

Käsitekartat

Didaktisen fysiikan kokeellisuus -kurssien aihekokonaisuuksien kokeet, vaikka ne suoritettaisiin sinänsä hyvin, jäävät helposti kytkeytymättä kokonaisuuden käsitteellisiin ja prosessuaalisiin rakenteisiin, ellei käsitteenmuodostuksen etenemistä ole sisäistetty. Tästä syysät DFK-kursseilla käytetään *käsitekarttoja* aihekokonaisuuksien suunnittelun apuvälineenä. Käsitekartta on myös arvokas diagnostinen työkalu, jonka avulla ohjaaja näkee millainen ja miten hyvin jäsentynyt käsitys työryhmällä todella on käsitteenmuodostuksen etenemisestä.

Tämä ohje keskittyy antamaan ohjeita nimenomaan DFK-kurssien kannalta, sekä auttamaan nopeasti käsitekarttojen laadinnan alkuun. Myös muilla fysiikan opettajien kursseilla käytetään käsitekarttoja, mutta siellä niiden rooli ja rakenne on hieman erilainen.

Käsitekartta on geometrinen esitys, joka sisältää tietyn aihealueen käsitteet, käsitteiden väliset suhteet, ja näiden yhteisesti muodostaman rakenteen. Käsitteet esitetään laatikoina, suhteet (relaatiot) laatikoiden välisinä nuolina (linkkeinä). Rakenne muodostuu käsitelaatikoiden ja linkkien sijoittelusta niin, että rakenne ilmaisee käsitteenmuodostuksen suunnan, eli käsitteiden ja relaatioiden yleistymisen ja kehittymisen.

Laboratoriokurssin käsitekarttoista täytyy käydä ilmi, millaista kokeellisuutta kussakin käsitteenmuodostuksen vaiheessa käytetään. Tämä on selkein eroavaisuus laboratoriokurssien ja muiden kurssien karttojen välillä.

On sallittua ja jopa suotavaa käyttää muilla kursseilla laadittavia karttoja hyväksi DFK:n karttojen laadinnassa, ja päinvastoin, kunhan huomioi kurssien erityisvaatimukset. Suoraan vaihtokelpoisia kartat eivät ole.

Käsitekartta

Käsitekartan on tarkoitus olla apuväline, joka auttaa aihekokonaisuuden toteuttamisessa suunnittelemisessa. Kartan laatimisen pitää integroitua muuhun tekemiseen niin, että kartta syntyy aihekokonaisuuden suunnittelun ohessa.

Kukin ryhmä löytää ajan myötä omat työmenetelmänsä. Seuraavassa ehdotus työtavaksi.

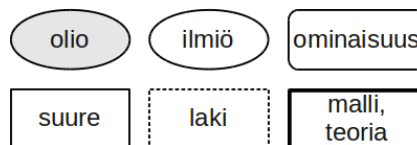
1. Kerätään aihekokonaisuuden käsitteet.

Näitä ovat kvalitatiivisen tason käsitteet (oliot, ilmiöt, ominaisuudet, ja niiden kausaalisuhteet) sekä kvantitatiivisen tason käsitteet (suureet, lait ja mallit). Suurin osa käsitteistä löytyy aihekokonaisuuden luentomateriaalista ja keskeisten kokeiden luettelosta. Tarvittaessa voi käyttää myös käsitteitä joita ohjeissa ei mainita.

2. Suunnitellaan käsitteenmuodostuksen eteneminen, piirretään samalla käsitekarttaa käsitelaatikoineen ja linkkeineen.

Käsitteenmuodostus etenee yleensä siinä järjestyksessä kuin käsitteet on esitetty aihekokonaisuuden materiaalissa, mutta poikkeuksia voi olla (tai niitä voi perustellusti tehdä).

Käsitetyyppien täytyy käydä ilmi kartasta jollain tavalla, kuten käsitelaatikoiden muodolla, värillä ja reunuksen tyypillä. Vieressä on esitetty suositeltavat laatikoiden tyypit.

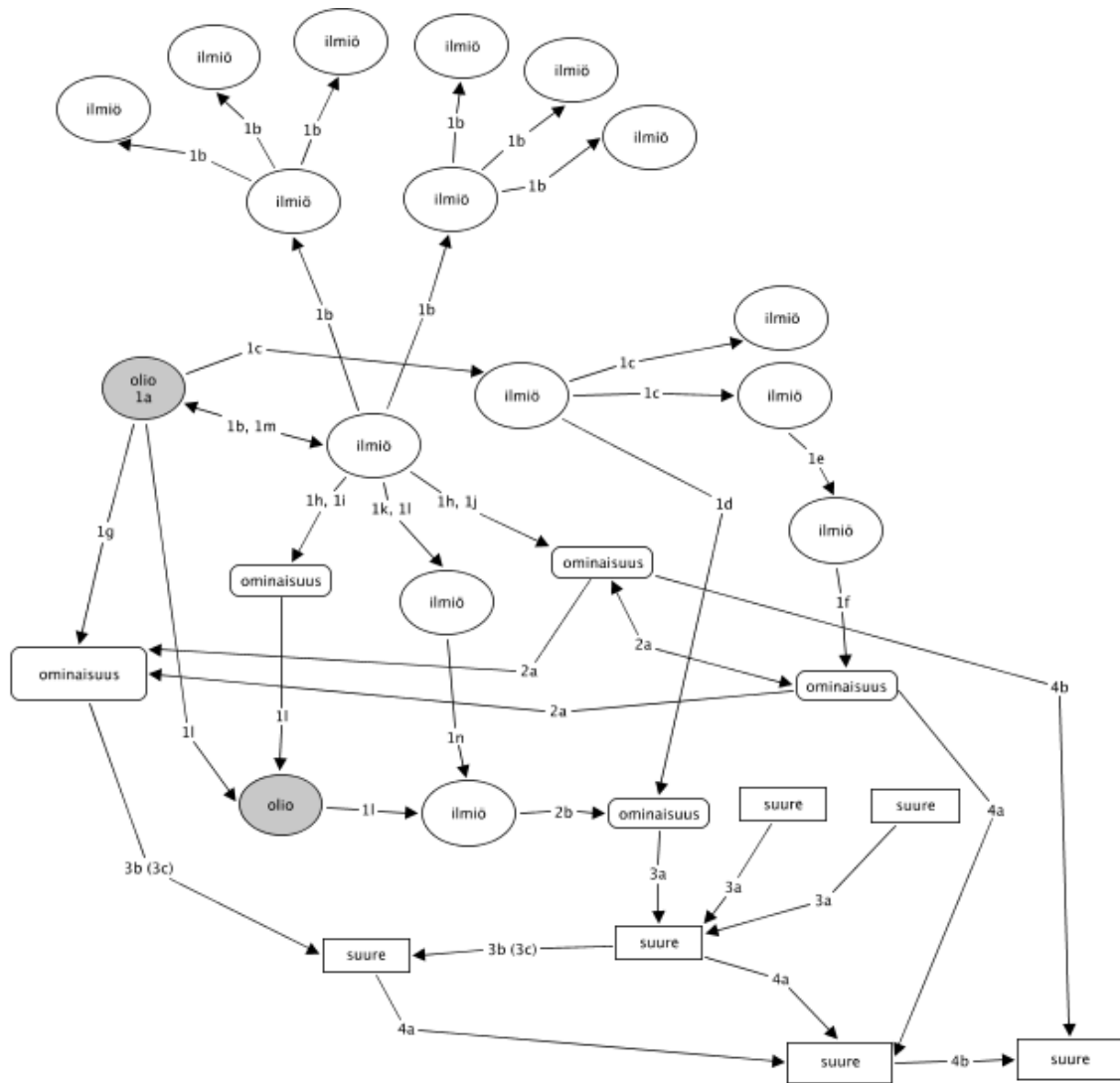


Käsittekartta piirretään tietokoneella. CmapTools -ohjelman voi [ladata ilmaiseksi omalle koneelle](#). PowerPoint ja LibreOfficen Draw soveltuvat myös työhön aika hyvin.

3. Numeroidaan kokeet ja esimerkit, ja lisätään numerot käsittekartan linkkeihin.

Lisätään kokeiden numerot käsittekarttaan niin, että selvästi käy ilmi mihin käsitteenmuodostuksen kohtaan koe liittyy. Käytännössä koe liittyy useimmiten käsitteitä yhdistävään linkkiin, joskus itse käsitteeseen. Samaan linkkiin voi liittyä useita kokeita; sama koe voi liittyä useaan linkkiin. Jos kokeiden numerot on annettu keskeisten kokeiden luettelossa, käytetään niitä. Muuten kokeet kannattaa numeroida aihekokonaisuuden sisäisen rakenteen mukaan hierarkkisesti, esim. 1.1, 1.2, 2.1... tai A1, A2, B1 jne. Tällä tavalla aivan koko numerointi ei mene uusiksi, jos johonkin väliin täytyy lisätä koe.

Alla on esimerkki kokonaisesta, erään aihekokonaisuuden käsittekartasta (käsitteiden nimet on poistettu). Kokeiden numerot ovat linkeissä. Kuten esimerkistä huomataan, karttaan voi joutua vetämään pitkiäkin linkkejä, jotka saattavat tehdä kartasta ensi silmäyksellä sekavan näköisen. Kuitenkin jos linkki tarvitaan, se vedetään.



Käytännössä suunnittelu ei etene suoraviivaisesti yllä kuvattujen vaiheiden mukaan, vaan aikaisempiin työvaiheisiin voi joutua palaamaan uudelleen useitakin kertoja suunnitelman tarkentuessa.

4. Tarkastellaan laadittua käsitekarttaa kriittisesti.

- Ovatko kaikki käsitteet mukana ja käsiteluoikat oikein?
- Pääsääntöisesti jokaista suuretta edeltää vastaava ominaisuus. Jos ominaisuudella ja suureella on sama nimi (esim. nopeus, voima) pitää tarkistaa että molemmat ovat kartassa.
- Erityistä huomiota kannattaa kiinnittää siihen, että olioiden ja ilmiöiden ominaisuudet tunnustetaan käsiteloukkana oikein. Hahmottavassa lähestymistavassa ominaisuus on jotain, jolla voi ainakin periaatteessa olla aste-eroja. Esimerkiksi eteneminen ja pyöriminen eivät ole liikkeen ominaisuuksia; etenemisliike ja pyörimisliike ovat ilmiöitä, joilla on ominaisuudet etenemisnopeus ja pyörimisnopeus.
- Onko jokainen suunniteltu koe mukana kartassa? Pitäisi olla. Jos kokeella ei ole roolia käsitteenmuodostuksessa, koe on turha.
- Onko kartassa linkkejä, joihin ei liity koetta, esimerkkiä tai strukturointia? Ei saisi olla. Kurssilla opitaan hyödyntämään kokeellisuutta jokaisessa käsitteenmuodostuksen

askeleessa.

- Eteneekö käsitteenmuodostus olioista ja ilmiöistä ominaisuuksien kautta suureisiin ja lakeihin? Näin pitäisi pääsääntöisesti olla. Mutta jos käsitteenmuodostus näyttää alkavan suureista jotka vasta muodostetaan aihekokonaisuudessa, se on merkki teoreettisesta lähestymistavasta, jota kurssilla ei pidä käyttää.
- Eteneekö käsitteenmuodostus samassa (numero)järjestyksessä kuin teksti? Jos ei, pitää tarkistaa missä hierarkia pettää ja kumpi noudattaa hahmottavaa lähestymistapaa, teksti vai kartta.
- Onko kartta liian ”puumainen”? Onko kartassa pitkiä ”helminauhoja”? Ei saisi olla kumpiakaan.

Puumaisessa rakenteessa jokaiseen käsitteeseen johtaa vain yksi linkki, ts. jokainen uusi käsite rakentuu vain yhden aikaisemman käsitteen pohjalta. Helminauhassa käsitteeseen tulee ja siitä lähtee vain yksi linkki. Vähänkin laajemman fysiikan aihekokonaisuuden käsiterakenne on aina **verkko**, ei puu. Verkosta voi kyllä kasvaa pieniä alipuita, ja 2-3 käsitteen helminauhat ovat mahdollisia (kts. mallikartta yllä).

5. Lähetetään käsitekartta lopullisen raportin mukana ohjaajalle.

On erittäin suotavaa laatia kartat CmapTools-ohjelmalla, ja toimittaa ne ohjaajalle alkuperäisessä CMAP-muodossa. CmapToolsilla piirretyt kartat tallettavat Windows-koneessa käyttäjän kotikansion alikansioon `My Documents\My Cmaps`. Linuxissa vastaavasti kansioon `~/My_Cmaps`.

Lähdemateriaalia

[Käsitekartat fysiikan tietorakenteen esittämisen välineenä](#), Jukka Väisänen 1999.