



# Facilitating Experiment-based Learning in Primary School Chemistry and Physics

Pirjo Häkkinen

Department of Chemistry,  
University of Jyväskylä, Finland



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ



# Changes in the 2004 National Core Curriculum

- Chemistry and Physics started as a new subject
- Experimental and phenomena-based approach in teaching
- Using correct Chemistry and Physics concepts

# How we reacted?

- To support in-field primary school teachers in their content knowledge development, a web-based material about water and its properties was developed
- Organized primary school visits by educational experts
- Organized a visiting day in the chemistry laboratory

# Water in the Net

<https://koppa.jyu.fi/avoimet/kemia/ako>

Plone

home news members

you are here: home » aihekokonaisuudet kemian opetuksessa » pintajännitys

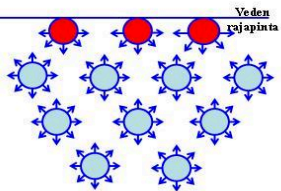
navigation

- Home
- Aihekokonaisuudet kemian opetuksessa
  - Veden ominaisuudet
  - Pintajännitys**
  - Veden kovuus
  - Tiheys
  - Käsitteitä
  - Palaute
  - Yhteyshiedot
  - Videoita
  - Tehtäviä


## Pintajännitysteoriaa

[Aloitussivulle](#)


Veden pinnalla pintajännitys on helposti nähtävissä. Vesimolekyylien väliset koheesivoimat (koossapitävät voimat) aiheuttavat pintajännityksenä tunnetun ilmiön. Pinnalla olevat vesimolekyylit muodostavat tiukasti toisiinsa liittyneiden vesimolekyylien kerroksen, jonka tiheys on suurempi kuin veden alapuolella. Molekyylien vetovoima keskenään on sama kaikkiin suuntiin, kun ympärillä on samoja molekyylejä. Kuvassa olevat nuolet eivät ole voimavektoreita, vaan ne kuvaavat vesimolekyylien välistä vuorovaikutusta.



Tätä vetovoimaa kutsutaan **koheesioksi** (siniset vesimolekyylit). Niillä vesimolekyyleillä, jotka muodostavat veden pinnan ei ole samoja molekyylejä yläpuolella. Ne ovat tiukemmin "liittyneet yhteen" pinnan molekyylin kanssa. Näiden vetovoima naapurimolekyylien kanssa ei ole tasapainossa, koska ne vetävät puoleensa vain alapuolella olevia molekyylejä. Tätä "epätasapainoista" vetovoimaa kutsutaan **adheesioksi** (punaiset vesimolekyylit). Tästä syystä veden pinnalle muodostuu ohut ja joustava "kalvo"/"filmi", joka kestää pienen hyönteisen tai kevyen esineen painon. Samasta syystä vesipisaran muoto on pyöreä



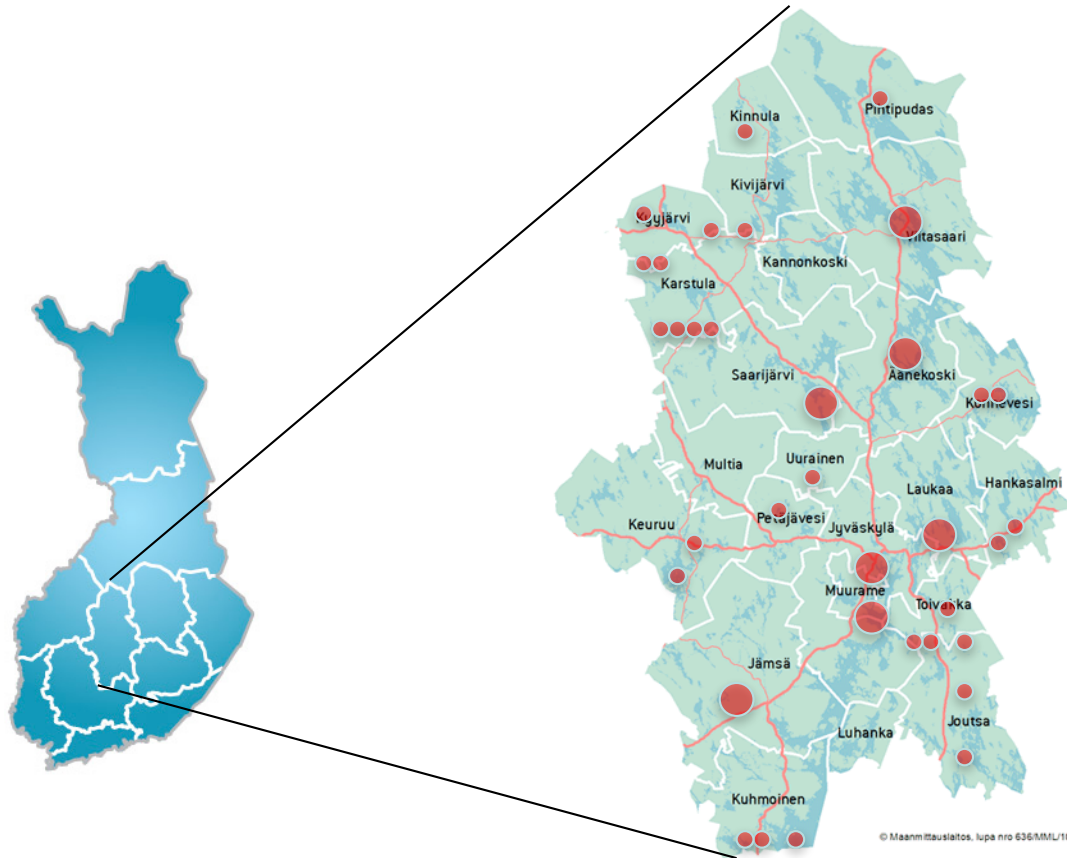
Astiaan on ripoteltu ohut kerros esim. kanelia, jotta veden pintakalvo erottuisi ( [DEMO 1](#) ja [DEMO 2](#)). Kuvassa näkyy hyvin veden pinnan kaareutuminen kolikon painosta. Alumiinikolikko on sen verran kevyt, että sen massan aiheuttama painovoima ei riitä rikkomaan veden pintakalvoa. Sama asia on esitetty myös alla olevassa piirroksessa (pallot kuvaavat vesimolekyylejä).



# Primary school visits

- consisted of two-hour, hands-on learning periods
- deals with concrete, easy chemistry and physics experiments related to everyday life
- acted as an individual update training for teachers
  
- the contents follow the National core curriculum





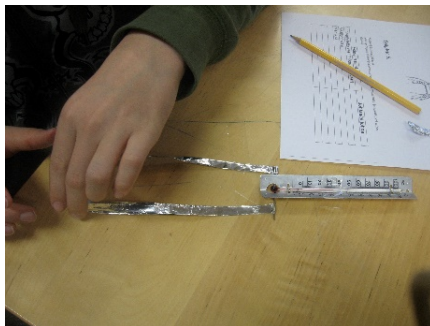
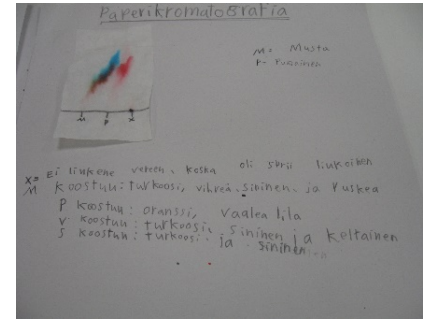
 in year 2011	85 visits
 in year 2012	121 visits
 in year 2013	109 visits

21.5.2017

Pirjo Häkkinen ISSE 2017



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ



# Cooperation with local schools

The Department of Chemistry, University of Jyväskylä have had a wide-range cooperation with the Jyväskylä City's primary schools since 2006.

Primary school groups (11 and 12 years old) have worked in the university teaching laboratory together with their teachers.

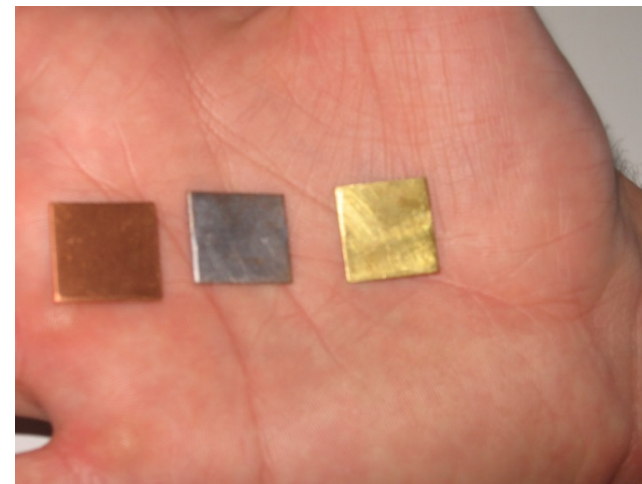
Spring	Groups	5 <sup>th</sup> Grade students	6 <sup>th</sup> Grade students
2015	8	82	74
2016	9	141	60
2017	6	19	97

# Chemistry laboratory visits

Main purpose for students is to be a chemist and work in real environment.

- ▣ Students prepare three copper plates in colours of bronze, silver and gold
- ▣ They also get to know
  - prefix multipliers and magnitudes
  - electron microscope

# Chemists' equipment and outputs



21.5.2017

Pirjo Häkkinen ISSE 2017

# Prefix multipliers and magnitudes

What is the precise volume of the jar?



Prefix multipliers

Kilo	Nano	0,000001
	1000	
0,000000001		Mega
0,001	1 000 000	
	Micro	

Milli



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

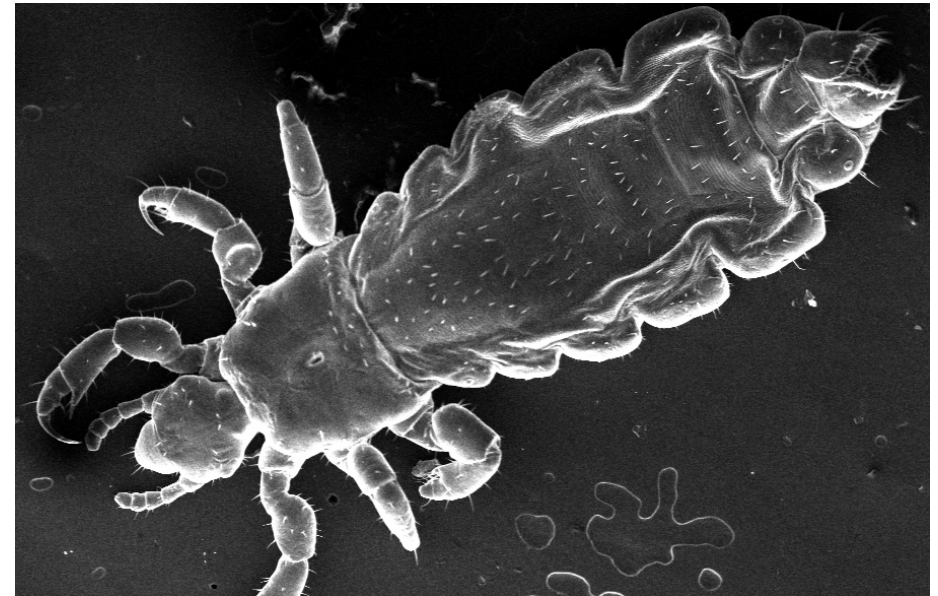


# Electron microscope

## What students want to see



Bugs	89
Plants	16
Hair, nail, eyelash	12
Parts of human	20
Food	22
Not living things	20
Bacteria, DNA	9
Elements	2
Animals hair/fure	5
Fish scale/feather	2
Money	4
Water	10
Nothing	5



A louse

# Conclusions

Over the years all these different cases have been very successful.

The web-material appears quite functional and applicable.

The experimental hands-on activities have a positive impact on students attitudes on inquiry-based learning and views on science in general.

Primary purpose of these is to arouse the students interest toward chemistry, and to tell them where chemistry is needed.

Teachers comments afterwards implied that students' minds toward chemistry is changing:

Chemistry is interesting and important subject in school and in real life.

Questions?

Thank you