. There is also a 'Ajankohtaista' section with recent news and a 'LabourStart' logo.

Kuva 1: Myllyviidan kotisivu, [www.myllyviita.fi](http://www.myllyviita.fi)

The screenshot shows the introductory page for the chemistry department. It features a navigation bar with links for 'Etusivu', 'Yläkoulun opetus', 'Lukion opetus', 'Opetusharjoittelu', 'alma-intranet', and 'oma kotisivu'. The main content area includes 'Kemian opetus' with links to Valtakunn. OPS, Viikin yläkoulun kemian ops, and Viikin lukion ops; 'Viikin normaalikoulu' with links to Koulun etusivu, Wilma, and Webmail; 'Henkilökohtaiset' with a link to 'Oma kotisivu'; and 'Linkkejä' with links to OKL, IS-VET, and Molekyyli-gastronomia. The 'Kemian kurssien lähtökohdat' section features images of chemistry flasks and text about course prerequisites. Below this, there are three book covers for 'ORBITAALI 1', 'ORBITAALI 2', and 'ORBITAALI 3'. The 'Ajankohtaista' section includes links to LaTeX, Orbitaali 1 & 2 Zine, Peda.net, Edmodo, and Tweettaus-seinä. The 'Linkkejä - ATK-ohjelmia' section lists various software tools like Jaksollinen läriestelmä, ChemSketch, and PhET. A 'Yhteystiedot' section provides contact information for Ari Myllyviita.

Kuva 2: Myllyviidan kemianopetuksen aloitussivu [www.myllyviita.fi/kemianopetus](http://www.myllyviita.fi/kemianopetus)

- 4) omien opetuskokonaisuuksien, tuntien sisältöjen jäsentäminen (kurssisuunnitelmien, teemojen käsittelytapojen, ym. esittely)
- 5) tilapäisten tukisivujen hyödyntäminen (esim. sähköisissä kokeissa, kuvien tai videoiden jakamisessa)
- 6) ajankohtaisten asioiden markkinointi

Erilaisten sivujen linkittämisellä voidaan koota monenlaisia sivustoja ja paketteja.

**Kotisivujen tuottamiseen** voi käyttää erilaisia työkaluja oman tarpeen ja osaamisen mukaan. Nämä kuvatut sivut on tuotettu

Dreamviewer –nimisellä **www-sivueditorilla**. Sillä voi hallita sivustoja aina tiedostosiirtoja myöten. Ilmaisohjelmien kanssa joutunee edelleenkin käyttämään sekä editoria sivujen tekemiseen että ftp-siirto-ohjelmaa tiedostojen siirtämiseen kotisivun palvelimelle. Kätevä – ja ilmainen – tapa ylläpitää omia kotisivuja on **blogi** ([www.blogger.com](http://www.blogger.com) tai [www.wordpress.com](http://www.wordpress.com) - tai **wikipalvelujen** ([www.wikispaces.com](http://www.wikispaces.com)) **hyödyntäminen**. Oman palvelun hankkiminen mahdollistaa omien blogien ja wikien rakentamisen (tästä myöhemmin lisää). Kotisivuja voi tuottaa myös koulun tarjoamalla **virtuaalisten opiskeluympäristöjen kautta**, mm. [peda.net](http://peda.net), Office365:n sivustot tai GAFE:n sivustot.

**Pedagogisessa mielessä kotisivut** edustavat 1.tason (näistä myöhemmin lisää) tvh-hyödyntämisestä eli opettajalta oppilaalle suuntautuvaa toimintaa. Kotisivujen osalta työn tekee opettaja, joten oppilas ei ole (välttämättä) aktiivisessa roolissa. Kotisivut toimivat erinomaisesti opetuksen tukena niin opettajille kuin oppilaille. Kotisivujen hyödyntäminen oppilaiden toimesta riippuu merkittävästi siitä, mikä on niiden liisäarvo opiskeluun. Oma kokemus on ollut se, että mitä dynaamisempi ja opiskelurytmiin sivut on liitetty, sen paremmin niitä hyödynnetään. GoogleAnalytics –tilastojen näyttö alussa paljasti sen,

HELSINGIN YLIOPISTON  
VIIKIN NORMAALIKOULU  
1869  
2009

Etusivu Yläkoulun opetus Lukion opetus Opetusharjoittelu alma-intranet

**Yläkoulun kemian kurssit**

- 7.luokka
- 8.luokka
- 9.luokka

**Yläkoulun kemian opettajat**

- Tea Kantola (7., 8., 9.)
- Ari Myllyviita (7B, 7AB, 9C)
- Tiina Ranta-aho (7., 8., 9.)
- Simo Tolvanen (7., 8., 9.)

Yhteystiedot

**Ari Myllyviita**  
kemian ja matematiikan lehtori,  
opettajakouluttaja  
Helsingin Yliopiston Viikin  
normaalikoulu  
Käyntiosoite: Kevätkatu 2,  
00790 Helsinki  
Postiosoite: PL 30,  
00014 Helsingin yliopisto  
[ari.myllyviita@helsinki.fi](mailto:ari.myllyviita@helsinki.fi)  
puh. 050 3199 411  
skype: myllyviita

Kurssin kirjana on vuoden 2012 syystä alkaen ollut Ilmiö (ent. Tammi, nyk. SanomaPro).  
Päivitetty 9.11.2014 MYA

**Kurssisuunnitelma**

h	Tunnin teema ja materiaali (linkit & pdf)	Läksysivut	Kotitehtävät
1	Aiempien kurssien (7.lk ja 8.lk) kertaus	Käsitekartta	
2	Alkuaineet ja jaksollinen järjestelmä, Jaksollisen järjestelmän ryhmät	s. 96-100, 106	s. 102, teht. 1-5
3	Jaksollinen järjestelmä kemistin työvälineenä, alkuaineiden ominaisuuksia	s. 101, 108	s. 110, teht. 1-4, 6
4	Atomeista ioneiksi, oktettisääntö, kemiallinen sidos, ionisidos, suola (sähkönjohtavuus)	s. 103-105 s. 111-113, s. 115	s. 117, teht. 1a-b, 2
1.12.	Molekyylilyhdiste, kovalenttinen sidos Metallisidos	s. 114 s. 200-203	s. 117, teht. 1c, 3-6 s. 204, teht. 1, 6
8.12.	Hapan ja emäksinen, pH	s. 118-121	s. 123, teht. 1-4
15.12.	Suolanmuodostus, neutraloitumisreaktio Suolan kaava ja nimeäminen	s. 124-127	s. 129, teht. 1-6

Kuva 3: Kotisivut kurssisuunnitelman jakamiseksi, tässä kotiläksyt, tuntien ajankohdat.

Peda.net Käyttäjät Piilota toiminnot Myllyviita, Ari Uloskirjautuminen

Käyttäjät >

**Myllyviita, Ari**

KE2 - Kurssisuunnitelma Julkisuus Muokkaa Siirrä Poista Tilaa Jaa Luo uusi

Kurssisuunnitelma (v.2014)

Muokkaa Siirrä Poista

Kemian 2.kurssi järjestetään kahtena kurssina lukuvuoden aikana. Lukuvuoden 2014-2015 kurssit järjestetään e-Opin Orbitaali 2 -kirjan mukaan.

Kurssisuunnitelma 2014-2015, KE22

h	Tunnin teema ja materiaali (linkit & pdf)	Al.pvm	Kotitehtävät
1	Kurssin tavoitteet ja arviointi - Kertausta		
2	Atomi, atomin rakenne ja atomimallit		
3	Alkuaineiden luokittelu ja jaksollinen järjestelmä		
4	Orbitaaliteoria - atomiorbitaalit ja jaksollinen järjestelmä (hapetusluvut)		
5	Orbitaaliteoria - kvanttiluvut ja elektronikonfiguraatio	23.2.	Eager 1/6
6	Vahvat sidokset	25.2.	Eager 2/6
7	Heikot sidokset. Liukoisuus ja ioni-dipoli-sidokset	27.2.	Eager 3/6

Kuva 4: Kurssisuunnitelma [peda.net](http://peda.net) -ympäristössä. Alasivujen tuottaminen järjestelmään helppoa, tässä Eager-hankkeen työsiivut

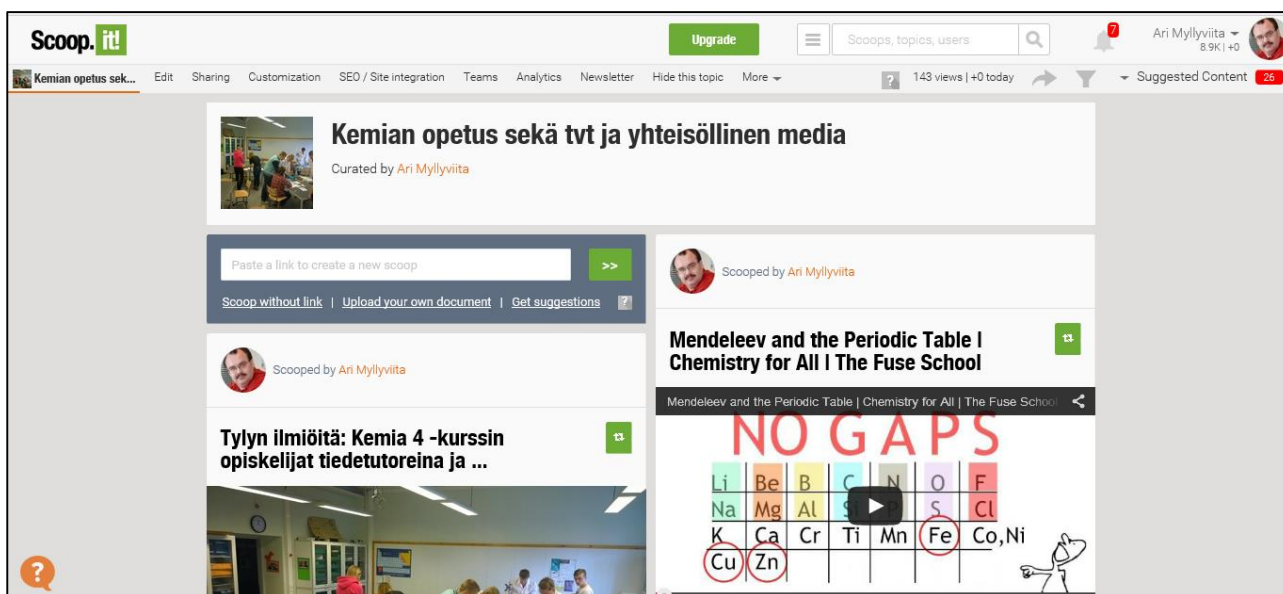
että pelkkä materiaalien jakaminen ei synnyttänyt käyntikertoja. Vasta valmistauduttaessa kurssikokeeseen materiaaleihin paneuduttiin. Nykytilanteessa kurssisuunnitelmat – lukion kurssin osalta – on liitetty muokattavien kirjojen yhteyteen peda.net –ympäristössä (kuva 4).

Omalla palvelimella olevan wordpress-ympäristön käyttö kotisivuna on yksi mahdollisuus (kuva 5). Toiminnallisuus mahdollistaa sekä blogin että kotisivujen yhdistämisen samaan paikkaan.

Opettajan omien – kemian opetuksen - kotisivujen merkitys on myös siinä, että opettaja on ”kuratoinut” (benchmarkannut) olemassa olevia sivustoja ja poiminut opetuksen ja opiskelun kannalta mielekkäät sivut valmiiksi. Tätä voi hoitaa myös omalla tähän erikoistuneen palvelun käytöllä. Kuratointipalvelu [www.scoop.it](http://www.scoop.it) tarjoaa työkaluja tämän toteuttamiseen. Sieltä löytyy monenlaisia sivustoja.



Kuva 5: Viikin kemian opintojen esittely omalla wordpress-sivustolla.



Kuva 6: Kuva scoop.it –palvelusta. Artikkelin kirjoittajan oma ”scoopaus-sivusto” kemian opetukseen liittyen.

## Blogit kemian opetuksessa

Opettajan oma blogi voi toimia oman reflektion tukena – lyhyt kertaus, mitä tunnilla käytiin läpi ja mitä tuotoksia oli (kuva 7). Koetin saada niihin myös lukio-ilaisten kommentteja, mutta turhaan.

Kuvassa sähkökemian kokeita, tunnin tuloksia dokumentointi on yksi mielekäs tapa kontekstualisoida niin demonstraatioita kuin oppilastöitä. Osoite kemian blogiin on [www.myllyviita.fi/kemia](http://www.myllyviita.fi/kemia). Blogia pidin jo aiemminkin yliopiston blogi-palvelusta <http://blogs.helsinki.fi/myllyvii>. Blogin ylläpitämisessä omien kuvien ottaminen eri tilanteissa on eduksi. Näitä kuvia voi sitten käyttää vapaasti ilman tekijänoikeuspulmia.

Blogi voi toimia myös kemian opettajayhteisön keskustelun virittäjänä, kuten ohessa näkyy (kuva 8). Allekirjoittaneen blogissa on paneuduttu myös tulevan lukion opetussuunnitelman päivittämiseen, jopa koostettuihin esityksiin saakka, joita sitten käsiteltiin kemian kuulemistilaisuudessa.

**MONTH: ELOKUU 2014**

**Sähkökemian perusteita – normaalipotentialit – 29.8.2014**

7 months ago admin Leave a comment

Tunnilla keskityttiin demonstraation kautta spontaanin ja ei-spontaanin kemialliseen reaktioon. Alla luokista joissa tapahtuu spontaanin reaktioita. Vasemman puolisessa astiassa on (voimakas) sinkkikloridi -liuos, johon on laitettu magnesium-liuskaa. Magnesium-liuskaa liukenee ja sinkki pelkistyy metalliksi. Samassa luoksessa oleva kupariliuos ei reagoi lainkaan. Oikean puolisessa luoksessa on kupariliosta ja luokseen laitetaan magnesium-liuska ja rautanauha.

**Viimeisimmät artikkelit**

- Kevään 2015 kemian yo-ko
- Luento Kemian opetuksen päivillä 19.3.2015 Messukeskuksessa – TV:n käyttö kemian opetuksessa
- Eager-hanke Viikin normaalikoulussa – Science Practices (Tieteen käytännöt) työtapa kemian opetuksessa ja kirjoihin (6.2.2015)
- Tutustuminen Etelä-Afrikan lukion kemian opetukseseen ja kirjoihin (6.2.2015)
- Keskustelu jatkuu – nyt on kaksi esitystä, ei niinkään ristikkäisiä, mutta lähtökohditaan eri tasoisia

**Arkistot**

- maaliskuu 2015
- helmikuu 2015
- tammikuu 2015
- joulukuu 2014
- lokakuu 2014
- syyskuu 2014
- elokuu 2014

Search for anything on this site...

**Tweetit**

4 months 3 weeks ago FROM: Twitter for Windows @johannespernaa prää olenkin, en saanut laittaa ko. artikkelia

Kuva 7: Poiminta opettajan blogista - tunnin työskentelyn dokumentointia

**Kevään 2015 kemian yo-ko**

20 days ago admin Leave a comment

Kevään 2015 ylioppilastutkinnon kemian koe on tasapainoinen, vaihteeksi. Ainerajat ylittävät tehtävät olivat selkeästi kemian tehtäviä ei esim. biologian tai MAOL:n taulukon tulkinta (=hoidän oikeat) tehtäviä. Mielenkiintoista oli, että sähkökemian loisti poissaolollaan täysin.

**Tehtävä 1.** Hyvä perustehtävä, joskin "lämmittäessä vapautuu hiilidioksidia" aiheutti aiheellisesti pohdintaa. Kohdissa a)-c) olevat yhdisteet palaessaan muodostavat hiilidioksidia. Palaminen jos mikä on lämmittämistä. Tämän mahdollisuuden olisi voinut välttää hieman tarkemmalla taulukolla. Pisteysohjeissa neuvottu pisteen vähentäminen on minusta kohtuuton.

**Tehtävä 2. Rajoittavan tekijän** käsitteen edellyttäminen on toki perusteltua. Jos sitä ei ole mainittu, ja silti on kahden reaktion lähtöaineen ainemäärät laskettuna, ja päätytty käyttämään reaktioyhteisten määrän laskemisessa kalsiumoksidia, pitäisi voida päätellä, että itse asia on ymmärretty. Kahden pisteen menetykset ehkä hieman kova linja. Muuten toimiva perustelu tehtävää.

**Viimeisimmät artikkelit**

- Kevään 2015 kemian yo-ko
- Luento Kemian opetuksen päivillä 19.3.2015 Messukeskuksessa – TV:n käyttö kemian opetuksessa
- Eager-hanke Viikin normaalikoulussa – Science Practices (Tieteen käytännöt) työtapa kemian opetuksessa ja kirjoihin (6.2.2015)
- Tutustuminen Etelä-Afrikan lukion kemian opetukseseen ja kirjoihin (6.2.2015)
- Keskustelu jatkuu – nyt on kaksi esitystä, ei niinkään ristikkäisiä, mutta lähtökohditaan eri tasoisia

**Arkistot**

Kuva 8: Opettajan blogi kemian opettajayhteisön keskustelun virittäjänä - tässä artikkeli kemian ylioppilaskokeesta - [www.myllyviita.fi/kemia](http://www.myllyviita.fi/kemia) -blogi

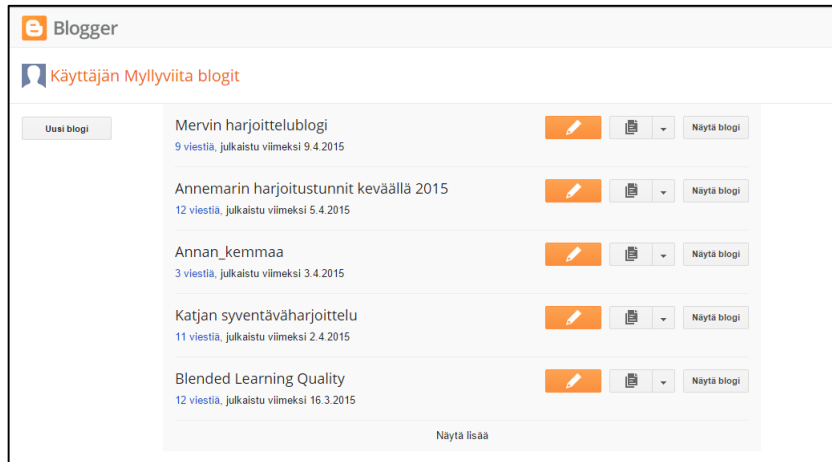
Blogien käyttö opetuksessa voi toimia – ainakin - kolmella tapaa

- 1) opettajan blogi
- 2) oppilaan blogi
- 3) ryhmän tai luokan blogi

Opetusharjoittelussa olen käyttänyt **blogeja osana reflektointia** (kuva 9). Viikin normaalikoulussa on toteutettu omat tutkimuksia blogien käytöstä eri tilanteissa

(Reetta Nisonen ja Annika Meder-Liikanen pitivät tästä luennon

BETT15 –tapahtumassa Lontoossa). Viikin normaalikoulussa blogi on toiminut jo pitkään Mollahankkeen myötä (Sormet-hankkeen tukemana) alakoulun ja kodin välisen yhteistyön tukena. Luokat ovat ylläpitäneet omaa blogia, johon myös vanhemmat ovat voineet osallistua, joko seuraamalla tai jopa kommentoimalla.



Kuva 9: Blogi opetusharjoittelussa reflektion tukena; toimisi myös esim. lukiossa opimispäiväkirjana tai portfoliona (e-portfolio)

Blogit toimivat myös erilaisten projektien ja hankkeiden verkkopäiväkirjoina tai kommentoitavien artikkelien julkaisupaikkana. Kuvassa 10 ”Quality in Blended Learning” –hankkeen artikkeliblogi (<http://blendedlearningquality.blogspot.fi/>) ja allekirjoittaneen tekemä artikkeli.



Kuva 10: Quality in Blended Learning -hankkeen artikkeliblogi

## Wikin kemian opetuksessa

Wikin voimat toimivat esim. aineiston keräämisen tukena – kaikki osallistujat tuottavat ja jakavat omia aineistojaan. Se voi toimia myös yhteisön tukena erilaisten hankkeiden tai projektien toiminta-alueena. Omassa ja harjoittelijoitteni käytössä on [www.wikispaces.com](http://www.wikispaces.com) –palvelun sisälle rakennettu Lukion kemian wiki (<http://lukionkemia.wikispaces.com>).

Lukion kemian suljetussa wikissä (perustamani ja siis kemian opettajien käytössä) on koottuna mm. yo-kirjoitusten tehtäviä ja mallivastauksia. Tähän liittyy yksi suuri edessä oleva tehtävä eli kemian opettajien oma ”open source” ja yhdessä rakennettu kemian ylioppilastehtävien tietokanta. Vuoden 2018 kemian yo-kokeiden muututtua sähköisiksi ja muodollaan uudelleen, nämä säilyvät hyvinä kotitehtävinä ja harjoitteina.

Wiki mahdollistaa sen, että tietokantaa voi kuka tahansa sekä korjata että kartuttaa.

vuosi	tehtävät	pisteitykset	huomioita
2014	KEMIA_syksy14_kysymykset.pdf	Kemia_pisteitysohjeet_syksy2014.docx.pdf	
2014	KEM_YO_K2014.pdf	Kevaan_2014_Kemian_pisteitys_2014031...	
2013	KEMIA_syksy13_kysymykset.pdf	Kemian_pisteitysohje_syksy_2013.pdf	
2013	kemia_yo_kevatt13.pdf	KEM_Pisteitys_kevatt2013.pdf	
2012	kemia.pdf	KEM_YO_syksy_2012_FINAL_2109.pdf	
2012	kemia_yo_kysymykset_k2012.pdf	KEM_YO_K2012.pdf	
2011	kemia_yo_kysymykset_s2011.pdf	Kemian_pisteitys_syksy_2011_v2.pdf	
2011	kemia_yo_kysymykset_k2011.pdf	KEM_K_2011.pdf	
2010	kemia_yo_kysymykset_s2010.pdf	Kemia_syksy_2010_korj.pdf	
2010	kemia_yo_kysymykset_k2010.pdf	KEM_Pisteitys_k_2010.pdf	

Kuva 11: Kemian opettajien suljettu wiki (yhteystieto ari.myllyviita@helsinki.fi)

Pedagogisessa mielessä wikin tuovat mielekkään mahdollisuuden toteuttaa yhteisöllistä työskentelyä. **Yhteisöllinen tiedon tuottaminen ja jakaminen, jaettu asiantuntijuus, prosessikirjoittaminen** ovat **wikipedagogiikan** ydin-käsitteitä. Nykyaikaiset wiki-toimintaympäristöt tarjoavat perinteisen wikin lisäksi keskustelufoorumit, sisäiset sähköpostit, kalenteri-integraatiot (Google-kalenteri) ja tiedostojen tallentamisen. Perinteisen wikin ominaisuudet, kuten historian kertyminen ja eri versioiden vertailu- ja palauttamiskäytännöt, ovat mitä mainioimpia työkaluja prosessien kuvaamisessa ja arvioinnissa.

## Molekyylimallintamisen ja animointi –ohjelmia

Erilaisten mallintamisohjelmien ja animointiohjelmien käyttö tukee erityisesti mikromaailman ilmiöiden ja aineiden rakenteiden esittämistä. Pedagogisessa kielenkäytössä puhutaan **opiskeluprosessien tukemisesta erilaisilla – kognitiivisilla - työvälillä** (scaffolding).

**Ilmaisia molekyylimallinnusohjelmia** on useita:

- ChemSketch, <http://www.acdlabs.com/>
- Avogadro, <http://avogadro.cc/>
- MarvinSketch, <http://www.chemaxon.com/products/marvin/marvinsketch/>
- SymyxDraw, nyk. Accelrys, <http://accelrys.com/>
- ArgusLab, <http://www.arguslab.com>
- ChemDoodle, <http://www.chemdoodle.com/>

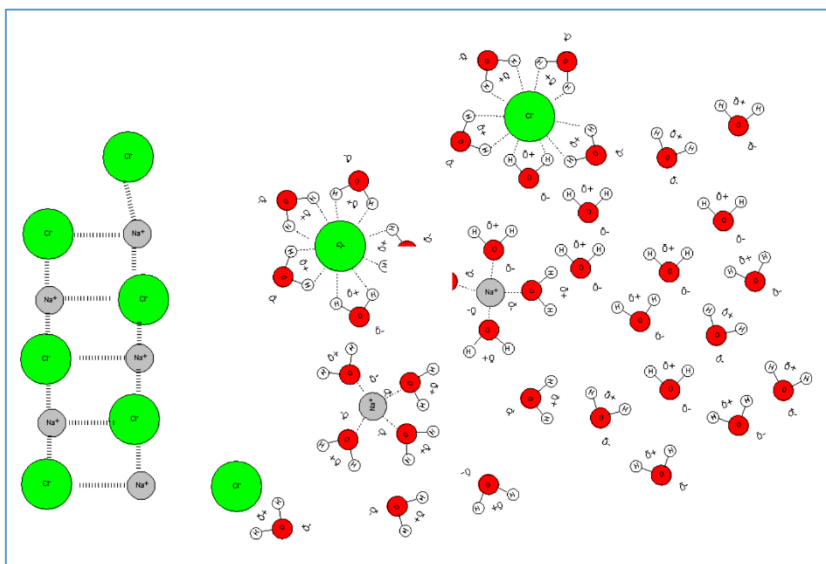
Molekyyllimallinnusohjelmia on vertailtu artikkelissa: <http://www.gunda.hu/dprogs/index.html> . Ohjelmien ominaisuudet ja käyttöliittymät poikkeavat toisistaan. Nyt odotetaan, mikä näistä ohjelmista saadaan Digabin listoille sähköisissä ylioppilaskokeissa käytettäväksi.

Orgaanisessa kemiassa (nykyisin KE1 ja KE2 –kurseilla) ohjelmat palvelevat niin orgaanisten yhdisteiden 3D-mallinnusta, erilaisten funktionaalisten ryhmien rakentamisesta ja esittämisestä, kuin erityisesti isomerian ymmärtämisestä. Jotkut ohjelmista tukee myös spektroskopian opiskelua.

Jos koululla on varaa sijoittaa maksullisiin lisensseihin, on mahdollista ostaa HyperChem tai Spartan –nimisten ohjelmien lisenssit. Nämä mahdollistavat jo pidemmälle menevän mallintamisen, sidoksulmia, sidospituuksia, orbitaaleja (HOMO, LUMO) jne.

Kemian **mikromaailman ilmiöiden animointi** on mahdollista esimerkiksi **ChemSense Animator –ohjelmalla**. Viikin normaalkoulussa sitä käytetään KE2-kurssilla mikromaailman ilmiöiden kuvaamiseen – työ on osa kurssisuoritusta. Tuore idea on käyttää vertaisarvioita (uusi OPS), mikä myös palkitaan pisteillä.

Mikromaailman ilmiöiden ymmärtäminen vaatii mallintamista ja animointia. Pedagogisesti nämä ohjelmat antavat hyvän mahdollisuuden nähdä oppijan käsitykset ja virhekäsitykset ilmiöistä.



Kuva 12: ChemSense Animator-ohjelmalla tehty hydratoitumista kuvaava animaatio (KE2-kurssin tuotoksia)

## Virtuaaliset opiskeluympäristöt

Virtuaalisia opiskeluympäristöjä voitaisiin luokitella esim.

- 1) keskustelufoorumit (Facebook, Yammer, Flowdock)
- 2) materiaalien jakaminen työkalut
- 3) kurssijärjestelmät (Edmodo, Moodle)
- 4) muokattavat ympäristöt (peda.net, Office365, GAFE)

**Opiskeluympäristöt valinta** on selkeä **pedagoginen valinta**. Haluammeko mahdollistaa oppijoiden omien tuotoksien jakamisen, keskinäisen dialogisen kanssakäymisen ja yhteisöllisen tiedon tuottamisen? Tarjoaako itse järjestelmä opettajille arviointia tukevia työkaluja, vai tyydytäänkö käyttämään joitakin yhteisöllisen median palveluja.

Opiskeluympäristön valinnassa on monenlaisia toiveita ja monenlaisia ratkaisuja. Valitettavasti yhtä täydellistä ei ole olemassa, koska ei ole varmastikaan yhtä lailla samanlaisia tarpeita tai käsityksiä mahdollisuuksista. Ja valitettavasti hyödyllisiä vertailua on vaikea löytää, koska vertailujen tekijöillä on aina omat tarpeet ja jopa pedagogiset valinnat lähtökohtana.

Itse rakennettu ja esimerkkinä Kouluttajafoorumi.net

Jos virtuaalisen opiskeluympäristön voisi valita kurssin mukaan ja kurssin tarpeiden mukaan, tilanne olisi optimaalinen. Tällaisia alustoja toki on, mutta ne vaativat sitten opettajilta melkoisesti paneutumista ja osaamista. **Oman opiskeluympäristön rakentaminen halutuilla ominaisuuksilla tai myös mahdollisuuden itsenäisesti hallinnoida kurssiympäristöä ja kurssilaisia onnistuu** esim. Joomla, Drupal –nimisillä (ilmaisilla) **toimintaympäristön laadintaan tarkoitetuilla työkaluilla**. Aikoinaan itse olin mukana tuottamassa (tv:t:n) aikuiskoulutuksen tueksi Kouluttajafoorumi.net –sivustoa ([www.kouluttajafoorumi.net](http://www.kouluttajafoorumi.net)), joka tuotettiin juuri Joomla-työkalulla. Tätä sivustoa esiteltiin mm. ITK:ssa vuonna 2008 mm. allekirjoittaneen toimesta.

The screenshot shows the homepage of Kouluttajafoorumi.net. At the top, there are logos for TSL and KSL, and a search bar. The main content area is divided into two columns. The left column contains two articles: 'Kouluttajafoorumi.net toimii ja palvelee' and 'Karhunkolo löytynyt'. The right column features a photo of a man, a 'Kirjaudu ulos' button, and two navigation menus: 'TOIMINNOT' and 'PÄÄVALIKKO'.

Kuva 13: Kouluttajafoorumi.net (vuodelta 2007) esimerkkinä kouluttajien omasta toimintaympäristöstä

Sivustolle oli rakennettu kouluttajapankki (verkosto, silloin ei Facebookia tunnettu), materiaali-pankki kouluttajille (silloin ei ollut EduCloudia), oma Moodle (silloin ”nykyaikainen” kurssiympäristö), sisäinen kalenteri (Google-integraatiota ei ollut) ja chat-toiminto (!). Tämä siis vuonna 2007.



Ympäristö, johon sovitettiin kolmen kouluttajan pedagoginen näkemys ja juuri tietyn kurssin eli TIEKE:n TIETY-Tietotyötutkinnon sisältö ja tutkinnon kouluttajien verkosto, oli omalaatuinen ja kunnianhimoinen yritys (joka silloin toimi) rakentaa silloin dynaaminen kokonaisuus ja verkosto. Kouluttajafoorumi.net oli ensimmäisiä todellisia esimerkkejä ”nettiyhteisöistä”. Nykyään työkaluja on vieläkin enemmän, mutta valitettavasti liian monen verkoston rakentaminen typtyy (joskin toimivaksi – kuten myöhemmin näytän) ”Facebook-ryhmäksi”.

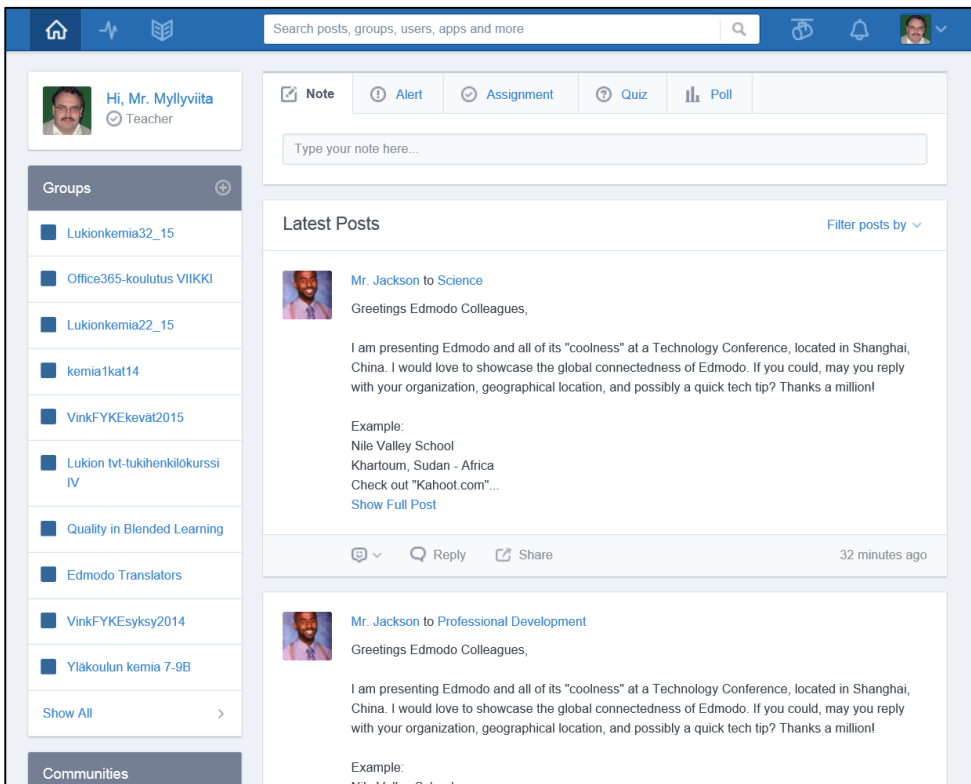
### Virtuaaliset opiskeluympäristöt

Heti alkuun on paikallaan avata kaksi muka ”mainstream” valintaa eli **Office 365 ja GAFE**. Nämä **EIVÄT ole opiskeluympäristöjä**. Ne ovat **kokonaisvaltaisia toimintaympäristöjä**, joiden sisälle voidaan rakentaa opiskeluympäristö. Molemmat ovat erinomaisia, mutta vaativat oman hallintajärjestelmän eivätkä ole missään mielessä opettajälhtöisiä (=yksittäinen opettaja pystyy hallinnoimaan niitä). Tämä on syytä muistaa (tämä ei ole mielipide!). Opettajälhtöiset (ei tarkoita taas sitä, etteikö **opetus** näillä työkaluilla voisi olla oppilaslhtöistä) toimintaympäristöt täytyy perustua siihen, että opettaja perustaa kurssit ja pystyy hallinnoimaan niin kurssilaisia kuin itse ympäristön antamia mahdollisuuksia (saako jakaa, perustetaanko pienryhmiä jne.). Ja tässä pääsemme miettimään seuraavia palveluita.

Itselläni on käytössä:

- Edmodo
- Peda.net

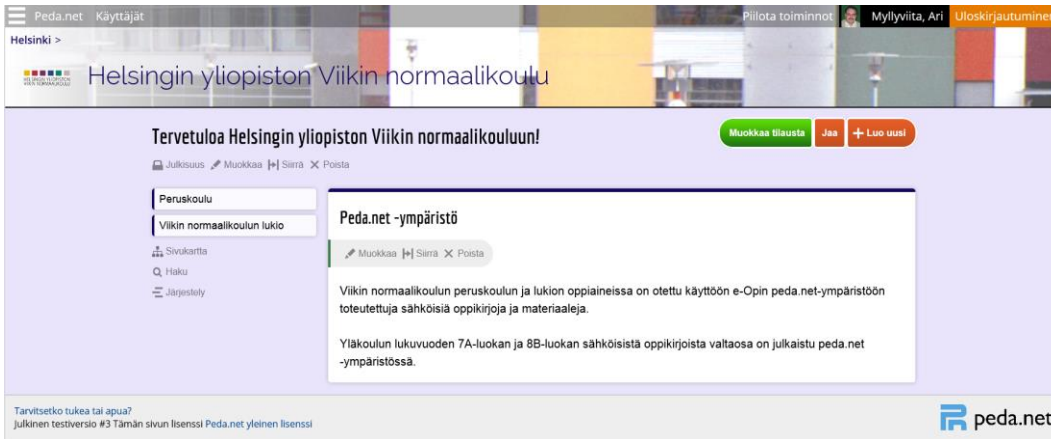
**Edmodo** on amerikkalainen ilmainen opiskeluympäristö, selkeästi nykyaikainen – Facebook-tyylinen – kurssienhallintajärjestelmä, arviointi- ja raportointityökaluineen.



Kuva 14: Edmodo-ympäristö

Toinen, muokattavien oppikirjojen myötä, käyttöön otettu ympäristö on **peda.net**. Tämä mahdollistaa kirjojen lisäksi sähköisten muistiinpanovihkojen luomisen. Peda.net –ympäristö mahdollistaa useita opiskeluun ja opettamiseen liittyvien toimintojen integroinnin samaan layoutiin.

Sähköisiä oppikirjoja kustantava e-Oppi on tuottanut muokattavat oppikirjan peda.net –ympäristöön (tästä myöhemmin lisää).

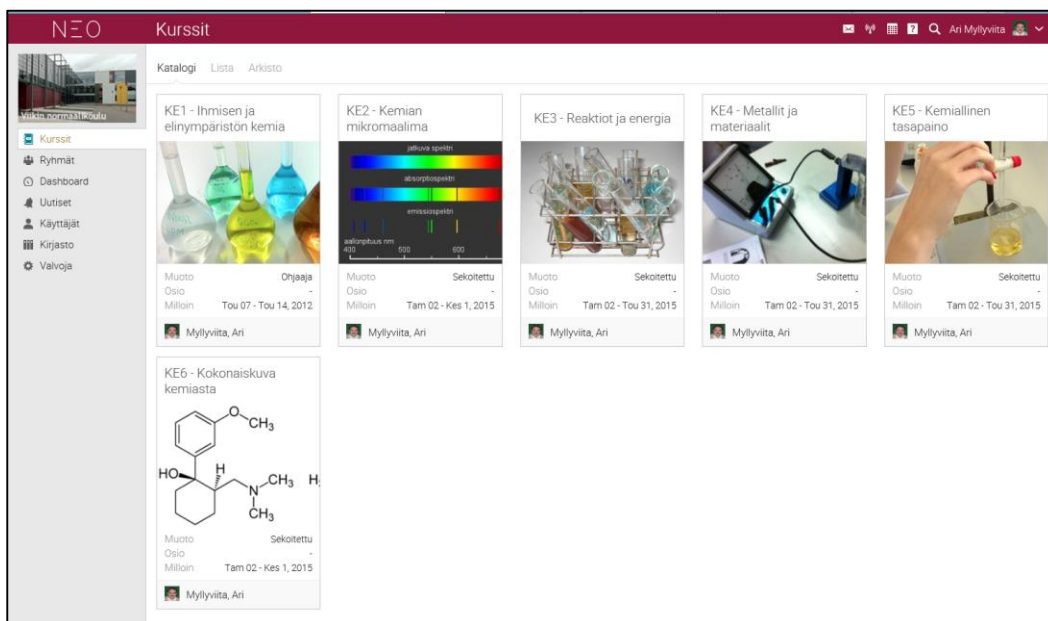


Kuva 15: Viikin normaalikoulun peda.net -ympäristössä

Yllä oleva kuva (kuva 14) on työn alla olevan Viikin normaalikoulun peda.net –sivuston aloitussivu. Kuvassa näkyy käyttäjälle tarjolla olevat muokkausmahdollisuudet. Peda.net –ympäristö on varsin laajasti käytössä eri kunnissa.

Miksi en mainitse SanomaPron uutta opiskeluympäristöä tai Fronteria, syy on puhtaasti siitä, että ne edustavat ”työnantajan pakottamaa” tai ”monimutkaista” ympäristöä. Näistä itse SanomaPron markkinoimaa järjestelmää kokeilleena sanoisin, että kanadalainen järjestelmä ei nyt uppoa Suomen kuvioihin (ainakaan vielä).

Seuraavassa NEO-LMS, mikä Suomessa kulkee nimellä Edu2.0. Eräs varteenotettava ympäristö.



Kuva 16: NEOLMS-opiskeluympäristö, Suomessa kulkee nimellä Edu 2.0

Twiittaaminen, Twitter ym. vastaavat kemian opetuksessa

Twiittaaminen ei ole suomalaisen yhteisöllisen median kulttuurin merkittävin polku. Suomalaisessa TVT-yhteisössä toki Twitter on vahvasti käytössä (eri palveluita integroitu twitter-virtaan, mm. Facebook).



Kuva 18: Twiitti-virtaa



Kuva 17: Twiitit voidaan koota myös omalle seinälle.

Kotisivuille, omaan blogiin voi liittää (upottaa, embed) myös "pikaviestimen" eli Twitterin syötteen. Tweetwally toimii työkaluna em. upottamisessa.

Twiittauksen on Suomessa (ja opetuksessa) korvannut saman asian ajava Facebook.

## Muokattavat e-oppikirjat kemian opetuksessa – e-Oppi



Kuva 19: e-Opin lukion kemian kirjat (tilanne keväällä 2015)

Orbitaali-sarjan lukion kemian oppikirjat ovat maailman ensimmäiset **muokattavat sähköiset oppikirjat** ja Suomen ensimmäiset lukion kemian sähköiset oppikirjat.

Muokattavien oppikirjojen käytöstä ja kokemuksista on tehty jo yksi pro gradu –työ (Marika Dufva, JY, Tietotekniikan laitos) ja AMK-opinnäyte (Anna-Riikka Ruottinen Treen AMK). Muokattavat oppikirjat muodostavat uuden lähestymistavan ja antavat myös uusia työkaluja opetuksen pedagogiseen kehittämiseen.

Muokattaviin oppikirjoihin liittyy **tulevaisuuden pedagoginen oivallus**: myös oppikirjat voivat olla niiden käyttäjien näköisiä ja sisältää omaan opiskeluun liittyvää painotusta ja näkemystä. Opettajien oman opettajuuden ja opiskelukäsityksen toteuttamisen mahdollistaa oppikirjojen muokkaaminen omaan käyttöön. Sähköiset muokattavat oppikirjat tuovat mukanaan oman toimintaympäristön – kuvassa olevat e-Opin kemian oppikirjat ovat peda.net –ympäristössä. Niitä on julkaistu myös muissa ympäristöissä (iOS, MobieZine, ePub), mutta niissä muokattavuus ei toteudu.

## Sähköiset vihot oppilaiden dokumentteina – vihkoon multimediaa

Kannettava tietokone toimii erinomaisesti dokumentoinnin välineenä monessa mielessä: työohjeita poimitaan tietokoneelta – niitä voi myös työstää ja korjata hetkessä - ja virtuaalisessa opiskeluympäristössä julkaistuista materiaaleista. Kemiaalisia ilmiöitä ja kokeellisten töiden tilanteita kuvataan kameralla työselostusta tai sähköiseen vihkoon tehtäviä muistiinpanoja varten. Aineistoa koostetaan tunnilla oman toimintaidean pohjalta.

Sähköinen vihko toimii erilaisten muistiinpanojen, kotitehtävien kirjaamiseen. Monimutkaisemmat kuvat tai muistiinpanot voi poimia opettajan tekemästä diasta tai dokumenttikameralle laaditusta

piirroksessa kameran avulla. Myös kotoa löydettyjen kemikaalien kuvat tuovat konkretiaa ja arjen kemian kontekstia kemian opiskeluun.

Seuraavassa kuvassa näkyy yhden 7.luokan oppilaan sähköinen vihko. Siinä on kemiallisten merkien opiskeluun liittyviä muistiinpanoja – ja kotitehtävänä olleen työn tuloksia. Sähköinen ympäristö (peda.net) mahdollistaa kuvakollaasien rakentamisen: kuvasarjassa poimintoja tunneilla tehdyistä kokeellisista töistä.

The screenshot shows a digital notebook interface on Peda.net. The user is 'Myllyviita, Tinja'. The notebook page is titled 'Kemian vihko <('u')>'. On the left, there is a sidebar with search filters: 'Aineet & Seokset', 'Atomi', 'Happamoituminen', 'Happi ja vety', 'Kemiallisia reaktioita', 'Kemian aineet', 'Kertaus', 'Tehtäviä', and 'Sivukartta'. The main content area is titled 'Kemikaalien varoitusmerkit' and displays a grid of hazard symbols with their corresponding labels: 'Välittömästi mykkyinen', 'Vakavat terveysvaikutukset', 'Lievät terveysvaikutukset', 'Ympäristölle vaarallinen', 'Paineen alaiset kaasut', 'Syövyttävä', 'Syttyvä', 'Hapettava', and 'Räjähtävä'. Below the symbols, there are images of chemical containers and a collage of photos showing students in a lab setting.

Kuva 20: Oppilaan sähköinen vihko

Peda.net –ympäristöön tehdyt vihot voi myös arvioida, oppilas antaa opettajalle luku oikeudet vihkoon tietyksi ajaksi. Luku oikeudet voivat tietenkin olla koko ajan jolloin voi seurata oppilaan työskentelyä sähköisen vihon kanssa. Opettaja voi tuottaa omaa, josta esim. sairaana ollut oppilas voi poimia muistiinpanoja ja esim. tunnille tehtyjen harjoitusten dokumentteja.

Tieto- ja viestintätekniiikan hyödyntäminen pedagogisessa mielessä

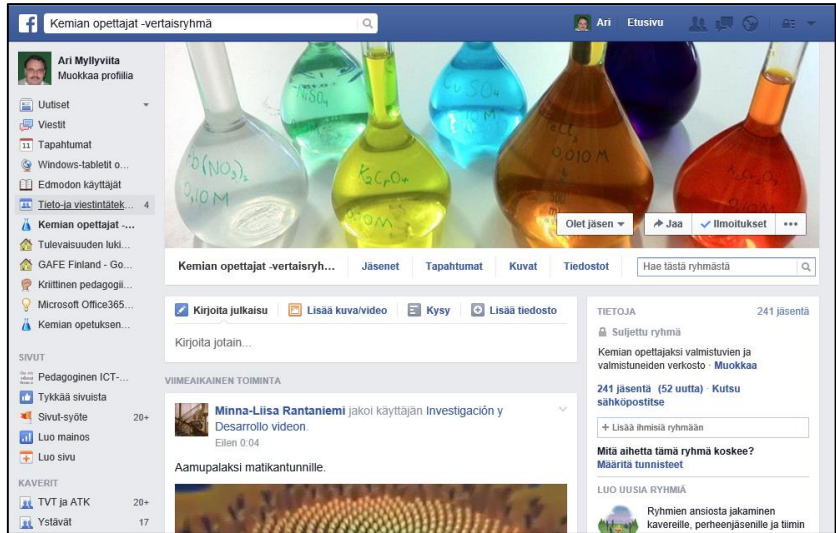
Jos tieto- ja viestintätekniiikan käyttöä lähestyy mm. Hakkaraisen ja Paavolan (Paavola & al. 2004, Hakkarainen & al. 2004; Paavola & Hakkarainen 2005) kuvaamien oppimisen kolmen perusmetaforan avulla:

1. Tiedonhankinta-metafora - monologinen

2. Osallistumis-metafora -dialoginen
3. Tiedonluomis-metafora – dialoginen

**Tiedonhankinta-metaforan** mukaan opettajan omat kotisivut ja toiminta selaimen ja tiedonhaun ympärillä on monologista toimintaa, se korostaa yksilön ja yksilöön kohdistuvaa tiedon jakamista. Tällöin korostuu myös se, miten virtuaalisissa opiskeluympäristöissäkin tieto löytyy, se ei ole missään mielessä prosessia, ajan mittaan hyvinkin staattisen **tiedon tallentamista ja jakamista** sekä oppijoiden toimesta sen hankintaa.

Tiedon jakaminen voi toki olla opettajalle, monologisuudesta huolimatta, merkittävä panostus. Muille opettajille ideoiden, kokemusten ja myös henkisen tuen jakaminen kuvaa nykyaikaista suhtautumista opettajuuteen. Tästä hyvä esimerkki on Kemian opettajien vertaisryhmä Facebookissa. Allekirjoittaneen omien opetusharjoittelijoiden kanssa tapahtuvaan yhteydenpitoon ja mentorointiin perustama ryhmä on laajentunut lähes 250



Kuva 21: Kemian opettajien vertaisryhmä Facebookissa

jäsenen verkostoksi. Ryhmä on jo laajuudessaan niin iso, että se tuottaa työnjakoja ja useissa keskusteluissa kohtuullisen nopeasti toimintavinkkejä ja ideoita opetuksen pulmiin.

**Osallistumis-metaforan** mukaiseen toimintaan liittyy **pyrkimys kahdenväliseen vuorovaikutukseen**. Hyvin toimiva blogi vastaa tähän tarpeeseen – pyrkimys saada lukijat kommentoimaan blogipostauksia. Pedagogisesti blogien käyttö voidaan ymmärtää **reflektion** käsitteen kautta. Onko blogit ja esim. blogien kautta arvioitavaksi jaettavat tuotokset sellaisia, että se houkuttelee kommentoimaan – vapaaehtoisesti? Usein koulukäytössä edellytetään, että ”pitää käydä arvioimassa kolmen muun blogia tai tuotosta” osana omaa kurssiarvosanaa.

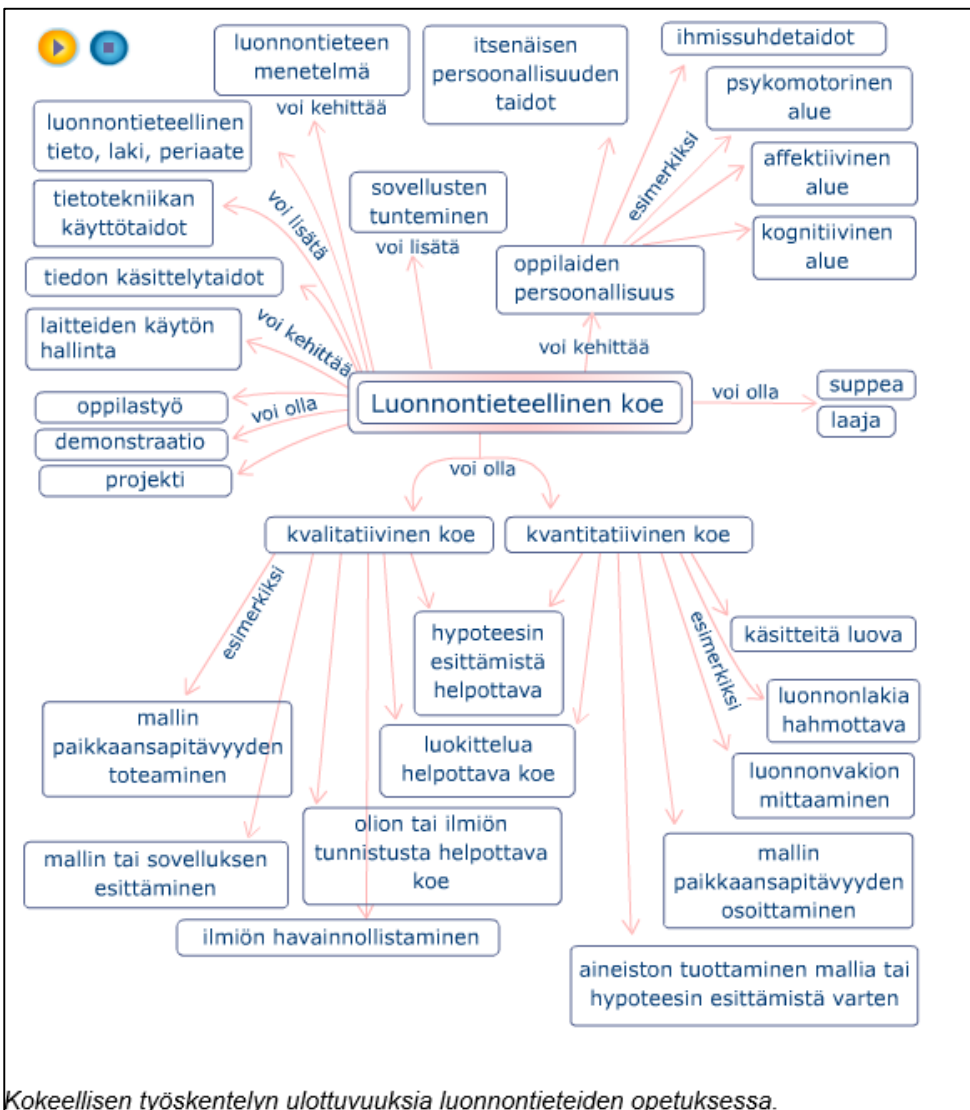
**Tiedonluomis-metaforan** merkitys on yhdessä tekemisessä. Onko kyse ”**jaetun asiantuntijuuden**” tai ”**yhteisöllisen tiedon muodostamisen**” filosofiasta, riippuu lähestymistavasta. Jaetut kansiot, jaetut asiakirjat, muokattavat ympäristöt ovat avainasemassa tämän metaforan toteuttamisessa. Ehkä laajimmin käytetty toimintamalli on Googlen GoogleDocsien hyödyntäminen yhteisen asiakirjan, dokumentin, luomisessa. Laajemmassa työssä on mielekästä ottaa **käyttöön wiki-ympäristö**.

### Scaffolding

Mallintamista ja animointia tukevia työkaluja kutsutaan kognitiivisiksi (ajattelua tukeviksi) työkaluiksi (Bruner). Näiden tarkoituksena mahdollistaa välineellisen tuen (scaffolding) antamisen oppijalle. Tuki voi olla myös haasteellinen tehtävä, jossa oppija pyrkii eteneä omassa optimaalisessa lähekkyyden vyöhykkeellään käyttäen em. kognitiivisia työkaluja tai opettajan tukea (Vygotsky).

Kokeellisuus vs. tieto- ja viestintäteknikka

Kokeellisuuden ja tieto- ja viestintäteknikan vastakkainasettelu on tuomittu epäonnistumaan. Tämän vastakkainasettelun takana on enemmänkin halu tai haluttomuus ottaa tieto- ja viestintäteknikkaa käyttöön yleensä. Hyvä asia sinänsä on se, ettei kokeellisuutta ja teoreettisesta opetusta enää aseteta vastakkain. Ne kun eivät sitä ole – ja lähestymistapoina ne eivät ole toisiaan parempia – omien ja tukemieni tutkimuksien mukaan opettajan otteet ja toiminta määräävät niiden painoarvon ja toimivuuden. Kun alla olevaa kuvaa tarkemmin analysoi, monta asiaa voidaan tukea tieto- ja viestintäteknikan työkaluilla:



Kokeellisen työskentelyn ulottuvuuksia luonnontieteiden opetuksessa.

Kuva 22: Lavosen & kump. näkemys kokeellisuustyöskentelyn ulottuvuuksista

Sähköisen vihkon käyttö, kuten aiemmin mainittu, toimii oppilaiden dokumentoinnin työkaluna. Kokeelliseen työskentelyyn voidaan liittää kuvien, äänen tai videon ottamista. Raportointi, työselos-

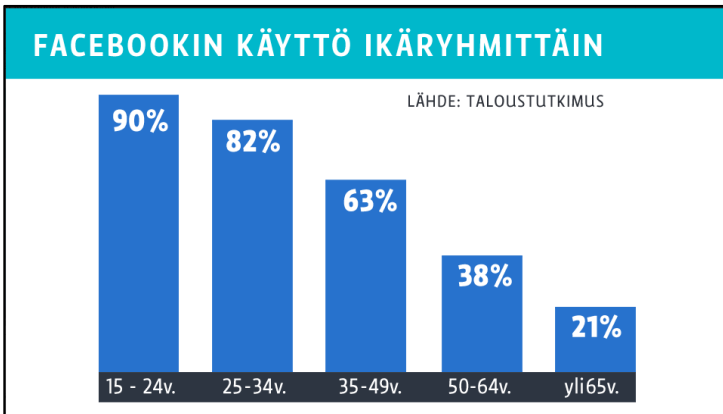
tukset, posterit ovat olla sähköisessä muodossa monipuolisempi (multimediaa) kuin perinteiset paperille tuotetut. Erilaiset ympäristöt mahdollistavat tekstin samanaikaisen tuottamisen (wiki-tyyppinen lähestymistapa), jossa yhteisöllisesti tuotetaan aineistoa.

Pedagogiset haasteet

Yksi suurimmista pedagogisista haasteista on suomalaisten oppilaiden ja lukiolaisten kotona **läksyjen parissa käytetyn ajan huomattavat lisääminen**. Oheisen tilaston mukaan suomalaiset koululaiset käyttävät todella vähän aikaa viikossa kotitehtävien tekemiseen, vain 2,8 tuntia viikossa – se on puolisen tuntia päivässä. Ja tämä on keskiarvo. Se, että meillä on maailman lyhimmät koulupäivät, laittaa todella ihmettelemään suomalaisten menestymistä PISA-tutkimuksissa.

Keskustelu formaalista, nonformaalista ja informaalista oppimisesta asettuisi tähän kohtaan hyvin. Siitä joskus toiste.

Facebookin käyttö (vuonna 2014) kertoo kouluja käyvän ikäryhmän osalta sen, että koulujen pitäisi löytää tästä ympäristöstä apuja opiskeluun. Facebook tavoittaa melkoisen osan oppijoista niiden vapaa-ajalla.



Kuva 24: Facebookin käyttö

Varoituksen sanoja

**Ensiksi:** Kaikki edellä mainitut valinnat perustuvat **joko pedagogiseen oivallukseen tai sen ”varastamiseen” erinomaiselta kollegalta**. Niitä ei ole siis toteutettu sen takia, että tietotekniikkaa tai yhteisöllistä mediaa (jotkut käyttävät tästä harhaanjohtavasti termiä sosiaalinen media) olisi ollut pakko käyttää tai se olisi jotenkin muoti-ilmiö.

**Who does the most homework?**

	Country/region	Average hours spent on homework weekly
1	Shanghai	13.8
2	Russia	9.7
3	<b>Singapore</b>	<b>9.4</b>
4	Kazakhstan	8.8
5	Italy	8.7
15	United States	6.1
17	Hong Kong	6
33	Britain	4.9
35	Malaysia	4.8
51	Japan	3.8
61	Liechtenstein	3.3
62	Slovak Republic	3.2
63	Czech Republic	3.1
64	South Korea	2.9
65	Finland	2.8

Source: ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT  
ST GRAPHICS

Kuva 23: Paljonko käytetään aikaa kotitehtävien tekemiseen



**Toiseksi:** Tietokoneiden ja erilaisten ohjelmien käyttö palvelee pedagogisia tarkoituksia ja perustuu oppilaiden ja opiskelijoiden oman tuottamisen tukemiseen helposti opittavalla tai jo tutulla käyttöliittymällä. iPadien synnyttämän **appsi- ja drillipedagogiikan sijaan** ne tukeutuvat tuotoksien yhteensovittamiseen ja kokonaisuuksien pedagogiseen hallintaan.

**Kolmanneksi:** Lukioissa pitää paneutua oikeiden tietokoneiden käyttöönottoon ja hyödyntämiseen, koska sähköiset yo-kokeet eivät toimi kuin niillä laitteilla, joihin voi asentaa DigabiOS:n toimimaan (ns. x86-laitteet). Näennäisen helppokäyttöisyyden, jolla iPadeja markkinoidaan, takaa tulee eteen kysymyksiä: ”meidän opettajat käyttävät kaikki eri appseja” (joiden toiminnallisuudet poikkeavat) tai ”missä on tiedosto nyt sitten on” (iPadeissa ei ole tiedostohallintaa) tai ”miten voi printata” (vaatii tietyn laitteen eikä talon mahdollinen langaton tulostus tue) jne. Mielekkään ja tulevaisuuteen tähtäävän pedagogisen ajattelun sekä tieto- ja viestintätekniiikan soveltamisen lähtökohdaksi ei ole iPadien, vaan oikeuden tietokoneiden ja hybridilaitteiden käyttö (kosketusnäytöllinen kannettava tietokone, jossa näyttö on irrotettavissa tabletiksi).