



# Näkökulmia ohjelmoinnin opetukseen ammatillisella toisella asteella

Tero Avellan, [tero.avellan@tuni.fi](mailto:tero.avellan@tuni.fi)

Mikä olisi tekoälyn rooli tässä posterissa käytävässä keskustelussa?

## Tutkimuksen tausta

Ohjelmointitaitoisia osaajia tarvitaan lisää, mutta ohjelmistokehittäjäksi kehittyminen ja työllistyminen edellyttää monenlaista tietoa. Teknologian jatkuva kehitys luo opettajillekin haasteita, ja ammatillisessa koulutuksessa on tapahtunut isoja muutoksia koulutuksen rakenteissakin. Pääkysymys on, *mitä tulevan opettajan tulee tietää ohjelmoinnista ja sen opetuksesta?*

Aineisto on kerätty vuosien 2012–2018 aikana kahdessa suunnittelututkimuksen mukaisessa opetusinterventiossa käsittäen ammatillisen tieto- ja viestintätekniikan opetuksen, erityisesti ohjelmoinnin ja ohjelmistotuotannon näkökulmasta. Niissä on kokeiltu, miten teknisesti käytetyt opetusmenetelmät toimivat ammatillisen toisen asteen ohjelmoinnin opetuksessa.

## Tutkimuksen havainnot

Opetusinterventiot on koottu teknologis-pedagogisen sisältötiedon viitekehyyksen (engl. Technological, Pedagogical, and Content Knowledge, TPACK) avulla malliksi ohjelmoinnin opettamisen tietoudesta (ks. taulukko 1 ja 2).

Ensimmäisen opetusinterventio osalta voidaan sanoa, että osallistavilla teknisillä opetusmenetelmillä voidaan tarjota ammatillisia kiintopisteitä ohjelmointiin. Tutkivan oppimisen kautta korostuu yhteistyön ja vertaisoppimisen ulottuvuus. Tämä vastaa kysymykseen, *miten uusia opiskelijoita johdattellaan ammatissa keskeisiin ohjelmoinnin ja ohjelmoinnillisen ajattelun taitoihin.*

Toisen opetusinterventio kysymys oli, *tukeeko Turun yliopistossa kehitetty VILLE-oppimisympäristö ohjelmoinnin oppimista.* Tulokset vahvistavat aiempaa tutkimustietoa, ja **VILLE edisti ohjelmoinnin opiskelua ammatillisenkin koulutuksen yhteydessä.**

Oman luokkahuonetyöskentelyn reflektointi, ja oman opetuksen kehittäminen on soveltavaa jatkuvaa tutkimusta. **Keskeistä oli myös opettajan työn käytäntöjen parantaminen, sekä opettajuuteen liittyvä periaatteellinen asenne suunnitella ja kokeilla parannuksia käytännössä.** Tässä pedagogisten käytäntöjen, tulosten ja suunnittelun esittely sekä jakaminen on myös tärkeää.

## Jatkotutkimus

Opetusinterventiot on tehty aikana ennen julkisesti saatavilla olevia tekoälyjärjestelmiä. Vaikka teknologisella tiedolla oli merkittävä rooli molemmissa opetusinterventioissa, ne TPACK-viitekehyykseen sijoitettaessa (ks. taulukko 1) nousee esille se, että **kyse on kuitenkin pedagogisista ratkaisuista, joissa hyödynnetään teknologiaa sisällön opettamiseksi tarkoitukseen sopivilla tavoilla.** Muuttaako tekoäly tätä käsitystä?

Ensimmäisenä jatkokysymyksenä on se, *miten tekoäly voi toimia yhteistyön ja vertaisoppimisen välineenä.* Ammatilliseen ohjaukseen liittyen voidaan toisena kysyä, että *voiko tekoäly tarjota ohjelmointityöhön ammatillista kasvua ja ymmärrystä edistäviä kiintopisteitä?* Kolmantena voi kysyä, *miten tekoäly sijoittuu TPACK-viitekehyykseen?*

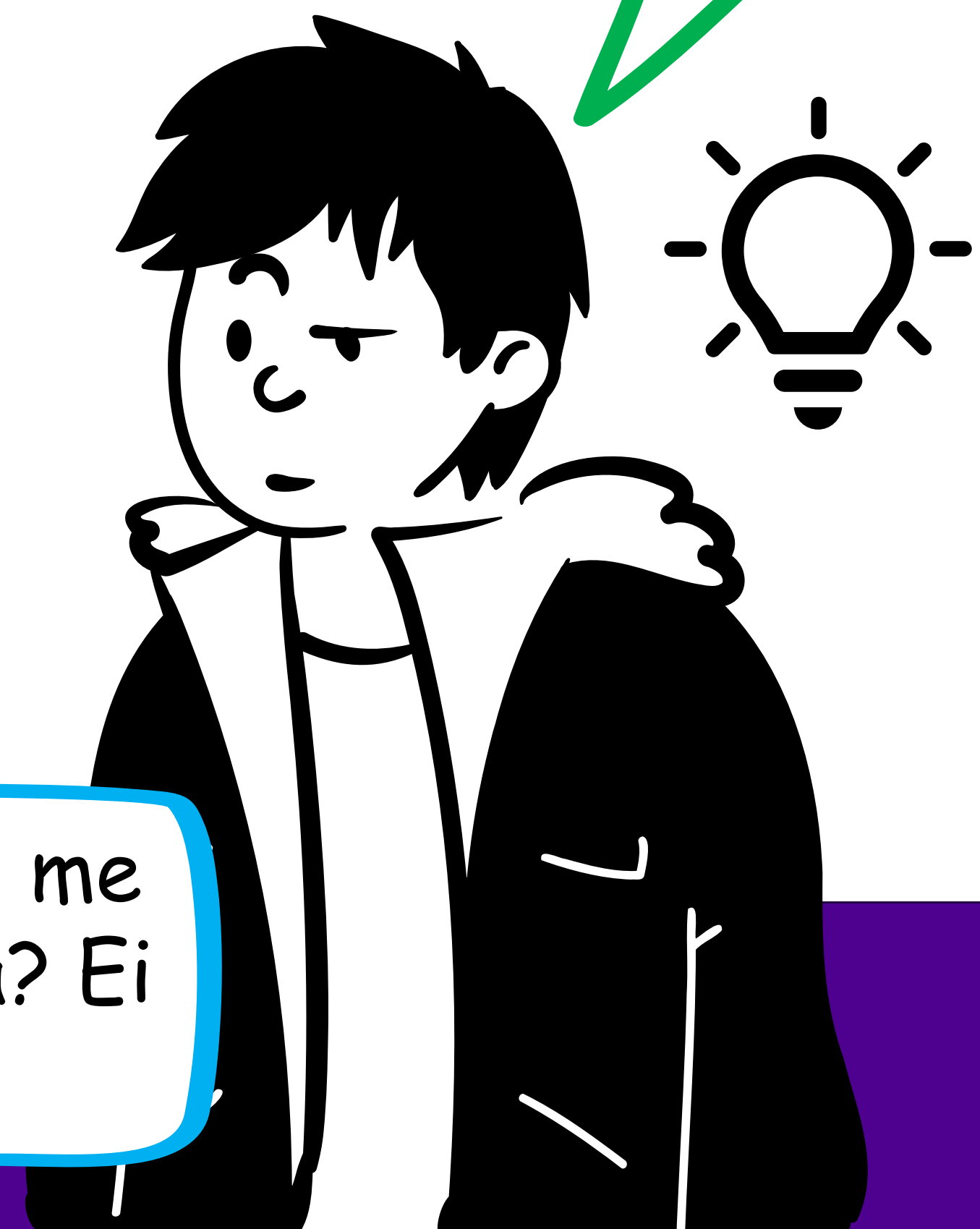
Taulukko 2. Suosituksia ohjelmoinnin opettamisesta TPACK-viitekehyyksessä.

| Osa-alue | Suositus ( johdettu opetusinterventioista)                                                                                                                                                                                                | Tekoälyn rooli (jatkotutkimus)                                                                                                               |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PCK      | Suunnittele ja aseta aktiviteetteja, joiden avulla oppijat yhdistävät tekemisen oppimisen tavoitteisiin teknologiaa hyödyntäen.                                                                                                           | Opettajan ideointityökaluna.                                                                                                                 |
| TCK      | Ohjaa oppimisprosessia ongelmanratkaisulähtöisesti ja suunnittele esimerkkejä. Esimerkeissä fyysinen toiminta tai ohjelman visualisointi ilmentää opetettavia sisältöjä ja opetus-/oppimisresurssit tuotetaan erilaisilla teknologioilla. | Tekoälyn hyödyntäminen ja yhdistäminen opettaviin sisältöihin.                                                                               |
| TPK      | Suunnittele tehtäviä, joissa oppijat työskentelevät yksilöinä kuin myös yhdessäkin, ja hyödyntävät teknologian mahdollisuuksia tietyn oppimisen tarpeeseen.                                                                               | Keskustelukumppani, joka ei tarjoa suoria vastauksia. Vie oppimista eteenpäin kohti ammatillisia kiintopisteitä esimerkiksi dialogin avulla. |

Taulukko 1. Opetusinterventiot TPACK-viitekehyyksessä.

| Osa-alue | Opetusinterventio I: Johdatus ohjelmoinnilliseen ajatteluun ja ammatillisiin opintoihin                                                       | Opetusinterventio II: "Ohjelmoinnin teoria" -kurssin toteutus VILLE-oppimisympäristössä                                                       |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CK       | Ongelmanratkaisu, jossa yhdistyvät niin robotiikkasarjan ominaisuudet kuin ohjelmoinnin konseptit ja tavoitteetkin.                           | Ohjelmoinnin konseptit ja käytännöt.                                                                                                          |
| PK       | Tutkiva oppiminen ja konstruktionistinen oppimisympäristö.                                                                                    | Konstruktionistinen oppimisympäristö.                                                                                                         |
| PCK      | Oppimisprosessin ohjaaminen ongelmanratkaisulähtöisesti ja oppimistavoitteet toiminnan näkökulmasta.                                          | Tehtäviä, joissa tekeminen ja tavoitteet yhdistyvät suhteessa opetussuunnitelman tavoitteisiin.                                               |
| TK       | Lego® Mindstorms® EV3 -robotiikkasarjan ominaisuudet ja visuaalisen ohjelmoinnin ohjelmointiympäristö.                                        | VILLE-oppimisympäristö, ohjelmien visualisointi ja ohjelmointikielen valinta.                                                                 |
| TCK      | Robottien hyödyntäminen ja yhdistäminen opettaviin sisältöihin.                                                                               | VILLE-oppimisympäristön tehtävät sekä muut opetus-/oppimisresurssit.                                                                          |
| TPK      | Robottien ja ohjelman fyysisen ilmentymisen kautta syntyy merkityksiä ja ymmärrys. Tekeminen kannustaa yksilölliseen ja yhteiseen toimintaan. | VILLE-tehtävien sisältötyyppien valinta ja ohjelmointitehtävien suunnittelu niin, että ne herättelevät keskustelemaan ja edistävät oppimista. |

Hmm. Siistii, se liikkuu! Okei, nyt mäkin ymmärrän mitä tarkoittaa iteraatio.



Ohjelmoikaa robotti kulkemaan 10 m. Käytössä on moottorifunktio, jolla robotti kulkee yhden renkaan kehän mittaisen pyörähdyksen. Renkaan halkaisija on 56 mm.

Joo. Te voitte hakea esim. matikan kirjasta miten lasketaan ympyrän kehän pituus. Tsemppiä!

Hyvä! Nyt se, miten tietoa sovellatte.

Juuri noin, hyvä! Robotti vain liikkeelle!

Öö siis. Tarvitaanko me tässä muka matikkaa? Ei oo todellista!

OK. Kirjan mukaan se kehä on niinku pii kertaa halkaisija, eli siis 176 mm.

Eiks robotti sitten etene 17,6 cm yhdellä funktion suorituksella?

Eli tehdäänkö ohjelma, jossa suoritetaan moottorifunktio niin monta kertaa kuin sen suorituksen aikana edetty matka mahtuu 10 metriin?

Joo. Eli siis 10 metriä on 1000 cm ja se jaetaan tolla 17,6 cm. Siitä tulee 56,81! Jos me toistetaan funktio 57 kertaa, niin robotin pitäisi ylittää maali.

