Viklo
- Viikin loistavat opettajat

Pedalehtorit Ilona Södervik, Nina Katajavuori ja Henna Asikainen

5.3.2018

VIKLO 5.3.2018

”Mitä on (hyvä) oppiminen yliopistossa?”
”Mistä tiedän, oppivatko opiskelijani?”
”Miksi opiskelijoiden lähtötaso vaihtelee niin paljon?”
”Mitkä ovat tieteenalamme avainkäsitteitä?”
”Miten voisin tukea tieteenalan monimutkaisten sisältöjen ymmärtämistä paremmin?”
”Onko sillä väliä, millaisia opetusmenetelmiä käytän opetuksessa?”
”Miten ja miksi kehittää opettajuuttani?”

Tavoitteet:

Tavoite 1:

Ymmärtää ennakkokäsitysten rooli oppimisessa

Tavoite 2:

Tutustua käsitteellisen muutoksen näkökulmaan suhteessa ennakkokäsityksiin

Tavoite 3:

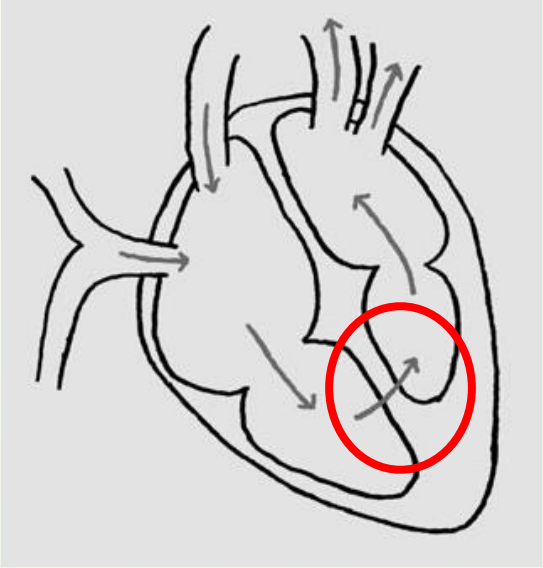
Tarkastella tieteenalakohtaisia haasteita

Tavoite 4:

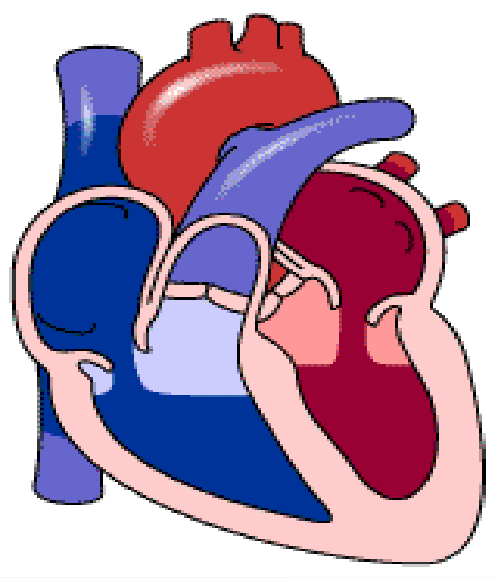
Oppia keinoja, miten tukea käsitteellisen muutoksen saavuttamista omassa opetuksessa

Ennakkokäsitykset oppimisen ennustajina
(Tavoite 1)

- Aikuiset oppijat tulevat oppimistilanteisiin varustettuna runsaalla määrällä ennakkokäsityksiä opiskeltavaan aiheeseen liittyen (esim. Chi, 2005; Duit & Treagust, 2003; Södervik ym., 2011).
  - Ennakkotiedot, jotka ovat sopusoinnussa tieteellisen mallin kanssa, pääsääntöisesti tukevat uuden oppimista. Sen sijaan ennakkokäsitykset, jotka poikkeavat tieteellisestä selityksestä, usein hankaloittavat oppimista ja ovat erittäin vaikeasti muokattavia (Duit, 2002; Södervik ym., 2011; Södervik, Virtanen & Mikkilä-Erdmann, 2015).



Kuva 1.
1. Vuosikurssin lääketieteen opiskelijan käsitys ihmisen sydämen anatomiasta ja veren virtauksesta sydämessä.



Kuva 2.
Tieteellinen esitys ihmisen sydämen anatomiasta ja veren virtauksesta sydämessä.

Södervik, 2016

Mitä on oppiminen yliopistossa?
(Tavoite 1)

- Aikuiset oppijat tulevat oppimistilanteisiin varustettuna runsaalla määrällä ennakkokäsityksiä opiskeltavaan aiheeseen liittyen (esim. Chi, 2005; Duit & Treagust, 2003; Södervik ym., 2011).
  - Ennakkotiedot, jotka ovat sopusoinnussa tieteellisen mallin kanssa, pääsääntöisesti tukevat uuden oppimista. Sen sijaan ennakkokäsitykset, jotka poikkeavat tieteellisestä selityksestä, usein hankaloittavat oppimista ja ovat erittäin vaikeasti muokattavia (Duit, 2002; Södervik ym., 2011; Södervik, Virtanen & Mikkilä-Erdmann, 2015).

    → Uutta tietoa rakennetaan aikaisemman tiedon varassa, jolloin aikaisempi tieto on erottamaton osa oppimisprosessia.

    → Ennakkotiedon kahtalainen rooli oppimisprosessissa on keskeinen oppimisen paradoksi (Sinatra & Mason, 2013).

    → Käsitteellisen muutoksen tarve.
- Yliopisto-opintojen tavoitteena Life Sciences-aloissa asiantuntijuus, jossa teoreettista tietoa sovelletaan käytännön työskentelyssä.
  - Tutkimuksessa kuitenkin esim. lääketieteen opiskelijoiden kliinisen päättelyn taso tekstimuotoisia potilastapauksia prosessoitaessa vaihteli voimakkaasti (Södervik ym., 2017).
  - Erot näkyvissä jo prekliinisessä vaiheessa sekä pääsykoemenestyksessä → varhainen tunnistaminen ja tuki!

Mitä on oppiminen? - käsitteellisen muutoksen näkökulma (Tavoite 2)

- Käsitteellinen muutos on oppimisen muoto, jossa yksilö muokkaa olemassa olevia käsityksiään ja rakentaa maailmasta uudenlaista tulkintaa (Vosniadou & Ioannides, 1998; Vosniadou, 2013).
  - Paradigman muutokset
  - Uuden käsitteellisen horisontin aukeaminen, esim. DNA:n koodin selvittäminen.

- Käsitteellinen muutos on erityisesti tieteellisten käsitteiden edellytys, sillä usein arkipäivän havainnot johtavat systemaattisiin virhetulkintoihin.
  - Arkipäivän oppiminen ei riitä, tarvitaan tieteellistä tietoa! (Ohlsson, 1993)

- Käsitteellinen muutos on vaiheittainen, vaativa prosessi, joka pääsääntöisesti edellyttää systemaattista opiskelua ja opettamista (Sinatra & Mason, 2013).
  - Haaste yliopisto-opetukselle.

Oppiminen Life Sciences –tieteenaloissa
(Tavoite 3)

- Life Sciences -tieteenaloissa nk. avainkäsitteitä, joiden ymmärtäminen edellytys useiden muiden käsitteiden oppimiselle (Chambliss & Calfee, 1998; NRC, 2003).
  - Avainkäsitteet ovat käsiteverkostojen solmukohtia, ”ekosysteemin avainlajeja”.
    - Kannattelevat asiantuntijuuden kehittymistä (biologiassa esim. fotosynteesi, evoluutio, geeni).
- Life Sciences –aloille tyypillistä, että opiskelijoilla runsaasti ennakkokäsityksiä opiskeltavista sisällöistä, jotka toisinaan ristiriidassa tieteellisen selityksen kanssa (ks. esim. Södervik, 2011, 2014, 2015).
  - Tieteellisestä mallista poikkeavia käsityksiä esiintyy vielä opetuksen jälkeenkin (Södervik, 2011, 2015).

[Mitä on fotosynteesi?]
“Fotosynteesi on soluhengitystä.”
- Opiskelija biotieteiden johdanto-kurssilla, Viikki

[Mitä on fotosynteesi?]
“Fotosynteesi on kasvin tapa lisääntyä.”
- Opiskelija biotieteiden johdanto-kurssilla, Viikki

[Mistä kasvi saa ravintonsa?]
“Kasvit ottavat ravintoa maaperästä juurillaan.”
- Opiskelija biotieteiden johdanto-kurssilla, Viikki

Oppiminen Life Sciences –tieteenaloissa
(Tavoite 3)

- Life Sciences -tieteenaloissa nk. avainkäsitteitä, joiden ymmärtäminen edellytys useiden muiden käsitteiden oppimiselle (ks. esim. Chambliss & Calfee, 1998 ; NRC, 2003).
  - Avainkäsitteet ovat käsiteverkostojen solmukohtia, ”ekosysteemin avainlajeja”.
    - Kannattelevat asiantuntijuuden kehittymistä (biologiassa esim. fotosynteesi, evoluutio, geeni)
- Life Sciences–aloille tyypillistä, että opiskelijoilla runsaasti ennakkokäsityksiä opiskeltavista sisällöistä, jotka toisinaan ristiriidassa tieteellisen selityksen kanssa (ks. esim. Södervik, 2011, 2014, 2015).
  - Tieteellisestä mallista poikkeavia käsityksiä esiintyy vielä opetuksen jälkeenkin (Södervik, 2011, 2015)

- Life Sciences -tieteenaloille tyypillistä on opiskeltavien sisältöjen systeeminen luonne (Mayr, 1997).
  - Käsitteet muodostavat monimutkaisia, hierarkkisia verkostoja, jotka ovat enemmän kuin osiensa summa, vrt. biologiset systeemit, kuten fotosynteesi, verenkiertoelimistö, ilmastonmuutos, evoluutio, ekosysteemi (Jacobson ym., 2017; Ratinen ym., 2013; Södervik, 2016).

Tehtävä

- Mitkä käsitteet omassa tieteenalassasi ovat sellaisia avainkäsitteitä, joiden oppiminen on keskeistä, mutta kokemustesi mukaan niiden oppiminen on opiskelijoille haasteellista?

- Millaisia virhekäsityksiä olet havainnut opiskelijoilla esiintyvän?

Miten opetuksella voidaan tukea käsitteellisen muutoksen saavuttamista Life Sciences -tieteenaloissa?
(Tavoite 4)

- Käsitteellisen muutoksen saavuttaminen edellyttää tukea opetuksesta, koska oppijoilla usein taipumus palata aikaisempiin käsityksiinsä, erityisesti soveltamista vaativissa tilanteissa.

- Käsitteellisen muutoksen saavuttamista voi tukea mm.: (Posner ym.1982)
  - Tyytymättömyys aikaisempien käsitysten toimimattomuuteen suhteessa tieteelliseen selitykseen l. kognitiivinen konflikti.
  - Tämä ei kuitenkaan vielä riitä, vaan tarvitaan *metakäsitteellistä tietoisuutta* (Mikkilä-Erdmann, 2001; Södervik, 2016).
    - Oppija tulee tietoiseksi omien käsitystensä ja vallitsevan tieteellisen selityksen välisestä ristiriidasta.

- Opettaja tunnistaa opiskelijoidensa mahdollisia tieteellisestä mallista poikkeavia ennakkokäsityksiä erityisesti liittyen tieteenalan avainkäsitteisiin ja pyrkii saamaan opiskelijat tietoisiksi näistä!

- Konkreettisia keinoja opiskelijoiden metakäsitteellisen tietoisuuden tukemiseksi:
  - Esim. Törmäyttäminen (esim. Tippett, 2010; Södervik ym., 2014, 2015), aktivoivat ennakkotehtävät sekä itse- ja vertaisarvioinnit

Keinoja tukea käsitteellistä muutosta (Tavoite 4) - Diagnostinen arviointi

- Diagnostinen arviointi tarkoittaa ennen opiskeluprosessia tapahtuvaa arviointia, jonka avulla opiskelija itse sekä opettaja saa tietoa osaamisen lähtötasosta l. ennakkokäsityksistä
- Ennakkokäsityksistä tietoiseksi tuleminen edistää käsitteellisen muutoksen saavuttamista
- Diagnostista arviointia voi tehdä monin eri tavoin:
  - Käsitekartat
  - Perinteiset lähtötasotestit
  - Keskustelut ryhmissä/pareittain (mitä jo tiedät?/osaat?, mitä sinun tulee oppia? jne.)
  - Itsearvioinnit
  - Kaikenlainen ennakkokäsityksistä tietoiseksi tuleminen tukee oppimisprosessia, koska uusi tieto rakentuu aikaisemman tiedon varaan ja varassa!

Keinoja tukea käsitteellistä muutosta (Tavoite 4): törmäyttäminen

- Virhekäsitysten ”törmäyttäminen” on tutkimuksissa havaittu toimivan erityisesti aikuisilla opiskelijoilla tehokkaana opetuksellisena keinona herättää opiskelija pohtimaan omia käsityksiään

Törmäyttäminen tarkoittaa:

- Osoitetaan tyypillinen virhekäsitys: ”Saatat ajatella silmien aistivan ja siten näkevän, mutta näin ei ole.”

- Virhekäsityksen törmäyttäminen ja ns. kognitiivisen konfliktin aiheuttaminen: ”Todellisuudessa silmät ovat yhtä kykenemättömät aistimaan kuin valokuvauskone.”

- Tieteellisen selityksen avaaminen: ”Ihminen näkee silmiensä avulla ja varsinainen näköaistimus syntyy aivoissa.”

Yhteenveto:

- Erityisesti yliopisto-opiskelijoilla runsaasti aikaisempia käsityksiä opiskeltavista teemoista, joista osa ristiriidassa tieteellisen selityksen kanssa.
  - Tämä tyypillistä erityisesti Life Sciences aloilla, joissa havainnot ja kokemukset merkittävässä roolissa aikaisempien opintojen lisäksi.

- Tieteellisestä mallista poikkeavat käsitykset erittäin työläästi muokattavia → Käsitteellinen muutos edellytys tieteellisen mallin ymmärtämiselle.

- Käsitteellisen muutoksen saavuttamista voidaan tukea opetuksen avulla!

→ Yliopistossa opettajan on tärkeää tunnistaa sellaiset oman tieteenalansa avainkäsitteet, joiden oppimiseen liittyy erityisiä haasteita ja tuntea keinoja tukea käsitteellisen muutoksen saavuttamista opetuksessaan.

Tehtävä:

- Mitkä käsitteet omassa tieteenalassasi ovat sellaisia avainkäsitteitä, joiden oppiminen on keskeistä, mutta kokemustesi mukaan haasteellista?
- Miten olet omassa opetuksessasi huomioinut ja pyrkinyt muokkaamaan opiskelijoiden (ennakko)käsityksiä?
- Miten voisit hyödyntää opetukselliseia keinoja (esim. diagnostista arviointia ja törmäyttämistä) omassa opetuksessasi?

FLINGA

Session name

VIKLO 5.3.18

Access code

EGXXBK2

Join link

https://edu.flinga.fi/s/EGXXBK2

Lähteet:

- Chambliss, M. J. & Calfee, R. C. (1998). *Textbooks for learning. Nurturing Children's minds*. Oxford, UK: Blackwell Publishers.
- Chi, M. T. H. (2005). Commonsense Conceptions of Emergent Processes: Why Some Misconceptions Are Robust. *The Journal of the Learning Sciences*, 14 (2), 161–199.
- Duit, R., & Treagust, D. F. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education* 25, 6, 671-688.
- Duit, R., Treagust, D. F. & Widodo, A. (2013). Teaching science for conceptual change – Theory and practice. In S. Vosniadou (Ed.): *International Handbook of Research in Conceptual Change*. Routledge, New York, NY.
- Jacobson, M.J., Markauskaite L., Portolese, A., Kapur, M. Lai, P. K. & Roberts, G. (2017). Designs for learning about climate change as a complex system. *Learning and Instruction* 52, 1-14
- Kuhn, T. (1962). *The structure of scientific revolutions*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Mayr, E. (1997). *This is biology: The science of the living world*. Cambridge, MA: Belknap Press.
- Mikkila-Erdmann, M. (2001). Improving conceptual change concerning photosynthesis through text design. *Learning and Instruction*, 11, 241–257.
- [NRC] National Research Council (2003). *BIO 2010: Transforming Undergraduate Education for Future Research Biologists.* Washington, DC: National Academies Press
- Ohlsson, S. (1993). Abstract schemas. *Educational Psychologist*, 28, 51-66.
- Posner, G. J. Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211-227.
- Ratinen, I., Viiri, J. & Lehesvuori, S. (2013). Primary school student teachers' understanding of climate change: Comparing the results given by concept maps and communication analysis. *Research in Science Education*, 43 (5), 1801–1823.
- Roth, K. (1990). Developing meaningful conceptual understanding in science. In: B. Jones & L. Idol (Eds.), *Dimensions of thinking and cognitive instruction* (s. 139–175). Hillsdale; NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sinatra, G. & Mason, L. (2013). Beyond knowledge: Learner characteristics influencing conceptual change. In: S. Vosniadou (Ed.), *International handbook on conceptual change research: second edition* (pp. 377–394). New York: Routledge.
- Södervik (Ahopelto), I., Mikkilä-Erdmann, M., Olkinuora, E., Kääpä, P. (2011). A Follow-up Study of Medical Students' Biomedical Understanding and Clinical Reasoning Concerning the Cardiovascular System. *Advances in Health Scienc Education*, 16, 655–668.
- Södervik, I. (2016). *Understanding Biological Concepts at University – Investigating Learning in Medical and Teacher Education*. Annales Universitatis Turkuensis, B, toim. 421. Turku: Painosalama.
- Södervik, I., Mikkilä-Erdmann, M., Vilppu, H. (2014). Promoting the Understanding of Photosynthesis among Elementary School Student Teachers through Text Design. *Journal of Science Teacher Education*, 25, 581–600.
- Södervik, I., Vilppu, H., Österholm, E. & Mikkilä-Erdmann, M. (2017). Medical Students' Biomedical and Clinical Knowledge: Combining Longitudinal Design, Eye Tracking and Comparison with Residents' Performance. *Learning and Instruction*, 52, (139–147).
- Södervik, I., Virtanen, V. & Mikkilä-Erdmann, M. (2015). Challenges in understanding photosynthesis in a university introductory biosciences class. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 733–750
- Tippett, C. D. (2010). Refutation text in science education: a review of two decades of research. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8, 951–970.
- Vosniadou & Ioannides (1998). From conceptual development to science education: A psychological point of view. *International Journal of Science Education*, 20, 1213–1230.
- Vosniadou, S. (2013). Conceptual change in learning and instruction – The Framework Theory Approach. In: S. Vosniadou (Ed.), International handbook on conceptual change research: second edition (pp. 11– 30). New York: Routledg
- Wiser, M. & Amin, T. (2001). "Is heat hot?" Inducing conceptual change by integrating everyday and scientific perspectives on thermal phenomena. *Learning and Instruction*, 11, 331–355.

Kiitos!

”The best teachers are those who show you where to look, but don’t tell you what to see.”

- Alexandra k. Trenfor