Tutkimuksellisesta oppimisesta

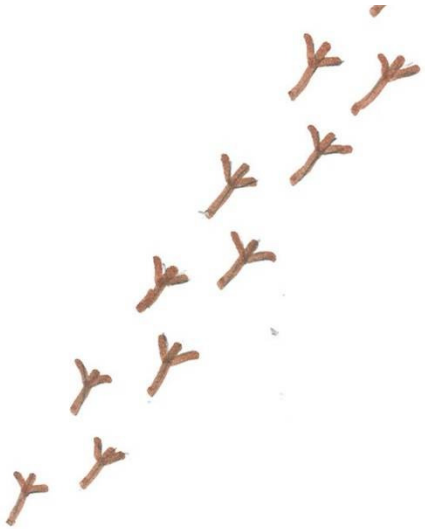
16.9.2015

Merike Kesler

Ilmiöpohjaista oppia pellon ja puutarhan kasvigeenivaroista - koulutuspäivä

Miksi opetetaan luonnontieteitä? Miksi biologiaa on vaikeaa opettaa?

OPINKIRJO



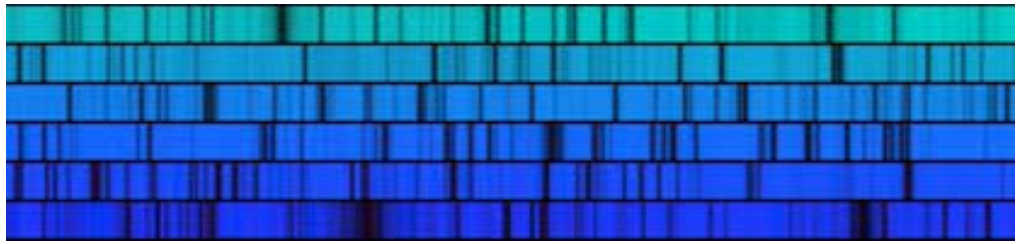
Jos ratkaisen tämän ongelman – pelastan maailman

Olla tietoinen ja kannustaa

-Uteliaisuuteen
-Uusiin tai erilaisiin ratkaisuihin
-Monipuolisuuteen / monitieteellisuuteen
-Poikkitieteellisuuteen
-Yritteliäisyyteen

Olla tuomitsematta ja rehellinen

- Auringon koostumuksen tutkimus 1920-luvulla



VÄITTIETTÄRAUTAAYEHÄ

VÄITTIETTÄ**RAUTAA**YEHÄ

- Cecilia Payne tulkitsi eri tavalla

VÄITTI**E**T**T**ÄRAUTAA**Y**EH**Ä**

(Bodanis 2002)

Luonnontieteellisessä ajattelussa tarvittavat taidot

- vertailu
- yhteenvedon ja johtopäätösten tekeminen
- havaitseminen ja mittaaminen
- luokittelu
- mielikuvien käyttäminen/ analogia-ajattelu
- tiedon kerääminen ja järjestäminen
- tutkimuksen suunnittelu ja tutkiminen
- virheiden tunnistaminen
- luova ongelmanratkaisu

Tutkiva/tutkimuksellinen oppiminen

- Olkoon käsite sitten mikä tahansa, siinä on kyseessä prosessi.
  - Prosessi lähtee liikkeelle ongelmasta
  - etenee käsitysten ja käsitteiden tutkimisen,
  - arvioinnin ja uusien mallien kautta ratkaisuun.
    - Asiantuntijuuden jakaminen, kriittisyys, omien rajojen koetteleminen ja tieteellisyys
    - Jäljitellään tieteellistä tutkimusta

- Kapeammin tutkiva/tutkimuksellinen oppiminen ymmärretään luonnontieteisessä käytettävänä menetelmänä, johon liittyy vahvasti edellä mainittujen seikkojen lisäksi kokeellinen työskentely. Tästä syystä tutkiva oppiminen rinnastetaan usein virheellisesti tekemällä oppimiseen, ulkona oppimiseen tai kokeellisuuteen.

(Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe. European Commission 2007)
(Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L. 2004. *Tutkiva oppiminen*. 6. uudistettu painos. Porvoo: WSOY)

Tutkivan oppimisen opettaminen

Jotta tutkiva oppiminen toteutuisi parhaalla mahdollisella tavalla, ohjaajan tulisi huomioita seuraavia asioita:

–käsiteltävien ongelmien kytkeminen oppilaiden aikaisempiin kokemuksiin ja tietoihin tai todellisiin asiantuntijoiden ratkaisemiin ongelmatapauksiin

–ongelman täytyy olla oppijoille keskeisestä aihepiiristä

–aihepiirin täytyy olla riittävän moniulotteinen, jotta se tarjoaa mahdollisuuden erilaisille näkökulmille

–ohjataan asettamaan kysymyksiä ja ihmettelemään

–osallistumista tuetaan

–syvennetään tutkimusprosessia

–ohjataan kriittiseen ja itsearviointiin

–muokataan ympäristöä sopivaksi, esim. järjestämällä yhteistoiminnallista ja projektioppimista

–ei saa välittää suoraa tietoa

–ohjaus tärkeä – oppilaiden ohjaaminen työskentelemään asiantuntijalle tyypillisellä tavalla

–tutkiva oppiminen ei ole tekemällä oppimista – kokeellisuuteen täytyy liittää tietoisesti käsitteellinen ymmärrys

–verkostoituminen tärkeä

Ongelmalähtöinen, tutkimuskeskeinen menetelmä

5E malli (Bybee1997) - *Inquiry learning and teaching*

- **I Engage (*motivoituminen*)**
- **II Explore *(tutkiminen*)**
- **III Explain (*selittäminen*)**
- **IV Elaborate (*kehittely, soveltaminen*)**
- **V Evaluate (*arviointi*)**

•malli edustaa lähinnä *avointa työskentelytapaa, oppilaskeskeistä ja strukturoimatonta rakennetta,* YTO-painotus

Engage - motivointi

Mitä opettaja tekee:	**Mitä oppilas tekee**:
• Esittelee ilmiön, herättää kiinnostusta ja uteliaisuutta ilmiötä kohtaan •Esim. demonstraatio – miksi ilmiö tapahtuu näin? • Saa oppijat miettimään mitä jo tietävät uudesta ilmiöstä • Asettaa kysymyksiä ilmiön tiimoilta – ei paljasta tai selitä ilmiön syitä	• Kiinnostuu uudesta aiheesta, haluaa tietää lisää • Miettii mitä jo tietää aiheesta • Keskustelee aiheesta muiden oppilaiden kanssa • Havaitsee tiedollisen ristiriidan/puutteen – haluaa selvittää sen

Explore - tutkiminen

Mitä opettaja tekee:	Mitä oppilas tekee:
• Ohjaa oppilaat suunnittelemaan tutkimusta pienryhmissä (tai antaa aineen)	• Suunnittelee tutkimusta ja sen toteuttamista yhdessä muiden kanssa
• Auttaa muotoilemaan tutkimuskysymyksiä, olettamuksia, ennusteita	• Muotoilee tutkimuskysymyksen, asettaa olettamuksia, ennusteita
• Auttaa tehtävien jaossa	•Tekee tutkimuksen
•Ei paljasta oikeita vastauksia (ei aina paljasta tutkimuksen työtapoja)	• Kirjaa tuloksia

Explain – tulosten selittäminen

Mitä opettaja tekee:	**Mitä oppilas tekee**:
•Rohkaisee oppilaita tulkitsemaan omia tuloksiaan ja muotoilemiaan käsitteitä omin sanoin • Pyytää tarpeen mukaan perusteluja tuloksille, pyytää selvennyksiä jne. •Selvittää tarkemmin ilmiön käsitteet, liittää oppilaiden havainnot tiedonalan laajempaan kokonaisuuteen •Käyttää selvityksessä hyväksi oppilaiden näkemyksiä ja kokemuksia	• Kertoo oman tutkimuksensa tulokset omin sanoin • Päättelee, miten tulokset vastasivat tutkimuskysymykseen •Pohtii tuloksia suhteessa olettamuksiin tai ennusteisiin, kehittelevät käsitteitä ilmiölle • Soveltaa opettajan täsmentämiä käsitteitä omaan tutkimukseensa

Elaborate – tiedon kehitteleminen

Mitä opettaja tekee:	**Mitä oppilas tekee**:
•Laajentaa keskustelua ilmiöön ja tiedon alaan • Rohkaisee oppilaita käyttämään keskusteluissa uusia oppimiaan käsitteitä • Pyytää oppilaita soveltamaan oppimiaan käsitteitä uusissa asiayhteyksissä •Käyttää selityksessä hyväksi oppilaiden aiempia kokemuksia	• Käyttää keskusteluissa uusia käsitteitä • Pyrkii yleistämään tuloksensa – missä muualla ilmiö voidaan kohdata • Pyrkii liittämään uuden tiedon aiempiin tietoihinsa ja kokemuksiinsa – tiedollisen ristiriidan ratkaisu

Evaluate – arviointi

Mitä opettaja tekee:	**Mitä oppilas tekee**:
• Arvioi miten hyvin oppilaat käyttävät uusia käsitteitä • Arvioi oppilaiden tietoja ja taitoja • Etsii merkkejä tietojen tai taitojen muutoksesta • Antaa oppilaiden arvioida itseään ja ryhmäänsä •Tekee avoimia kysymyksiä ilmiöstä, miksi, miten, mitä ajattelet, jne.)	• Oman tiedon tason arviointia - mitä opin? • Oman toiminnan arviointi – miten toimin? • Oman ryhmän arviointi – miten toimimme – mitä opimme?

Myös muita malleja on kehitetty tutkivaan oppimiseen. Mm. Milnen kehittämä luova tutkimus on yksi niistä. Milnen kokemusten mukaan oppilaita on helpompaa motivoida työskentelemään, jos siinä on mukana jokin esteettinen aspekti. Hän on kirjannut myös asioita, jotka voivat mm. johtaa tekemisen mielekkyyteen/nostavat motivaatiota:

- tarve ja käytännöllisyys
- muoti ja mainokset
- arvot ja kunnioitus
- kauneus
- matematiikka
- henkilökohtainen mielihyvä ja tyytyväisyys
- uteliaisuus, ihmeellisyys

Creative Exploration – luova tutkimus (Milne 2010)

Explore - tutkia	ongelma, ilmiö, esine, tilanne, malli, tapahtuma, tarina	Wonder
Observe - havaita	Mitä tapahtui? Mitä muutoksia syntyi? Mitä materiaaleja on käytetty? Mitkä ovat osatekijät? jne.	
Identify evidence – tunnistaa aineisto	Mistä muutokset johtuvat ja mitä ne saavat aikaiseksi? Mikä on sen toiminta, miten se toimii? Mitkä osat ovat yhteydessä muihin osiin? Mitä tästä vuorovaikutuksesta syntyy?	Wonder about
Create explanations – luoda selityksiä	Henkilökohtaiset selitykset, jotka ovat syntyneet omien havaintojen pohjalta sekä suunnitellaan selitysten testaus	

Investigate - selvittää	Löytää, mitata, vertailla, tarkentaa, varmentaa	Wonder at
Evaluation - arvioida	Selvitykset johtavat itsearviointiin, jolloin nähdään, miten tutkimuksessa on onnistuttu. Tarvitaan tulosten esittelyä ja vuorovaikutusta muiden tutkijoiden kanssa.	
Further investigation - jatkotutkia	Arvioidut selitykset johtavat joko tutkimuksen uudelleen suorittamiseen tai jatkotutkimuksiin	Wonder whether
Making Connections – luoda yhteyksiä	Saatuja selityksiä käytetään käsitteen tarkentamiseen tai luomiseen sekä sen vertailuun samankaltaisten ongelmien kanssa.	

- Bybee kehitti 5E mallin tueksi yksinkertaiset askelet, joilla opettaja voi suunnitella mallin mukaisen oppitunnin. Sen mukaan ensin selvitetään mitä on tarkoitus, että oppilaat oppivat (esim. OPSin mukaan), sen jälkeen päätetään, miten tavoite arvioidaan, kolmanneksi mietitään oma toiminta oppitunnin aikana ja viiemeiseksi suunnitellaan oppilaan toiminta tunnin aikana:

STEP 1 ⟹ Determine the learning outcomes

STEP 2 ⟹ Develop the EVALUATE or ASSESSMENT activity

STEP 3 ⟹ Develop the EXPLAIN lesson

STEP 4 ⟹ Develop the ENGAGE, EXPLORE, and ELABORATE lessons

Luonnontieteellinen tutkimus

- Tutkimuksen vaiheita
  - Mitä tutkitaan?
    - Valitaan riittävän yksinkertainen tutkimuskysymys
  - Miten tutkitaan?
    - Tutkimusmenetelmä laaditaan sellaiseksi, että se vastaa tutkimuskysymykseen
    - Lisäksi pohditaan, miten ylimääräiset tuloksiin vaikuttavat tekijät minimoidaan
  - Mikä on tutkimuksen ennuste? Hypoteesi? Tutkimuskysymys?
    - Hypoteesi ja ennustetta varten täytyy etsiä jo olemassa olevaa tietoa
    - Tutkimusmenetelmällä testataan hypoteesin paikkaansa pitävyyttä
  - Tehdään tutkimus
    - Suoritetaan tutkimus ja tarvittava määrä toistoja
    - Kirjataan tulokset
  - Esitetään tulokset
    - Selkeä esitysmuoto, esim. taulukossa tai kuvina
  - Mitä opittiin?
    - Verrataan tuloksia ennusteeseen ja aiempaan tietoon
    - Pohditaan selityksiä ja virhelähteitä
    - Mietitään kokeen hyödyllisyyttä ja jatkotutkimusideoita

Tutkimuksen tekemisessä kolme tärkeintä asiaa

1. Mitä selkeämpi kysymys ja mitä vähemmän muuttujia, sitä selkeämmät tulokset.
2. Tee riittävän monta toistoa, jotta sattumanvaraisuus voidaan sulkea pois.
3. Suunnittele koejärjestelmä siten, että kuka tahansa ja koska tahansa pystyy toistamaan kokeesi.

Kiitos!

merike.kesler@opinkirjo.fi

Kehittämiskeskus Opinkirjo

Kehittää ja tuottaa palveluja ja sisältöjä

- kerhotoimintaan ja opetukseen
- aamu- ja iltapäivätoimintaan
- opettajakoulutukseen ja täydennyskoulutukseen