

Jouni Potila

Ohjelmointisatukirjat

Tietotekniikan kandidaatintutkielma

18. joulukuuta 2015

Jyväskylän yliopisto

Tietotekniikan laitos

Tekijä: Jouni Potila

Yhteystiedot: jouni.potila@gmail.com / jouni.t.potila@jyu.fi

Ohjaaja: Jaana Markkanen

Työn nimi: Ohjelmointisatukirjat

Title in English: Programming storybooks for children

Työ: Kandidaatintutkielma

Suuntautumisvaihtoehto: Koulutusteknologia

Sivumäärä: 20+0

Tiivistelmä: Tässä tutkielmassa käsitellään ohjelmoinnin opettamista lapsille satukirjojen avulla. Tutkielmassa tarkastellaan syksyllä 2016 voimaan astuvan opetussuunnitelman ohjelmoinnin opettamisen tavoitteiden toteutumista kahdessa suomenkielisessä ohjelmointisatukirjassa.

Avainsanat: OPS2016, ohjelmointi, lapset, sadut, tieto- ja viestintäteknologia, TVT, opettaminen, oppiminen

Abstract: This thesis is about teaching computer programming for children with fairy tale books. The study examines added programming-related objectives of the new Finnish school system curriculum, which will come into operation in Autumn 2016. This study seeks implementations of these programming-related objectives in two of the children's storybooks available in Finnish.

Keywords: curriculum, programming, children, stories, fairytales, information and communications technology, teaching, learning

Sisältö

1	JOHDANTO	1
2	OHJELMOINTI OPETUSSUUNNITELMASSA	3
2.1	Vuosiluokat 1–2: Ohjelmointia leikkien	4
2.2	Vuosiluokat 3–6: Graafinen ohjelmointiympäristö	4
2.3	Vuosiluokat 7–9: Ohjelmointiosaaminen syvenee	5
3	LASTENKIRJAT TIETOTEKNIIKAN OPPIMISESSA	6
4	ESIMERKKISATUKIRJAT OHJELMOINNIN OPETTAMISEEN	7
4.1	Matka ohjelmoinnin maailmaan	7
4.2	Hello Ruby.....	8
4.3	Teosten vertailua ja OPS:n tavoitteiden toteutuminen niissä	10
5	YHTEENVETO.....	12
	LÄHTEET	14

1 Johdanto

Ohjelmoinnin opettaminen aloitetaan kaikissa Suomen peruskouluissa syksyllä 2016. Vaikka osassa kouluja innokkaimmat opettajat ovatkin jo voineet ohjelmointitaitoja opettaa, ei isolla osalla opettajia ole ollut vielä osaamista tai innostusta siihen. Ohjelmointi ei ole kuitenkaan monimutkaista, ja etenkin alakoulun sisällöt on opettajan nopea omaksua. Alakoulussa ohjelmointia voi hyvin opettaa leikkien avulla jopa ilman tietokonetta, sillä pääasiana on vielä ohjelmointiajattelun kehittäminen. Ohjelmointiajattelulla tarkoitetaan loogista päättelykykyä ja mahdollisimman yksinkertaisten mutta silti yksityiskohtaisten komentojen laatimistaitoa.

Ohjelmointi on toimintaohjeiden eli algoritmien antamista tietokoneelle mahdollisimman tarkasti, jotta tietokone tekee ohjelmoijan haluaman asian. Ohjelmoimalla voidaan saada tietty ongelma tai tehtävä muutettua sellaiseen muotoon, että se voidaan ratkaista tai tehdä mekaanisesti. Ohjelmoija kirjoittaa tietokoneelle ohjelmia jonkin ohjelmointikielen avulla. Joskus ohjelmointia kutsutaan puhekielimäisesti koodaamiseksi, koska ohjelmointikielillä kirjoitetaan ohjelmakoodia. (Kindersley 2015, s. 14)

Ohjelmoituja laitteita on kaikkialla. Esimerkiksi puhelimet, kodinkoneet kuten astianpesukoneet tai pyykinpesuun liittyvät koneet ja herätyskellot sisältävät kaikki ohjelmoituja toimintoja. Digitaalista televisiokuvaa olisi mahdotonta katsoa, ellei joku ohjelmoija olisi tehnyt signaalia käsittelevää ja tulkitsevaa ohjelmaa. On hyvä ymmärtää, että ohjelmisto voi olla erittäin merkittävässä roolissa apuvälineissä, joita loppukäyttäjät ostavat.

Ohjelmointikieliä on erilaisia, mutta niillä kaikilla on sama perustarkoitus: helpottaa ihmistä antamaan tietokoneelle ohjeita. Ohjelmointikielistä osa toimii tiettyyn tehtävään soveltuvammin kuin muut, mutta ne voivat vastaavasti olla huonompia joissain muissa aihealueissa. Ohjelmointikielillä kirjoitettu ohjelma ei ole yleensä valmis suoritettavaksi ennen kuin se käännetään lähdekoodista tietokoneen käyttämään muotoon. Tulkittavat kielet ovat poikkeavia, eikä niitä tarvitse kääntää.

Ohjelmistoja myydään yleensä loppukäyttäjille ilman lähdekoodia, minkä vuoksi ohjelmointivirheistä eli bugeista on mahdollista päästä eroon vain ilmoittamalla niistä alkuperäiselle tekijälle ja toivomalla, että tämä korjaa ne ja tarjoaa uuden version. Uudesta ohjelmaversiosta

saattaa joutua maksamaan uudelleen. Suljetuissa eli omisteisissa ohjelmissa loppukäyttäjän on vain luotettava tekijän sanaan siitä, mitä ohjelmat tekevät. (Wikipedia 2015) Harrastelijat toteuttavat ohjelmille ilmaisen lähdekoodin vastineita ja lisensoivat tuotokset niin, että lähdekoodin on oltava loppukäyttäjän saatavilla, jotta ohjelmien toimintaan voi halutessaan tutustua ja että sitä voi tarvittaessa muuttaa. Esimerkiksi LibreOffice-projekti pyrkii toteuttamaan ilmaisen vaihtoehdon toimistosovelluksille (“Mikä LibreOffice on?” 2015) ja suomalaisen Linus Torvaldsin aloittama Linux on tunnettu ilmainen käyttöjärjestelmän ydin (“Linux – Wikipedia” 2015) (“Linux – GitHub” 2015).

Jotta ohjelmoija osaa laatia tarkan algoritmin, täytyy hänen ymmärtää kokonaisuus, jota hän on ratkaisemassa. Ohjelmoinnissa käsitellään usein laajoja ja abstrakteja asioita, joten ohjelmointi vaatii kokonaisuuksien hallintataitoja ja loogista päättelykykyä. Toisaalta laajat kokonaisuudet on osattava pilkkoa pienimpiin mahdollisiin palasiin, jotta ohjeet ovat niin yksiselitteisiä, ettei niitä voi ymmärtää väärin ja että ne voidaan esittää tietokoneelle.

Opettamisen tukena voidaan käyttää lapsille soveltuvia ohjelmointisatukirjoja. Luvussa 4 esitellään kahta teosta, joita voi hyödyntää niin kotona kuin koulussakin.

2 Ohjelmointi opetussuunnitelmassa

Suomessa on huomattu, että ohjelmointitaitoa olisi hyvä opettaa jo koulussa tulevaisuuden varalle. Siksi se on otettu mukaan uutta opetussuunnitelmaa laatiessa.

Yleisradion haastattelussa asiantuntijat toteavat ohjelmoinnin opettamisen olevan tärkeää, koska se auttaa ymmärtämään koko tietoteknistä maailmaa ympärillämme. Kysymys ei ole pelkästään yksittäisten ohjelmointikielten opiskelusta. (Nironen 2015)

Ohjelmointia tai tieto- ja viestintäteknologiaa (TVT) ei ole eriytetty perusopetuksen opetussuunnitelmassa erilliseksi oppiaineeksi, vaan niitä opetetaan muiden oppiaineiden yhteydessä. Ohjelmointi on sijoitettu pääasiassa matematiikan oppitunneille, mutta se mainitaan myös käsityön oppiaineen kohdalla vuosiluokille 7–9. (OPH 2014, s. 430) Opetussuunnitelman mukaan TVT:tä hyödynnetään monipuolisesti myös muussa koulutyössä yksittäisten oppiaineiden lisäksi.

Ohjelmointiajattelulla (engl. computational thinking) tarkoitetaan ohjelmointiin liittyvien ongelmien ratkaisussa tarvittavia taitoja ja menetelmiä, kuten algoritmista ajattelutapaa, suunnittelua, kaavamaisten asioiden tunnistamista ja niistä asioiden yleistämistä. (Google 2015) Vaikka kaikista koululaisista ei tulisikaan ohjelmoijia, oppilaiden on hyvä tietää perusasiat aiheesta, koska looginen päättelykyky auttaa myös muussa elämässä ja tietotekniikka lisääntyy ympärillämme koko ajan.

Ohjelmoinnin opettamisen sisällöt voitaisiin jakaa opetussuunnitelman perusteissa karkeasti seuraavasti:

- vuosiluokat 1–2: leikkimistä
- vuosiluokat 3–6: yksinkertainen graafinen ohjelmointiympäristö tutuksi
- vuosiluokat 7–9: ohjelmointia jollain tekstipohjaisella ohjelmointikielellä

Seuraavissa alaluvuissa käsitellään eri vuosiluokkien opetussisällöt tarkemmin.

2.1 Vuosiluokat 1–2: Ohjelmointia leikkien

Opetuksessa hyödynnetään esiopetuksen aikana ja koulun ulkopuolella oppilaille karttuneita tieto- ja viestintäteknologian (TVT) tietoja ja taitoja. Leikkiin perustuva työskentely on edelleen keskeistä. (OPH 2014, s. 101)

Oppilaat saavat ja jakavat keskenään kokemuksia digitaalisen median parissa työskentelystä sekä ikäkaudelle sopivasta ohjelmoinnista (OPH 2014, s. 101).

Matematiikan oppiaineen tavoitteisiin on listattu kohta T12 "harjaannuttaa oppilasta laatimaan vaiheittaisia toimintaohjeita ja toimimaan ohjeen mukaan" (OPH 2014, s. 129). Sisältöalue S1 Ajattelun taidot sisältää maininnan, että tutustuminen ohjelmoinnin alkeisiin alkaa ja että se toteutetaan laatimalla vaiheittaisia toimintaohjeita, joiden toimivuutta testataan (OPH 2014, s. 129).

Käytännössä vuosiluokkien 1–2 ohjelmoinninopetus voi olla vielä ohjelmointiajatteluun johdattelevaa leikkimistä eikä ohjelmointiin välttämättä tarvita edes tietokonetta.

2.2 Vuosiluokat 3–6: Graafinen ohjelmointiympäristö

Vuosiluokilla 3–6 opetussuunnitelmassa yleisiä ohjelmointiin liittyviä asioita ovat ajattelutaitojen kohdalla mainitut ongelmanratkaisu- ja päättelytehtävät (OPH 2014, s. 155) sekä tieto- ja viestintäteknologian (TVT) osalta ohjelmistojen ja palveluiden käyttämisen oppiminen ja käyttö- ja toimintalogiikoiden ymmärtäminen (OPH 2014, s. 157).

Matematiikan oppiaineessa on tavoitteena T14 "innostaa oppilasta laatimaan toimintaohjeita tietokoneohjelmina graafisessa ohjelmointiympäristössä"(OPH 2014, s. 235). Arvosanan hyvä/kahdeksan vaatimuksissa on mainittu, että oppilaan on osattava ohjelmoida toimiva ohjelma graafisessa ohjelmointiympäristössä (OPH 2014, s. 239). Käytännössä graafinen ohjelmointiympäristö jää opettajan valittavaksi, mikä on hyvä asia, koska tekniikat vaihtuvat nopeasti. Oppilaita innostavia vaihtoehtoja voisivat olla esimerkiksi oman pelin sääntöjen suunnittelu graafisella käyttöliittymällä tai Lego-robotin rakentaminen ja ohjelmointi.

2.3 Vuosiluokat 7–9: Ohjelmointiosaaminen syvenee

Aiemmista vuosiluokista poiketen opetussuunnitelmassa on sanottu suoraan, että ohjelmointia harjoitellaan osana eri oppiaineiden opintoja (OPH 2014, s. 284). Sitä ei siis sidota pelkästään matematiikkaan, vaikka matematiikan tavoitteissa onkin oma kohtansa ohjelmointiin liittyen ja sisältöalueessa S1 mainitaan konkreettisesti muun muassa itse tehtyjen ohjelmien hyödyntäminen ja hyvät ohjelmointikäytännöt (OPH 2014, s. 375).

Matematiikan oppiaineessa on sisällöllisesti monia ohjelmoinnissakin käytettyjä käsitteitä, kuten funktio ja algoritminen ajattelu erilaisia valmiita laskukaavoja käytettäessä.

Opetussuunnitelma antaa opettajalle vapauden valita käytetyt työkalut. Koululaisen pieni ohjelmointiopas (Keränen, Korhonen ja Tolonen 2013) on Kajaanin ammattikorkeakoulussa peliohjelmointikerhon toimintaan toteutettu oppikirja, joka ehdottaa ensimmäiseksi varsinaiseksi ohjelmointikieleksi Microsoft Small Basic -nimistä kieltä.

Käsityön oppiaineessa ohjelmointia käytetään hyödyksi sekä suunnitelmien tekemisessä että itse valmistettaviin tuotteisiin (OPH 2014, s. 431). Teknisiä suunnitelmapiirroksia tehtäessä toistuvia tai säännöllisiä kuvioita voitaisiin toteuttaa huomattavasti nopeammin ohjelmimalla kuin tekemällä sama asia käsin. Uusi ohjelmointia hyödyntävä valmistustekniikka voisi olla esimerkiksi 3D-tulostaminen, jossa tulostimelle täytyy antaa toimintaohjeet.

3 Lastenkirjat tietotekniikan oppimisessa

Tarinat ja sadut jäävät voimakkaammin mieleen, joten satukirjat sopivat oppimisen tueksi paremmin myös nuoremmille lapsille kuin muunlaiset ohjelmointia käsittelevät oppikirjat. Ennen ohjelmoinnin tuloa opetussuunnitelmaan satujen hyödyntämistä opetuksessa on tutkittu muun muassa pro gradu -tutkielmassa Satujen ja kertomusten käyttö opetuksessa. (Kemell ja Wilén 2014)

Kirjallisuuden lisäksi ohjelmoinnin oppimisessa voi hyödyntää erilaisia lautapelejä, kuten RoboRally tai Robogem, sekä tietokone- tai mobiilipelejä, kuten Lightbot (Lightbot 2015b). Lightbot on peli, jossa pelaaja ohjeistaa robottia kulkemaan pelimaailman ruudukossa eri suuntiin esiohjelmoimalla robotille liikkumiskomentoja (Lightbot 2015a). Mainitut lautapelit, RoboRally ja Robogem, toimivat samalla periaatteella (Wizards of the Coast Inc 2015) (Sanoma Pro 2015).

Ohjelmoinnin opettamiseen soveltuvia kirjoja on tarjolla useita. Uusimpia suomenkielisiä teoksia ovat esimerkiksi:

- Hello Ruby (Liukas 2015)
- Koodi2016 (Liukas ja Mykkänen 2014)
- Koululaisen ohjelmointikirja (Kindersley 2015)
- Koululaisen pieni ohjelmointiopas (Keränen, Korhonen ja Tolonen 2013)
- Matka ohjelmoinnin maailmaan (Hiltunen, Hiltunen ja Hiltunen 2015)

Näitä kirjoja voi teoksesta riippuen käyttää aikuinen yhdessä lapsen kanssa tai lapsi itsenäisesti jopa ennen kouluikää. Aiemmin ilmestyneitä kirjoja on saatavilla rajoitetummin. Kenties parina viime vuonna ohjelmointi on aiheena ollut enemmän pinnalla opetussuunnitelman suunnittelutyössä. Se voi olla lisännyt kysyntää ja toisaalta innostusta toteuttaa uusia suomenkielisiä ohjelmoinnin opetusmateriaaleja.

4 Esimerkkisatukirjat ohjelmoinnin opettamiseen

Tässä tutkielmassa keskitytään kahden ohjelmointiaiheisen satukirjan vertailemiseen ja tarkastellaan opetussuunnitelman tavoitteiden toteutumista niissä.

4.1 Matka ohjelmoinnin maailmaan

Matka ohjelmoinnin maailmaan -kirjan (Hiltunen, Hiltunen ja Hiltunen 2015) on tehnyt lastenkirjailija Elina Hiltunen yhdessä kahden lapsensa, Emilia Hiltusen ja Otto Hiltusen kanssa. Teos on teemoitettu Dibitassut-tavaramerkin koirahahmojen ympärille. Dibitassut ovat lasten ideoimia, ja hahmoista tehty 3D-animaatiosarja on suomalais-kiinalaista yhteistyötä (Futurecode 2015). Lapsille Dibitassu-hahmot siis voivat olla jo ennestään tuttuja, ja ohjelmointi esitetään yhtenä asiana, jota nekin harrastavat.

Kirjassa Dibitassujen Emmi-koira opettaa ystävänsä Vikiä ohjelmoimaan oman tietokonepelin. Tarinan tapahtumat etenevät suunnitelman tekemisestä ohjelmointiajatteluun ja lopulta itse ohjelmointiin. Tarinan myötä lukijalle esitellään tarve pilkkoa ongelmat pienemmiksi palasiksi, jotta ne voidaan esittää tietokoneelle tarpeeksi yksinkertaisilla käskyillä. Myös suoritusjärjestyksen tärkeyttä korostetaan, ja ohjelmoijan turhautuminen ohjelmointiin on kuvattu realistisesti. Suurin osa kirjasta on suoraviivaista ohjelmointikäsitteiden avaamista ymmärrettävämpään muotoon, mutta teoksessa esiintyy myös epäsuorasti käytännön esimerkki pariohjelmoinnista, kun Viki ja Emmi tekevät peliä yhdessä saman tietokoneen ääressä.

Epäuskottavin asia tarinassa on se, että huoneeseen tullut äitikoira osaa yllättäen ohjelmoida, eikä Viki tiedä asiasta mitään. Äiti vertaa ohjelmointia leipomiseen ja virkkaamiseen, mikä on osuva vertauskuva, mutta epäuskottavan kohtauksesta tekee se, että Viki ei ole nähnyt äidin tekemiä ohjelmia koskaan.

Kokonaisuutena kirja on suuren fontin ja selkeän taittamisen ansiosta hyvä lähtökohta lapsille ohjelmoinnin ymmärtämiseen vähintään käsitteenä. Mahdollisesti innokkaimmat lukijat haluaisivat kokeilla kirjassa esitettyä graafisella käyttöliittymällä varustettua Dibicode-ohjelmointikieltä, vaikka sitä ei oikeasti ole olemassa. Vastaavia ohjelmointiympäristöjä,

joissa raahataan toimintoja kuvastavia palikoita haluttuun suoritusjärjestykseen, on kuitenkin olemassa (ks. esim. Scratch. MIT 2015). Sellaisen löytämiseksi lapsi voi tarvita ohjelmoinnista tietävän aikuisen apua, sillä Matka ohjelmoinnin maailmaan -teos ei sisällä suosituksia oikeista ohjelmointikielistä.

4.2 Hello Ruby

Hello Ruby -kirjan (Liukas 2015) on tehnyt suomalainen Linda Liukas. Liukas on ohjelmoija, kirjailija ja kuvittaja. Kirja on julkaistu alun perin joukkorahoituspalvelu Kickstarterissa, jossa se on ollut nopeasti kasvaneen suosionsa vuoksi palvelun rahoitetuin lastenkirja. (Liukas 2015) Suomessa Hello Ruby oli syyskuun 2015 myydyin lastenkirja (Eskonen 2015a).

Liukkaan piirtämät kuvitukset sisältävät paljon yksityiskohtia, joista huomaa, että tietotekniikka on hänelle alana tuttu. Hyviä esimerkkejä ovat ensimmäisenä ohjelmoijana pidettyyn Ada Lovelaceen (Padua 2015) viittaava teksti "Ada"seinällä riippuvassa taulussa sekä vuonna 1995 ilmestyneen Ruby-ohjelmointikielen ("About Ruby" 2015) timanttilogo tai avoimen lähdekoodin Linux-projektin maskottia, Tuxia, muistuttavat pingviiniahmot.

Kirja rakentuu kahdesta osasta. Alkuosa on satu Ruby-tytön mielikuvitusmatkasta. Siinä korostuvat ohjelmointimainen logiikka, ongelmanratkaisukyky ja päättelytaito. Kirjan lopussa on noin neljäsosan sivumäärästä kattava tehtäväkirjaosio, joka on täynnä nuorille soveltuvia päättelytehtäviä sekä erilaisia leikkejä ja pelejä. Esimerkiksi tehtäväosiosta löytyvää lautapeli pohjaa on käytetty Jyväskylän Normaalikoulussa lapsia innostavasti kakkosluokkalaisten koodauskerhossa (Kuivalahti 2015). Suurin osa tehtävistä soveltuu kuitenkin paremmin vasta kolmannelle vuosikurssille tai sitä vanhemmille oppijoille, sillä ne ovat selkeästi haastavampia.

Sadussa Ruby-tyttö lähtee mielikuvitusmatkalle keräämään kiiltäviä timantteja. Hän törmää mielikuvitusmaailman hahmoihin kuten leipoviin robotteihin ja kauniisiin lumileopardeihin. Ne ovat selkeitä viittauksia Googlen Android- ja Applen OS X -käyttöjärjestelmäversioihin (Eskonen 2015b) ja tarjoavat tietotekniikkaan perehtyneelle mukavan lisän. Tarina on kiedottu hahmojen ympärille niin, että samalla käsitellään kuin huomaamatta ohjelmoinnissa tarvittavia taitoja, eikä viittauksia tarvitse edes tietää. Esimerkiksi Mozilla Firefox -nettiselainta

kuvastavat kettuhahmot säheltävät puutarhan istutuksia vailla päämäärää, ja Ruby auttaa heitä opettamalla järjestelmällisyyttä ja sopivaa suoritusjärjestystä. Ensin on kuokittava kuoppa, jotta siemenen voi istuttaa. Vasta sen jälkeen maata on järkevää kastella.

Tehtäväosion tehtäväkategoriat ovat seuraavat:

- 1: Järjestetty käskyjono
- 2: Purkaminen osiin
- 3: Säännönmukaisuuksien hahmottaminen
- 4: Merkkijono
- 5: Luku
- 6: Totuusarvo
- 7: Algoritmi
- 8: Algoritmi ja järjestetty käskyjono
- 9–10: Tietorakenteet
- 11: Säännönmukaisuuksien hahmottaminen
- 12: Toistorakenne
- 13–14: Valinta
- 15: Luovuus
- 16: Luovuus ja ohjelmoinnillinen ajattelu
- 17: Funktio
- 18: Abstraktio
- 19–20: Virheiden etsintä
- 21: Pariohjelmointi
- 22: Yhteenveto

Tehtävien aiheissa sivutaan tietotekniikkaa, mutta Liukas on pyrkinyt havainnollistamaan suurimman osan tehtävistä lapsille tuttujen asioiden avulla. Sellaisia ovat esimerkiksi lelut, ruoat ja Hello Ruby -sadussa esiintyvät eläinhahmot. Tehtävän 16 ohjelmoinnillista ajattelua opetetaan palikkaohjelmoinnin avulla, ja se muistuttaa paljon oikean ohjelman tekemistä graafisessa ympäristössä.

4.3 Teosten vertailua ja OPS:n tavoitteiden toteutuminen niissä

Hiltusten kirjassa *Matka ohjelmoinnin maailmaan* dibtassut keskustelevat oman pelin ohjelmomisesta ja siihen liittyvistä ongelmista. Jos lapsi on kiinnostunut aihealueesta eikä tiedä siitä vielä paljoa, sisältö on todennäköisesti tarpeeksi mielenkiintoista. Teoksen kuvitukseen olisi toivonut enemmän yksityiskohtia, jotta mielenkiinto pysyisi yllä paremmin ja jotta kirjan pariin tekisi mieli palata uudelleenkin. Liukkaan satukirja taas on kuvitettu mielikuvituksellisemmin.

Liukkaan *Hello Ruby* toimii satuna ilman että sitä tarvitsee ajatella liittyväksi ohjelmointiin lainkaan. Ruby-hahmon kohtaamat ongelmat ovat luonteeltaan sellaisia, että niissä tarvitaan ohjelmoinnissakin tärkeitä ajattelutaitoja, kuten tehtävien järjestäminen oikeaan järjestykseen, mutta jos kirjan ei kerrota liittyvän ohjelmointiin, sitä ei välttämättä mieltäisi ohjelmointisatukirjaksi. Esimerkiksi kirjan alussa Ruby-hahmoa esiteltäessä hänen kerrotaan pukevan vaatteet yöasun päälle, jos kehoituksena on pelkästään pukea vaatteet ylle eikä sitä ennen pyyntöä ottaa yöasu pois. Pikkutarkkuus ja organisointikyvyn tärkeys korostuvat koko sadun ajan. Koulukäytössä satua voisi käyttää esiopetuksessa ja vuosiluokilla 1–2. Vaikeusaste-ero on melko suuri sadun ja mukana tulevien erillisten tehtävien välillä. Tehtäväkirjaosion ongelmat ovat vielä abstraktimpia kuin sadussa vastaan tulevat pulmat, ja ne muistuttavat älykkyysosamäärätestien kuviopäättelytehtäviä. Vaikeimmat tehtävät soveltuvat parhaiten hieman vanhemmille lapsille noin kolmannelta vuosiluokasta eteenpäin. Teos on saanut kritiikkiä sadun ja tehtäväkirjaosion epäsuhtaisuudesta muun muassa tietokonekulttuuriin keskittyvässä *Skrolli*-lehdessä (Koistinen 2015).

Matka ohjelmoinnin maailmaan ei sisällä erillisiä tehtäviä lainkaan, vaan lähinnä tarinan koirahahmot leikkivät keskenänsä komennettavana olevaa tietokonetta ja käskyttäjää eli ohjelmaa. Kirjaan tutustuvat lapset voisivat innostua leikkimään vastaavaa leikkiä. *Hello Ruby*ssä tehtäviä on 22 kappaletta, ja lisäksi projektin alkuperäisille tukijoille on tarjottu kirjan julkaisun myöhästymisen vuoksi erillinen englanninkielinen tehtävävihko, josta niitä löytyy 24 sivun verran lisää (Kickstarter 2015).

Sekä Hiltusten *Matka ohjelmoinnin maailmaan* -kirjassa että Liukkaan *Hello Ruby* -teoksessa tulee esille algoritminen ajattelu. Molemmissa teoksissa on esitetty samanlaisia perusasioita

ohjelmointiajattelusta kuten komentojen järjestyksen tärkeys, niiden yksinkertaisuus ja asioiden yhdistäminen. Toisaalta myös turhautuminen ohjelmointiin otetaan molemmissa hyvin huomioon. Ongelmien ratkaiseminen ei ole aina helppoa, ja ensimmäinen mieleen tuleva ratkaisu ei ole välttämättä toimiva.

Molemmissa teoksissa esiintyy kertausta. Hiltusten tarinassa silmukkarakenteet opetetaan ensin käsitteenä hahmojen leikkiessä ja oppi viedään käytäntöön, kun Viki hermostuu ohjelmoijana saman ohjelmakoodin toistamiseen ja saa ohjeen käyttää yksittäistä komentoa toistavaa silmukkarakennetta. Liukkaan tarinassa yhdistetään hieman vastaavalla tavalla kokonainen lautta toistamalla tiettyä pienempää kaavaa narulla ja puupalikoilla. Samaa aiemmin toiminutta ratkaisua lautun rakentamisesta yritetään soveltaa myöhemmin uuteen ongelmaan, sillan rakentamiseen, mutta se ei yleisluontoisuudestaan huolimatta toimikaan heti. Hahmojen on keksittävä uusi lähestymistapa ja muokattava aiemmin kehitettyä ratkaisua. Kokeileminen ja ohjelmakoodin muunteleminen mainitaan myös Dibatassujen tarinassa avaintekijöinä onnistumisiin.

Opetussuunnitelman perusteiden mukaisia tavoitteita täytetään molemmissa teoksissa ainakin alakoulun sisältöjen verran. Matka ohjelmoinnin maailmaan käsittelee erityisesti vuosiluokille 1–2 opetussuunnitelmaan lisättyä ohjelmointimaista leikkimistä sekä vuosiluokille 3–6 sijoitettua graafista ohjelmointiympäristöä. Hello Rubyn tehtäväkirjaosiosta opettaja voisi poimia käyttöön näitä sisältöjä käsitteleviä tehtäviä alakoululaisille, ja osiosta löytyy tarpeeksi haastavia pulmia myös yläkoulun opetustarpeisiin. Vaikka ei ole realistista olettaa, että koulut hankkisivat ohjelmointisatukirjoja jokaiselle oppilaalle, yksittäisenkin kappaleen avulla opettajat voisivat tutustua aiheeseen ja hyödyntää siinä esitettyjä tehtäviä omassa opetuksessaan.

5 Yhteenveto

Pikaisen yleiskatsauksen perusteella suomalaiset pohtivat sosiaalisessa mediassa, blogimerkinnöissä ja muissa julkisissa keskusteluissa niin ohjelmoinnin merkitystä, sen opettamisen vaikeutta tai helppoutta kuin opetussuunnitelman muutostakin erittäin paljon (Ahvenjärvi 2015) (Auramo 2015) (Kilpiäinen 2015) (Savon Sanomat - Keskustelupalsta 2015). Ohjelmoinnin lisääminen opetussuunnitelmaan on noussut puheenaiheeksi entistä useammin tilanteissa, joissa olen tavannut muita opettajia.

Useat suomalaiset yliopistot (esim. Jyväskylän yliopisto 2015) ja yritykset (ks. esim. Jordan, Cederberg ym. 2015) tarjoavat lapsille ja nuorille erilaisia ohjelmointikursseja ja -kerhoja, joissa nuoriso pääsee kokeilemaan käytännössä oman ohjelman tekemistä. Useissa oppimateriaaleissa ohjelmointiin liittyy pelin tekeminen, ja se on myös omien kokemuksieni mukaan antoisa ja innostava aihe oppilaille. Lisäksi olen itsekin aloittanut ohjelmointiharrastuksen 11-vuotiaana juuri pelejä tekemällä.

Open Finland Challenge 2015 -kilpailussa Science & Edu -sarjassa yhdeksästä finalistista kaikki kolme palkittua sekä kunniamaininnan saanut teos olivat ohjelmoinnin opetusmateriaaleja ("Open Finland Challenge - 2015 palkitut työt" 2015). Kaikkiaan viisi teosta, eli yli puolet sarjan osallistujista, liittyi ohjelmoinnin opettamiseen. Nämä osallistujat olivat Koodausta kouluun, Koodiaapinen.fi, Koodikerho.fi, Scratch-klubi sekä Slush Smackdown ("Open Finland Challenge -finalistit 2015 julkistettu" 2015). Kaikki niistä opettavat lapsille ohjelmointia, ja mainituista ainoastaan Koodausta kouluun -projekti jäi vaille palkintoa. Sarjassa oli myös muunlaisia osallistujia, mutta ohjelmointi oli selkeästi aiheena ajankohtainen.

Opetussuunnitelma ottaa lopulta ohjelmointiin kantaa hyvin löyhästi, ja jo nykyinen koulujärjestelmän opetustoiminta voisi täyttää suuren osan asetetuista tavoitteista, vaikka opettajille ohjelmointi saattaisikin näyttäytyä uutena ja pelottavana asiana. Alakoulussa monet leikit ovat jo valmiiksi ohjelmointiajattelua tukevia. Esimerkiksi leikki Kapteeni käskee, jossa leikin vetäjä luettelee suullisesti liikunnallisia tehtäviä, joita muut tekevät, jos komento alkoi sanoilla "Kapteeni käskee", muistuttaa paljon ohjelmointia.

On hienoa, että ohjelmoinnin ammattilaiset ja harrastelijat ovat heränneet uuden opetussuun-

nitelman tuomiin muutoksiin ja haluavat tuottaa uutta oppimateriaalia. Mitä enemmän ohjelmoinnin opetusmateriaalia on tarjolla, sitä enemmän opettajillakin on mahdollisuuksia tutustua ohjelmointiin, innostua sen tuomista mahdollisuuksista ja tartuttaa innostuksen kipinä myös oppilailleen.

Ohjelmointisatukirjat, varsinkin suomenkieliset, ovat niin uusi ilmiö, että niiden opetukseen tuomista hyödyistä ei ole vielä kattavasti tutkimusta. Lapsille ohjelmointia opettavia kirjoja on ollut olemassa jo pitkään, mutta kokonaisen sadun ja ohjelmoinnin yhdistäviä tuotoksia on huomattavasti vähemmän, jos lainkaan. Ohjelmointisatukirjojen hyödyntämisestä koulussa ja vaikutuksista oppimistuloksiin ei siten löydy tutkimuksiakaan.

Lähteet

“About Ruby”. 2015. Viitattu 17. joulukuuta. <http://www.ruby-lang.org/en/about/>.

Ahvenjärvi, Sauli. 2015. “Koodausta kaikille lapsille? Nyt höynäytetään ja kunnolla!” Viitattu 16. joulukuuta 2015. <http://sauliahvenjarvi.puheenvuoro.uusisuomi.fi/204658-koodausta-kaikille-lapsille-nyt-hoynaytetaan-ja-kunnolla>.

Auramo, Sari. 2015. “Luokanopettaja ja tietotekniikka - Sari Auramon blogi: Alkuopetuksen tv-t - ajatuksia tulevan POPS:n valossa”. Viitattu 16. joulukuuta 2015. <http://luokanopettajajatietotekniikka.blogspot.fi/2015/10/alkuopetuksen-tvt-ajatuksia-tulevan.html>.

Eskonen, Hanna. 2015a. “Henkilokuva: Linda Liukas: Neiti täydellisenkin itkee takahuoneessa”. Viitattu 17. marraskuuta. http://yle.fi/uutiset/henkilokuva_linda_liukas_neiti_taydellisenkin_itkee_takahuoneessa/8420369.

———. 2015b. “Kuka on kukin Linda Liukkaan maailmassa: Mozilla, Apple ja Google palaavat eläinhahmoihin”. Viitattu 17. marraskuuta. http://yle.fi/uutiset/kuka_on_kukin_lindan_liukkaan_maailmassa_mozilla_apple_ja_google_palaavat_elainhahmoihin/8421344.

Futurecode. 2015. “Miten TV-sarja Dibitassut sai alkunsa”. Viitattu 2. joulukuuta. <http://www.dibitassut.fi/media/>.

Google. 2015. “Google for Education: Exploring Computational Thinking: CT Overview”. Viitattu 18. joulukuuta. <https://www.google.com/edu/resources/programs/exploring-computational-thinking/index.html#!ct-overview>.

Hiltunen, Elina, Emilia Hiltunen ja Otto Hiltunen. 2015. *Matka ohjelmoinnin maailmaan: Opaskirja lapsille ohjelmointiajatteluun*. Helsinki: Readme.fi.

Jordman, Mikko, Janne Cederberg ym. 2015. “Koodaustunti.fi”. Viitattu 15. joulukuuta. <http://koodaustunti.fi/>.

- Jyväskylän yliopisto. 2015. “Nuorten peliohjelmointikurssi”. Viitattu 15. joulukuuta. <https://trac.cc.jyu.fi/projects/np0>.
- Kemell, Eeva-Leena, ja Marika Wilén. 2014. *Satujen ja kertomusten käyttö opetuksessa. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma*. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Viitattu 15. joulukuuta 2015. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-201412023419>.
- Keränen, Mika, Tanja Korhonen ja Joonas Tolonen. 2013. *Koululaisen pieni ohjelmointiopas*. Kajaani: Kajaanin ammattikorkeakoulu.
- Kickstarter. 2015. “Seventeenth update”. Viitattu 4. joulukuuta 2015. <https://www.kickstarter.com/projects/lindaliukas/hello-ruby/posts/1285353>.
- Kilpiäinen, Timo. 2015. “Vastine Sauli Ahvenjärven ”Koodauspelkoja ja -inhoja” tekstiin”. Viitattu 16. joulukuuta 2015. <http://taukovihko.puheenvuoro.uusisuomi.fi/204716-vastine-sauli-ahvenjarven-koodauspelkoja-ja-inhoja-tekstiin>.
- Kindersley, Dorling. 2015. *Koululaisen ohjelmointikirja*. Kääntänyt Veli-Pekka Ketola. Hung Hing, Kiina: Readme.fi.
- Koistinen, Ronja. 2015. “Hello Ruby”. *Skrolli* (Tampere) 2015.4:4–5.
- Kuivalahti, Laura. 2015. *Keskisuomalainen 4.11.2015: Kolme alas, kaksi oikealle!*
- Lightbot. 2015a. “How does Lightbot teach programming?” Viitattu 1. joulukuuta. <http://lightbot.com/hoclearn.html>.
- . 2015b. “Lightbot”. Viitattu 1. joulukuuta. <http://lightbot.com/index.html>.
- “Linux – GitHub”. 2015. Viitattu 10. joulukuuta. <https://github.com/torvalds/linux>.
- “Linux – Wikipedia”. 2015. Viitattu 10. joulukuuta. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Linux>.
- Liukas, Linda. 2015. *Hello Ruby*. Kääntänyt Kirsikka Myllyrinne. Otava.

Liukas, Linda, ja Juhani Mykkänen. 2014. “Koodi2016”. Viitattu 1. joulukuuta 2015. <http://koodi2016.fi/>.

“Mikä LibreOffice on?” 2015. Viitattu 10. joulukuuta. <https://fi.libreoffice.org/tutustu/libreoffice/>.

MIT. 2015. “Scratch”. Viitattu 17. joulukuuta. <https://scratch.mit.edu/>.

Nironen, Saija. 2015. “Asiantuntijat murentavat ennakkoluuloja koodausopetuksesta – Lapsille hyvät eväät digimaailmaan”. Viitattu 15. joulukuuta 2015. http://yle.fi/uutiset/asiantuntijat_murentavat_ennakkoluuloja_koodausopetuksesta_lapsille_hyvat_evaet_digimaailmaan/8404912.

“Open Finland Challenge - 2015 palkitut työt”. 2015. Viitattu 16. joulukuuta. <http://openfinlandchallenge.fi/2015/12/10/open-finland-challenge-2015-lista-palkituista-toista/>.

“Open Finland Challenge -finalistit 2015 julkistettu”. 2015. Viitattu 9. joulukuuta. <http://openfinlandchallenge.fi/2015/11/24/open-finland-challenge-finalistit-2015-julkistettu/>.

OPH. 2014. “Perusopetuksen opintosuunnitelman perusteet 2014”. Viitattu 19. lokakuuta 2015. http://www.oph.fi/download/163777_perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf.

Padua, Sydney. 2015. “Who was Ada?” Viitattu 17. joulukuuta. <http://findingada.com/about/who-was-ada/>.

Sanoma Pro. 2015. “Oppi&ilo: Robogem-ohjeet”. Viitattu 1. joulukuuta. http://robogemgame.com/Robogem_Booklet.pdf.

Savon Sanomat - Keskustelupalsta. 2015. “Ohjelmointi tulossa kouluihin ensi vuonna - Keskustelu”. Viitattu 16. joulukuuta 2015. <http://www.savonsanomat.fi/lukijoilta/keskustelupalsta/posts/list/17554.htm>.

Wikipedia. 2015. “Avoin lähdekoodi – Avoimen ja suljetun lähdekoodin ero”. Viitattu 15. joulukuuta. https://fi.wikipedia.org/wiki/Avoin_l%C3%83%C2%A4hdekoodi#Avoimen_ja_suljetun_l.C3.A4hdekoodin_ero.

Wizards of the Coast Inc. 2015. "RoboRally Rulebook". Viitattu 1. joulukuuta. <http://www.wizards.com/avalonhill/rules/roborally.pdf>.