

Miten suunnittelen esimerkillisen fysiikan ja kemian oppitunnin?

PIRKKO KÄRNÄ, pirkkoliisa.karna@gmail.com
VELI-MATTI VESTERINEN, TURUN YLIOPISTO



Turun yliopisto
University of Turku



UNIVERSITY OF HELSINKI

PERUSOPETUKSEN OPETUSSUUNNITELMAN PERUSTEIDEN (2014) HAASTEITA

- Oppiminen on sosiokonstruktivismiin - ja POPS (2014) - mukaan opiskelijan **aktiivista toimintaa vuorovaikutuksessa** muiden kanssa. Oppiminen, tiedon rakentuminen tapahtuu koulussa sosiaalisessa vuorovaikutuksessa (Engin, 2012).

Voiko oppia yksin?

- Kun uutta opetussuunnitelmaa on työstetty koulun käytänteisiin, on keskusteltu erilaisista **oppimisympäristöistä** ja uudesta **opettajan roolista** opiskelun ohjaajana.
- Suomalaisissa kouluissa opiskellaan varsin opettajajohtoisesti. Ehkäpä uusi opetussuunnitelma vie opetusta oppilaskeskeisempään päin.

Tarkoittaako tämä sitä, että oppilaat opiskelevat itsenäisesti asettaen omia tavoitteitaan (ks. Juurikkala, 2008)?

OPS 2014

Uudessa opetussuunnitelmassa on nostettu esiin
Ilmiöpohjainen opetus.

- Opetuksen tavoitteena on ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja **ilmiöiden kuvaamisessa ja selittämisessä** sekä ennusteiden tekemisessä/**kuvaamaan ja selittämään** aineen rakennetta ja kemiallisia ilmiöitä (Tavoite 11, Fysiikka/ Kemia, luokat 7-9)
- MAOL POPS koulutusmateriaali: <http://www.maol.fi/koulutus/ops-koulutusta-2015-2016-copy-2/koulutusmateriaalit-pops-2016/?L=gdesjgsatmavb>

KOULUN HAASTEITA

MITKÄ OVAT NYKYKOULUN
KIPUPISTEET JA HAASTEET?

Opettajien mielipiteitä: MAOL POPS koulutus 2015-2016

ARVOT

- Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa mainitaan useasti esteettinen opetus, joka tuntuu vieraalta ja hyvin subjektiiviselta.
- ”Opsin perusteissa henkivän **vastuun ja arvojen siirto ilmiöpohjaiseen opettamiseen** ja sen kirjoittaminen auki on vaikeaa. Sen lisäksi että opetan kemian sisältöjä, minun pitäisi osata opettaa **opsin arvoperustaa**, vastuuta ympäristöstä, itsestä ja muista.”

SUHTEET OPPILAASEEN

- Miten isossa koulussa voidaan saada kattavasti **kaikki oppilaat mukaan** ja **"aktiivisiksi"**.
- **Oppilaan saaminen tietoiseksi omista vahvuuksistaan** / asioista, joita pitäisi kehittää. Mistä aika näihin palaute keskusteluihin ja positiivisen vireen säilytys? - Oppilaiden monipuoliset työtavat arjeksi!
- **Oppilaat mukaan asettamaan tavoitteita!**

Opettajien mielipiteitä: MAOL POPS koulutus 2015-2016

OPETTAJAN TYÖ

Resurssit

- Mistä löytää monialaisiin oppimiskokonaisuuksien suunnitteluun **tarvittava aika**.
- **Yhteistyötä** vanhempien ja muiden ulkopuolisten tahojen kanssa 'pakotetaan' lisäämään, mitä sitten, kun vastapuolta ei kiinnosta?

Sisällöt

- Haastavin ja samalla paras kohta (yläkoulun opettajan näkökulmasta) on **monialaisten oppimiskokemusten** korostaminen.
- Haastavaa on **laaja-alainen osaaminen** ja sen ilmeneminen matematiikassa ja kemiassa-
- Miten saada sekavasta kokonaisuudesta jonkinlainen **mielekäs koulukohtainen sovellutus?**

Opettajien mielipiteitä: MAOL POPS koulutus 2015-2016

Menetelmät

- Miten kokonaisuutena **tieto- ja viestintäteknologian** osaamisen lisääminen kaikilla opettajilla, ei vain niillä, joita kiinnostaa?
- Miten saada **arviointi ja monipuoliset tavat toimia** oikeasti vietyä läpi kouluissa.
- Pelkään, että uudessa ops:issa **sisällöt jäävät ohuiksi** ja aika kuluu kaikenlaiseen kivaan "puuhasteluun".
- Haastavaa on oppimaan oppiminen ja opetuksen **muuttaminen oppilaslähtöiseksi...myös opetuksen monipuolistaminen.**
- Miten ohjata oppilasta **soveltamaan** kemian ja fysiikan tietojaan ja taitojaan?
- **Oppimisympäristöt ja yksilöllistäminen** - pitäisikö lähteä luokasta opiskelemaan käytäville vai mitä?

MITÄ TAPAHTUU OPPITUNNILLA?

AIKA
(min)

0–5

5–10

10–15

15–20

20–25

25–30

30–35

35–40

40–45

45–50

50–55

55–60

60–65

65–70

70–75

MITÄ OPPILAS TEKEE?

ENTÄ LEVOTON OPPILAS?

MITÄ OPETTAJA TEKEE?

OPPITUNTIEN HAVAINNOINTI

Etnografisessa tutkimuksessa (Kärnä, Vesterinen & Aksela, 2016: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/174336/AD11-v2.pdf?sequence=3>) oppituntien havainnointi tehtiin kirjoittamalla käsin muistiinpanoja, jotka kirjoitettiin puhtaaksi pian havainnoinnin jälkeen.

Oppituntien havainnointia auttoivat etukäteishaastatteluista saadut tärkeimmät piirteet opettajien käytänteistä:

- oppimisympäristö
- **luokan ilmapiiri**
- työmenetelmät
- keskustelu
- aiheen käsittely/lähestymistapa
- tieto ja sen esittämistapa
- arviointi

Etnografinen tutkimus erilaisista esimerkillistä opettajista

(Kärnä, Vesterinen & Aksela, 2016)

- Toisen opettajan nimesimme ”**mestariselittäjäksi**”. Hän selitti myös kokeellisen tutkimuksen vaiheet ja kiinnitti oppilaiden huomion oleellisiin havaintoihin. Tunnit olivat strukturoituja ja opettaja ohjasi oppilaiden ajattelua.
- Toisen opettajan nimesimme ” **opetuksen ohjaajaksi**”. Hän kannusti oppilaita itsenäiseen työskentelyyn, ohjasi erikseen ryhmiä ja käytti niiden välistä vertausarviointia. Opettaja kertoi, ettei hänen kannata ”*höpötellä*” luokan edessä.
- Molemmat opettajat olivat hyvin tietoisia oman opetuksensa käytänteistä ja valitsemiensa opetusmenetelmien toimivuudesta tavoitteiden saavuttamisessa. Molemmat, esimerkilliset opettajat ”saivat oppilaat” oppimaan ja motivoitumaan.

“TUULA – MESTARI SELITTÄJÄ”

- Tuulan tunnit olivat hyvin suunniteltuja tavoitteiden pohjalta. **Opettaja selitti tavoitteet** sekä **opetusprosessin ja arvioinnin** oppilaille.
- Opettaja jakoi monipuolisen laatimansa materiaalin oppilaiden muistinpanojen pohjaksi. Hän valmisti omia tutkimus- ja oppimisvälineitä, mm. pelejä. Tuula teki paljon demonstraatioita ja teetti kokeellisia tutkimuksia oppilailla ryhmissä.
- Opettaja käytti oppimiseen tähtääviä menetelmiä kuten tiedonkäsittelyä sekä muistiinpanotekniikoita. Hän pyrki siihen, että oppilaat oppivat jo oppitunnilla. Kotona he lukivat oppikirjaa.
- **Opettaja selitti käsitteet** ja asiat sekä myös **kokeelliset havainnot** selkeästi ja kiinnostavasti. Tuula **käytti metaforia, analogioita, kertoi ajankohtaisia uutisia ja tarinoita sekä yhdisti opiskeltavat käsitteet oppilaan arkeen ja yhteiskuntaan.**
- Opettaja motivoi oppilaita käyttäen ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtäviä ja **vaati oppilailta perusteluja.**
- Tuula antoi paljon positiivista palautetta oppilaille ja käytti formatiivista arviointia, tunnin alussa ja lopussa oli testejä. Koetehtävät vastasivat opetusta.
- Tuula oli **sensitiivinen oppilaiden reaktioille, vuorovaikutus luokassa muistutti tavallista keskustelua, oppilaat eivät viitanneet. Luokassa vallitsi kunnioittava, rauhallinen, innostunut ja vastuullinen ilmapiiri.** Tunnit alkoivat ja loppuivat täsmällisesti ja niillä ehdittiin käsitellä aiheita enemmän kuin OPS vaatii.

“ANNA – OPPIMISEN OHJAAJA”

- Anna käytti oppilaskeskeisiä menetelmiä ja opetus eteni oppilaiden kysymysten mukaan. Anna ohjasi oppilaista itsenäisyyteen ja vastuullisuuteen. Esimerkiksi tuntitehtävät voi tehdä loppuun kotona. Hän antoi aikaa oppimisprosessiin.
- Opettaja antoi oppilaille paljon valinnanvapautta tukien heidän autonomian tarpeitaan. Oppilaat saivat valita ryhmänsä ja etenivät omaan tahtiin.
- Anna **teki paljon avoimia kysymyksiä** ohjaamaan oppilaan ajattelua. Hän käytti **vertausarviointia** ja antoi oppilaille välitöntä kannustavaa palautetta. Kokeessa hän ei käyttänyt väärinmerkkejä.
- Opettaja käytti ongelmakeskeisiä tutkimustehtäviä, joita oppilaat ratkaisivat ryhmissä. **Tehtävien aiheet liittyivät nuorten maailmaan. Monesti niissä oli myös yhteiskunnallinen, taloudellinen ja ekologinen näkökulma.** (esim. sanomalehtikirjoitus ympäristöaiheesta paikallislehteen)
- Opettaja käytti tieto - ja viestintätekniikkaa tehokkaasti. Esimerkiksi oppilaat käyttivät tabletteja tiedon hakuun ja käsittelyyn projekteissa. Anna kokeili myös digitaalista koetta.
- Opettaja rohkaisi **oppilaita selittämään** ideansa ja havaintonsa toisilleen.
- **Annan ja oppilaiden välit olivat rennot ja luontevat. Luokassa vallitsi hyvä, rauhallinen ilmapiiri, jossa oppilaat ottivat vastuuta mm. ajankäytöstä, tuntien aloituksesta ja lopetuksesta.**

SELITTÄMINEN JA OHJAAMINEN

TARKASTELE HAVAINNOIJAN KUVAUKSIA OPPITUNNILTASI:

MITÄ OPETTAJA SELITTÄÄ?

MITEN MUUTEN OPETTAJA AUTTAA OPPIMAAN?

MITEN OPETTAJA MOTIVOI?

SELITTÄMINEN MOTIVOI

- Esimerkillisten opettajien opetuksessa yhdistyivät tutkimuspohjainen, ongelmakeskeinen ja keskusteleva opetus, johon liittyi asioiden **selittämistä** (Kärnä ym., 2016). Tällainen opetus tukee sekä oppimista (esim. Aksela, 2005) että positiivisia asenteita (esim. Minner, Levy & Century, 2010; Uitto & Kärnä, 2014).
- Opettajat eivät ole aina tietoisia, että **selittämisen taito** on yksi motivoivan opetuksen pääelementti (Joyce, Weil & Calhoun, 2011, 51).
- Selittäminen on mahdollista oppimisympäristössä, jossa opettajalla ja oppilailla on **hyvät suhteet**.

MITEN ESIMERKILLINEN OPETTAJA SELITTÄÄ (Kärnä ym. , 2016)

- Kokeellisessa, ongelmakeskeisessä ja keskusteleavassa opetuksessa esimerkilliset opettajat perustelivat tutkimuksen, linkittivät opiskeltavan asian oppilaan maailmaan, yhteiskuntaan, aiemmin opittuun. Kokeellisessa työskentelyssä opettaja selitti havaintojen merkityksen ja osoitti oleelliset seikat.
- Esimerkillinen opettaja käytti selittäessään myös metaforia, analogioita tai näytteli ja kertoi tarinoita.
- Opettajan esitys auttoi oppimisessa, esimerkiksi strukturoidut diat, jotka sisälsivät tunnin rakenteen koontia ja animaatiota. Ne toimivat oppilaiden muistiinpanopohjina. Oppilas ei kopioinut opettajan tekstiä, vaan esimerkillinen opettaja auttoi häntä ajattelemaan.

Tutkimustuloksia: OPETTAJA OHJAA KOKEELLISTA TYÖSKENTELYÄ

Etnografisen tutkimuksen tulokset ovat kuvauksia ja voivat antaa esimerkkejä opetuksen käytänteistä. Tulosten vahvistettavuus ilmenee siitä, miten tutkimuksessa esitetty tutkimusalue vertautuu aikaisempaan tietoon ilmiöstä (Hammersley & Atkinson, 2007 .) Muut tutkimustulokset vahvistavat esimerkillisten opettajien käytänteet:

- Opettajan **oikea-aikainen ohjaus** kokeellisessa työskentelyssä vaikuttaa oppimiseen (esimerkiksi Harmoinen, 2013). Kun opettaja **selittää havainnon**, niin oppilas ymmärtää (Rudduck & Flutter, 2008).
- Opettajan tulisi ohjata oppilaita kiinnittämään huomiota tarkasteltavan asian **oleellisiin kohtiin** (Myhill & Warren, 2005).
- Opettajan tulee esittää **tieteellinen malli** opeteltavasta asiasta ja saada **oppilaiden havainnot ja ajattelu sidottua siihen**:
Käsitteenmuodostuksessa opettaja ohjaa oppilaiden havaintoja ja auttaa ymmärtämään niitä. Hän sitoo ilmiön opetusmalliin. Tämä tarkoittaa sitä, että oppilastöissä tehdyistä **havainnoista keskustellaan** ja tehdyille havainnoille ja johtopäätöksille **annetaan sekä merkitys että tulkinta** (Harmoinen, 2013).

OPETTAJA OHJAA OPPIMISTA muun muassa selittämällä

- Opettajan tehtävänä on ohjata ja tukea oppilaan oppimista niin, että hän ohjaa oppilaiden ajattelun ja tietorakenteiden kehittymistä muun muassa muodostamalla yhteyksiä oppilaan ajattelun ja tieteellisen tiedon välille (Scott, Mortimer & Ametller, 2011; Harmoinen, 2013). Tällöin hän
 - kertoo oppitunnin tavoitteet ja miten heidän tulee toimia tavoitteiden saavuttamiseksi,
 - avaa symbolien merkityksen,
 - ohjaa ja kannustaa oppilaita kehittämään tiedonhankkimis- ja soveltamistaitoja,
 - auttaa oppilaita tiedostamaan omaa oppimistaan esimerkiksi ohjaamalla heitä keskustelemaan havainnoistaan, ilmaisemaan omia mielipiteitään ja kuulemaan toisten mielipiteitä.

Mitä tehtäviä selittävällä puheella on

- ❑ Oppilaat oppivat **selittämisen malleja**, kun esimerkilliset opettajat laittoivat oppilaat perustelemaan vastauksiaan. Toinen opettaja käytti vertaustyöskentelyä, toinen opettaja keskusteli koko ryhmän kanssa (Kärnä ym. 2016).
- ❑ Selittävä puhe **auttaa oppilasta ymmärtämään**. Kun opettajat sovittavat opetustaan oppilaiden tarpeeseen ja selittävä puhe tapahtuu oikeaan aikaan, silloin kun oppilas on valmis vastaanottamaan sen. Oppija tarvitsee erityisesti tilanteeseen suunniteltua ja siten tehokasta ohjausta niin sanotussa kriittisessä vaiheessa (Engin 2012; Harmoinen, 2013).
- ❑ Opettajan selittävä puhe **luo hyvää ilmapiiriä** luokassa.

TEHTÄVÄ

TYYYTYMÄTÖN OPETTAJA

Opettajan tunteet

KERRO TARINA OPETTAJASTA,
JOKA EPÄONNISTUU.

Oppilaan tunteet

TEHTÄVÄ

TYYYTYVÄINEN OPETTAJA

Oppilaan tunteet

KERRO TARINA OPETTAJASTA,
JOKA ONNISTUU.

Opettajan tunteet

Riittävän hyvä opetus

- Mikä on riittävän hyvää opetusta?

Mikä on tärkein onnistuneen opetuksen piirre?

Onko hyvä opettaja rento kurinpitäjä?

HYVÄT OPETTAJA-OPPILAS SUHTEET - ESIMERKILLISEN OPETUKSEN TÄRKEIN PIIRRE

- Esimerkillisten opettajan ja oppilaiden välillä vallitsi keskinäinen luottamus ja kunnioitus, mikä oli esimerkillisen opetuksen tärkein piirre (Kärnä ym., 2016).
- Opettajat olivat sensitiivisiä oppilaiden reaktioille. He etsivät keinoja tukea oppilaan kiinnostusta sekä käsitystä omasta osaamisestaan, mikä on Metsämuurosen ja Tuohilammen (2014) mukaan vahvimmin yhteydessä oppilaan motivaatioon.
- Opettajat antoivat positiivista palautetta tunneilla oppilaille.
- Luokassa vallitsi aktiivinen ja rauhallinen ilmapiiri. Tunnit alkoivat ja loppuivat täsmällisesti pakottamatta.

ESIMERKILLINEN FYSIIKAN JA KEMIAN OPETUS: TUTKIMUSPOHJAINEN JA YKSILÖLLINEN

- Opettajien käyttämät erilaiset menetelmät toimivat hyvin (Kärnä ym., 2016) sekä oppituntihavaintojen että oppimistulosten mukaan (ks. Joyce ym., 2011, 51).
Opettajan persoonallisuus vaikuttaa hänen menetelmiensä valintaan (esim. Vesterinen & Aksela, 2013).
- Oppilaat tarvitsevat tukea eri lailla. Toisten mielestä opettajan tulee selittää niin, että kaikki ymmärtävät. Siinä auttaa, jos opettaja linkittää asian oppilaan arkeen. Toisten mielestä riittää, kun opettaja organisoii oppimisen, antaa tehtäviä ja tekee testejä (Nieminen, 2016.)

OPPILASKESKEINEN JA OPETTAJAJOHTOINEN OPETUS

- Molemmat esimerkilliset opettajat (Kärnä ym., 2016) tukivat oppilaiden oppimisprosessia positiivisella palautteella arvioivat oppimista monipuolisesta. Toinen opettaja käytti vertaisarviointia.
- Opettajat sitoivat opiskeltavat asiat oppilaan omaan maailmaan ja yhteiskuntaan.
 - Tämä ilmeni toisen opettajan opetuksessa pitemmällä aikavälillä.
 - Toisen opettajan monipuolinen ja elävä esitys antaa oppilaille selittämisen malleja välittömästi ja lisäsi kiinnostusta.
- Oppilaskeskeisessä opetuksessa oppilaat oppivat vastuulliseen työskentelyyn pitkällä tähtäimellä.

ESIMERKILLISET OPETTAJAT OVAT ASIANTUNTIJOITA HYVÄN ILMAPIIRIN LUOMISESSA, OPETUKSEN OHJAAMISESSA JA SELITTÄMISESSÄ

Asiantuntevat opettajat (META-ANALYYSI: HATTIE & YATES, 2014)

- ovat tietoisia opetuksen tavoitteista
- suunnittelevat oppitunnit ja tehtävät hyvin
- käyttävät tarkoituksenmukaisia opetusmenetelmiä
- keskittyvät oleellisiin harjoituksiin
- esittävät monia näkökulmia
- käyttävät tarkoituksenmukaisia malleja
- ovat taitavia selittämään asioita
- kuuntelevat oppilasta ja pitävät yllä oppilaiden huomiota
- ovat sensitiivisiä oppilaiden tarpeille
- antavat palautetta
- käyttävät aikaa tehokkaasti

Millainen on hyvä opettaja oppilaiden mielestä

- Hoikkalan ja Pajun raportin (2013, 189–192, 196) mukaan oppilaat arvostavat hyvän opettajan pitämää kuria. Oppilaiden mukaan hyvä opettaja on rento kurinpitäjä, joka pitää monipuolisia tunteja, tuo aiheet oppilaiden maailmaan dialogisesti. Opettajan tulee olla oma itsensä, joka aidosti välittää ja pitää oppilaistaan ja luottaa luokkaan. Oppilaita ei häiritse, jos heille kaadetaan tietoa, jos sen tekee uskottavasti ja miellyttävästi.
- Metzin (1979, 108–110) havaintojen mukaan ryhmä haastaa useimmiten opettajan auktoriteetin, harvemmin pätevyyden. Hyvät kurinpitäjät voivat puhutella yhtä oppilasta ilman, että koko ryhmä reagoi siihen..
- Luonnontiedeluokkalaiset (Nieminen, 2016) ilmaisevat opettajan merkitystä kiinnostuksen herättäjänä ja siinä, että hän rohkaisee oppilasta oppimaan. Oppilaat tarvitsevat tukea eri tavoin.

JOHTOPÄÄTÖKSIÄ KESKUSTELUA

Miten tutkimus vastaa koulun käytänteitä?

”Hyvä opettaja osaa opettaa!”

Ilman vuorovaikutusta oppilaat voivat kokea, ettei opettaja opeta heitä (Harmoinen, 2013, s. 154).

OPETTAJAN PERSOONALLISUUS JA VÄLTTÄMÄTÖN PUHE

- Opettajat voivat toimia persoonallisesti vahvuuksiensa mukaan opetusryhmänsä kanssa (Vesterinen & Aksela, 2013). Fysiikan ja kemian tutkimuksellisessa opetuksessa on kuitenkin tutkimusten mukaan tärkeää, että opettaja ohjaa oikeaan aikaan, selittää ja perustelee oppilaille tutkimuksen vaiheet sekä seuraa heidän oppimisprosessiaan opetuskeskustelussa ja antamalla oppimista tukevaa palautetta (esimerkiksi Berk & Winsler, 2002; Mortimer & Scott, 2003.)

OPPILAAN AKTIIVISUUS

- Opettajajohtoisessa opetuksessa osa oppilaista seuraa opetusta hiljaa, ryhmätyö vaatii enemmän aktiivisuutta. Tutkimuksemme mukaan (Kärnä ym., 2016) molemmat tavat voivat johtaa oppimiseen. Yksittäisen oppilaan ajattelua voidaankin tukea luokkahuoneessa käydyllä keskustelulla, vaikka oppilas ei siihen aktiivisesti osallistuisikaan (Myhill & Warren, 2005).
- Oppimisen kannalta on tärkeää että oppilas ymmärtää luokassa käytävää keskustelua, jonka sisältämän tiedon hän konstruoi omaan ajatteluunsa sopivaksi (Scott, 1998). Tällöin ulkoinen puhe eli luokassa käyty keskustelu voi muuttua oppilaan sisäiseksi puheeksi eli ajatteluksi. Esimerkilliset opettajat (Kärnä, ym., 2016) tarkastivat usein oppilaan ymmärtämistä kysymällä sitä suoraan.

OPPILAAT SELITTÄVÄT

- Selittäminen tarkoittaa pyrkimistä löytämään vastauksen kysymykseen ”miksi”, oppilaat etsivät riippuvuus- ja syy - ja seuraussuhteita. *Onko se riittävä?*
- Opetussuunnitelman perusteissa (2014) ilmaistaan muitakin tavoitteita, oppilaiden tulisi muun muassa oppia tekemään kysymyksiä ilmiöistä. Myös ilmiöpohjainen opetus ja kokeellinen työskentely antavat selitysmalleja, jotka ovat *samoja* kuin esimerkillisillä opettajilla:
- Oppilaiden esityksissä voitaisiin vastata kysymyksiin: *Miten havaitsen ilmiön? Mitä kysymyksiä se herättää? Mitkä käsitteet ja suureet liittyvät ilmiöön? Miten sitä voidaan tutkia? Mitä johtopäätöksiä voin tehdä? Onko joitain sovelluksia?*

Erilaista selittämistä

- Selittämisen aste voi vaihdella. Opettaja voi ratkaista, milloin oppilas voi työskennellä itsenäisesti: Kertooko opettaja opetuksen tavoitteet oppilaille? Lukevatko oppilaat tavoitteet itse?
- Opettaja voi olla luova. Simola (2015) kritisoi jopa sitä, että opettaja joutuu noudattamaan opetussuunnitelman tavoitteita, mikä estää oman käytännön kehittämisen.
- Opettajat ovat velvollisia noudattamaan opetussuunnitelman tavoitteita, he ovat voineet vaikuttaa niihin ja niistä on koulutusta ja yhteistyötä, mutta lopulta opettaja itse tulkitsee niitä luokassa.

Ryhmät ja yksilöt

- Opettaja opettaa ryhmiä ja arvioi yksilöitä, mikä aiheuttaa ristiriitaa. Myös oppilas joutuu luovimaan ryhmähengen ja opettajan välillä.
- Sosiologit Hoikkala ja Paju viettivät vuoden 9.-luokkalaisten tunneilla etnografisessa tutkimuksessaan koululaisten yhteisöllisyydestä. Heidän havaintojensa mukaan luokassa syntyy helposti opettajanvastustuskulttuuri (Hoikkala & Paju, 2013, 139).
- Ryhmähenki voi toimia opettajan opetustoimintaa vastaan ja tutkijoiden mukaan yläkoulussa on hyvin harvinaista, että yksikään aikuinen tietäisi, mitä luokassa on meneillään ryhmänä (Hoikkala & Paju, 2013, 145).

KIITOS!

LÄHTEITÄ

- Aksela, M. (2005). [Supporting meaningful chemistry learning and higher-order thinking through computer-assisted inquiry: a design research approach](http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/mat/kemia/vk/aksela/). Dissertations of the Unit of Chemistry Teacher Education. Helsinki: University of Helsinki. <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/mat/kemia/vk/aksela/>
- Berk, L. E. & Winsler, A. (2002). Scaffolding Children's Learning: Vygotsky and Early Childhood Education. Volume 7 of NAEYC Research into Practice Series. 3. p. United States of America: National Association for the Education of Young Children.
- Engin, M. (2012). Trainer talk: levels of intervention. *ELT Journal Advance Access*. Published September 10, 2012. Oxford University Press. Luettu 28.9.2012 <http://eltj.oxfordjournals.org>
- Hammersley, M. & Atkinson, P. (2007). *Ethnography. Principles in practice* (third edition). London: Routledge.
- Harmoinen, S. 2013. Opettajan ohjauksen ja vuorovaikutuksen antaman tuen merkitys oppilaiden rakentaessa mallia magnetismista. Akateeminen väitöskirja. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 476. Department of Education, University of Jyväskylä. Jyväskylän yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-5296-9>
- Hattie, J. & Yates, G. (2014). *Visible Learning and the Science of How We Learn*. London: Routledge.
- Hoikkala, T. & Paju, P. (2013). *Apina pulpetissa - Ysiluokan yhteisöllisyys*. Helsinki: Gaudeamus.
- Joyce, B., Weil, M. & Calhoun, E. (2011). *Models of Teaching* (Eighth edition). Boston, MA: Pearson Education.
- Juurikkala, J. 2008. Ilon pedagogiikka. Kohti nykyaikaista koulua. Konstruktiivinen peruskoulun käyttöteoria. *Journal of Teacher Research*_1/ 2008. Tutkiva opettaja.
- Kärnä, P., Vesterinen, V-M. & Aksela, M.(2016). Kuinka esimerkilliset suomalaiset opettajat edistävät osaamista ja oppilaiden myönteisiä asenteita fysiikan ja kemian tunneilla. Teoksessa H-M. Pakula, E. Kouki, H. Silfverberg & E.Yli-Panula (Toim.) *Uudistuva ja uusiutuva ainedidaktiikka*, ss. 28–41. Suomen ainedidaktisen tutkimusseuran julkaisuja Ainedidaktisia julkaisuja 11. Turun yliopisto, opettajankoulutuslaitos. <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/174336/AD11-v2.pdf?sequenc>
- Metz, M., H. (1979). *Classrooms and Corridors. The Crisis of Authority in Desegregated Secondary Schools*. London: University of California Press.
- Metsämuuronen, J., & Tuohilampi, L. (2014). Changes in Achievement in and Attitude toward Mathematics of the Finnish Children from Grade 0 to 9: A Longitudinal Study. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 4(2), 145–169.



- Minner, D. D., Levy, A., J. & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction-what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47 (2), 474–496.
- Mortimer, E. F. & Scott, P. (2003). *Meaning making in secondary science classrooms*. Maidenhead: Open University Press.
- Myhill, D. & Warren, P. (2005). Scaffolds or straitjackets? Critical moments in classroom discourse. *Educational Review*, 57 (1), 55 – 69.
- Nieminen, E-L. (2016). Ninth Grade Students Generating Interest in Physics and Chemistry: An Interpretive Study of Students' Discourse in a Science Class in Finland. Academic dissertation. Faculty of Behavioral Sciences. Research Reports of the Department of Teacher Education. Research report 396. University of Helsinki .
- Ruddock, J. & Flutter, J. (2008). Pupils participation and pupil perspective. Teoksessa N. Norris (toim.) *Curriculum and teaching 35 years of the Cambridge Journal of Education*. Oxon: Routledge, 181 – 197.
- Scott, P. (1998). Teacher talk and meaning making in science classrooms: Vygotskian analysis and review. *Studies in Science Education*, 32(1998), 45 – 80.
- Scott, P., Mortimer, E. & Ametller, J. (2011). Pedagogical link-making: a fundamental aspect of teaching and learning scientific conceptual knowledge. *Studies in Science Education*, 47 (1), 3 – 36.
- Simola, H. (2015). Pisa. *Koulutusihmeen paradoksit. Esseitä suomalaisesta koulutuspolitiikasta*. Tampere: Vastapaino.
- Uitto, A. & Kärnä, P. (2014). Teaching methods enhancing grade nine students performance and attitudes towards biology. Teoksessa (E-Book) C. P. Constantinou, N. Papadouris & A. Hadjigeorgiou (toim.), *Proceedings of the ESERA 2013 Conference: Science Education Research For Evidence-based Teaching and Coherence in Learning*. Part 2 (ss. 67–73). Nicosia: European Science Education Research Association. http://www.esera.org/media/eBook_2013/strand%202/ESERA_eBook_Part_2.pdf
- Vesterinen, V. M. & Aksela, M. (2013). Design of chemistry teacher education course on nature of science. *Science & Education*, 22(9), 2193–2225.