

Kokeellisuus ja tutkimuksellisuus alakoulun ympäristöopissa

Webinaari 7.9.2022, Opetushallitus

Veli-Matti Ikävalko FT
veli-matti.ikavalko@aalto.fi

**Luonnontieteet syntyneet
kiinnostuksesta
elinympäristöön**

**Ihmettely ja kysymyksien
esittäminen ovat osa ihmisen
luonnollista toimintaa**

- **Miksi tämä kaikki on
olemassa?**



Tutkimuksellinen opiskelu

Lisää kiinnostusta luonnontieteitä kohtaan (Rogard et al. 2007)

Kehittää metakognitiivisia taitoja (Kipnis & Hofstein 2008)

Mahdollistaa oppimisen autenttisissa tilanteissa esim. kokeellisuus (Chinn & Malhotra 2002)

Argumentointi tärkeässä roolissa (Juntunen 2015)



Tutkimisen taidot (Rezba et al. 2006)

1. Havainnointi
2. Päätteleminen
3. Luokittelevminen
4. Ennustaminen
5. Mittaaminen
6. Kommunikointi
7. Hypoteesien rakentaminen
8. Aineiston hankinta ja prosessointi



Tutkimisen taidot

9. Muuttujien tunnistaminen

10. Muuttujien määrittely

11. Taulukointi

12. Kuvaajien piirtäminen

13. Yhteyksien kuvailu

14. Tutkimusten suunnittelu

15. Tutkimusten analysointi

16. Kokeiden suorittaminen



Tutkimuksellisen toiminnan tasojen luokittelu

(Abrams, Southerland & Evans, 2007)

Tasot	Tutkimuskysymys	Tiedonkeräämisen menetelmä	Tulosten tulkinta
0 = verifioiva (todentava)	Opettaja	Opettaja	Opettaja
1 = Strukturoitu (jäsenneily)	Opettaja	Opettaja	Oppija
2 = Ohjattu	Opettaja	Oppija	Oppija
3 = Avoin	Oppija	Oppija	Oppija

Opetustyylilit laboratorio-opetuksessa (Domin, 1999, 543)

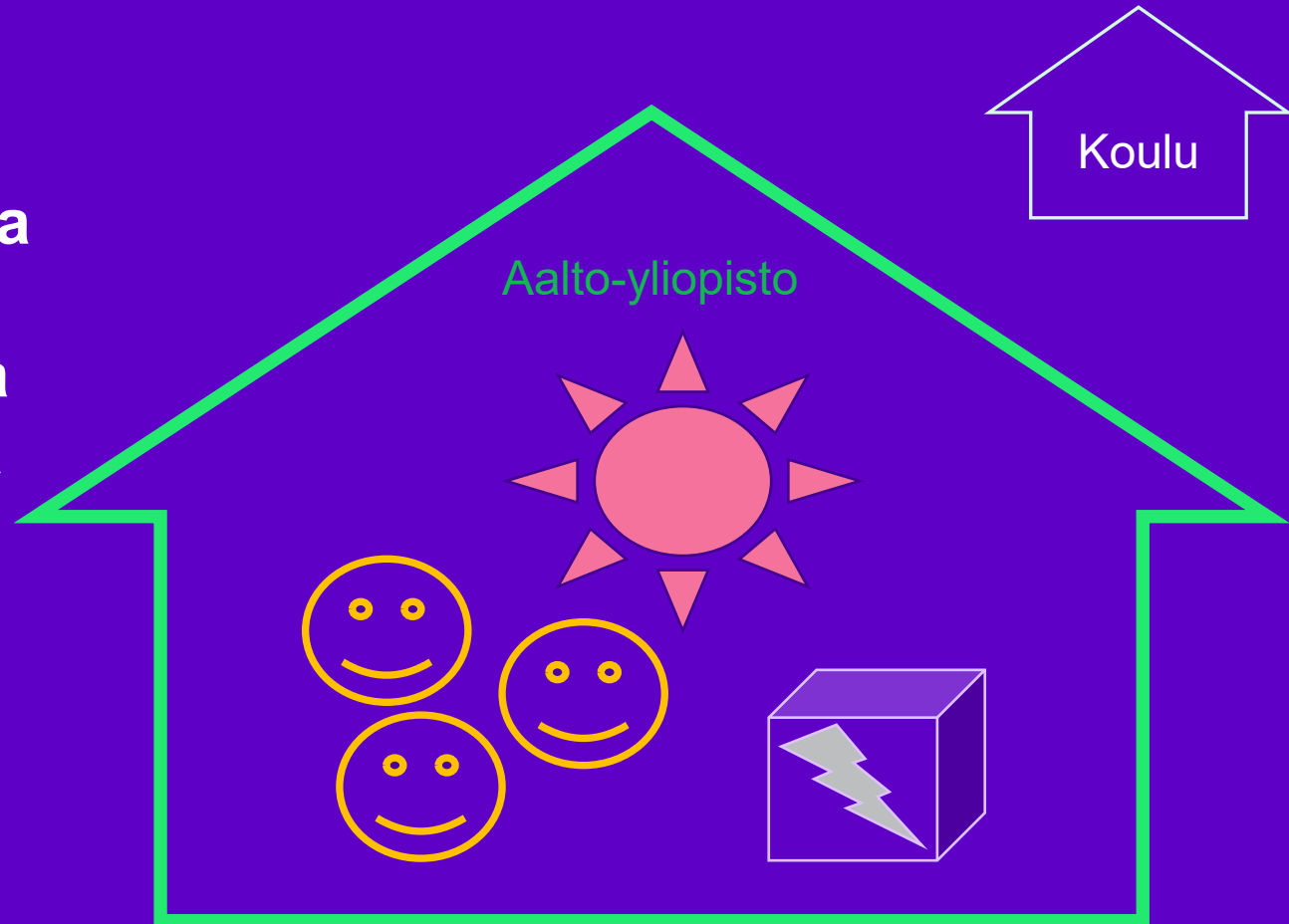
Opetustyyli	Lopputulos	Lähestymistapa	Menetelmä
Perinteinen verifioiva (todentava)	Ennalta määrätty	Deduktiivinen	Annettu
Tutkimuksellinen (avoin)	Tuntematon	Induktiivinen	Oppija tuottaa
Keksintöperustainen	Ennalta määrätty	Induktiivinen	Annettu
Ongelmaperustainen	Ennalta määrätty	Deduktiivinen	Oppija tuottaa

Mielekäs tutkimuksellisuutta tukeva oppimisympäristö

- **Kontekstilähtöiset teemat** (Aikenhead, 1994; Gilbert, 2006).
- **Merkityksellisyyttä tukevat aihealueet** (Stuckey et al., 2013).
- **Harjoitellaan tutkimisen taitoja** (Rezba et al., 2006) **ja opiskellaan kokeellisilla työtavoilla** (Hodson, 1996)
- **Oppimisympäristö kohtaa ryhmän taito- ja teorialason** (Salmi, 2012)

Toiminnallisen oppimisympäristön näkökulmat (Manninen et al. 2013)

1. Fyysinen näkökulma
2. Sosiaalinen näkökulma
3. Tekninen näkökulma
4. Paikallinen näkökulma
5. Didaktinen näkökulma



Minkälaista välineistöä olisi hyvä käyttää omassa koulussa?

- Kierrätysmateriaalit (lasipurkit, lusikat, foliot, lautaset, kattilat...)
- Keittiön ruoka-ainekaapin ”kemikaalit” (väriaineet, happamat ja emäksiset aineet, luonnonindikaattorit...)
- Tekniset laitteet (kynä, paperi, kello, kännykkä, tabletti, läppäri, lämpömittari...)
- Google: ”alakoulun kokeelliset työt” tai ”hands-on worksheets elementary school”



Minkälaiset työt ovat turvallisia?

Ennakoi seuraavat turvallisuusnäkökulmat:

- Mekaaniset vaaratekijät
- Kemialliset vaaratekijät
- Fysikaaliset vaaratekijät
- Sähköiset vaaratekijät
- Ruumiillinen liikarasitus

Työsuojaus: vaarallinen työ - nuoret



Mielekkään toiminnallisen opintokäynnin tekijät (Ikävalko 2017)

Osallistuneisuus – Opintokäynnillä on toiminnallisia tehtäviä, aktiivista ja sosiaalista vuorovaikutusta, yhteistoiminnallisuutta, sekä työskentelystä saadaan positiivisia kokemuksia

Materiaaliympäristö – Oppimisympäristö sisältää välineitä, laitteita, sekä resursseja joita koululla ei ole. Oppimisympäristössä voidaan toteuttaa aktiviteetteja joita koulussa ei ole mahdollista toteuttaa

Merkityksellisyys – Opintokäyntiin kuuluu sisältöjen oppimista henkilökohtaisella, yhteiskunnallisella ja ammatillisella tasolla. Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi sisältöjä joita tarvitaan arkielämässä, koulussa, tieteen luonteen ymmärtämisessä, jatko-opintoihin hakeutuessa, ammatinvalinnassa ja yhteiskunnallisessa päätöksenteossa.

Mielekkään toiminnallisen opintokäynnin tekijät (Ikävalko 2017)

Tutkimuksellisuus – Opintokäynnillä harjoitellaan tutkimisen taitoja. Työskentely toteutetaan luonnontieteellisen tutkimuksen perinteen mukaisesti.

Tietotekniikan käyttö – Opintokäynnillä tietotekniikka tukee ja monipuolistaa tiedonhakua, visualisointia ja aineistonkäsittelyä. Tietotekniikka tuodaan osaksi modernia tutkimuskäytäntöä.

Opettajan työn tukeminen – Opettaja saa uusia ideoita opetukseensa, oppii uusia kokeellisia töitä ja teoriaa, saa esimerkkiä kokeellisen työtavan opetuksesta, sekä saa vinkkejä sisältöihin jotka tekevät opetuksesta mielekästä. Opettajat monipuolistavat opintokäynnillä opetustaan ja saavat vaihtelua tunteihin. Lisäksi opintokäynnin aikana opettajalla on mahdollisuus tarkkailla omia oppilaitaan ja havainnoida toimintaa perspektiivistä, joka ei olisi mahdollista normaalissa opettajan roolissa ollessaan.

Mielekkään toiminnallisen opintokäynnin tekijät (Ikävalko 2017)

Eriyttäminen – Opintokäynnin sisältö- ja taitotavoitteet kohtaavat ryhmän tason. Kokeelliset työt tulee strukturoida siten, että niiden vaatima teoria sekä motoriset taidot ovat ryhmälle sopivat. Toisin sanoen opintokäynnin suunnittelussa tulee ottaa huomioon ryhmän tarpeet. Tämä tulee tehdä opintokäynnin varauksen yhteydessä.

Ohjeiden selkeys – Toimintojen ohjeistus tulee olla selkeätä ja tukea toiminnallisia aktiviteetteja.

Kolme knoppia tutkimuksellisuuteen ympäristöopissa

- Opetus makrotasolla ilmiölähtöisesti
- Kaikkeen ei tarvitse olla vastauksia, uudet kysymykset tärkeitä
- Ulkoisten asiantuntijoiden käyttö tuo mielekkyyttä prosessiin



Kiitos!

veli-matti.ikavalko@aalto.fi

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. & Hemmo, V. (2007). Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe, European Commission Directorate-General for research science, economy and society.

Kipnis, M. & Hofstein, A. (2008). The inquiry-laboratory as a source for development of metacognitive skills. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6, 601-627.

Chinn, C. & Malhotra, B. (2002). Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education*, 86, 175-218.

Juntunen, M. (2015). *Holistic and inquiry-based education for sustainable development in chemistry*. Helsinki: Unigrafia.

Domin, D.S. (1999). A Review of Laboratory Instruction Styles. *Journal of Chemical Education*, 76(4), 543-547.

Abrams, E., Southerland, S. A. & Evans, C. (2007). Inquiry in the classroom: Identifying necessary components of a useful definition. Teoksessa E. Abrams, S. Southerland, & P. Silva (toim.), *Inquiry in the science classroom: Challenges and Opportunities*. Charlotte, North Carolina: Information age publishing, 11-42.

Kiitos!

veli-matti.ikavalko@aalto.fi

Rezba, R. J., Sprague, C. R., McDonnough, J. T. & Matkins, J. J. (2006). *Learning & Assessing Science Process Skills*. Dubuque: Kendall/Hunt.

Aikenhead, G. S. (1994). Consequences to Learning Science Through STS: A Research Perspective. Julkaisussa J. Solomon & G. Aikenhead (toim.), *STS education: International Perspectives on Reform*. New York: Teachers College Press.

Stuckey M., Hofstein A., Mamlok-Naaman R. & Eilks I. (2013). The Meaning of ‘Relevance’ in Science Education and its Implications for the Science Curriculum. *Studies in Science Education*, 49, 1–34.

Gilbert J. K. (2006). On the Nature of “Context” in Chemical Education. *International Journal of Science Education*, 28, 957–976.

Hodson, D. (1996). Laboratory Work as Scientific Method: Three Decades of Confusion and Distortion. *Journal of Curriculum Studies*, 28 (2), 115–135.

Salmi, H. (2012). Evidence of bridging the gap between formal education and informal learning through teacher education. *Reflecting education*, 8 (2), 45-61.

Manninen, J. & Burman, A. & Koivunen, A. & Kuittinen, E. & Luukannel, S. & Passi, S. & Särkkä, H. (2007). *Oppimista tukevat ympäristöt. Johdatus oppimisympäristöajatteluun*. Helsinki: Opetushallitus.