

ROBOTIIKKA PERUSKOULUISSA

Päivi Porras ja Jouni Könönen
Saimaan ammattikorkeakoulu

Tiivistelmä Syksyllä 2016 voimaan astuvat perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet (POPS 2016) määrittelevät ohjelmoinnin osana matematiikan opetusta aina alakoulusta alkaen. Yhtenä LUMA SUOMI -kehittämishankkeen osana pyörii LUMA-keskus Saimaassa Robotiikka-kehittämishanke. Tämän artikkelin tarkoituksena on kertoa, mitä projektissa on tapahtunut kevään 2015 aikana, minkälaisia haasteita on koettu ja mitä jatkossa on tarkoitus tehdä.

1 Johdanto

POPS 2016 on aiheuttanut pelon sekaisia tunteita osalle alakoulun opettajia, kuten myös muutamille matematiikan aineenopettajillekin: jatkossa ohjelmointi on osa matematiikan opetusta. Jos oma ohjelmointikokemus/-tietämys lähentelee nollaa, niin tunne on aivan ymmärrettävä. Monelle sana ohjelmointi tuo mieleen kotona oleilevat pojat, jotka istuvat tietokoneen ääressä kirjoittamassa aivan käsittämättömän näköistä tekstiä, ja jotka puhuvat keskenään salakieltä, jota ulkopuolinen asiaan vihkiytymätön ei voi ymmärtää. Nämä "koodarit" hetken räpellyksen jälkeen saavat tietokoneen tekemään aivan uskomattomia juttuja. Ei siis ihme, jos tuskan hiki alkaa nousta jo pelkästä ajatuksesta.

Enkäpä ohjelmoinnin opetuksen voisikin järjestää ilman ahdistusta ja oppilaita kiinnostavalla tavalla? Harvempi aikuisistakaan voi sanoa, että ei olisi koskaan tykännyt leikkiä Legoilla. Legoilla rakennettaessa vain taivas tuntui olevan rajana mielikuvituksen käytössä. Ohjelmoitavilla Legoilla tämä rajataivaskin häviää, sillä Lego-robotit pystyvät tekemään melkein mitä tahansa. Esimerkiksi huhtikuussa 2015 Joensuussa järjestetyssä *Innokas 2015/RoboCup Junior (RCJ)* -tapahtumassa roboteilla kisailtiin jalkapallossa, pelastuksessa, tanssissa, teatterissa, sumossa sekä freestylella.

2 Robotiikka kouluissa

Ohjelmoinnin opettamisen alakoulun ensimmäisillä luokilla ei tarvitse tarkoittaa tietokoneen ääressä istumista vaan ohjelmointiin tarvittavan loogisen ajattelun opettamista. Tätä taitoa voidaan opetella ohjaa sokkoa -tyyppisillä leikeillä. Tällöin ohjaajan on pystyttävä antamaan selkeät ohjeet ohjattavalle, jotta suoritettava tehtävä saadaan toimitettua. Ensimmäisessä vaiheessa ohjaaja ja ohjattava voivat kulkea vierekkäin, kunnes ohjaaja on mielestään ymmärtänyt ohjauksen riittävän hyvin. Toisessa vaiheessa tehtävää vaikeutetaan siirtämällä ohjaaja vähän kauemmaksi ja ohjeistamaan ohjattavaa vain sanallisesti. Kolmannessa vaiheessa siirretään ohjaaja sermin taakse ohjeiden antamisen ajaksi. Kun ohjattavan lähtöpiste ja määränpää ovat ennalta määrätty, niin ohjaajan on tehtävä itselleen riittävän hyvä ohjeistus onnistuakseen. Ohjeistuksen päättyessä on mielenkiintoista nähdä, toimiko ohjaus oikein. Luultavimmin ohjeistus kaipa hienosäätöä ennen kuin ohjattava

päättyy oikeaan pisteeseen. Tämä kolmannen vaiheen ohjaus on jo hyvin lähellä ohjelmointia: tiedämme, mitä koneen tai robotin olisi tehtävä, mutta kuinka käskyt on annettava toiminnon suorittamiseksi oikein. Nämä aiemmin mainitut koodaritkin joutuvat hiomaan ohjelmiaan vastaavalla tavalla. Kaikki nämä leikit auttavat ymmärtämään, kuinka tärkeää on antaa ohjeet riittävän selkeästi.

Alakoulun ylemmillä luokilla voidaan ottaa käyttöön Lego-ohjelmointiympäristö. Tässä vaiheessa ei tarvitse osata ohjelmointikieltä vaan ohjelmointi tapahtuu tietokoneen avulla lähinnä hiirellä palikoita siirtämällä ja niiden asetuksia määrittelemällä. Valmis ohjelma siirretään robotille ja testataan sen toimintaa. Tässä vaiheessa 'tutki ja kokeile' on erinomainen lähestymistapa. Tämä tosin vaatii sekä oppilaalta että opettajalta uskallusta: joskus onnistutaan ja joskus ei, mutta uutta opitaan joka tapauksessa. Kun robotti suorittaa ohjelman, oppilas näkee, mikä ohjeistuksessa vaatii hienosäätöä.

Alusta asti ohjelmoinnin opetuksessa olisi tärkeää saada oppilaat suunnittelemaan ohjeistus ensin selkokielellä. Tämä auttaa jäsentämään omia ajatuksia ja helpottaa lopullista ohjelmointia. Tehtävän idea pysyy myös paremmin mielessä.

Yläkouluissa ohjelmointiin voidaan osaamistason lisääntyessä hiljalleen ottaa mukaan palikkaohjelmoinnin lisäksi varsinaista syntaksin käsittelyä. Syntaksia ei kannata varmaankaan esittää ensimmäisenä vaihtoehtona niille oppilaille, joilla ei ole ollut mahdollisuutta tutustua robotteihin ja ohjelmointiin aiemmin. Pidemmälle edistyneille ja asiasta kiinnostuneille syntaksi antaa jo lähes rajattomat mahdollisuudet robottien ohjelmoitiin. Robottiohjelmoinnin erinomainen ominaisuus onkin, että se on mahdollista kaikenikäisille ja -tasoisille oppilaille.

3 Kehittämishankkeen toiminta

Keväällä 2015 hanke lähti käyntiin kuninkaallisin menoin, kun Ruotsin kuningaspari kävi tutustumassa Saimaan ammattikorkeakouluun. Kuningasparin vierailusta saatiin alustava tieto tammikuun puolessa välissä, joten maaliskuun alun vierailuun ei jäänyt paljon valmistelu-aikaa. Tässä ajassa yhteistyökoulumme Sammonlahden yläkoulun luma-luokkalaiset onnistuivat aikaansaamaan hienoja robotteja. Yksikin robotti lauloi Ruotsin kansallislaulun kuningasparille, mikä tuntui erityisesti ilahduttavan kuningasparia.

Myöhemmin keväällä järjestettiin kyseisen koulun 7.-luokkalaisille kaksipäiväinen workshop, jossa heidät perehdytettiin robotiikka-ohjelmointiin. Oppilaat olivat Saimaan ammattikorkeakoululla yhden aamupäivän tutustumassa robotteihin. Tämän jälkeen suunnittelua jatkettiin vähän aikaa omalla koululla, jonka jälkeen oppilaat taas kokoontuivat kampukselle tekemään koodausta.

Kehittämishankkeen tarkoituksena ei ole suinkaan kouluttaa kaikkia LUMA-keskus Saimaan toiminta-alueen koululaisia robotiikkaan, vaan antaa opettajille tieto-taito tehdä se itse omilla kouluillaan. Kevään koulutukset oppilaiden kanssa kuitenkin antoivat hankkeen toimijoille tiedon, mitä kaikkea oppilaat pystyvät tekemään ja millä aikajänteellä. Kevään

koulutusten innoittamina toimintaa lähdettiin muuttamaan opettajien kouluttamisen suuntaan.

Toisen yhteistyökoulumme Kesämäenrinteen koulun matemaattisten aineiden opettajat kokoontuivat Saimaan ammattikorkeakoululle 20.–21.8.2015 tutustumaan robotteihin. Tästä ryhmästä vain yhdellä oli enemmän ohjelmointikoulutusta, eikä yhdellä opettajalla ollut sitä lainkaan. Ryhmä siis edustanee aika hyvin tavallista suomalaista yläkoulua.

Hieman ennakkoluuloisesti paikalle saapuneet opettajat pääsivät ohjelmointiin kiinni hyvin nopeasti. Ensimmäiset ilonkiljahdukset onnistuneesta robotin toiminnasta voitiin kuulla jo parin tunnin koulutuksen jälkeen. Toisena päivänä robotit väistelivät jo esteitä kuin konkarit konsanaan.

3.1 Toimintaan osallistuneiden opettajien mielipiteitä

Vaikka LUMA-keskus Saimaan vetämät workshopit keväällä 2015 oli suunnattu oppilaille, mukana olleet opettajat, Sammonlahden koulusta ja Saimaan amk:lta, olivat myös innoissaan konkreettisesta tekemisestä. Kaikki olivat yhtä mieltä siitä, että yhteistyön myötä uuden asian kanssa ei kenenkään tarvinnut olla yksin: yhdessä tekeminen oli voimaannuttavaa.

Kesämäenrinteen opettajien yksimielinen käsitys oli, että koulutus opettajille on järjestettävä riittävän pienissä ja tutuissa ryhmissä. Tällöin jokainen pääsee itse tekemään, eikä kysymisen kynnyks ole liian korkea. He myös toivoivat, että robotiikkaan vasta tutustuvat opettajat pääsisivät robotiikassa pidemmälle edenneille kouluille tutustumaan, kuinka robottiohjelmoinnin mahdollisuuksia on hyödynnetty. Selkeästi oli havaittavissa tarvetta ideoille.

4 LUMA-päivien antia

Valtakunnallisilla LUMA-päivillä Joensuussa kesäkuussa 2015 kehittämishankkeesta pidetyn tietoiskun yhteydessä kysyttiin paikalla olevan yleisön mielipidettä siitä, mitä robotiikasta pitäisi opettaa eri kouluasteilla. Kuulijat jakautuivat ryhmiin oman kiinnostuksensa/toimintaympäristönsä mukaisesti. Alla olevat kommentit ovat ryhmien mielipiteitä.

Esikoulu – 2. luokka:

- Robotiikan pitäisi olla koko koulun yhteisprojekti, missä eri ikäluokat tekevät yhdessä.
- Mielellään koko vuoden mittainen projekti: ei kerhotoimintana vaan kaikille
- Ohjelmoinnin harjoittelu/algorithmisen ajattelun harjoittelu toimintaohjeita kirjoittamalla (luokasta ruokalaan yms.)
- Kysymyksenä esitettiin, että pitäisikö tehtävien tekemisen jälkeen antaa palkinto

3.–6. luokka

- Palikkaohjelmointi sopisi tässä vaiheessa, koodi yläkoulussa.
- Antureiden kiinnittäminen on helppoa (sopii siis tähän vaiheeseen), mutta toiminnan ymmärtäminen ei niinkään.
- Yläkoulussa voisi olla enemmän robottien kasaamista alusta alkaen, koodien kirjoittamista ja antureiden toiminnan ymmärtämistä.

7.–9. luokka:

- FyKe-ilmiöiden tutkiminen
- Mallintaminen
- Liikkeen kuvaajat
- Suunnittelun taidot/ongelmanratkaisu (luovuus)
- Yhteistyö - kieli ja viestintä
- Yrittäjyystaidot

Paikalla oli paljon robottien kanssa toimineita henkilöitä, joilla on hyvä kuva siitä, mitä erikikäiset lapset pystyvät tekemään ja minkä tyyppisistä asioista he ovat kiinnostuneita eri ikävaiheissa. Tämä ikävä kyllä ei poista sitä ongelmaa, että suurella osalla riviopettajista ei ole tieto-taitoa eikä välttämättä samanlaista innostusta. Kirjoittajat jäivät myös miettimään, että missä määrin tämä innostus on mahdollista levittää suureen oppilasjoukkoon, sillä innostuneina mainitut oppilaat vaikuttivat olevan mukana joko vapaaehtoisessa kerhotoiminnassa tai kävivät luma-suuntautuneita kouluja. Positiivista oli, että kiinnostus robotteihin ei koske pelkästään poikia.

Robotti-ohjelmoinnissa on ensimmäisten oppilasryhmien aikana havaittu selkeästi eroja tyttöjen ja poikien välillä. Pojat hyökkäävät annetun tehtävän pariin innostuneina sekä alkavat pelottomasti kokeilemaan. Tytöt vastaavasti miettivät ongelmaa ja kysyvät hetken kuluttua tarkempia ohjeita. Tytöt eivät kaikesta päätellen ole ihan yhtä valmiita avoimille ongelmille, jossa ratkaisu ei välttämättä ole yksikäsitteinen ja luovuudellekin olisi tilaa. Pojat taas tarvitsevat hieman tiukempaa otetta, jotta suunnitteluun käytettäisiin aikaa ja eri vaihtoehtojen vaikutuksia mietittäisiin.