

Ohjelmoinnin opetus ekaluokkalaisille

Suvi Taussi

Opinnäytetyö
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
2017



Tekijä Suvi Taussi	
Koulutusohjelma Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma	
Opinnäytetyön otsikko Ohjelmoinnin opetus ekaluokkaisille	Sivu- ja liitesivumäärä 43 + 8
Opinnäytetyön otsikko englanniksi Teaching programming to first graders	
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää millä tavoin ja minkälaisilla tehtävillä tai sovelluksilla ohjelmointia opetetaan peruskoulun ensimmäisen vuosiluokan oppilaille. Lisäksi tutkittiin ohjelmointia opettavien opettajien omaa osaamista, perehtymistä aiheeseen sekä sitä millaiseksi he kokevat ohjelmoinnin opettamisen.</p> <p>Tutkimusmenetelminä käytettiin laadullista ja määrällistä tutkimusta. Opinnäytetyön aineisto kerättiin haastattelemalla yhtä ensimmäisen vuosiluokan opettajaa sekä lähettämällä Webropol-kysely suurelle joukolle opettajia, joista kaksikymmentä yhdeksän osallistui tutkimukseen. Tutkimus suoritettiin maaliskuussa 2017.</p> <p>Opinnäytetyön tulosten mukaan ohjelmoinnin opetuksessa käytetään eniten paperilla tehtäviä harjoituksia, Kapteeni käskee -leikkiä sekä Beebot-robottia. Lisäksi opetuksessa hyödynnetään erilaisia sovelluksia. Lasten asennoituminen ohjelmoinnin opetukseen on ollut innostunutta.</p> <p>Tutkimukseen osallistuneista opettajista suurin osa arvioi oman tietoteknisen osaamisensa hyväksi tai erinomaiseksi. Noin puolet osallistuneista oli saanut työnantajaltaan perehdytystä ohjelmointiin tai perehtynyt aiheeseen omalla ajallaan. Tästä huolimatta 75 % hyvän tietoteknisen taidon omaavista opettajista kokee ohjelmoinnin opettamisen haasteelliseksi.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää ekaluokkaisten ohjelmoinnin opetusta kehitettäessä. Jatkotutkimuksella voisi selvittää miksi niin moni opettaja kokee ohjelmoinnin opettamisen haasteelliseksi ja mitä voitaisiin tehdä opettajien työn tukemiseksi.</p>	
Asiasanat Opetussuunnitelma, ohjelmointi, peruskoulu, peruskoulun ala-aste, oppilaat, opettaja	

Sisällys

1 Johdanto.....	1
2 Tieto- ja viestintäteknologia uudessa opetussuunnitelmassa.....	3
2.1 Sisältö.....	3
2.2 Syitä ohjelmoinnin opetuksen aloittamiseen.....	3
3 Ohjelmoinnin opetus lapsille.....	6
3.1 Kirjallisuus.....	6
3.2 Sivustot ja sovellukset.....	9
3.3 Tuotteet.....	11
4 Ohjelmoinnin opetus muissa maissa.....	14
4.1 Ohjelmoinnin opetus yleisesti Euroopan maissa.....	14
4.2 Iso-Britannia.....	16
4.3 Yhdysvallat.....	17
5 Tutkimus.....	19
5.1 Tavoite.....	19
5.2 Tutkimusmenetelmät.....	19
6 Tutkimustulokset.....	21
6.1 Ohjelmoinnin opetuksessa käytettävät tehtävät.....	21
6.2 Peruste käytettävien tehtävien tai sovellusten valintaan.....	23
6.3 Koulun valmiudet tietotekniseen opetukseen.....	23
6.4 Ohjelmoinnin opetukseen käytetty aika syyslukukauden aikana.....	24
6.5 Oppilaiden suhtautuminen harjoitukseen.....	25
6.6 Opettajan tietotekninen osaaminen.....	26
6.7 Opettajille annettu perehdytys ohjelmoinnin opettamiseen.....	27
6.8 Opettajien perehtyminen ohjelmointiin omalla ajalla.....	27
6.9 Työnantajan perehdytys ja perehtyminen omalla ajalla.....	29
6.10 Opettajien suhtautuminen ohjelmoinnin opetukseen.....	29
6.11 Opettajan suhtautuminen opetukseen suhteessa tietotekniseen osaamiseen.....	30
7 Pohdinta.....	34
7.1 Tutkimustulosten tarkastelua.....	34
7.2 Kehittämissuhteet ja jatkotoimenpiteet.....	35
7.3 Tutkimuksen luotettavuus.....	36
7.4 Oma oppiminen.....	37
Lähteet.....	38
Liitteet.....	44
Liite 1. Haastattelukysymykset opettajalle.....	44
Liite 2. Webropol-kysely opettajille.....	45
Liite 3. Haastattelun vastaukset.....	47

Liite 4. Webropol-kyselyn avoimiin tekstikenttään annetut vastaukset.....	50
---	----

1 Johdanto

Ohjelmoinnin opetuksen aloittaminen kouluissa herätti paljon keskustelua uuden opetussuunnitelman julkaisemisen myötä vuonna 2014. Asiasta uutisoitiin paljon ja siitä keskusteltiin eri medioissa.

Ihmisten mielipiteet tuntuivat jakautuvan kahtia; osa oli innoissaan ja osa hämillään. Osalle ihmisistä ohjelmointi aiheena oli sen verran vieras, että väärinkäsityksiä opetuksen sisällöstä syntyi helposti. Useissa kahvipöytäkeskusteluissa kuuli väärän oletuksen siitä, että jo peruskoulun ensimmäisen vuosiluokan oppilaille opetettaisiin varsinaista koodausta.

Aihe nousi jälleen pinnalle syksyllä 2016, kun uusi opetussuunnitelma otettiin käyttöön. Asiasta uutisoitiin laajasti, mutta pintapuolisesti; artikkeleissa käsiteltiin ohjelmoinnin opettamisen aloittamista, mutta vastausta siihen mikä ihmisille oli epäselvintä, ei annettu. Opinnäytetyössä selvitetään vastaus seuraaviin tutkimuskysymyksiin. Miten ohjelmoinnin opetus konkreettisesti hoidetaan? Mitä peruskoulun ekaluokkaiselle lapselle opetetaan ohjelmoinnista? Minkä tyyppisiä tehtäviä lapsille annetaan?

Opinnäytetyössä käydään läpi erilaisia tapoja, joilla ohjelmointia opetetaan lapsille sekä esimerkkejä siitä miten opetus on järjestetty ulkomailla. Työssä tutkitaan millä tavoin ja minkälaisilla tehtävillä tai sovelluksilla ohjelmointia opetetaan peruskoulun ensimmäisen vuosiluokan oppilaille. Tutkimuksessa selvitetään myös opettajien omaa tietoteknistä taustaa, perehtymistä aiheeseen sekä sitä millaiseksi he kokevat ohjelmoinnin opettamisen. Tutkimuksen aineisto kerätään pääkaupunkiseudun opettajilta.

Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä omaa sekä asiasta kiinnostuneiden lukijoiden ymmärrystä siitä miten ohjelmointia opetetaan yleisellä tasolla sekä Suomen peruskoulun ensimmäisellä luokalla.

Opinnäytetyön keskeisiä käsitteitä ovat:

Opetussuunnitelma ”Perusopetuksen järjestämistä ohjataan opetusta koskevan lainsäädännön, opetussuunnitelman valtakunnallisten perusteiden sekä paikallisen opetussuunnitelman avulla. Koulun toiminnan kannalta keskeinen opetusta ohjaava normi ovat Opetushallituksen päättämät perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet.” (Opetushallitus 2017a.)

Ohjelmoinnilla tarkoitetaan tietokoneelle annettavia toimintaohjeita. Tietokonetta ohjelmoidaan käyttämällä ohjelmointikieliä, joita on olemassa useita satoja. (Wikipedia 2016; Wikipedia 2017c.)

Peruskoulu ja peruskoulun ala-aste Peruskoulu tarkoittaa vuosiluokkia 1-9, joista vuosiluokat 1-6 ovat peruskoulun ala-astetta ja vuosiluokat 7-9 peruskoulun yläastetta.

Oppilailta tarkoitetaan opinnäytetyössä peruskoulun ensimmäisen vuosiluokan oppilaita.

Opettajalla tarkoitetaan opinnäytetyössä peruskoulun ensimmäisen vuosiluokan opettajia.

2 Tieto- ja viestintäteknologia uudessa opetussuunnitelmassa

2.1 Sisältö

Uusi opetussuunnitelma otettiin käyttöön vuosiluokkien 1-6 osalta 1.8.2016 (OPS2016 2014). Vuosiluokkien 7-9 osalta uusi opetussuunnitelma tullaan ottamaan käyttöön porrastetusti vuosien 2017, 2018 ja 2019 aikana (Opetushallitus 2014).

Uudistetussa opetussuunnitelmassa keskeisenä asiana on uusi oppimiskäsitys. Siinä korostetaan oppilaan roolia aktiivisena toimijana, kuvaillaan oppimista vuorovaikutuksena ja korostetaan oppilaan omia taitoja. Perusopetuksen yleistavoitteena on laaja-alainen tietojen, taitojen, arvojen ja asenteiden osaamiskokonaisuus. (Opettaja 2015.)

Yksi laajemmista osaamistavoitteista on tieto- ja viestintäteknologian osaaminen. Tieto- ja viestintäteknologiaa käytetään ja hyödynnetään kaikilla vuosiluokilla ja kaikissa oppiaineissa. Aine on otettu mukaan opetussuunnitelmaan, koska sen ajatellaan olevan jo kansalaistaito. (Opettaja 2015.)

Myös yksittäisiin aineopintoihin on tehty muutoksia (Opettaja 2015). Tässä oppinnäytetyössä keskitytään uudessa opetussuunnitelmassa määriteltyyn 1-2 vuosiluokkien matematiikan oppiaineen uudistukseen.

Vuosiluokkien 1-2 ohjelmoinnin opettamisesta on kirjattu seuraavasti Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014 -dokumenttiin (Opetushallitus 2016, 101-129) :
"Tutustuminen ohjelmoinnin alkeisiin alkaa laatimalla vaiheittaisia toimintaohjeita, joita myös testataan" sekä "oppilaat saavat ja jakavat keskenään kokemuksia digitaalisen median parissa työskentelystä sekä ikäkaudelle sopivasta ohjelmoinnista".

2.2 Syitä ohjelmoinnin opetuksen aloittamiseen

Opetushallituksen päätös ottaa ohjelmointi mukaan perusopetukseen johtuu nykypäivän digitalisoitumisesta. Ohjelmointia voidaan nykypäivänä pitää kansalaistaitona (MTV 2016).

Toinen oleellinen syy on opetussuunnitelmien muutossykli; opetussuunnitelma päivitetään noin kymmenen vuoden välein. Mikäli ohjelmointi olisi lisätty vasta seuraavaan opetussuunnitelmaan, olisi ohjelmoinnin opetus aloitettu kovin myöhään ottaen huomioon jo tämän hetken digitalisoituminen (Koodi2016 2014, 12).

Yleisesti katsottuna syyt ohjelmoinnin opetuksen aloittamiseen voidaan jakaa karkeasti kahteen; lapsen oppilliset oikeudet ja omat toiveet sekä kansantaloudelliset intressit. Nykyajan digitaalisessa maailmassa lapsilla ja oppilailla on oikeus oppia ohjelmointia. Koodi2016 -oppaan (2014, 52) mukaan ohjelmoinnin perusasioiden ymmärtäminen on verrattavissa esimerkiksi biologian tai maantiedon perustietojen ymmärtämiseen. Yhtäläillä ympäröivän maailman ymmärtämättömyys voi aiheuttaa väliinpuotoajan aseman tietoyhteiskunnassa (Koodi2016 2014, 52).

Loogisen päättelykyvyn lisäksi ohjelmoinnin avulla voi oppia muita yleisesti hyödyllisiä kognitiivisia taitoja, kuten luovaa ajattelua ja ongelmaratkaisua (Koodi2016 2014, 57). Tästä voi olla paljon hyötyä myös muiden oppiaineiden opiskelussa. Lisäksi lapsena aloitettua ohjelmoinnin opiskelua voidaan verrata lapsena aloitettuun kielten opiskeluun; lapsena uuden kielen oppiminen on nopeaa ja vaivattomampaa lapsuusajan herkkyykskausien vuoksi (Kodable 2016b; Tiede 2010).

Vuoden 2014 huhtikuussa viisi tuhatta helsinkiläistä peruskoulujen, lukioiden ja Stadin ammattiopiston opiskelijaa esitti julkilausuman, jossa he itse toivoivat opetukseen lisää tieto- ja viestintäteknologiaa (Helsingin Kaupunki 2014). Ohjelmoinnin voidaan ajatella myös olevan yksi tapa ilmaista itseään (Kodable 2016b).

Kansantalouden kannalta ohjelmoinnin opettaminen on melkein päältämättömä; it-osaajien tarve kasvaa jatkuvasti. Tämä ei koske ainoastaan Suomea vaan koko maailmaa. Tämän vuoksi on tärkeää, että osaamista löytyy myös Suomesta. Tälläkin hetkellä ohjelmistopohjaiset tuotteet ja palvelut luovat kilpailuetua niille kansantalouksille, jossa osataan ohjelmoida. (Koodi2016 2014, 55-58.)

Ohjelmoinnin opettamisella kaikille pyritään samaan myös tytöt kiinnostumaan ohjelmoinnista ja it-alasta. Vuonna 2015 kolme neljästä it-alalla työskentelevistä oli miehiä (Tivia 2016). Samana vuonna naisten osuus tekniikan alan opinnoissa oli suhteessa sama kuin työelämässä; Aalto-yliopiston tekniikan alan uusista opiskelijoista naisia oli 25 prosenttia (Aalto 2015).

Teknologiateollisuus ry:n (2011, 14) tutkimuksen mukaan it-alalla työskentely mielletään yksinäiseksi koneen ääressä istumiseksi. Työtehtäviksi tunnustetaan ainoastaan ohjelmointi jos sitäkään; edes lukio-ikäisillä työillä ei välttämättä ole tietoa it-alan erilaisista työtehtävistä (Naiset ICT-alalle 2011, 14). Ohjelmoinnin opetuksen aloittaminen

ensimmäiseltä luokalta lähtien takaa, että nyt mukaan saadaan myös tytöt (Koodi2016 2014, 58).

3 Ohjelmoinnin opetus lapsille

3.1 Kirjallisuus

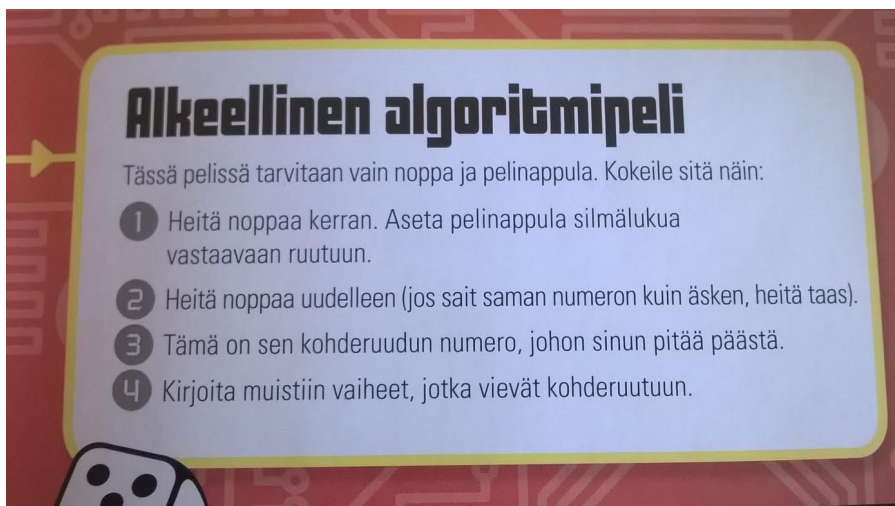
Lapsille suunnattua kirjallisuutta ohjelmoinnista löytyy suhteellisen vähän, vaikka aihe on ollut pinnalla viimeisen parin vuoden ajan. Akateemisessa kirjakaupassa oli myynnissä maaliskuussa 2017 kuusi suomenkielistä ja yksi englanninkielinen ohjelmoinnin opetuskirja lapsille (Akateeminen 2017). Pääkaupunkiseudun kirjaistoissa taas oli samana ajankohtana kahdeksan suomenkielistä ja kymmenen englanninkielistä kirjaa lainattavissa (Helmet 2017). Todennäköisin syy kirjojen vähäiselle määrälle on opetusmateriaalin luominen suoraan digitaaliseen muotoon.

Lapsille suunnatussa kirjallisuudessa on käytetty paljon värejä ja kuvia ja asiat pyritään opettamaan leikin tai tarinoiden kautta kuten Linda Liukkaan Hello Ruby -kirjassa (2015, 3), jossa ohjelmoinnillista ajattelua opetellaan Ruby-tytön seikkailun edetessä. Dibatassut-animaatiosarjaan perustuvia kirjoja löytyy useampia; niissä seikkailevat koirat tutustuttavat lapset ohjelmointiin tarinoiden kautta (Hiltunen 2015).

Useat kirjat lähtevät liikkeelle perusasioista; mitä ohjelmointi on tai miten tietokone toimii (Dickins 2016, 1-7; Vonderman 2015, 14-19). Ohjelmoinnin perusteiden lisäksi osassa kirjoista käsitellään nettisivujen tekoa, kuvien luvallista käyttöä ja tietoturva (Dickins 2016, 13; McManus 2015, 9-10; Vonderman 2015, 180-194).

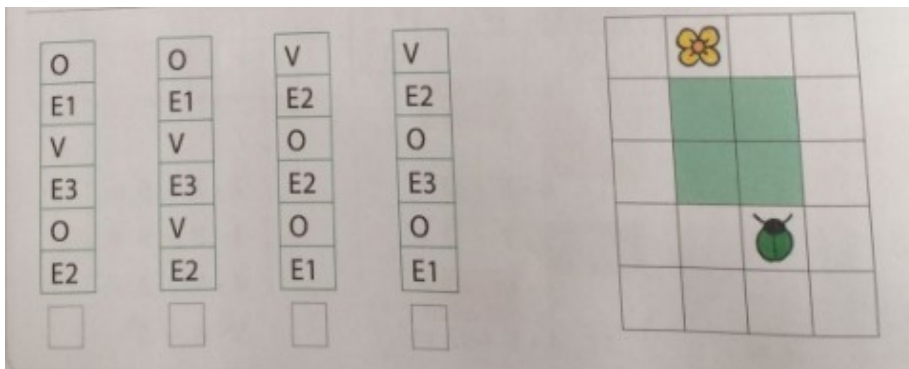
Useassa kirjassa opetetaan ohjelmoinnin perusteet. Kirjoissa käydään muun muassa läpi algoritmit, muuttujat, silmukat, if- ja if else -rakenteet ja while-silmukat sekä loogiset lausekkeet (McManus 2015, 22-35; Vonderman 2015, 62-70; Wainwright 2016, 68-74; Woodcock 2014, 14-30). Tehtävät sisältävät paljon kuvia ja asiat käydään läpi step-by-step -tyylisesti (Vonderman 2015, 34; Woodcock 2014, 8).

Tyypillinen algoritmin opetustehtävä on robotin liikuttaminen pisteestä A pisteeseen B (kuva 1). Henkilön täytyy liikuttaa robottia yksinkertaisilla ”eteen”, ”taakse”, ”oikealle” ja ”vasemmalle” käskyillä (Wainwright 2016, 8-11; Woodcock 2014, 10-11). Tällä tavoin pyritään opettamaan, että tietokoneelle annettujen käskyjen on oltava yksinkertaisia ja yksiselitteisiä.



Kuva 1. Tyypillinen algoritmien opetustehtävä (Wainwright 2016, 8)

Käskyjen antamisen lisäksi opetellaan myös käskyjen tulkitsemista. Kuvassa 2 on peruskoulun ala-asteella käytettävä tehtävä, jossa tarkoituksena on valita oikea käsky, jota noudattamalla hyönteinen pääsee kukan luo.



Kuva 2. Peruskoulun ala-asteella käytettävä tehtävä käskyjen ymmärtämisestä (Uus-Leponiemi, Uus-Leponiemi, Sintonen & Rinne 2016, 49)

Kirjoissa itse teoria on supistettu yhteen tai kahteen lauseeseen. Asian ymmärtämisen helpottamiseksi on annettu myös arkielämän esimerkkejä aiheesta. Muun muassa silmukan kerrotaan olevan ”joukko toistettavia lauseita” tai merkitsevän samaa kuin puhekielessä monikon käyttäminen: ”tässä ovat kirjat” verrattuna ”tässä on kirja”, ”tässä on kirja” ja niin edelleen. (Wainwright 2016, 38-39.)

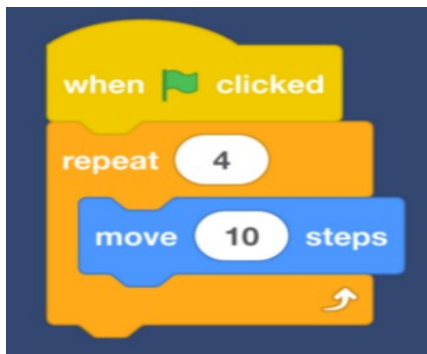
Tehtävät on usein eläinaiheisia, pelejä tai muuten lapsenmielisiä. Toista kunnes -silmukkaa harjoitellaan esimerkiksi ohjelmoimalla koira jahtaamaan kissaa (Wainwright 2016, 48-49; Vonderman 2015, 68-69). Hei me koodataan! -kirjan (2015, 74-81)

viimeisessä, kaiken kirjassa opitun summaavassa tehtävässä, on tarkoitus saada apinat osumaan banaanilla lepakkoon.

Ylivoimaisesti eniten esiintyvä ohjelmointikieli kirjoissa on Scratch. Yli puolet pääkaupunkiseudun kirjaston lapsille suunnatuista ohjelmointia käsittelevistä kirjoista sisältää Scratchin perusteet.

Scratch on lapsille suunnattu visuaalinen ohjelmointikieli, jossa ohjelmoidaan eri värisiä lohkoja ja skriptejä liikuttamalla (Vonderman 2015, 22). Sen on suunnitellut MIT Media Lab ja se julkaistiin ensimmäisen kerran virallisesti vuonna 2005. Scratchissä opittuja asioita voi helposti hyödyntää Python ja Javan opiskelussa. (Wikipedia 2017b.)

Scratchissä ohjelmoidaan raahamalla eri värisiä lohkoja ja skriptejä alekkain ja sisäkkäin (kuva 3). Lohkojen väri ja muoto kertoo niiden toiminnasta. Esimerkiksi silmukka-lohkoissa on lovi niiden keskellä, joka suurenee sitä mukaan, kun sen sisälle laittaa käskyjä. Tällä tavoin voidaan nähdä nopeasti mitä silmukan sisällä tapahtuu. Jokaisella värillä on oma merkityksensä; sininen pohjaväri merkitsee kyseisen lohkon liikuttavan hahmoa, ruskea taas merkitsee tapahtumaa. (Vonderman 2015, 46-47; Wikipedia 2017b.)



Kuva 3. Scratchin lohkoja ja skriptejä (Medium 2016)

Toiseksi yleisin ohjelmointikieli kirjoissa on Python. Vain yksi pääkaupunkiseudun kirjastossa olevista kirjoista, Hei me koodataan!, käy läpi Scratchin ja Python lisäksi myös JavaScriptin, HTMLn ja Logon (Wainwright 2016, 3).

Python on 1980-luvun loppupuolella kehitetty ohjelmointikieli, jota suositellaan ensimmäiseksi opeteltavaksi ohjelmointikieleksi sen helppouden vuoksi. Pythonia suunniteltaessa on kiinnitetty erityisesti huomiota selkeään, luettavaan ja yksinkertaiseen ohjelmakoodiin. Molemmat Python ja Scratch ovat dynaamisesti tyyppittäviä

ohjelmointikieliä, jonka vuoksi Python on seuraava looginen opetettava ohjelmointikieli Scratchin jälkeen. (Wikipedia 2017a; Wikipedia 2017b.)

3.2 Sivustot ja sovellukset

Erlaisia sivustoja ja sovelluksia ohjelmoinnin opiskeluun löytyy lukematon määrä. Seuraavassa esitellään muutama sivusto, jotka on suunnattu ala-asteikäisille. Kyseiset sovellukset on valittu siksi, että opettajat ovat suositelleen niiden käyttöä toisilleen Koodiaapinen – Opettajan opas koodaukseen koulussa (2017) sekä Wikikirjasto – Peruskoulun ohjelmointi -sivustoilla (2017).

ScratchJr on 5-7 -vuotiaille lapsille suunnattu ohjelmoinnin harjoitusympäristö. ScratchJr:n toimintaperiaate on sama kuin Scratchissä; eri väristen palikoiden avulla hahmot saadaan hyppimään, tanssimaan tai laulamaan. Lapsi voi luoda omia tarinoitaan, pelejä tai animaatiota. ScratchJrissä on otettu huomioon pienempien lasten kognitiivinen taso. Sivuston käyttö on ilmaista. (ScratchJr 2017.)

Perinteinen Scratch on suunnattu 8-vuotiaille ja siitä vanhemmille. Sivusto on käytössä yli sadassa viidessäkymmenessä maassa ja sitä voi käyttää yli neljäkymmenellä kielellä. Omia ohjelmointejaan voi tehdä ilman rekisteröitymistäkin, mutta rekisteröityneet käyttäjät voivat jakaa luomuksiaan muiden käyttäjien katsottavaksi. Sivuston käyttö on ilmaista (Scratch 2017.).

Bomberbotissa opetellaan ohjelmointia Scratchin tavoin visuaalisen ohjelmointikielen avulla. Hollantilaisen yrityksen luoma Bomberbot tarjoaa suomenkielisiä valmiita opetussuunnitelmia, erilaisia opetuspelejä ja koulutuksia opettajille. Opetussuunnitelmat ovat erittäin tarkalle tasolle vietyjä; niissä kerrotaan opettajalle kuinka paljon käyttää aikaa minkäkin aiheen kanssa ja mitä kysymyksiä kysyä oppilailta. Harjoitukset on kerrottu selkeästi ja yksityiskohtaisesti. Sivusto lupaa lapsien oppivan Bomberbotin avulla muun muassa avaruudellista hahmotuskykyä, ehtolauseita ja funktiota sekä yhteistyötä, testausta ja algoritmista ajattelua. (Bomberbot 2017.)

Bomberbottia voi kokeilla ilmaiseksi, mutta sivusto vaatii rekisteröitymisen. Sivuston laajempi käyttö maksaa vuosittain kymmenen euroa per oppilas. Hintaan sisältyy muun muassa opettajan opetusympäristö, opetussuunnitelma kahdelle vuodelle, yksityiskohtaiset tuntisuunnitelmat sekä esitysmateriaaleja oppitunneilla käytettäväksi. (Bomberbot 2017.)

Koodaustunti.fi -sivuston idea on saanut alkunsa Yhdysvalloista. Hour of Code nimellä kulkevaa projektia tukevat monet tietotekniikan alan vaikuttajat kuten Mark Zuckerberg ja Bill Gates. Yhdysvalloissa Hour of Code järjestää teemaviikkoja, joiden tavoitteena on innostaa ihmisiä kokeilemaan ohjelmointia nimensä mukaisesti yhden tunnin ajan. (Koodaustunti 2017.)

Suomenkielisen sivuston ideana olla yhden tunnin pituinen johdatus tietojenkäsittelytieteeseen. Tarkoituksena on osoittaa, että koodaus ei ole niin vaikeaa kuin joskus annetaan ymmärtää. Teoriaa käydään läpi videoiden avulla ja perustehtävät voi tehdä oman valintansa mukaan joko Angry Birds, Frozen tai Flappy Bird teemalla. Sivuston videot ovat englanninkielisiä, mutta tekstitetty suomeksi. Tehtävät ovat suomenkielisiä. (Koodaustunti 2017.)

Koodikirja -sivustolla ohjelmointia harjoitellaan kilpikonnien ja robotin avulla. Sivuston mukaan harjoitukset sopivat 4-120 -vuotiaille. Harjoitukset pitävät sisällään muun muassa sekvenssit, funktiot ja silmukat. Ohjeet on kirjoitettu yksinkertaisesti ja puheenomaisesti. Sivuston on luonut Juha Paananen, joka sai idean sivuston perustamiseen yhteisistä koodaushetkestä 4-vuotiaan tyttärensä kanssa. (Koodikirja 2016.)

Koodikirja sisältää tällä hetkellä vain kaksi lukua. Projektille etsitäänkin koko ajan lisää yhteistyökumppaneita ja sponsoreita, jotta hanke saisi jatkoa. Tarkoituksena on, että jatkossa sivusto tukee paremmin myös alakoulujen opettajia. (Koodikirja 2016.)

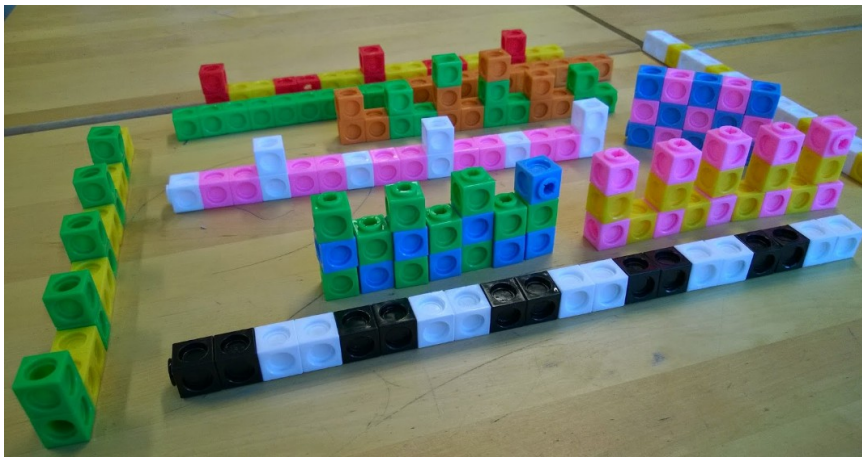
Kodable on englanninkielinen sivusto, jolta löytyy valmiit opetussuunnitelmat esikoululaisille ja ala-asteikäisille. Sivuston mukaan sovellusta käyttää yli viisikymmentä prosenttia yhdysvaltojen peruskouluista. Sivustolla on lueteltu tietojenkäsittelystandardit, jotka on jaettu kuuteen osaan; kriittinen ajattelu, ohjelmointi, ohjelmoinnin merkitys, sosiaalinen oppiminen, jokapäiväiset yhteydet sekä ohjelmointi ja minä. Jokaiselle osalle on määritelty tarkasti mitä minkäkin ikäisen lapsen tulisi siitä osata. Ala-asteikäisille lapsille suunnattu opetusohjelma kestää neljäkymmentäkaksi viikkoa. (Kodable 2016b.) Suomessa englanninkielinen Kulosaaren ala-aste käyttää opetuksessaan Kodablea.

Sivuston tehtäviä voi tehdä ilmaiseksi tiettyyn pisteeseen saakka, mutta kokeilu vaatii rekisteröitymisen. Sivusto tarjoaa myös Kodable Parent Plan -ohjelman; opetussuunnitelma sisältää samat elementit kuin kouluun suunnatussa opetussuunnitelmassa, mutta se on tarkoitettu kotiympäristössä opiskeluun. Hintaa tällä ohjelmalla on kaksikymmentä yhdeksän dollaria. (Kodable 2016a.)

3.3 Tuotteet

Ohjelmoinnin opetukseen on kehitetty runsaasti erilaisia tuotteita; robotteja löytyy monelle eri ikäluokalle samoin kuin lautapelejä. Myös perinteisiä rakennuspalikoita voidaan hyödyntää ohjelmoinnin opetuksessa. Tässä opinnäytetyössä esitellään muutama erilainen tuote, joita käytetään Suomessa opetuksen tukena.

Multilink-palikat ovat Dublo-palikoita muistuttavia rakennuspalikoita (kuva 4). Palikoiden avulla voidaan harjoitella esimerkiksi avaruudellista hahmotusta ja matematiikkaa (Iloinenmatikka.blogspot 2014). Ohjelmoinnin opetuksessa palikoita voidaan käyttää harjoitukseen, jossa toinen oppilas rakentaa ennaltamäärätyllä määrällä palikoita haluamansa kuvion ja yksinkertaisilla neuvoilla pyrkii saamaan luokkatoverin rakentamaan samanlaisen (Peda.net 2017).



Kuva 4. Erivärisiä Multilink-palikoita (Iloinenmatikka.blogspot 2014)

Beebot (englanniksi Bee-Bot) on pieni keltainen mehiläisrobotti (kuva 5), joka on suunniteltu pienille lapsille. Robotin selässä on neljä nuolinäppäintä sekä play-, pause-, go-, ja x-painikkeet. Yhtä nuolinäppäintä painamalla robotti siirtyy viisitoista senttiä kyseiseen suuntaan. Robotin muistiin mahtuu neljäkymmentä käskyä. (Beebot 2016.)

Suomessa Beebot on käytössä joissakin päiväkodeissa ja ekaluokkalaisten ohjelmoinnin opetuksessa (Opettaja 2014; Vantaan Sanomat 2015). Robotteja voidaan hyödyntää monessa eri oppiaineessa; käsityötaidoissa robotille voidaan tehdä liikennematto, jota pitkin se kulkee tai käskyjä voidaan harjoitella antamaan vaikkapa englanniksi (YLE 2014).



Kuva 5. Beebot -robotti (Starkids lastentarvike 2017)

Toinen vastaava robotti on Lego-robotti (kuva 6). Robotteja on monen eri mallisia ja ne voidaan ohjelmoida muun muassa kävelemään, ampumaan tai pyörimään (Lego 2017). Monimuotoisuutensa ansiosta robotit käyvät myös vanhemmille lapsille, vaikka niitä on käytetty myös ekaluokkalaisten ohjelmoinnin opetuksessa (Rauskin Koodikoulu 2016).



Kuva 6. Lego-robotti (Lego 2017)

Robogem-lautapeli (kuva 7) on Koodikirja.fi -sivuston luojan Juha Paanasen suunnittelema peli, jossa on otettu huomioon uuden opetussuunitelman sisältö. Pelissä robottia liikutetaan laudalla käskykorttien avulla. Pelin avulla voi oppia loogista päättelyä ja yksityiskohtaisia ohjelmointikäskyjä. (Robogem 2017.)



Kuva 7. Robogem-lautapeli (Robogem 2017)

4 Ohjelmoinnin opetus muissa maissa

4.1 Ohjelmoinnin opetus yleisesti Euroopan maissa

European Schoolnet on Brysselissä sijaitseva 31 eurooppalaisen opetusministeriön voittoa tavoittelematon verkosto, jonka tavoitteena on tuoda innovaatiota opetukseen sekä jakaa osaamista sidosryhmilleen, joita ovat muun muassa koulut, opettajat, tutkijat ja alan yhteistyökumppanit (European Schoolnet, 2017). European Schoolnetin vuonna 2015 tekemän tutkimuksen mukaan kuusitoista maata ovat sisällyttäneet ohjelmoinnin opetuksen jollakin tasolla opetukseensa. Nämä maat ovat; Itävalta, Bulgaria, Tšekkoslovakia, Tanska, Ranska, Unkari, Irlanti, Israel, Liettua, Malta, Espanja, Puola, Portugali, Slovakia, Viro ja Iso-Britannia. (Future Classroom Lab 2015, 9.)

Edellä mainituissa maissa ohjelmoinnin opetuksen määrä ja taso vaihtelevat paljon; ohjelmointi voi olla pienenä osana tietotekniikan oppiainetta, sitä saatetaan tarjota ainoastaan vapaavalintaisena kurssina tai opetusta on vain lukiossa tai ammattikoulussa. Taulukosta 1 on nähtävissä millä eri opetuksen tasoilla ohjelmoinnin opetusta tarjotaan. Punainen ympyrä tarkoittaa, että ohjelmointi on pakollinen oppiaine.

Suomen lisäksi ainoastaan Slovakiassa ja Iso-Britanniassa ohjelmoinnin opiskelu alkaa pakollisena oppiaineena jo ala-asteella. Tanskassa, Ranskassa ja Portugalissa oppiaine on pakollinen yläaste-tasolla. Bulgariassa, Tšekkoslovakiassa ja Unkarissa ohjelmointi on pakollinen oppiaine vasta lukio-tasolla. Valinnaisena oppiaineena ohjelmointia tarjotaan ala-astetasolta lähtien Belgiassa, Virossa, Israelissa ja Espanjassa. Itävallassa, Irlannissa ja Puolassa vapaavalintainen opetus alkaa yläaste-tasolla. (Future Classroom Lab 2015, 36-39.)

Taulukko 1. Opetuksen pakollisuus eri luokka-asteilla eri maissa (Future Classroom Lab 2015, 39)

	PRIMARY	LOWER SECONDARY (GENERAL)	LOWER SECONDARY (VOCATIONAL)	UPPER SECONDARY (GENERAL)	UPPER SECONDARY (VOCATIONAL)	DEPENDS ON REGIONAL OR SCHOOL CURRICULA
AUSTRIA		●		●	●	●
BELGIUM (NL)	●	●	●			
BULGARIA				●	●	
CZECH REPUBLIC					●	●
DENMARK		●		●	●	
ESTONIA	●	●	●	●	●	●
FINLAND	●	●				
FRANCE	●	●		●		
HUNGARY				●	●	
IRELAND		●				●
ISRAEL	●	●	●	●	●	
LITHUANIA		●		●		
MALTA				●		
POLAND		●		●	●	●
PORTUGAL		●			●	
SLOVAKIA	●	●	●	●	●	
SPAIN	●	●		●		●●
UK (ENGLAND)	●●	●●		●●		

Ohjelmoinnin opetus voi olla myös koulu- tai aluekohtaista eikä suinkaan maanlaajuista. Maanlaajuisesti ohjelmointia opetetaan Itävallassa, Bulgariassa, Tanskassa, Virossa, Suomessa, Ranskassa, Unkarissa, Irlannissa, Islannissa, Liettuassa, Maltalla, Puolassa, Slovakiassa, Espanjassa ja Iso-Britanniassa (taulukko 2). Alueellisesti maan sisällä ohjelmointia opetetaan Belgiassa ja Espanjassa sekä osittain Suomessa. Opetustaso ja oppilaitos vaikuttavat opetukseen Tsekkosloviassa, Virossa, Suomessa, Irlannissa, Liettuassa ja Slovakiassa. Tällä tarkoitetaan sitä, että valtion oppilaitokset ja yksityiset oppilaitokset voivat itse päättää opetuksestaan. (Future Classroom Lab 2015, 36-39.)

Suomi on merkitty kolmeen eri kohtaan siksi, että opetussuunnitelmaa on työstetty kunnittain ja oppilaitos itse päättää kuinka se toteuttaa opetuksen ja saavuttaa opetussuunnitelmassa määritellyt asiat (OPS2016, 2014).

Taulukko 2. Eri maiden sisäinen integraatio opetuksen suhteen (Future Classroom Lab 2015, 36)

	NATIONAL	REGIONAL	SCHOOL LEVEL	STARTING YEAR
AUSTRIA	●			
BELGIUM (NL)		●		
BULGARIA	●			
CZECH REPUBLIC			●	
DENMARK	●			2014
ESTONIA	●		●	
FINLAND	●	●	●	2016
FRANCE	●			2016
HUNGARY	●			1995
IRELAND	●		●	2014
ISRAEL	●			1976
LITHUANIA	●		●	1986
MALTA	●			1997
POLAND	●			1985
PORTUGAL	●			2012
SLOVAKIA	●		●	1990
SPAIN	●	●		2015
UK (ENGLAND)	●			2014

Seuraavassa kerrotaan hieman tarkemmin miten Iso-Britanniassa ja Yhdysvalloissa on järjestetty ohjelmoinnin opetus. Kyseiset maat ovat esimerkkeinä siksi, että kumpikin maa on valinnut omanlaisensa lähestymistavan opetuksen järjestämiseen.

4.2 Iso-Britannia

Iso-Britanniassa ohjelmoinnin opetus koulussa aloitettiin vuonna 2014 (Koodi2016, 62). Ohjelmointia opetetaan valtion oppilaitoksissa pakollisena aineena. Yksityiset oppilaitokset saavat itse valita opettavatko ohjelmointia vai ei. Moni yksityinen taho on kuitenkin ottanut ohjelmoinnin opetussuunnitelmaansa valtion oppilaitosten tavoin. (Future Classroom Lab 2015, 40.)

Muutos opetussuunnitelmaan tehtiin samoista syistä kuin Suomessakin. Vuoden 2014 opetusministerin Michael Goven mukaan ”uusi opetussuunnitelma opettaa lapsiamme koodaamaan ja ohjelmoimaan omia ohjelmiaan, mutta myös ymmärtämään miten tietokone toimii” (Guardian 2014).

Iso-Britanniassa ohjelmoinnin opetus on jaettu kolmeen vaiheeseen; ensimmäinen vaihe on 5-6 -vuotiaille lapsille, toinen 7-11-vuotiaille ja kolmas vaihe 11-14 -vuotiaille. Ensimmäisessä vaiheessa lapsille opetetaan algoritmit ja loogista päättelykykyä. Toisessa vaiheessa lapset ohjelmoivat jo vaativampia ohjelmia. Kolmannessa vaiheessa lapset opettelevat vähintään kaksi ohjelmointikieltä, jolla he ohjelmoivat oman ohjelmansa. (Guardian 2014.)

Jokaisella vaiheella on joukko tavoitteita, joita lasten tulisi oppia. Iso-Britanniassa opettajat saavat kuitenkin itse päättää mitä ja millä tavoin he oppiainetta opettavat (Koodi2016 2014, 64). He voivat halutessaan opettaa ohjelmointia omana oppiaineena tai sulauttaa opinnot yhteen muiden oppiaineiden kanssa (Future Classroom Lab 2015, 51).

Suomen peruskoulun vuosiluokkien 1-2 opetus vastaa Iso-Britannian ensimmäistä vaihetta. On kuitenkin huomioitava, että Iso-Britanniassa ohjelmointia opetetaan omana oppiaineenaan toisin kuin Suomessa, jossa aika ohjelmoinnin opetukselle otetaan matematiikasta. Tämän vuoksi Iso-Britanniassa opetussuunnitelman sisältö on laajempi kuin Suomessa. (Koodi2016 2014, 64.)

Opettajien kouluttamiseen on panostettu. Iso-Britannian hallitus myönsi vuonna 2013 1,1 miljoonaa puntaa The British Computer Societylle opettajien kouluttamiseen (Computing 2013). Iso-Britannian opetusministeriö taas houkuttelee ihmisiä hakeutumaan tietotekniikan opettajan koulutukseen jopa 25 000 punnan stipendillä (Department of Education 2016).

4.3 Yhdysvallat

Yhdysvalloissa opetussuunnitelmista päätetään liittovaltiotasolla ja tämän vuoksi ohjelmoinnin opetus vaihtelee suuresti ympäri maata (Koodi2016 2014, 65). Jotkin yksittäiset koulut, varsinkin yksityiset oppilaitokset, ovat lisänneet ohjelmoinnin opetukseensa (Readwrite 2013).

Monet eri tahot Yhdysvalloissa ovat huolissaan siitä, että ohjelmointia ei opeteta oppilaille maanlaajuisesti. Huoli on aiheellista, koska Pisan vuoden 2009 tutkimuksen mukaan yhdysvaltaisilla oppilailla on reilusti huonompi matematiikan ja tekniikan osaaminen kuin muiden maiden oppilailla. Lisäksi avoimia työpaikkoja on tälläkin hetkellä paljon enemmän kuin niihin on osaajia. (Readwrite 2013.)

Ohjelmointiopetusta edistävä Code.org sekä tietotekniikan opettajien yhdistys Computer Science Teachers Association (CSTA) ovat luoneet omat opetussuunnitelmansa, jotka ovat vapaasti koulujen ja yksittäisten opettajien käytössä (Koodi2016 2014, 65).

CSTAn opetussuunnitelma on jaettu kolmeen eri tasolle vuosiluokkien mukaan; se alkaa esikoulusta ja päättyy vuosiluokkaan 12 (CSTeachers.org 2011, 8).

Code.orgin valmiit opetuspaketit on jaettu koulutasojen mukaan, joten ala-asteelle, yläasteelle ja lukio-ikäisille on omat kokonaisuutensa. Huomiotavaa on, että nuorimmille suunnatussa opintokokonaisuudessa on jo nelivuotiaille tarkoitettuja harjoituksia. (Code.org 2017.)

5 Tutkimus

5.1 Tavoite

Tässä tutkimuksessa kuvataan millä tavoin ja minkälaisilla tehtävillä tai sovelluksilla peruskoulun ensimmäistä luokkaa käyville oppilaille opetetaan ohjelmointia.

Tutkimuksessa selvitetään myös opettajien omaa tietoteknistä taustaa, perehtymistä aiheeseen sekä sitä millaiseksi he kokevat ohjelmoinnin opettamisen.

5.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimus suoritettiin kahdessa osassa: haastattelulla ja Webropol-kyselyllä. Ensimmäinen osa oli opettajan **haastattelu**. Kyseessä oli laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus. Tällä tutkimusmenetelmällä on tarkoitus kuvata todellista elämää ja tiedonkeruun välineinä toimii usein ihmiset. Ominaista laadulliselle tutkimukselle on se, että tutkittavia yksilöitä ei valita kovin suurta määrää. Tällöin voidaan tutkia perusteellisemmin. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2015, 157-160.)

Tutkimusta varten haastateltiin yhtä opettajaa, joka opettaa peruskoulun ensimmäistä vuosiluokkaa. Opettaja ilmoittautui itse haastateltavaksi luettuaan alueellisen Facebook-ilmoituksen, jossa haettiin haastateltavia tätä opinnäytetyötä varten.

Opettajan toiveesta haastattelu suoritettiin lomakehaastatteluna eli kysymykset lähetettiin haastateltavalle kirjallisena ja hän sai tutustua ja vastata niihin rauhassa. Kaikki kysymykset olivat avoimia kysymyksiä ja ne käsittelivät oppilaille annettavia tehtäviä, koulun laitteistoa sekä opettajan omaa tietoteknistä osaamista (liite 1).

Tutkimuksen toinen osa oli määrällisen tutkimuksen suorittaminen. Määrällisellä tutkimuksella, eli kvantitatiivisella tutkimuksella, tarkoitetaan tutkimusta, jossa käytetään täsmällisiä ja laskennallisia menetelmiä. Määrällinen tutkimusmenetelmä sopii hyvin mikäli tutkimuksessa kartoitetaan suuria ihmisryhmiä. Havaintoaineiston avulla voidaan pyrkiä tekemään yleistyksiä havaintoaineistosta. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2015, 145-149.)

Osittain tutkimuksen ensimmäisen osan pohjalta luotiin **Webropol-kysely** (liite 2). Kysely lähetettiin yhteensä 208 helsinkiläisen peruskoulun ensimmäistä vuosiluokkaa opettavalle opettajalle. Opettajien nimet ja yhteystiedot poimittiin koulujen omilta sivuilta (Helsingin Kaupunki 2017). Vastausprosentti oli 14 % eli kyselyyn vastasi 29 henkilöä. Opettajia oli yhteensä 72 suomenkielisestä oppilaitoksesta.

Kysymykset käsittelivät oppilaille annettavia tehtäviä, koulun laitteistoa, opetukseen käytettävää aikaa ja opettajan omaa tietoteknistä osaamista. Lisäksi kysyttiin opettajan mahdollisesti saamasta perehdytyksestä aiheeseen ja opettajan tutustumisesta ohjelmointiin omalla ajallaan.

Kysymyksillä oli tarkoitus selvittää korrelaatioita harjoitustehtävien, koulun laitteiston ja opettajan oman osaamisen välillä. Opettaja saamasta perehdytyksestä kysyttiin, jotta saataisiin tietää millä tavoin opettajat ovat valmistautuneet ohjelmoinnin opettamiseen.

Suurin osa kyselyn kysymyksistä olivat suljettuja, joten vastausvaihtoehdot olivat ennaltamääräytyjä. Poikkeuksena monivalintakysymysten viimeinen vaihtoehto ”muu, mikä?”, johon vastaaja sai vastata avoimesti. Lisäksi kyselyssä pyydettiin kahdesti täsmentämään edellisen kysymyksen vastausta, jolloin vastaaja sai vapaasti kirjoittaa vastauksensa.

Suljettu kyselymalli valittiin ajankäytännöllisistä syistä; vastausvaihtoehdot annettiin valmiina, jotta kyselyyn vastaaminen kävisi nopeasti ja vaivattomasti. Lisäksi näin suuren massan vapaamuotoisten vastausten läpikäynti veisi kovin paljon aikaa. Suljettu kyselymalli rajaa helposti vastausvaihtoehtojen ulkopuoliset vastaukset pois, mutta malli valittiin riskistä huolimatta.

Vastauksia kyselyyn pyydettiin kahden viikon sisällä viestin lähettämisestä.

6 Tutkimustulokset

Haastattelusta saadut vastaukset (liite 3) on yhdistetty Webropol-kyselyn tulosten kanssa.

Webropol-kysely lähetettiin yhteensä 208 helsinkiläisen peruskoulun ensimmäistä vuosiluokkaa opettavalle opettajalle. Vastausprosentti oli 14 % eli kyselyyn vastasi 29 henkilöä.

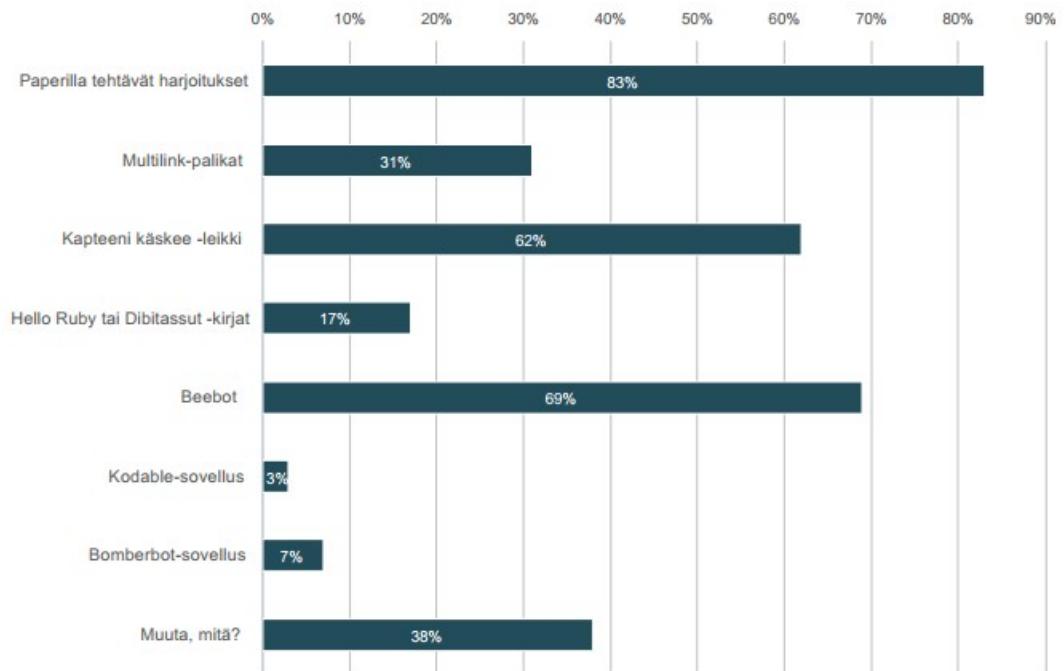
6.1 Ohjelmoinnin opetuksessa käytettävät tehtävät

Opettajille lähetetyssä Webropol-kyselyssä kysyttiin ensimmäiseksi tietoa siitä minkä tyyppisillä tehtävillä lapsille opetetaan ohjelmointia. Vastaaja pystyi valitsemaan vaihtoehtoista useamman halutessaan. Lisäksi viimeisenä vastausvaihtoehtona oli ”muu, mikä”, johon vastaaja sai täsmentää vastaustaan.

Kuviosta 1 nähdään, että eniten (83 %) kyselyyn vastanneiden mukaan opetuksessa käytetään paperilla tehtäviä harjoituksia. Toiseksi eniten (69 %) ohjelmointia harjoitellaan Beebotin kanssa ja kolmantena (62 %) Kapteeni käskee -leikin avulla. Kapteeni käskee -leikillä tarkoitetaan leikkiä, jossa lapsi antaa toiselle lapselle yksinkertaisia käskyjä, joita tämän täytyy noudattaa. Tämä vaihtoehto esiintyi myös avoimissa vastauksissa; viisi vastaajaa kertoi opettavansa ohjelmointia liikunnallisten leikkien avulla, jossa peruseriaate on sama kuin Kapteeni käskee -leikissä. Tutkimuksen haastateltava kertoi miten hänen koulussaan käytetään Beebot-robotia:

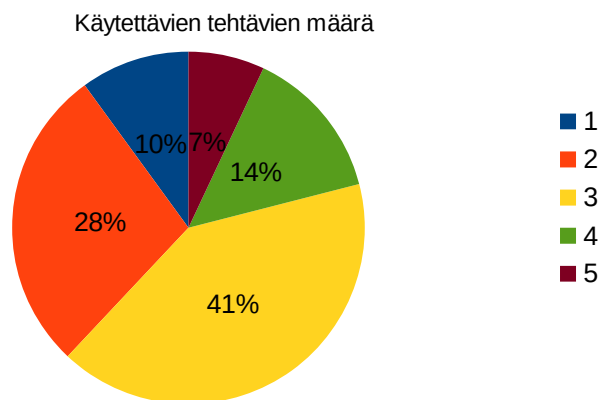
”Beebot-robottien käyttö useamman kerran mm. äidinkielen tai matikan tunnilla, esim. tavuja ja matikan kymppipareja metsästetty robotteja ohjelmoiden.”

Myös muita kyselyssä mainittuja tehtävätyyppejä käytetään opetuksessa. Multilink-palikoita käytti 31 % vastanneista, kirjallisuutta 17 % sekä tietoteknisiä sovelluksia 10 %. Avoimissa vastauksissa (liite 4) tuotiin esille myös RoboGem-lautapelin käyttö, Lego-robotit sekä erilaiset sovellukset kuten Koodaustunti, Studio.code.org, Code.org ja ScratchJr.



Kuvio 1. Ohjelmoinnin opetuksessa käytettävät tehtävät

Kuviosta 2 nähdään, että jonkin verran alle puolet (41 %) kyselyyn vastanneista käytti opetuksessaan kolmea eri tehtävätyyppiä. Seuraavaksi eniten (28 %) vastanneet käyttivät opetuksessa kahta tehtävää. 14 % vastanneista kertoi käyttävänsä neljää eri tehtävätyyppiä, kun taas 10 % kertoi käyttävänsä vain yhtä. 7 % vastanneista ilmoitti käyttävänsä viittä eri tehtävätyyppiä opetuksessaan.



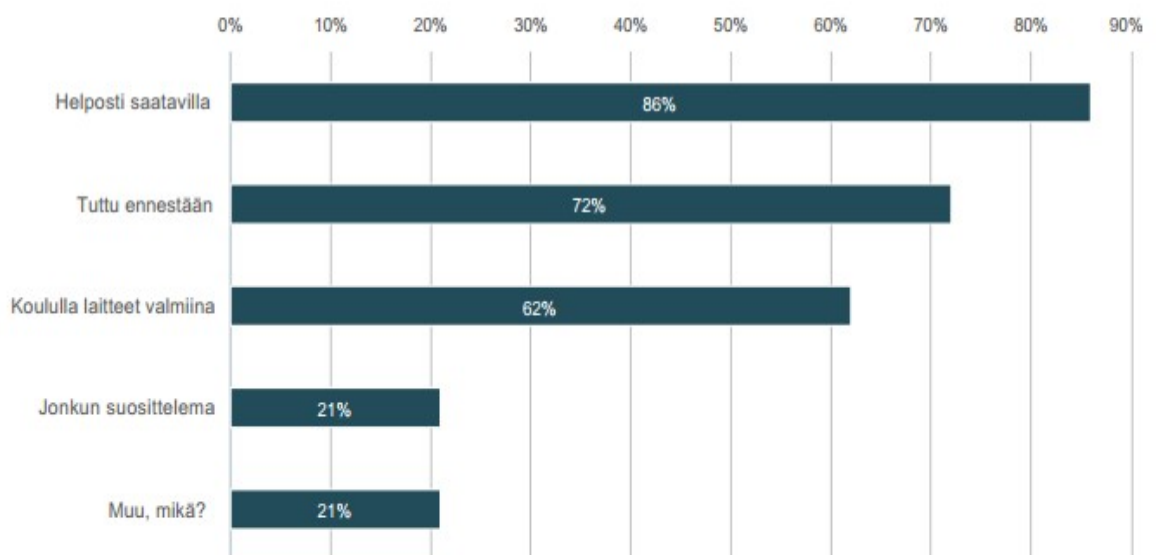
Kuvio 2. Käytettävien tehtävien määrä prosentuaalisesti

6.2 Peruste käytettävien tehtävien tai sovellusten valintaan

Vastaaja pyydettiin perustelemaan syitä siihen miksi he olivat valinneet ensimmäisen kysymyksen tehtävät tai sovellukset opetukseensa. Vastaaja sai valita useamman vaihtoehdon.

Kuviosta 3 nähdään, että yli 86 % vastaajista vastasi, että tehtävien tai sovellusten helppo saatavuus oli syynä valintaan. Toiseksi eniten (72 %) vastattiin, että kyseinen tehtävätyyppi oli tuttu jo ennestään. Se, että koululla oli laitteet valmiina on kolmanneksi yleisin (62 %) vastaus. Tässä tapauksessa laitteilla tarkoitettiin Beebottia tai tietokonetta tai iPadia, jolla sovelluksia voidaan käyttää.

Avoimeen vastauskenttään vastattiin valintaperusteiksi muun muassa, että valintaan vaikutti matematiikan kirjan suositukset tai oma kiinnostus. Myös se, että jonkin tehtävätyypin oli huomattu innostavan tai motivoivan lapsia vaikutti päätökseen.



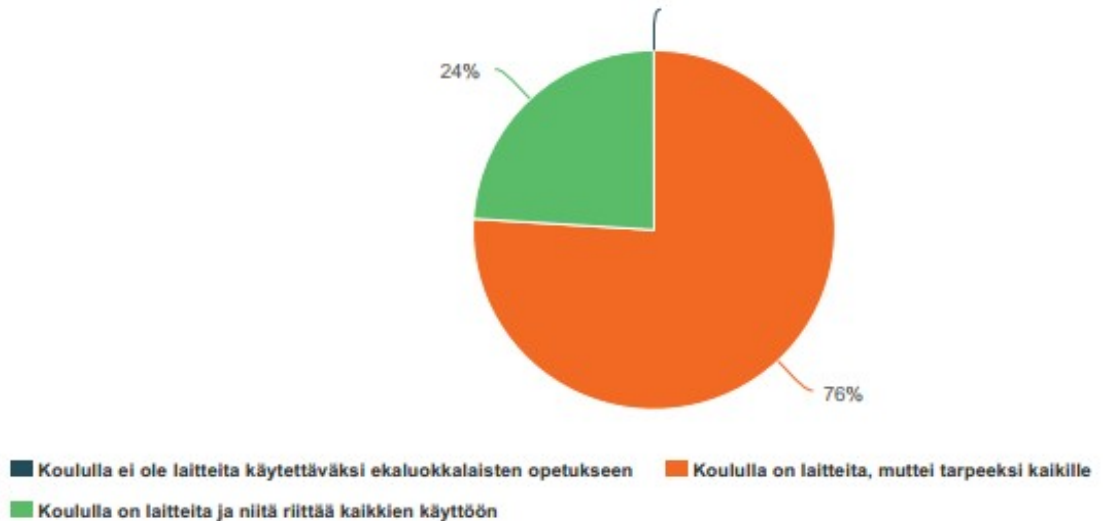
Kuvio 3 . Peruste käytettävien tehtävien tai sovellusten valintaan

6.3 Koulun valmiudet tietotekniseen opetukseen

Seuraavaksi kysyttiin koulun valmiuksia tietotekniseen opetukseen laitteiden osalta. Laitteilla tarkoitettiin esimerkiksi Beebottia, tietokonetta tai iPadia.

Kuviosta 4 nähdään, että yli puolet, eli 76 % vastanneista vastasi, että koululta löytyy laitteita, mutta niitä ei ole niin montaa, että kaikki pääsisivät käyttämään niitä

samanaikaisesti. 24 % vastasi, että koululta löytyy laitteet ja niitä riittää kaikkien käyttöön. Kukaan vastanneista ei valinnut vaihtoehtoa, että koululla ei olisi lainkaan laitteita ekaluokkalaisten opetukseen.



Kuvio 4. Koulun valmiudet tietotekniseen opetukseen

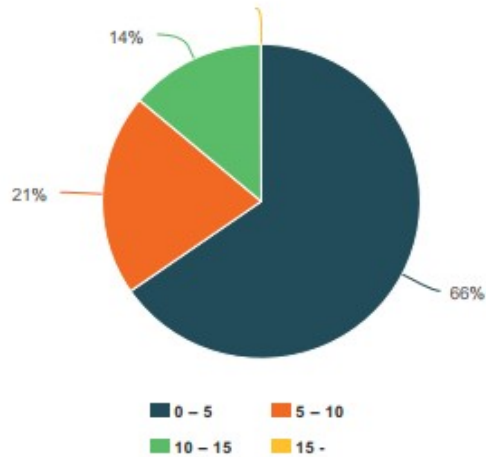
Tutkimuksessa selvisi, että 85 % niistä, jotka käyttivät Beebottia opetuksessaan, oli ollut kyseinen laite jo valmiina koulussa. Haastateltava kertoi oman koulunsa tietoteknisten laitteiden määrästä seuraavasti:

"Koko koululla (340 oppilasta) käytössä on 13 iPadiä, mikä on ehdottomasti liian vähän. Ovat lähes koko ajan varattuina. Beebotteja käyttävät vain 1-2 -luokkalaisten, joten niitä voi käyttää melkein milloin haluaa. Sitten isompien luokkien opetukseen on iPadeilla toki haastavampia koodauspelejä ja läppäreiden kanssa ohjelmoitavat Lego-robotit."

6.4 Ohjelmoinnin opetukseen käytetty aika syyslukukauden aikana

Tutkimuksessa haluttiin myös selvittää kuinka paljon ekaluokkaisille on ajallisesti opetettu ohjelmointia vuoden 2016 syyslukukauden aikana. Opetussuunnitelmassa ei ole määritelty kuinka paljon opetukseen on käytettävä aikaa, vaan se on kokonaan opettajan päätettävissä. Vastausvaihtoehtoina oli 0-5 oppituntia, 5-10 oppituntia, 10-15 oppituntia ja yli 15 oppituntia.

Kuviosta 5 nähdään, että hieman yli puolet (66 %) vastanneista kertoi käyttäneensä ohjelmoinnin opetukseen 0-5 oppituntia. Loput vastaajista valitsi vaihtoehdot 5-10 (21 %) tai 10-15 (14 %). Kukaan vastanneista ei ollut käyttänyt opetukseen yli 15 oppituntia.



Kuvio 5. Ohjelmoinnin opetukseen käytetty aika syyslukukauden aikana

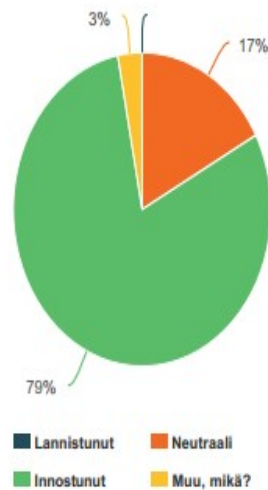
Haastateltavan vastauksesta käy ilmi, että ohjelmointia on voitu opiskella myös varsinaisen ohjelmoinnin opetuksen ulkopuolella:

"Syyslukukauden aikana ehkäpä 6 oppitunnin verran. Ja sitten pieniä tuokioita osana esim. pelitunteja."

6.5 Oppilaiden suhtautuminen harjoituksiin

Tutkimuksessa tahdottiin tietää oppilaiden suhtautumista ohjelmoinnin opetukseen yleisellä tasolla. Koska jokaisella oppilaalla on omat mielipiteensä ja suhtautuminen opetukseen ja harjoituksiin voi vaihdella päivästä riippuen, annettiin vastausvaihtoehdoiksi karkeasti jaotellut "lannistunut", "neutraali" ja "innostunut". Vastaaja pystyi täyttämään avoimen vastauskentän halutessaan.

Kuviosta 6 nähdään, että 79 % vastanneista kertoi lasten suhtautumisen olevan innostunutta. Yksi vastanneista kertoi ohjelmoinnin opetusjakson alkavan vasta kevään puolella. Loput vastanneista (17 %) valitsi vaihtoehdon "neutraali". Kukaan vastanneista ei valinnut vaihtoehtoa, jossa lapsen suhtautuminen olisi ollut "lannistunutta".



Kuvio 6. Oppilaiden suhtautuminen harjoituksiin

6.6 Opettajan tietotekninen osaaminen

Seuraavaksi haluttiin selvittää ohjelmointia opettavan opettajan omaa tietoteknistä osaamista. Vastaaja sai valita osaamistasonsa erittäin karkeasti jaotelluista vaihtoehdoista ”heikko”, ”tydyttävä”, ”hyvä” ja ”erinomainen”.

Kuviosta 7 nähdään, että suurin osa vastanneista (69 %) arvioi oman tietoteknisen osaamisensa olevan hyvän tasoinen. 14 % arvioi osaamisensa tyydyttäväksi tai erinomaiseksi (17 %). Kukaan vastanneista ei valinnut vaihtoehtoa heikko.

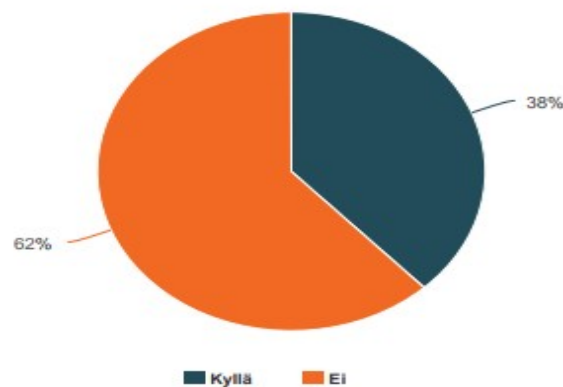


Kuvio 7. Opettajan tietotekninen osaaminen

6.7 Opettajille annettu perehdytys ohjelmoinnin opettamiseen

Seuraavaksi kysyttiin onko opettaja saanut työnantajaltaan opastusta tai perehdytystä ohjelmoinnin opetukseen ja opettamiseen. Kysymys haluttiin esittää opettajille, koska kyseessä on täysin uusi oppiaine, jonka opetuksesta opettajalla ei todennäköisesti ole kokemusta.

Kuviosta 8 nähdään, että 62 % vastanneista vastasi, ettei ollut saanut työnantajaltaan perehdytystä ohjelmoinnin opettamiseen. Loput 38 % vastasi saaneensa jonkinlaista perehdytystä.



Kuvio 8. Opettajille annettu perehdytys ohjelmoinnin opettamiseen

Seuraavassa kysymyksessä pyydettiin tarkennusta mikäli oli vastannut saaneensa perehdytystä. Vastajat saivat vastata avoimesti vapaaseen tekstikenttään. Vastajat vastasivat muun muassa, että koululla oli järjestetty ohjelmoinnin työpajoja, tietoa oli jaettu opettajien kesken ja, että erilaisiin koodauskoulutuksiin oli osallistuttu.

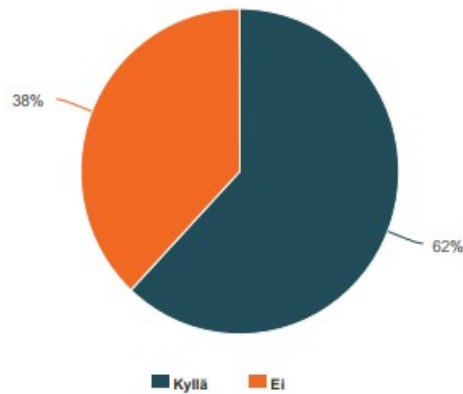
Tutkimuksen haastateltava kertoi seuraavasti:

"Helsingissä kaikki virkasuhteessa olevat opettajat tekivät opetussuunnitelmaa yhteensä 2 vuoden ajan. Eli siinä oli ihan perehdytystä kerrakseen, kun sitä itse tehtiin ja valtakunnallisia perusteita ja niiden soveltamista mietimme."

6.8 Opettajien perehtyminen ohjelmointiin omalla ajalla

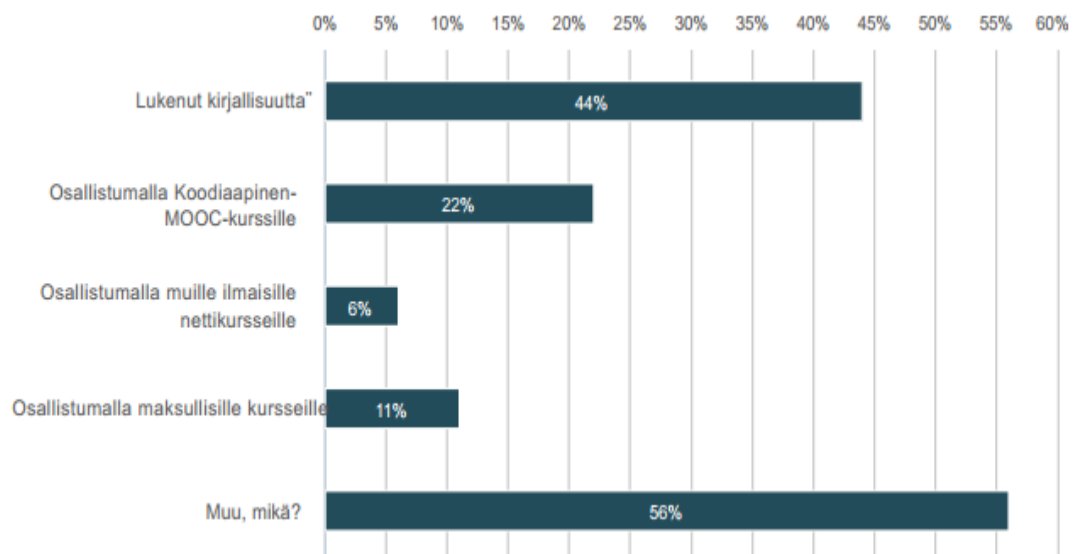
Työnantajan perehdytyksen lisäksi tutkimuksessa haluttiin selvittää ovatko opettajat perehtyneet ohjelmointiin ja sen opettamiseen omalla ajallaan. Kuviosta 9 nähdään, että

62 % vastanneista vastasi käyttäneensä myös omaa aikaa asiaan tutustumiseen, kun taas 38 % vastanneista kertoi, ettei ollut käyttänyt lainkaan omaa aikaa asiaan.



Kuvio 9. Opettajien perehtyminen ohjelmointiin omalla ajalla

Seuraavassa kysymyksessä vastaajia pyydettiin täsmentämään miten he ovat perehtyneet aiheeseen omalla ajallaan. Kuviosta 10 nähdään, että 44 % vastanneista kertoi lukeneensa kirjallisuutta ja 39 % kertoi osallistuneensa joko ilmaiselle tai maksulliselle kurssille.



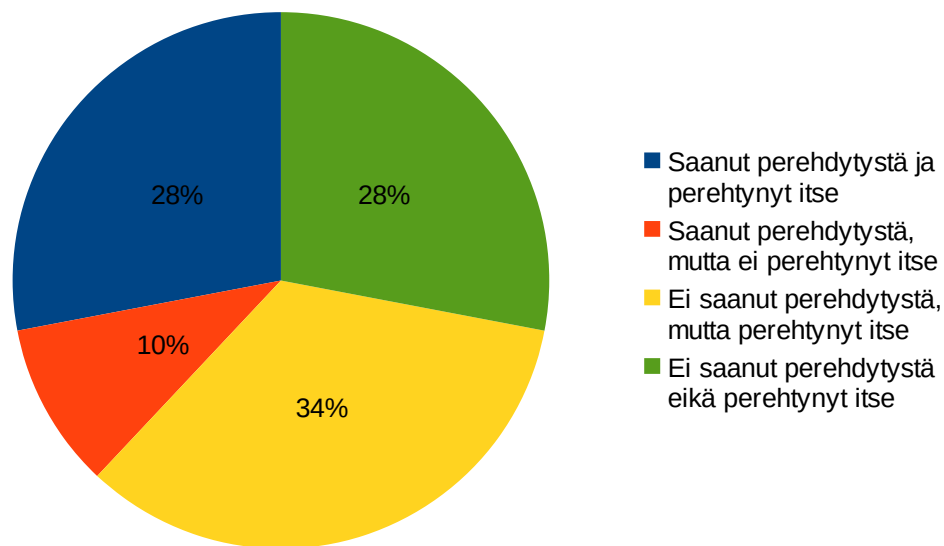
Kuvio 10. Millä tavoin opettaja perehtyi aiheeseen omalla ajallaan

56 % vastanneista oli valinnut "muu, mikä" -vaihtoehdon ja kirjoittaneet avoimeen tekstikenttään täsmennyksen. Vastaajat vastasivat muun muassa, että olivat tutustuneet erilaisiin sovelluksiin, osallistuneet koulutuksiin tai lukeneet Facebookin "operyhmää".

6.9 Työnantajan perehdytys ja perehtyminen omalla ajalla

Tutkimuksessa tahdottiin selvittää vaikuttaako työnantajan antama perehdytys tai sen puute siihen tutustuuko opettaja aiheeseen omalla ajallaan.

Tutkimuksessa selvisi, että suurin osa (34 %) vastanneista ei ollut saanut työnantajaltaan perehdytystä, mutta oli perehtynyt aiheeseen omalla ajallaan (kuvio 11). 28 % vastanneista oli saanut perehdytystä ja jatkanut aiheeseen tutustumista vielä vapaa-ajallaankin. Yhtäläillä 28 % vastanneista vastasi, ettei ollut saanut perehdytystä ja ei ollut perehtynyt aiheeseen omalla ajalla. Vain 10 % kertoi, että oli saanut perehdytystä, mutta ei ollut opiskellut omalla ajallaan.

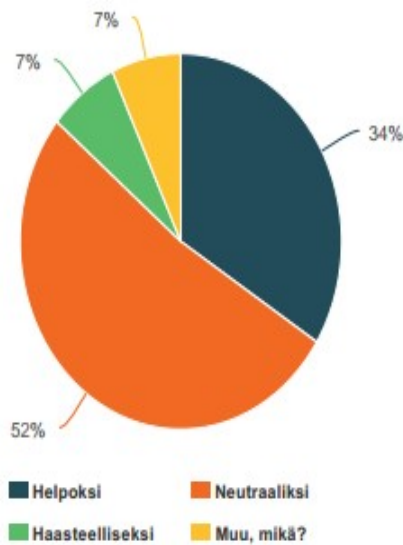


Kuvio 11. Työnantajan perehdytys ja oma perehtyminen

6.10 Opettajien suhtautuminen ohjelmoinnin opetukseen

Viimeiseksi kyselyssä haluttiin vielä tietää opettajien oma suhtautuminen ohjelmoinnin opetukseen ja kysyttiin kokivatko he ohjelmoinnin opettamisen ”helpoksi”, ”neutraaliksi”, ”haasteelliseksi” vai joksikin ”muuksi”.

Kuviosta 12 nähdään, että noin puolet (52 %) vastasi, että he kokevat opetuksen neutraaliksi. 34 % vastasi, että ohjelmoinnin opettaminen on heidän mielestään helppoa, kun taas 7 % kertoi opettamisen olevan haasteellista. Loput 7 % valitsi vaihtoehdon ”muu” ja kuvailivat suhtautumistaan avoimeen tekstikenttään ristiriitaiseksi sekä haasteelliseksi, mutta innostuneeksi.



Kuvio 12. Opettajien suhtautuminen ohjelmoinnin opetukseen

Haastateltava toi esille myös seuraavan seikan:

”Se on hyvä, että on nyt opsin kautta kaikkien oppilaiden opiskeltavissa. Ennen valinnaisiin opintoihin ja kerhoihin etsiytyivät jo valmiiksi kiinnostuneet ja vihkiytyneet (usein pojat), ja muilta ohjelmointi olisi sitten jäänyt opettelematta tässä vaiheessa.”

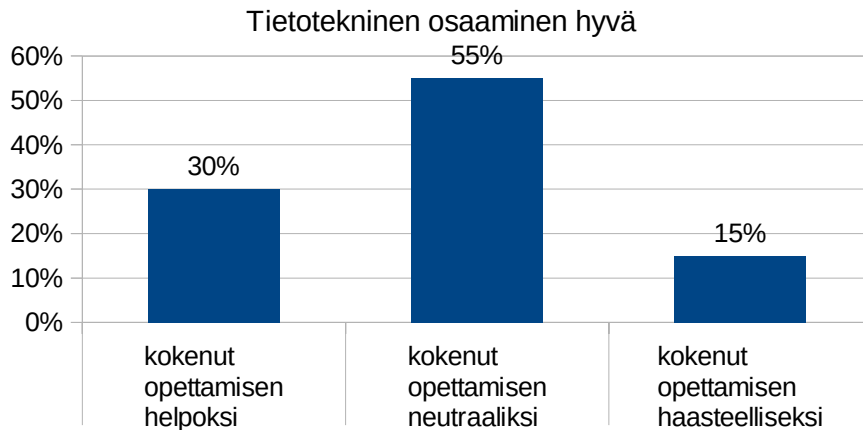
Lisäksi haastateltava nosti esiin uutisoinnin uudesta opetussuunnitelmasta:

”Tosin vähän melua tyhjästä -tyyppisesti on uutisoitu ja otsikoitukin uutta opetussuunnitelmaa. Kyllä koulu ainakin meillä oli menossa sen mukaisesti jo muutenkin.”

6.11 Opettajan suhtautuminen opetukseen suhteessa tietotekniseen osaamiseen

Kysymyksissä kuusi ja yksitoista käsiteltiin opettajan omaa tietoteknistä osaamista sekä sitä millaiseksi opettaja on ohjelmoinnin opettamisen kokenut. Näitä vastauksia vertaamalla pystyi tutkimaan miten eri tietoteknisen osaamisen omaavat opettajat kokevat ohjelmoinnin opettamisen.

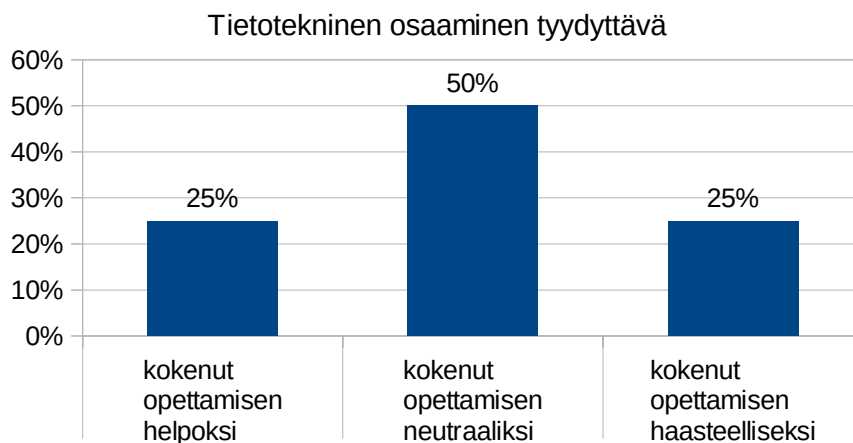
Kuviosta 13 nähdään, että suurin osa (55 %) vastaajista, joilla oli mielestään hyvä tietotekninen osaaminen kokivat ohjelmoinnin opettamisen neutraaliksi. 30 % koki opettamisen helpoksi ja 15 % haasteelliseksi.



Kuvio 13. Miten tietoteknisesti hyvä kokee ohjelmoinnin opettamisen

Vastaajat, joiden mielestä heidän tietotekninen osaamisensa oli erinomaista, kokivat opettamisen joko helpoksi (60 %) tai neutraaliksi (40 %).

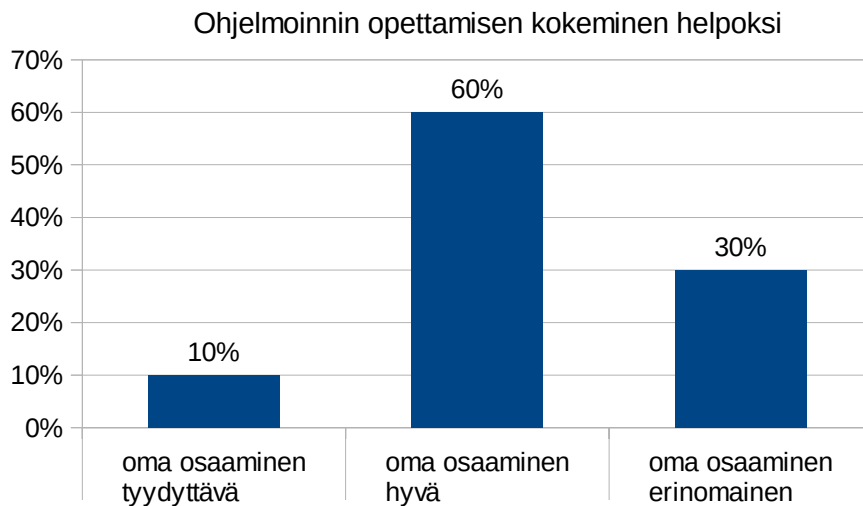
Puolet (50 %) vastaajista, joiden tietotekninen taso on tyydyttävän luokkaa, kokivat opettamisen neutraaliksi, kun taas helpoksi tai haasteelliseksi opettamisen koki 25 % vastaajista (kuvio 14).



Kuvio 14. Miten tietoteknisesti tyydyttävän tasoinen kokee ohjelmoinnin opettamisen

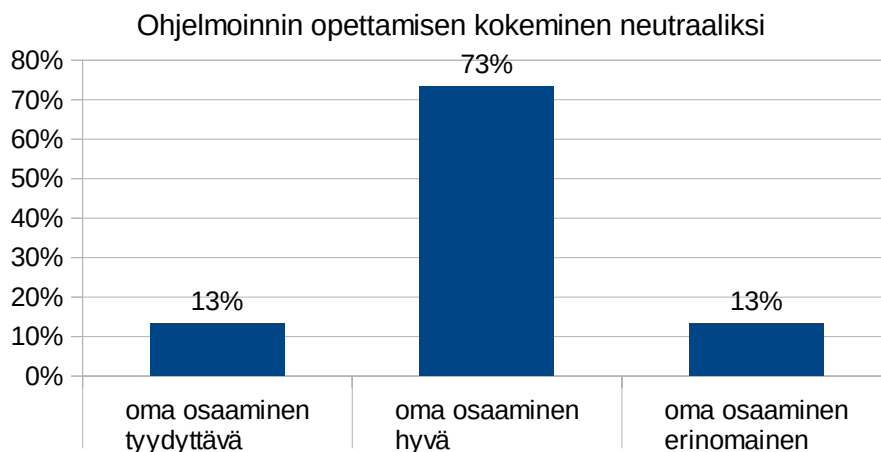
Asiaa tutkittiin myös toisesta näkökulmasta; minkä tietoteknisen tason omaavat vastaajat kokivat opettamisen esimerkiksi haasteelliseksi.

Melkein kaikki (90 %) ohjelmoinnin opettamisen helpoksi kokeneet olivat arvioineet tietoteknisen tasonsa hyväksi tai erinomaiseksi. 10 % koki opettamisen helpoksi, vaikka oma taso olikin tyydyttävä (kuvio 15).



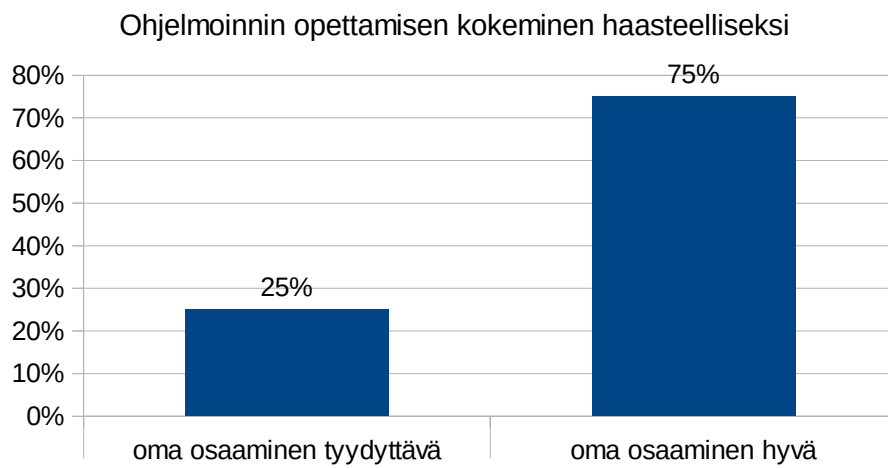
Kuvio 15. Opettamisen helpoksi kokeneiden vastaajien tietotekninen taso

Kuviosta 16 nähdään, että reilusti yli puolet (73 %), jotka kokivat opettamisen neutraaliksi, olivat tietotekniseltä tasoltaan hyviä. Lopuilla vastaajista tietotekninen taso oli tyydyttävä (13 %) tai erinomainen (13 %).



Kuvio 16 Opettamisen haasteelliseksi kokeneiden vastaajien tietotekninen taso

Yllättäen ohjelmoinnin opettamisen kokivat haasteelliseksi vastaajat, jotka arvioivat tietoteknisen osaamisensa hyväksi (75 %). Haasteelliseksi opettamisen koki myös 25 % vastaajista, joiden tietotekninen taso oli tyydyttävä (kuvio 17).



Kuvio 17. Opettämisen haasteelliseksi kokeneiden vastaajien tietotekninen taso

7 Pohdinta

7.1 Tutkimustulosten tarkastelua

Tämän opinnäytetyö tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää millä tavoin ja minkälaisilla tehtävillä tai sovelluksilla ohjelmointia opetetaan ekaluokkalaisille. Tutkimuksessa selvitettiin myös opettajien omaa tietoteknistä taustaa, perehtymistä aiheeseen sekä sitä millaiseksi he kokevat ohjelmoinnin opettamisen. Näihin kysymyksiin saatiin hyvät ja selkeät vastaukset.

Tutkimuksessa selvisi, että eniten kouluissa käytetään perinteisiä paperilla olevia tehtäviä, Beebottia ja Kapteeni käskee -leikkiä. Kaikki nämä edellä mainitut ovat oiva ja helppo tapa opettaa ekaluokkalaisille ohjelmointia. Koska tarkoituksena on vasta opettaa hieman loogista ajattelua ja ongelmanratkaisua, ei tämän monimutkaisempia tehtäviä ole suotavaakaan ottaa mukaan opetukseen.

Hieman yllättävää kuitenkin on sovellusten vähäinen hyödyntäminen opetuksessa. Tutkimuksen mukaan kouluilla olisi valmiudet käyttää tietotekniikkaa opetuksessaan, vaikkei jokaiselle riittäisikään omaa laitetta. Sovellusten avulla ohjelmointia pystyisi opettamaan yhtälailla ellei jopa tehokkaammin kuin paperilla olevilla tehtävillä tai Kapteeni käskee -leikillä. Todennäköistä kuitenkin on, että kouluissa sovelluksia ryhdytään hyödyntämään myöhempien vuosiluokkien kanssa.

Toisaalta paljon käytettyä Beebottia voidaan verrata sovelluksen käyttöön. Pienemmille Beebotin kanssa harjoittelu on konkreettista ja havainnoivaa, joten sen avulla voidaan helposti lähteä liikkeelle ohjelmoinnin opetuksessa.

Koska opetussuunnitelmassa ei ole määritelty millään tavalla kuinka paljon ohjelmointia opetetaan, oli mielenkiintoista selvittää kuinka paljon opettaja on itse päättänyt ainetta opettaa. 66 % vastanneista kertoi opettaneensa ohjelmointia 0-5 oppituntia, mikä tuntuu todella pieneltä määrältä jaettuna puolelle vuodelle. Perusopetuslain mukaan ensimmäisen ja toisen vuosiluokan viikottainen tuntimäärä on yhdeksäntoista. Syyslukukauden aikana tuntimäärä on yhteensä noin 360 tuntia. (Opetushallitus 2017b.) Tämä tarkoittaa sitä, että ohjelmoinnin opetukseen on käytetty suurin piirtein 1 % koko syyslukukauden oppitunneista.

Tutkimuksessa kävi ilmi, että vain 38 % vastanneista oli saanut työnantajaltaan perehdytystä ohjelmoinnin opetukseen tai opettamiseen. Määrä kuulostaa todella pieneltä ottaen huomioon, että kyseessä on kokonaan uusi opetettava aine. Joillekin opettajille ohjelmointi voi olla täysin vieras aihe, johon olisi syytä paneutua ennenkuin sitä voi itse opettaa.

Fakta toisaalta on, että opettajan vastuulla on itse suunnitella miten hän oppiaineita opettaa. Herää kuitenkin kysymys ovatko opettajat todella näin yksin työhönsä liittyvien valintojen kanssa tai saavatko he tarvitsemaansa tukea työnantajaltaan? Positiivista kuitenkin on, että 62 % vastanneista oli itse perehtynyt ohjelmointiin omalla ajallaan.

Tutkimuksessa tuli myös ilmi mielenkiintoisena seikkana, että 75 % vastaajista, joiden tietotekninen taito on hyvän luokkaa, vastasi kokevansa ohjelmoinnin opettamisen haasteelliseksi. Vastaavasti tyydyttävän tietoteknisen tason omaavista vastaajista 25 % koki opettamisen haasteelliseksi. Tähän tutkimuksessa olisi voitu syventyä enemmän. Kehittämisen kannalta olisi oleellista tietää mikä opetuksesta tekee haasteellisen.

7.2 Kehittämissuhteet ja jatkotoimenpiteet

Tutkimuksen vastauksista kävi ilmi, että ohjelmointia opetetaan samantyyppisillä tehtävillä useassa koulussa, mutta opettajan tausta ja osaaminen vaihtelee. Tärkeää olisi varmistaa, että opettajat saavat tarvitsemansa opastuksen ja perehdytyksen aiheeseen. Mikäli ohjelmoinnin opettaminen tuntuu jo nyt ensimmäisen vuosiluokan kanssa haasteelliselta, miltä se mahtaa tuntua myöhempien vuosiluokkien kanssa, jolloin ohjelmoinnin opetuksessa mennään entistä syvemmälle aiheeseen?

Tärkeää olisi selvittää miksi reilusti yli puolet vastaajista koki ohjelmoinnin opettamisen haasteelliseksi. Opettajille on tarjolla paljon eri materiaalia internetissä ohjelmoinnin opetuksesta ja vinkkejä siihen miten lapsia kannattaa opettaa ja kannustaa ohjelmoinnin pariin. Myös erilaisia kursseja on tarjolla lukuisasti. Tutkimukseen vastanneista noin puolet oli osallistunut erilaisille kursseille. Kyse ei siis ole siitä, etteikö vastaajat olisi tutustuneet aiheeseen.

Tuskin olisi huono idea toteuttaa Suomessakin Iso-Britanniassa tai Yhdysvalloissa käytettäviä valmiita opetussuunnitelmapohjia, joissa on valmiiksi määritelty mitä opetetaan ja milloin. Suomen opetussuunnitelma kertoo erittäin ylimalkaisesti opetettavan asian, jolloin opettajalle jää vapaat kädet toteuttaa opetus haluamallaan tavalla. Perusopetuksen

opetussuunnitelman perusteet 2014 -dokumenttiin on kirjattu kuudennen vuosiluokan oppimistavoitteisiin seuraavasti: ”Oppilas osaa ohjelmoida toimivan ohjelman graafisessa ohjelmointiympäristössä” (Opetushallitus 2016, 262). Tietääkö opettaja mitä kaikkea erilaisia opetettavia asioita toimiva ohjelma graafisessa ohjelmointiympäristössä voikaan sisältää?

7.3 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimus toteutettiin kahdessa osassa; ensimmäinen osa oli haastattelu ja toinen oli Webropol-kysely. Haastattelua, eli laadullista tutkimusta varten otettiin yhteyttä tuloksetta neljään opettajaan. Tutkimuksessa haastateltu opettaja ilmoittautui itse haastateltavaksi luettuaan alueellisen Facebook-päivityksen, jossa haettiin ekaluokkalaisten opettajia mukaan tutkimukseen. Tutkimuksen kannalta olisi ollut suotavaa saada haastateltavaksi useampia opettajia.

Haastateltavan pyynnöstä hänelle lähetettiin kysymykset sähköpostitse, jolloin hän sai rauhassa tutustua kysymyksiin ja vastata ajan kanssa. Haastateltava vastasikin kysymyksiin erittäin pitkillä vastauksilla ja antoi kommentteillaan uutta näkökulmaa tutkimukseen. Haastateltavan ja Webropol-kyselyyn vastanneiden vastaukset olivat samalla linjalla, joten haastattelua voidaan pitää luotettavana ja uskottavana.

Tutkimuksen toinen osa, määrällinen tutkimus, suoritettiin Webropol-kyselynä. Kyselyssä toistui samat teemat kuin haastattelussakin, mutta haastattelun vastausten perusteella kysymyksiä ja vastausvaihtoehtoja saattoi tarkentaa.

Kysely suunniteltiin niin, että siihen vastaaminen oli helppoa ja nopeaa. Laadullisessa tutkimuksessa kävi ilmi, että opettajille tulee viikottain paljon kyselyitä opinnäytetöistä, jonka vuoksi kaikkeen ei ehditä vastaamaan tai osallistumaan. Tämä oli syynä siihen, että kysely toteutettiin helposti suoritettavaksi, jotta saataisiin mahdollisimman monia vastauksia.

Useampaa tutkimuksessa ollutta ja kyselyn vastauksissa esiin tullutta aspektia olisi voinut vielä tutkia lisää. Vastauksien tarkempi analyysi olisi kuitenkin tarvinnut enemmän vastausvaihtoehtoja tai enemmän avoimia tekstikenttiä. Tästä huolimatta kysely oli luotettava ja sen tuloksista saatiin ne tiedot, jota haettiin.

Kyselyn vastaanottajia oli 208, joista 29 kappaletta vastasi kyselyyn. Vastausprosentti oli 14. Tutkimus on toistettavissa, mutta sen lopputulos voi vaihdella vastaajien mukaan, koska kyselyssä kysytään opettajan tekemistä päätöksistä sekä mielipideasioista.

7.4 Oma oppiminen

Opinnäytetyön tekeminen sujui joutuisasti ja suunnitellun aikataulun mukaisesti. Aiheeseen paneutumista helpotti, että aihe oli erittäin mielenkiintoinen. Tietoperustan tutkiminen ja kirjoittaminen sujui ongelmitta.

Alusta asti oli selvää, että opinnäytetyön empiirisessä osassa suoritetaan tutkimus, jossa opettajilta pyydetään vastauksia ekaluokkalaisten ohjelmoinnin opettamisesta. Tutkimuksen järjestäminen ei kuitenkaan mennyt suunnitellusti: tarkoituksena oli saada useampia opettajia haastateltavaksi. Tässä kohdin minun olisi pitänyt itse sinnikkäämmin ottaa useampaan kuin neljään opettajaan yhteyttä ja pyytää heitä haastatteluun.

Myös Webropol-kysely luotiin aavistuksen liian kapeakatseisesti. Vastausvaihtoehtoja olisi voinut olla useampia ja avoimia tekstikenttiä enemmän, jotta opettajat olisivat voineet kommentoida lisää halutessaan. Pienen vastausprosentin pelossa kyselystä tehtiin yksinkertainen, joka taas aiheutti sen, että vastauksista tuli yksitoikkoisia.

Kyseessä oli ensimmäinen kerta, kun toteutan vastaavaa tutkimusta. Tutkimuksen järjestäminen, kysymysten miettiminen ja vastausten analysointi opetti minulle paljon ja mieleeni juolahti useampi asia, jonka olisi voinut tehdä toisin tai paremmin. Aikaa tutkimuksen suunnitteluun ja toteutukseen olisi pitänyt ottaa enemmän. Lisäksi kysymysten ja eri vastausvaihtoehtojen tarkempi pohdinta olisi ollut tarpeen; kysymykset oli aseteltu niin, että vastauksissa ei selvinnyt millä perusteella vastaaja oli valinnut vastauksensa. Nyt nähtävillä on vain tulos, mutta ei sitä miksi tulos on sellainen kuin on.

Olen kuitenkin erittäin tyytyväinen tutkimuksen tuloksiin ja opinnäytetyöhöni kokonaisuudessaan. Opinnäytetyön tekeminen prosessina oli juuri sellaista kuin kuvittelinkin.

Lähteet

Aalto 2015. Aallossa aloitti 1527 uutta opiskelijaa. Luettavissa:
<http://www.aalto.fi/fi/current/news/2015-09-04/>. Luettu: 8.3.2017.

Akateeminen kirjakauppa 2017. Luettavissa: <http://www.akateeminen.com/fi/etusivu/>.
Luettu: 10.3.2017.

Bee-bot 2016. Meet Bee-Bot! Luettavissa: <https://www.bee-bot.us/>. Luettu: 14.3.2017.

Bomberbot 2017. Mikä on Bomberbot? Luettavissa: <http://landing.bomberbot.com/fi/>.
Luettu: 15.3.2017.

Code.org 2017. Computer Science Fundamentals. Luettavissa:
<https://code.org/educate/curriculum/elementary-school>. Luettu: 9.3.2017.

Computing 2013. BCS given £1.1m to help teachers prepare for new computing curriculum. Luettavissa: <http://www.computing.co.uk/ctg/news/2317331/bcs-given-gbp11m-to-help-teachers-prepare-for-new-computing-curriculum>. Luettu: 8.3.2017.

CSTeachers.org 2011. CSTA K-12 Computer Science Standards Revised 2011. Publications Dept. ACM. New York. Luettavissa:
http://c.ymcdn.com/sites/www.csteachers.org/resource/resmgr/Docs/Standards/CSTA_K-12_CSS.pdf. Luettu: 9.3.2017.

Department of Education 2016. Training to teach computing. Luettavissa:
<https://getintoteaching.education.gov.uk/explore-my-options/training-to-teach-secondary-subjects/training-to-teach-computing>. Luettu: 8.3.2017.

Dickins, R. 2016. Kuinka tietokone toimii? Kurkista ja koodaa! Tammi. Helsinki.

European Schoolnet 2017. About European Schoolnet. Luettavissa:
<http://www.eun.org/about;jsessionid=E606869155A67ED1F88D5FBB237F83FA>. Luettu: 15.5.2017.

Future Classroom Lab 2015. Computing the future. European Schoolnet. Brussels. Luettavissa:

http://fcl.eun.org/documents/10180/14689/Computing+our+future_final.pdf/746e36b1-e1a6-4bf1-8105-ea27c0d2bbe0. Luettu: 9.3.2017.

Guardian 2014. Coding at school: a parent's guide to England's new computing curriculum. Luettavissa: <https://www.theguardian.com/technology/2014/sep/04/coding-school-computing-children-programming>. Luettu: 8.3.2017.

Helmet 2017. Luettavissa: http://haku.helmet.fi/iii/encore/search/C__Sohjelmointi%20lapset__Ff%3Afacetlanguages%3Afin%3Afin%3Asuomi%3A%3A__Ff%3Afacetmediatype%3A1%3A1%3AKirja%3A%3A__Ff%3Afacetlanguages%3Aeng%3Aeng%3Aenglanti%3A%3A__Orighresult__X0;jsessionid=A6C18B2F4D075C4E62F1E34F4F886268?lang=fin&suite=cobalt. Luettu: 10.3.2017.

Helsingin Kaupunki 2014. Oppilaiden julkilausuma. Luettavissa: <http://www.hel.fi/www/uutiset/fi/helsinki/oppilaiden-julkilausuma>. Luettu: 8.3.2017.

Helsingin Kaupunki 2017. Helsingin peruskoulut. Luettavissa: <http://www.hel.fi/www/peruskoulut/fi/koulut/>. Luettu: 12.3.2017.

Hiltunen, E. 2015. Dibitassut - Matka ohjelmoinnin maailmaan. Readme.fi. Helsinki.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P 2015. Tutki ja kirjoita. Tammi. Helsinki.

Iloinenmatikka.blogspot 2014. Matikkaa toiminnallisesti. Luettavissa: http://iloinenmatikka.blogspot.fi/2014_08_01_archive.html. Luettu: 14.3.2017.

Kodable 2016a. Pricing. Luettavissa: <https://www.kodable.com/pricing>. Luettu: 16.3.2017.

Kodable 2016b. 5 reasons to Teach Kids To Code. Luettavissa: <https://www.kodable.com/infographic>. Luettu: 8.3.2017.

Koodaustunti 2017. Mikä on koodaustunti? Luettavissa: <http://koodaustunti.fi/mika-on-koodaustunti/>. Luettu: 15.3.2017.

Koodi2016 2014. Koodi2016 Ensiapua ohjelmoinnin opettamiseen peruskoulussa. Lönnberg Print. Helsinki. Luettavissa: https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/koodi2016/Koodi2016_LR.pdf. Luettu: 7.3.2017.

Koodiaapinen 2017. Kirjasto. Luettavissa: <http://koodiaapinen.fi/kirjasto/>. Luettu: 15.3.2017.

Koodikirja 2016. Tietoa Koodikirjasta. Luettavissa: <http://www.koodikirja.fi/tietoja/>. Luettu: 15.3.2017.

Uus-Leponiemi, M. Uus-Leponiemi, T. Sintonen, A. Rinne, S. 2016. Kymppi 2 Kevät. Sanoma Pro Oy. Helsinki.

Lego 2017. Opi ohjelmoimaan. Luettavissa: <https://www.lego.com/fi-fi/mindstorms/learn-to-program>. Luettu: 14.3.2017.

Liukas, L. 2015. Hello Ruby. Otavan kirjapaino Oy. Keuruu.

Medium 2016. The Next Generation of Scratch. Luettavissa: <https://medium.com/scratchfoundation-blog/the-next-generation-of-scratch-d83426eb9ca9>. Luettu: 17.5.2017.

MTV 2016. Koodaus osaksi opetussuunnitelmaa -"ohjelmointi on tärkeä kansalaistaito". Luettavissa: <http://www.mtv.fi/lifestyle/digi/artikkeli/koodaus-osaksi-opetussuunnitelmaa-ohjelmointi-on-tarkea-kansalaistaito/6019126>. Luettu: 7.3.2017.

Naiset ICT-alalle! 2011. Teknologiateollisuus ry. SP-Paino Oy. Nurmijärvi. Luettavissa: https://www.opetin.fi/wp-content/uploads/2013/10/naiset_ict_alalle.pdf. Luettu: 8.3.2017.

Opettaja 2014. Roboteista syksyn hitti. Luettavissa: [http://www.opettaja.fi/cs/Satellite?c=Page&pagename=OpettajaLehti %2FPage %2Fjuttusivu&cid=1351276519632&juttuID=1398857050428](http://www.opettaja.fi/cs/Satellite?c=Page&pagename=OpettajaLehti%2FPage%2Fjuttusivu&cid=1351276519632&juttuID=1398857050428). Luettu: 14.3.2017.

Opettaja 2015. Ops! Oppiminen uusiksi. Luettavissa: <http://www.opettaja.fi/cs/opettaja/jutut?juttuID=1408910277036>. Luettu: 6.3.2017.

Opetushallitus 2014. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Next Print Oy. Helsinki. Luettavissa:

http://www.oph.fi/saadokset_ja_ohjeet/opetussuunnitelmien_ja_tutkintojen_perusteet/perusopetus. Luettu: 6.3.2017.

Opetushallitus 2016. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Luettavissa:

http://www.oph.fi/download/163777_perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf. Luettu: 6.3.2017.

Opetushallitus 2017a. Opetussuunnitelma ja tuntijako. Luettavissa:

http://www.oph.fi/koulutus_ja_tutkinnot/perusopetus/opetussuunnitelma_ja_tuntijako.

Luettu 17.5.2017.

Opetushallitus 2017b. Työajat ja toimintakulttuuri. Luettavissa:

http://www.oph.fi/koulutus_ja_tutkinnot/perusopetus/tyoajat_ja_toimintakulttuuri. Luettu: 2.4.2017.

OPS2016 2014. Peruste uudistuksen aikataulu. Luettavissa:

<http://www.oph.fi/ops2016/aikataulu>. Luettu: 6.3.2017.

Peda.net 2017. Ohjelmointia oppimassa. Luettavissa:

<https://peda.net/hankasalmi/peruskoulut/aseman-koulu/luokkien-sivut/1-luokka/oo/oak/mrom>. Luettu: 14.3.2017.

Rauskin Koodikoulu 2016. 1-2 luokka. Luettavissa:

<https://rauskinkoodikoulu.wordpress.com/tuloksia/1-2-luokka/>. Luettu: 14.3.2017.

Readwrite 2013. Schools aren't teaching kids to code; here's who is filling the gap.

Luettavissa: <http://readwrite.com/2013/10/18/kids-learn-code-programming/>. Luettu: 9.3.2017.

Robogem 2017. Robogem koko perheen hauska strategiapeli. Luettavissa: robogem.fi.

Luettu: 14.3.2017.

Scratch 2017. About Scratch. Luettavissa: <https://scratch.mit.edu/about/>. Luettu:

15.3.2017.

ScratchJr 2017. About ScratchJr. Luettavissa:<https://www.scratchjr.org/about.html#info>.
Luettu: 15.3.2017.

Starkids lastentarvike 2017. Bee-Bot robotti. Luettavissa: <http://www.starkids.fi/robotti-p-1870.html?path=145>. Luettu: 17.5.2017.

Tiede 2010. Kielet kannattaisi opetella alakoulussa. Luettavissa:
http://www.tiede.fi/artikkeli/jutut/artikkelit/kielet_kannattaisi_opetella_alakoulussa. Luettu:
8.3.2017.

Tivia 2016. It-alan palkkakehitys kääntyi 2015 hienoiseen laskuun – IT-ura -tutkimus 2015 on julkaistu. Luettavissa: <http://www.tivia.fi/lehdistotiedote/it-alan-palkat-laskussa-it-ura-tutkimus-2015-on-julkaistu>. Luettu: 8.3.2017.

Vantaan Sanomat 2015. Näin robotit opettavat vantaalaiskoulussa. Luettavissa:
<http://www.vantaansanomat.fi/artikkeli/270639-nain-robotit-opettavat-vantaalaiskoulussa-katso-video>. Luettu: 14.3.2017.

Vonderman, C. 2015. Koululaisen ohjelmointikirja. Readme.fi. Helsinki.

Wainewright, M. 2016. Hei me koodataan! Koululaisen ohjelmointikirja. Readme.fi.
Helsinki.

Wikikirjasto 2017. Peruskoulun ohjelmointi. Luettavissa:
https://fi.wikibooks.org/wiki/Peruskoulun_ohjelmointi#Ohjelmoinnin_opetuksen_aloittaminen. Luettu: 20.3.2017.

Wikipedia 2016. Ohjelmointi. Luettavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Ohjelmointi>. Luettu:
17.5.2017.

Wikipedia 2017a. Python. Luettavissa:
[https://fi.wikipedia.org/wiki/Python_\(ohjelmointikieli\)](https://fi.wikipedia.org/wiki/Python_(ohjelmointikieli)). Luettu: 23.3.2017.

Wikipedia 2017b. Scratch. Luettavissa:
[https://en.wikipedia.org/wiki/Scratch_\(programming_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Scratch_(programming_language)). Luettu: 22.3.2017.

Wikipedia 2017c. Ohjelmointikieli. Luettavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Ohjelmointikieli>.
Luettu: 17.5.2017.

Woodcock, J. 2014. Kivaa koodausta. Opetellaan ohjelmointia. Sanoma. Helsinki.

Yle 2014. Koodaus tulee kouluihin. Luettavissa:

<http://yle.fi/aihe/artikkeli/2014/10/14/koodaus-tulee-kouluihin>. Luettu: 14.3.2017.

Liitteet

Liite 1. Haastattelukysymykset opettajalle

<p><i>Ohjelmoinnin opetus</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Minkälaisilla tehtävillä olet opettanut ohjelmointia ekaluokkalaisille?2. Onko tehtäviä tehty tietokoneella, tabletilla tai muulla laitteella?<ol style="list-style-type: none">2.1 Millaiset valmiudet koululla on tietotekniseen opetukseen laitteiden osalta?3. Oletko itse päättänyt opetettavat tehtävät vai onko ne annettu valmiina esimerkiksi koulun puolesta?<ol style="list-style-type: none">3.1 Jos olet itse valinnut tehtävät, millä perusteella valitsit juuri nämä tehtävät?4. Kuinka paljon ohjelmointia on opetettu syyslukukauden aikana? Tuntimäärä suurin piirtein.5. Minkälainen on ollut lasten suhtautuminen harjoituksiin?
<p><i>Opettajan tausta</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Minkälainen on oma tietotekninen osaamisesi?2. Minkälainen on oma osaamisesi ohjelmoinnissa?3. Oletko saanut opastusta tai perehdytystä uuteen opetussuunnitelmaan liittyen työnantajasi taholta?<ol style="list-style-type: none">3.1 Jos olet, niin minkälaista?4. Mitä olet henkilökohtaisesti mieltä uudesta opetussuunnitelmasta?5. Millaiseksi olet kokenut ohjelmoinnin opettamisen? Helpoksi, haasteelliseksi?

Liite 2. Webropol-kysely opettajille

Ohjelmoinnin opetus ekaluokkalaisille

Tällä kyselyllä on tarkoitus selvittää millä tavoin ohjelmointia opetetaan ekaluokkalaisille ja mitä välineitä tai sovelluksia opetuksessa hyödynnetään. Lisäksi selvitetään opettajan omaa tietoteknistä taustaa.

Kyselyyn vastaaminen kestää noin 15 minuuttia. Vastaukset käsitellään anonyymisti.

1. Oletko käyttänyt jotain seuraavista ohjelmoinnin opetuksessasi?

- Paperilla tehtävät harjoitukset
- Multiink-palikat
- Kapteeni käskee -leikki
- Hello Ruby tai Dibitassut -kirjat
- Beebot
- Kodable-sovellus
- Bomberbot-sovellus
- Muuta, mitä?

2. Millä perusteella olet valinnut juuri nämä tehtävät tai sovellukset?

- Helposti saatavilla
- Tuttu ennestään
- Koululla laitteet valmiina
- Jonkun suosittelu
- Muu, mikä?

3. Millaiset valmiudet koululla on tietotekniseen opetuksen laitteiden (tietokone, iPad jne) osalta?

- Koululla ei ole laitteita käytettäväksi ekaluokkalaisten opetukseen
- Koululla on laitteita, muttei tarpeeksi kaikille
- Koululla on laitteita ja niitä riittää kaikkien käyttöön

4. Kuinka monta oppituntia ohjelmointia on opetettu syyslukukauden aikana suurin piirtein?

- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 -

5. Minkälainen on ollut lasten suhtautuminen harjoituksiin?

- Lannistunut
- Neutraali
- Innostunut
- Muu, mikä?

Ohjelmoinnin opetus ekaluokkalaisille

6. Minkälainen on oma tietotekninen osaamisesi mielestäsi?

- Heikko
- Tyydyttävä
- Hyvä
- Erinomainen

7. Oletko saanut opastusta tai perehdytystä ohjelmoinnin opetukseen työnantajasi taholta?

- Kyllä
- Ei

8. Jos vastasit edelliseen kysymykseen Kyllä, kerro minkälaista opastusta tai perehdytystä olet saanut.

9. Oletko perehtynyt aiheeseen omalla ajallasi esimerkiksi osallistumalla Koodiaapinen-MOOC-kurssille, lukemalla kirjallisuutta yms?

- Kyllä
- Ei

10. Jos vastasit edelliseen kysymykseen Kyllä, kerro miten olet tutustunut aiheeseen.

- Lukenut kirjallisuutta
- Osallistumalla Koodiaapinen-MOOC-kurssille
- Osallistumalla muille ilmaisille nettikursseille
- Osallistumalla maksullisille kursseille
- Muu, mikä?

11. Millaiseksi olet kokenut ohjelmoinnin opettamisen?

- Helpoksi
- Neutraaliksi
- Haasteelliseksi
- Muu, mikä?

Liite 3. Haastattelun vastaukset

Ohjelmoinnin opetus

1. Minkälaisilla tehtävillä olet opettanut ohjelmointia ekaluokkalaisille?

- Paperilla tehtävät koodaustehtävät (pelejä, jotka opettavat ohjelmoinnin logiikkaa yksinkertaisesti). Tällaisia pelejä on mm. uusien matikankirjojen ohessa.
- Beebot-robottien käyttö useamman kerran mm. äidinkielen tai matikan tunnilla, esim. tavuja ja matikan kymppipareja metsästetty robotteja ohjelmoiden.
- Pelattu Kodablea iPadeilla.

2. Onko tehtäviä tehty tietokoneella, tabletilla tai muulla laitteella?

2.1 Millaiset valmiudet koululla on tietotekniseen opetukseen laitteiden osalta?

- Ks. vastaukset yllä. Beebotit ja iPadiit olleet käytössä näissä. Koko koululla (340 oppilasta) käytössä on 13 iPadia, mikä on ehdottomasti liian vähän. Ovat lähes koko ajan varattuja. Beebotteja käyttävät vain 1-2 -luokkalaiset, joten niitä voi käyttää melkein milloin haluaa. Sitten isompien luokkien opetukseen on iPadeilla toki haastavampia koodauspelejä ja läppäreiden kanssa ohjelmoitavat Lego-robotit.

3. Oletko itse päättänyt opetettavat tehtävät vai onko ne annettu valmiina esimerkiksi koulun puolesta?

Olen tuki päättänyt itse. Ei koulusta sanella tällaisia, vaan opetussuunnitelman soveltaminen on jokaisen opettajan tehtävä parhaaksi katsomallaan tavalla.

3.1 Jos olet itse valinnut tehtävät, millä perusteella valitsit juuri nämä tehtävät?

- Laitteiden saatavuus (iPadeja ei aina käytössä). Toisaalta haluan käyttää Beebotteja vielä nyt, kun niissä on vielä hohtoa, ennenkuin ovat liian yksinkertaisen oloisia ylemmillä luokilla.
- Ohjelmointitehtävien soveltaminen matikan tai äidinkielen tavoitteisiin perusteena.

4. Kuinka paljon ohjelmointia on opetettu syyslukukauden aikana? Tuntimäärä suurin piirtein.

- Syyslukukauden aikana ehkäpä 6 oppitunnin verran. Ja sitten pieniä tuokioita osana esim. pelitunteja.

5. Minkälainen on ollut lasten suhtautuminen harjoituksiin?

- Innostunutta ja motivoitunutta.

Opettajan tausta

1. Minkälainen on oma tietotekninen osaamisesi?

- Omaan tarvittavat taidot alakouluikäisten ohjaamiseen (vedän esim. 5-luokkalaisten Lego-robottikursseja) opetussuunnitelman puitteissa.

2. Minkälainen on oma osaamiseni ohjelmoinnissa?

- Katso yllä. Ohjelmointikieliin en ole perehtynyt paljoakaan, jonkin verran joutunut käyttämään jonkun yhdistyksen nettisivuja päivittäessäni, tms, mutta en koe hallitsevani, kun en ole ehtinyt tai kokenut tarpeelliseksi perehtyä. Opsin mukaan kuuluvatkin vasta yläkouluun.

3. Oletko saanut opastusta tai perehdytystä uuteen opetussuunnitelmaan liittyen työnantajasi taholta?

3.1 Jos olet, niin minkälaista?

- Helsingissä kaikki virkasuhteessa olevat opettajat tekivät opetussuunnitelmaa yhteensä 2 vuoden ajan. Eli siinä oli ihan perehdytystä kerrakseen, kun sitä itse tehtiin ja valtakunnallisia perusteita ja niiden soveltamista mietimme.

4. Mitä olet henkilökohtaisesti mieltä uudesta opetussuunnitelmasta?

- Paljon hyvää mukana. Tosin vähän melua tyhjistä -tyyppisesti on uutisoitu ja otsikoitukin uutta opetussuunnitelmaa. Kyllä koulu ainakin meillä oli menossa sen mukaisesti jo muutenkin (vrt. "kaikki muuttuu" -otsikointi). Ei kaikki opetus toki vielä ole mitenkään ilmiöpohjaista tai oppiaineita tai niiden tavoitteita ole hylätty (vrt. "ei enää erillisiä oppiaineita" -otsikointi). Arviointikulttuurin muutos on myös ollut positiivista.

5. Millaiseksi olet kokenut ohjelmoinnin opettamisen? Helpoksi, haasteelliseksi?

- Ennen omaa perehtymistä opsin tekemisen ja viime vuosien kouluttautumisen kautta ennakoasenne oli varmaan se, että voi olla haasteellista. Parilla omalla ajalla käydyillä mooc-kurssilla ja yhdellä Lego-robottikurssilla (kesto päivän tai pari) sain kuitenkin aika hyvin jutun juonesta kiinni. Tärkeää on toki, muttei koulun kaikkein tärkein tehtävä. Se on hyvä, että on nyt opsin kautta kaikkien oppilaiden opiskeltavissa. Ennen valinnaisiin opintoihin ja kerhoihin etsiytyivät jo valmiiksi kiinnostuneet ja vihkiytyneet (usein pojat), ja muilta ohjelmointi olisi sitten jäänyt opettelematta tässä vaiheessa.

Liite 4. Webropol-kyselyn avoimiin tekstikenttään annetut vastaukset

1. Oletko käyttänyt jotain seuraavista ohjelmoinnin opetuksessasi?

Avoimeen tekstikenttään annetut vastaukset

Vastausvaihtoehdot	Teksti
Muuta, mitä?	Omien käskyjen keksimistä ja niiden kanssa leikkimistä. Esim. "kaksi taputusta, nouse ylös"
Muuta, mitä?	Liikuntarata jossa kaveri ohjelmoi toista ohjelmoinnin käskyillä
Muuta, mitä?	lautapeli RoboGem, koodaustunti netsissä
Muuta, mitä?	studio.code.org
Muuta, mitä?	Sanoma pro:n Kymppi-sarjan matematiikan sähköiset opetusmateriaalit sekä Lego robotit
Muuta, mitä?	liikunnalliset leikit
Muuta, mitä?	code.org
Muuta, mitä?	koodaustunti.fi, code.org, scratchjr

Vastausvaihtoehdot	Teksti
Muuta, mitä?	Robottileikki
Muuta, mitä?	Light Bot -sovellus
Muuta, mitä?	Parin ohjelmointi luokkatilassa/pihalla liikuen. Lisäksi ScratchJr

2. Millä perusteella olet valinnut juuri nämä tehtävät tai sovellukset?

Vastausvaihtoehdot	Teksti
Muu, mikä?	Matematiikan kirjan suosikset
Muu, mikä?	Lapsia innostavat menetelmät
Muu, mikä?	ikätasolle sopivuus
Muu, mikä?	oma kiinnostus
Muu, mikä?	Motivoineet lapsia aiemminkin
Muu, mikä?	Ohjelmointitehtävien soveltaminen matikan tai äidinkielen tavoitteisiin perusteena

5. Minkälainen on ollut lasten suhtautuminen harjoituksiin?

Vastausvaihtoehdot	Teksti
Muu, mikä?	Ohjelmointijakso tulossa vasta keväällä

8. Jos vastasit edelliseen kysymykseen(Oletko saanut opastusta tai perehdytystä ohjelmoinnin opetukseen työnantajasi taholta?) Kyllä, kerro minkälaista opastusta tai perehdytystä olet saanut.

Vastaukset
Tuore koulutus on paras perehdyttäjä. Koululla on ollut ohjelmoinnin työpajoja, joista on saanut valita itselleen hyödyllisimmän.
Yhteissuunnittelujalla opettajat ovat pitäneet pajoja, joissa neuvotaan toisille opettajille esim. Beebotien käyttöä. Olen osallistunut ohjelmointiaiheisiin koulutuksiin.
Ulkopuolisen koulutus sekä tiedon jakamista opettajien kesken
Olen käynyt viime vuonna koodauskoulutuksessa.
Liian monimutkaisia asioita ekaluokkalaisten tasolle.
Lego-robotit, Scratch-ohjelma. Innokas-verkoston koulutuspäivä
Koulutusta on tarjolla todella paljon. Ohjelmointiin liittyviä koulutuksia on ollu mm. Bee Bot ja Lego-robottikoulutukse
Olen ollut erilaisissa koulutuksissa, esim. Beebot-koulutus
Beebot-koulutuksessa olen ollut.
Yksi koulutuspäivä
Helsingissä kaikki virkasuhteessa olevat opettajat tekivät opetussuunnitelmaa yhteensä 2 vuoden ajan. Eli siinä oli ihan perehdytystä kerrakseen, kun sitä itse tehtiin ja valtakunnallisia perusteita ja niiden soveltamista mietimme.

10. Jos vastasit edelliseen kysymykseen (Oletko perehtynyt aiheeseen omalla ajallasi esimerkiksi osallistumalla Koodiaapinen-MOOC-kurssille, lukemalla kirjallisuutta yms?) Kyllä, kerro miten olet tutustunut aiheeseen.

Vastausvaihtoehdot	Teksti
Muu, mikä?	Lukemalla facebookin operyhmässä ja tutkimalla pinterestiä
Muu, mikä?	Tutustunut ominpäin erilaisiin sovelluksiin, mm. code.orgiin ja scratchiin
Muu, mikä?	Lego robot-koulutus
Muu, mikä?	ottanut itse selvää hyvistä ja käyttökelpoisista sovelluksista ja kokeillut itse niiden käyttöä.
Muu, mikä?	luokanopettajan monialaisissa opinnoissa
Muu, mikä?	Olen osallistunut aikoinaan yliopistolla Pascal-ohjelmointikielen kurssille 90-luvulla
Muu, mikä?	itse opiskellut
Muu, mikä?	Osallistumalla maksuttomaan koulutukseen
Muu, mikä?	Työkaveri on käynyt beebot-kurssilla ja opettanut käyttöä minulle.
Muu, mikä?	Lego-robottikurssi

11. Millaiseksi olet kokenut ohjelmoinnin opettamisen?

Vastausvaihtoehdot	Teksti
Muu, mikä?	Haasteelliseksi mutta innostavaksi
Muu, mikä?	Uutta, mutta kiinnostavaa! Vähän myös ristiriitaiset ajatukset