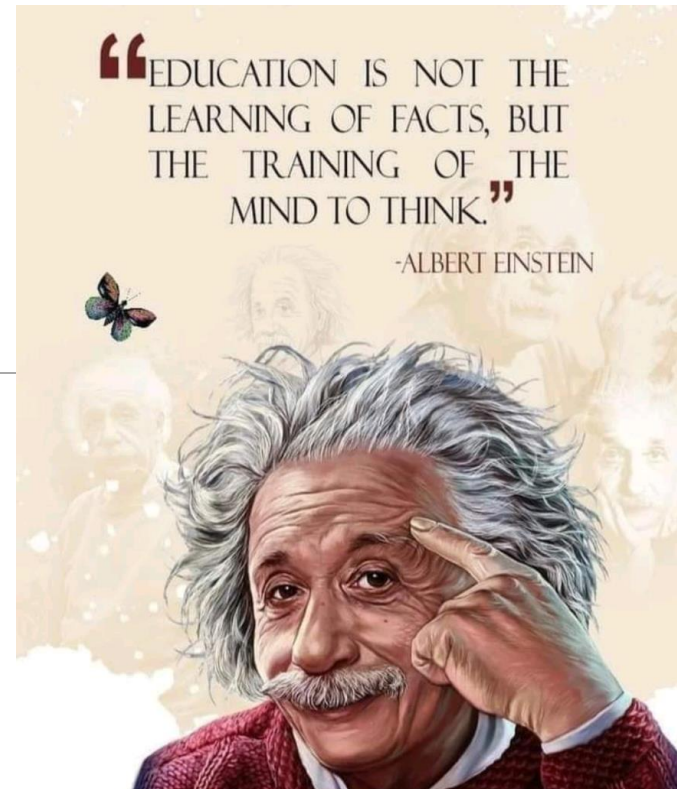


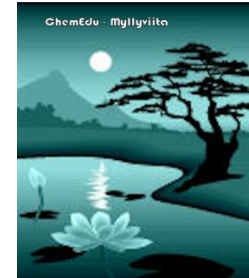
Teacher's personal development – Chemical safety, microscale chemistry and chemistry education in Finland

**Ari Myllyviita, MSc,
Doctoral researcher**

**Lecturer, Teacher educator
Viikki Teacher Training School of
University of Helsinki, Finland**



Microscale chemistry ja chemical safety

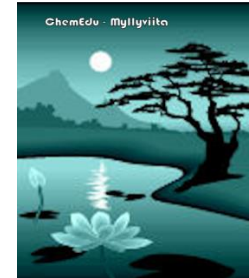


Thinking chemistry education with **context of chemical safety** (according to Finnish curriculum)

- teacher's awareness of risk assessment and sustainability,
 - reducing waste using microscale chemistry
- crucial parts of future chemistry teacher's personal development

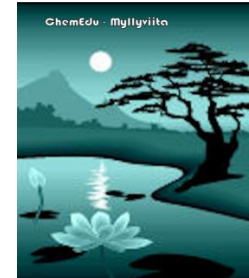
Practical works are in important role in chemistry education. Inquiry based learning, scientific practices approach, technology utilized learning environments are relevant issues in the pedagogy of experimental work.

Advantages in microscale approach



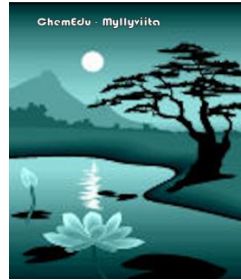
1. enhanced safety, because of smaller quantities of chemicals – it reduces the risk of accidents and exposure to hazardous substances;
2. reduced environmental impact - less waste and aligns with teaching sustainable practices;
3. cost-effectiveness - it financially feasible to conduct a wider range of experiments;
4. easier to manage chemical storage with fewer amount of different substances – dealing with limited space and resources

Microscale chemistry ja chemical safety



Microscale chemistry in high school education represents a **significant shift** in how chemistry is taught and learned.

- minimizes risks (smaller amounts of chemicals, plastic wares) – **chemical safety education**
- enhances safety (some experimental works can be done at home) – hybrid and/or blended teaching
- providing a comprehensive understanding of chemical principles and language



Microscale supporting hybrid and distance learning

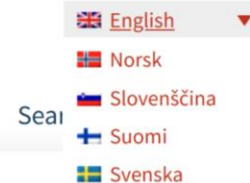
- experimental works to be done at home (in distance learning or hybrid learning)
- experimental works with cheaper plastic laboratory wares and kitchen chemistry chemicals
- makes safety contextual learning possible outside the school laboratory

Problems:

- need for **training to choose** experiments that are feasible at microscale
- **textbooks examples** are not following this idea

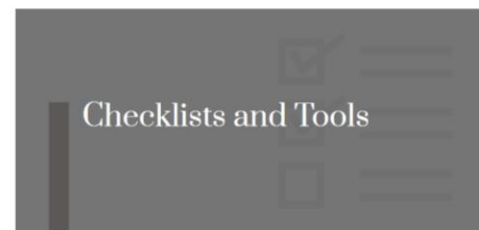
Chemical safety – ORCheSSE

Online Resources for Chemical Safety in Science Education

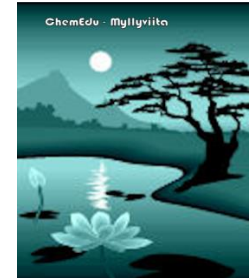


Chemical Safety in Science Education

Condensed, up-to date information for science and chemistry teachers, head of schools and science teacher educators.



Microscale chemistry training and resources



Understanding chemistry through microscale practical work

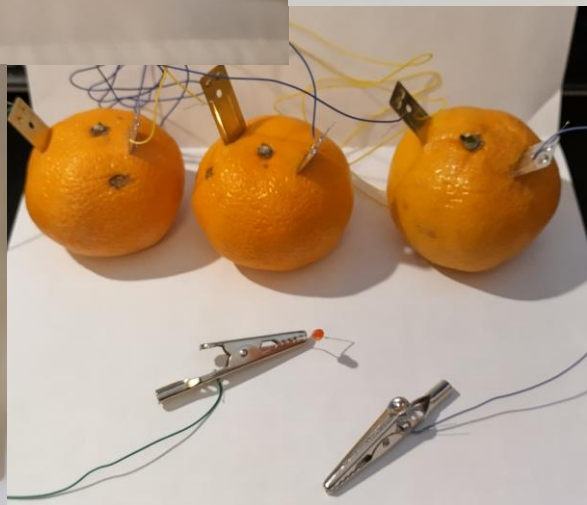
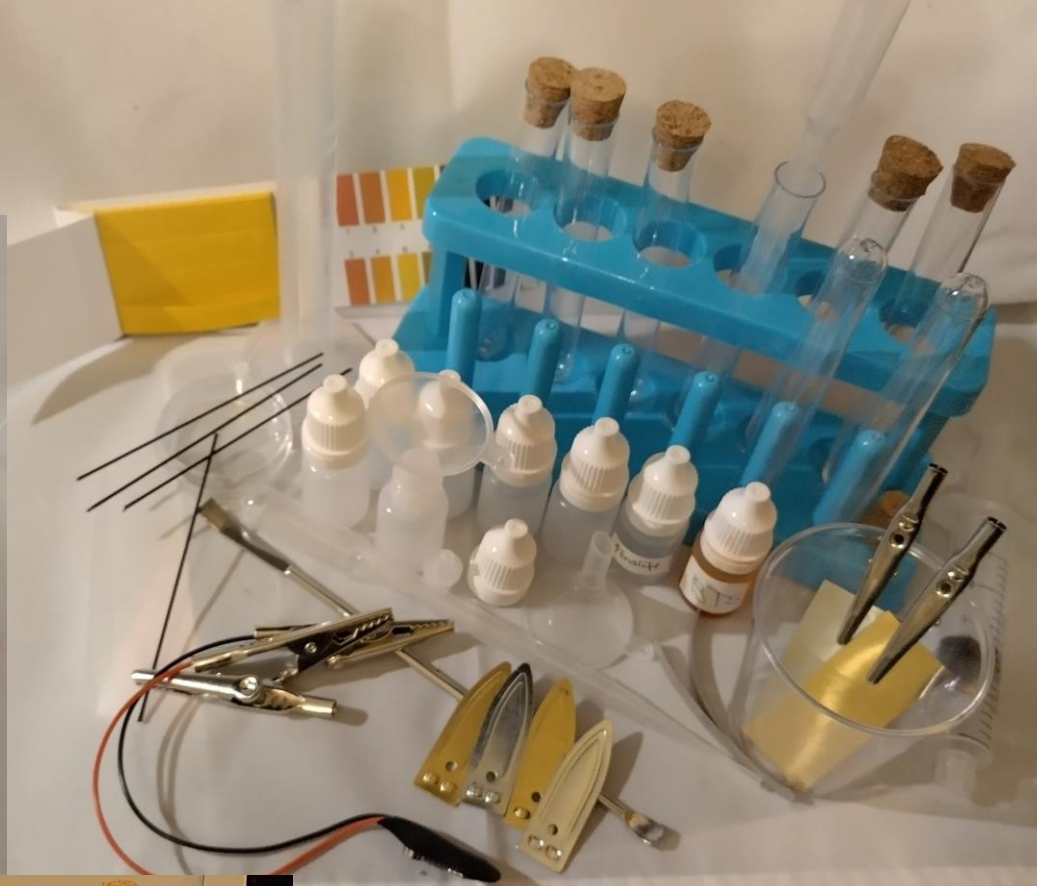
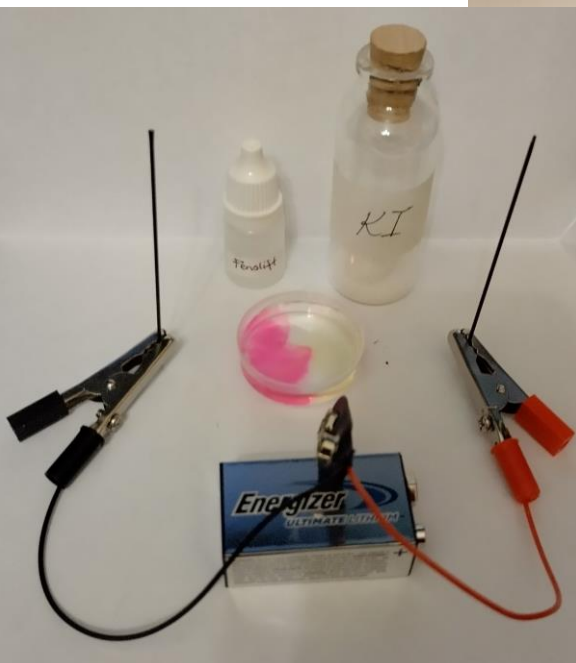


Bob Worley and David Paterson with Sarah Longshaw

1. Translating Worley's and Paterson's book in Finnish and adjust the experiments and guides to Finnish context (and to Finnish curriculum)
2. Constructing a **compact package** of chemical wares (in reasonable prize) – to do practical work also at home



Examples



KEMIAN TYÖVÄLINEET JA KEMIKAALIT, VAROITUSMERKIT

LOPS-perusteet: KE1 - tuntee kemian turvalliset työskentelytavat ja osaa käsitellä syntyneet kemikaalijätteet asianmukaisesti (kemikaaliturvallisuus)

Aiheet ja käsitteet: Kemian omat työvälineet, kemikaalien varoitusmerkit ja käyttöturvallisuustiedotteet

Kesto: työstä ja esittelystä riippuen - 5-15 min

Kohderyhmä: KE1 (yläkoulu)

Oppimistavoitteet:

Tieto: Tunnistaa kemian perustyövälineet ja kemikaaleissa käytettävät varoitusmerkinnät.

Oppimistavoite: Ymmärretään kemiallisten varoitusmerkkien käyttö (kts. Käyttöturvallisuustiedotteet), osataan valita oikeat työvälineet kemian kokeellisiin töihin.

TVT: CheSSE.org/fi –sivusto (kemikaaliturvallisuus koulussa –aineisto)

CT: Tiettyjen kemikaalien (yhdisteluokkien) kohdalla sama varoitusmerkki

Pedagoginen lähestymistapa

Kontekstuaalinen opetus. Kemian kielen ja välineiden käytön oppiminen.

Laboratorioympäristö (ei koulussa mahdollista) ja oikeat kemian työvälineet luo paremmin kontekstuaalisen lähestymistavan. Kemikaaliturvallisuus huomioidaan.



Työohje:

1. Tutustutaan perustyövälineisiin. Haetaan vastausta seuraaviin kysymyksiin:
 1. Millä kannattaa mitata eri tilanteissa (mikä tarkin –työ: mttaa ensin dekalla ja erlalla, sitten mittalasilla tuliko oikeat määrät, sama pipetillä ja ruiskulla)?
 2. Mitä välinettä käytetään missäkin tilanteessa?
2. Kemikaalien merkitsemisen läpikäynti. **Kemian varoitusmerkit.**
3. **Käyttöturvallisuustiedotteisiin** tutustuminen (taustana chesse.org/fi –sivusto)

Lähtötiedot ja –taidot (yläkoulusta):

Yläkoulun kemiassa opiskellaan **kemialliset varoitusmerkit** (muutama esimerkki alla).

Kemikaaliturvallisuuteen liittyy myös **oikeiden välineiden** ja työskentelyyn **sopivien aineiden** (kemikaalit ja konsentraatit) valinta ja käyttö.

Työvälineet:

Älypuhelimet (kannettavat)

Kuvan mukaiset välineet

Käyttöturvallisuustiedotteet



What generic/transversal competences should education systems foster according to OECD?



Basic competences

Know-what (*concepts, principles, processes*) and know-how (*inquiry, problem-solving & use of digi*)

Finnish transversal competences

- Multi-literacy
- ICT competence
- Inquiry orientation,
- Critical and creative thinking
- Learning to learn
- Interaction and communication

Behavioural and social skills

Self-confidence,
Willingness to engage,
Collaboration,
Communication

Creative and critical thinking skills,
Use of metacognition...