

# Yliopistomatematiikka aineenopettajan näkökulmasta, syksy 2016

Kurssin käytännöt ja taustoitus

Jani Hannula, jani.hannula@helsinki.fi

Helsingin yliopisto, Matematiikan ja tilastotieteen laitos

4.11.2016

# Kurssi "Yliopistomatematiikka aineenopettajan näkökulmasta", 3 op

- Aineenopettajalinjan syventävä kurssi, joka voidaan lukea myös aineopintoihin matematiikkaa toisena opettavana aineena opiskeleville
- Esitietoina analyysin kurssit, lineaarialgebran kurssi(t) ja johdatus yliopistomatematiikkaan (tai vastaavat tiedot); tarkoituksena on syventää näihin ja opettamiseen/oppimiseen liittyvää tietoa muutamien "täsmäiskuin"<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Yritetään tänään saada kuva siitä, mitä tämä tarkoittaa...

# Taustaa: aineenhallinta ja opettajankoulutus

Mm. Sari Yrjänäinen (2011) on maininnut yhtenä aineenopettajakoulutuksen potentiaalisena ongelmakohtana vahvan aineenhallinnan vaatimuksen:

*Vahva aineenhallinnan vaatimus. Siitä vastaavia ainelaitoksia ei kuitenkaan velvoiteta huomioimaan, että se substanssi, jota ainelaitoksella opiskellaan, kohtaisi koulussa opetettavan substanssin. Opettajaopiskelijan odotetaan löytävän itse linkin aineopintojen ja koulun oppiaineen välille automaattisesti.*

Tätä asiaa/ongelmaa työssä olevien opettajien näkökulmasta on valoittanut mm. Koponen ym. (2015).

Pystyisimmeko tällä kurssilla törkkäämään itseämme "aktiivisiksi linkittäjiksi"?

Tapaamiskerrat perjantai-iltapäivisin klo 14-16. Kurssin suoritukseen kuuluu

- 1 osallistuminen ongelmalähtöiseen oppimiseen pienryhmissä ja ongelmalähtöisen oppimisen raportointi ja
- 2 tapaamiskerroille valmistautuminen, osallistuminen ja osalla tapaamisista tapaamiskertaan liittyvän oppimispäiväkirjan palauttaminen

# Ohjeita; kurssin materiaalit

- Kurssin kotisivulle päivittyy kaikki materiaali ja ohjeet
- Kurssin Moodlealue on tehtävien palautusta ja keskustelua varten

# Ohjeita; kurssin teemat

- 1 Analyysi,
- 2 lukualueet,
- 3 lineaarialgebra & vektorit ja
- 4 logiikka & todistaminen

*aineenopettajan näkökulmasta.*

# Ohjeita; kurssin aikataulu

Kurssi etenee alustavasti seuraavasti:

4.11. klo 14-16	orientoituminen, harjoitus-PBL
11.11. klo 14-16	PBL 1:n (analyysi) aloitus
18.11. klo 14-16	todistamiseen ja logiikkaan liittyviä caseja
25.11. klo 14-16	PBL 1:n purku
2.12. klo 14-16	PBL 2:n (vektorit) aloitus
9.12. klo 14-16	lukualueisiin ja laskutoimituksiin liittyviä caseja
16.12. klo 14-16	PBL 2:n purku ja kurssin yhteenveto

Pidät kurssilla muiden kuin PBL-kertojen osalta *oppimislokia*.

Oppimispäiväkirja ei ehkä ole perinteisesti ollut kovin suosittu opiskelumuoto matematiikassa. Tämän kurssin tarpeisiin se on kuitenkin osoittautunut sopivaksi:

- refleктоiva kirjoittaminen -> oman ajattelun jäsentäminen
- matematiikan ja ajattelun kirjoittaminen auki -> opinnäytetyöt, työelämä

Sovellamme tässä *ohjattua oppimispäiväkirjaa*, jossa saatte aina tietyt kysymykset pohdittavaksi. Palautus Moodleen viimeistään luku- ja tenttiviikon päätteeksi. Jos haluat opettajan kommentit edelliseen lokimerkintääsi ennen seuraavan kirjoittamista (suositeltava), palauta lokimerkintä *viikon kuluessa* tapaamiskerrasta.



# Ohjeita; oppimisloki

Oppimislokissa tulee ilmetä kyseisille kerroille osoitettujen kysymysten lisäksi

- 1 mitä käsiteltiin (ja miten se liittyy laajempiin kokonaisuuksiin)
- 2 mitä opin ja mikä on sen merkitys minulle
  - ▶ opinko uutta vai oliko vanhan kertausta
  - ▶ miten oppimani liittyy aiemmin oppimaani
  - ▶ tuliko ahaa-elämyksiä
- 3 mitä jäi puuttumaan ja/tai mitä jäi epäselväksi

## Ohjeita

- pyri kirjoittamaan aina sitä mukaa, kun kurssi etenee
- opettaja arvioi arviointimatriisin mukaan (tutustu siihen)
- kirjoita ennen kaikkea itseäsi varten; loki on ensisijaisesti oppimisen väline, sivutuotteena arvioinnin väline

Myös PBL-työskentely raportoidaan lyhyesti.

Tarkempi ohje tästä löytyy kurssisivulta ja käsitellään se vielä ensi kerralla.

Kurssin suoritustapa on sellainen, että se vaatii läsnäoloa.

(Oppimistavoitteet eivät ole sellaiset, että olisi tarkka "koealue", minkä voisi opiskella ja "tenttiä".)

Poissaoloja voi olla 1-2 (vain pakottavissa tilanteissa). Ne korvataan seuraavasti:

- PBL-työskentely: itsenäinen tutustuminen PBL-materiaaliin ja kommunikointi ryhmän jäsenten kanssa tavoitteista itsenäiselle työskentelylle
- muut kerrat: itsenäinen tutustuminen tunneilla käsiteltyihin caseihin ja oheiskirjallisuuteen sekä oppimislokin kirjoittaminen sen pohjalta

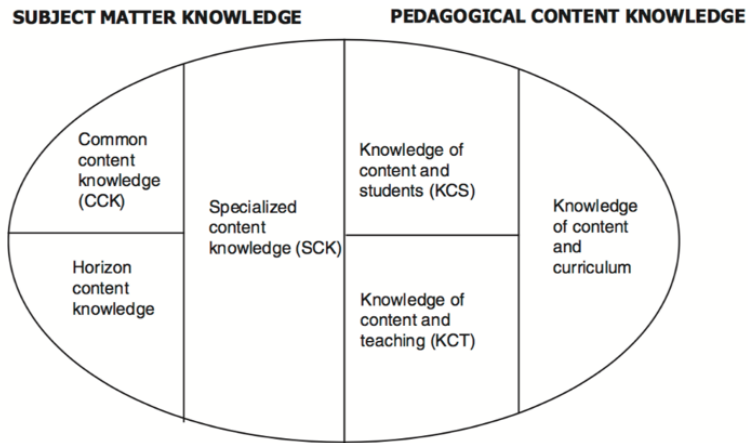
- Jakaannutaan pienryhmiin, joissa työskennellään kurssin PBL-osuuksissa.
- Tutustutaan.

Mitä on ”opettajan tieto”? Shulman (1987) on todennut klassikkokirjoituksessaan, että siihen kuuluu *ainakin*:

- 1 **sisältötieto** (eli ns. aineenhallinta)
- 2 yleinen **pedagoginen tieto**
- 3 tieto opintosuunnitelmasta
- 4 **pedagoginen sisältötieto** (tietyn aineen opetuksen spesifiset seikat; sisältötiedon ja pedagogisen tiedon yhdistelmä (”special amalgam”))
- 5 tieto oppijoista
- 6 tieto koulutuksen konteksteista; koulutuspolitiikka, yhteisöt ja kulttuurit...
- 7 tieto koulutuksen päämääristä, arvoista ja historiallis-filosofisista taustoista

# Taustateoriaa; opettajan tieto

Mathematical Knowledge for Teaching (Ball et. al., 2008).



Mihin raja yleisen ja erikoistuneen sisältötiedon välillä vedetään?

Onko yliopistomatematiikka yleistä sisältötietoa? Ottaako viitekehys huomioon koulun ja yliopiston välisen "kuilun"?

Voidaankin erotella myös *school-related content knowledge*, joka sisältää tiedon koulumatematiikan rakenteesta sekä tiedematematiikan ja koulumatematiikan välisistä yhteyksistä i) "alhaalta ylöspäin" ja ii) "ylhäältä alaspäin" (Dreher et. al., 2016).

Siis tämän kurssin tavoite teoreettisessa mielessä on, että

- luot selkeitä linkkejä yliopiston matematiikan kurssien ja kouluissa opetettavan sisällön välille (eli vahvistat nk. yleistä ja rakenteista sisältötietoasi) ja
- pohdit matematiikkaa oppimisen ja opettamisen näkökulmasta (eli kehität nk. pedagogista sisältötietoasi)

Mitä asetat itsellesi tavoitteeksi?



# Ongelmalähtöinen oppiminen

Ongelmalähtöisen oppimisen työskentelyvaiheet Schmidtiä (1983) mukailleen:

I vaihe: ryhmätyöskentely	1. Tapaukseen tutustuminen sekä termien ja käsitteiden selventäminen
	2. Ongelman määrittely
	3. Ongelman analysointi (aivoriihi)
	4. Ilmiötä kuvaavan selitysmallin rakentaminen (alustava ratkaisu)
	5. Oppimistavoitteiden asettaminen
II vaihe: itsenäinen työskentely	6. Itsenäinen työskentely ja kirjallisuuden etsiminen
III vaihe: synteesi ja arviointi	7. Uuden tiedon synteesi ja arviointi

Harjoittelempa tänään I vaiheen, jotta seuraavalla kerralla voidaan jo työskentelytapa on tuttu ja voidaan keskittyä asiaan.

PBL:n ryhmätyöskentely:




- 1 Tapaukseen tutustuminen sekä termien ja käsitteiden selventäminen
- 2 Ongelman määrittely (mihin ongelmaan pitäisi saada selvyyttä?)
- 3 Ongelman analysointi (aivoriihi, mitä kaikkia käsitteitä ja ilmiöitä ongelmaan liittyy?)
- 4 Ilmiötä kuvaavan selitysmallin rakentaminen (alustava ratkaisu)
- 5 Oppimistavoitteiden asettaminen

# Ongelmalähtöinen oppiminen

PBL:n ryhmätyöskentely: kannattaa valita joukosta **yksi puheenjohtaja** ja **yksi sihteeri**. (Näitä vuoroja kannattaa kierrättää kurssin kuluessa.) Jos ryhmä on riittävän iso ( $N \geq 6$ ), yksi jäsen voi ottaa myös **hiljaisen tarkkailijan** roolin.



-  Ball, D., Thames, M.; Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching what makes it special? *Journal of teacher education*, 59(5), 389-407.
-  Dreher, A., Lindmeier, A., & Heinze, A. (2016). Conceptualizing professional content knowledge of secondary teachers taking into account the gap between academic and school mathematics. *Proceedings of 40th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Hungary. 219-226.
-  Koponen, M., Asikainen, M., Viholainen, A., & Hirvonen, P. (2015). Matematiikan opettajankoulutuksen arviointipohjainen kehittäminen. *LUMAT*, 3(5), 925-947.

-  Schmidt, H. G. (1983). Problem-based learning: Rationale and description. *Medical education*, 17(1), 11-26.
-  Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
-  Yrjänäinen, S. (2011). "Onks meistä tähän?" : aineenopettajakoulutus ja opettajaopiskelijan toiminnallisen osaamisen palapeli. Tamereen yliopisto.