

Perusopetuksen opetussuunnitelmien perusteiden 2016 mukaisesti ohjelmointi on osa peruskoulussa opetettavia taitoja. eNorssi-verkosto pyrkii osaltaan helpottamaan harjoittelukoulujen tehtävää ohjelmoinnin opetussuunnitelman laatimisessa ja noudattamisessa. Ohjelmointipolun tavoitteena on jäsentää ohjelmoinnin roolia opetussuunnitelmassa ja eri vuosiluokkien opetuksessa sekä tarjota käytännön vinkkejä opettajille ohjelmoinnin toteuttamiseen. Ohjelmointipolun aiemmat versiot on laadittu vuosina 2015 ja 2018.

Ohjelmointipolku tarjoaa tietoa ja esimerkinomaisia konkreettisia keinoja ohjelmointi-opetuksen suunnitteluun ja toteutukseen eri luokka-asteilla. Ohjelmointipolku on laadittu digitaalisen osaamisen kuvauksiin ja Uudet Lukutaidot -ohjelman tavoitteisiin perustuen.

Tavoitteena on, että tämän dokumentin avulla opettaja saa valmiita ohjeita ja malleja ohjelmoinnin sekä ohjelmoinnillisen ajattelun opetuksen aloittamiseksi ja jatkamiseksi opetukseen ja löytää käytännön vinkkejä luokassa hyödynnettäväksi.

Ohjelmointipolun aineisto jakaantuu kolmeen osaan:

1.-2.lk, 3.-6.lk ja 7.-9.lk. Jokaisessa osiossa on nähtävillä tavoitteet, vinkkejä toteutettaviksi harjoitteiksi sekä linkkejä ja vinkkejä lisämateriaalin löytämiseksi. Dokumentin alussa on koottu valtakunnallisten opetussuunnitelmien perusteiden viittaukset ohjelmointiin.

Ohjelmointiopetuksen ajatuksena on erityisesti ongelmanratkaisutaitojen sekä loogisen ajattelun kehittäminen, mutta ohjelmoinnin opetus tukee varmasti myös hahmottamisen kehittymistä, taitoa pilkkoa asiat pienempiin osiin sekä sosiaalisten taitojen kehittymistä. Luonteeltaan ohjelmointi sopii mainiosti myös pari- ja ryhmätehtäviin ja toimii erinomaisesti juuri eheyttynä kokonaisuutena, osana muita oppiaineita.

Ohjelmointipolun tavoitteena on tarjota vinkkejä erityisesti ilmaisiin ja matalan kynnyksen palveluihin, mutta joukossa on myös (mm. robotiikkaan liittyviä) toimintamalleja, jotka vaativat erityisiä laitteistoja, sarjoja tai pelejä. Lähes kaikkeen toimintaan löytyy myös ilmainen vaihtoehto, mutta ymmärrettävästi pienellä taloudellisella panostuksella toimintaa pystytään monipuolistamaan. Dokumenttia tulee muutenkin lukea ja toteuttaa valikoiden. Ajatuksena ei ole edetä automaattisesti kaikkia sisältöjä ylhäältä alas vaan valita opettajalle toimivimmat osa-alueet ja harjoitteet. Erityisesti yläkoulun osalta koulujen toteutustapaerot lienevät suurina esimerkiksi valittuun ohjelmointikieleenkin perustuen. Yläkoulun osuudessa on pyritty nostamaan esiin ohjelmoinnin laaja-alaisuutta sekä monia eri tulokulmia oppiaineista riippuen. Ajatuksena on, että ohjelmointiosaamista voi olla monenlaista ja koko teeman ymmärrys on oleellinen osa laaja-alaista osaamista sekä tietoyhteiskunnan kansalaisuutta ajatellen. Koko perusopetuksen osalta kouluja kannustetaan tarjoamaan esimerkiksi VILLE-järjestelmän tuottamaa ohjelmoinnin opintopolkua oppilailleen. VILLE:n ohjelmointipolku pitää sisällään valmiita ohjeita ja harjoituksia ohjelmoinnin opetukseen ja oppimiseen.

eNorssin ohjelmointipolkua on ollut suunnittelemassa ja toteuttamassa opettajia lähes kaikista Suomen yliopistojen harjoittelukouluista. Taustamateriaaleina on hyödynnetty eri toimijoiden verkossa julkaisemaa materiaalia, joten käsillä olevasta dokumentista löytyy varmasti samankaltaisuuksia muiden ohjelmointiin liittyvien materiaalien kanssa.

Opetussuunnitelman perusteissa 2016 ohjelmointitaidot mainitaan osana laaja-alaisia osaamistavoitteita sekä ala- että yläkoulun puolella.

Opetus vuosiluokilla 1–2

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5):

- Oppilaat saavat ja jakavat keskenään kokemuksia digitaalisen median parissa työskentelystä sekä ikäkaudelle sopivasta ohjelmoinnista (OPS 2016, 101).

Matematiikan tavoitteisiin liittyvät keskeiset sisältöalueet vuosiluokilla 1–2

- Tutustuminen ohjelmoinnin alkeisiin alkaa laatimalla vaiheittaisia toimintaohjeita, joita myös testataan (OPS 2016, 129).

Opetus vuosiluokilla 3–6

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)

- Ohjelmointia kokeillessaan oppilaat saavat kokemuksia siitä, miten teknologian toiminta riippuu ihmisen tekemistä ratkaisuista (OPS 2016, 157).

Matematiikan opetuksen tavoitteet vuosiluokilla 3–6

- T14 innostaa oppilasta laatimaan toimintaohjeita tietokoneohjelmina graafisessa ohjelmointiympäristössä (OPS 2016, 235).

Matematiikan tavoitteisiin liittyvät keskeiset sisältöalueet vuosiluokilla 3–6

- Suunnitellaan ja toteutetaan ohjelmia graafisessa ohjelmointiympäristössä (OPS 2016, 235).

Matematiikan arviointikriteerit 6. vuosiluokan päätteeksi arviota "hyvä" / arvosanaa kahdeksan varten

- T14 innostaa oppilasta laatimaan toimintaohjeita tietokoneohjelmina graafisessa ohjelmointiympäristössä (OPS 2016, 239).

Ohjelmointi graafisessa ohjelmointiympäristössä (OPS 2016, 239).

- Oppilas osaa ohjelmoida toimivan ohjelman graafisessa ohjelmointiympäristössä (OPS 2016, 239).

Käsityön tavoitteisiin liittyvät keskeiset sisältöalueet vuosiluokilla 3–6

- Harjoitellaan ohjelmoimalla aikaan saatuja toimintoja, joista esimerkkinä robotiikka ja automaatio (OPS 2016, 271).

Opetus vuosiluokilla 7–9

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)

- Ohjelmointia harjoitellaan osana eri oppiaineiden opintoja (OPS 2016, 284).

Matematiikan opetuksen tavoitteet vuosiluokilla 7–9

- T20 ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen (OPS 2016, 375).
(Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet, 2014)

OSAAMISTASOT LUOKKA-ASTEITTAIN

eNorssin ohjelmointipolku: <https://enorssi.fi/tvt/ohjelmointipolku/>

Uudet lukutaidot, ohjelmointiosaaminen: <https://uudetlukutaidot.fi/ohjelmointiosaaminen/>

1.–2. LK TAVOITTEET

Ohjelmoinnillinen ajattelu:

Oppilas

- osaa järjestää ja vertailla erilaisia asioita eri olosuhteiden ja mallien perusteella
- osaa kertoa havaintojaan käsitteiden ja konkreettisten työkalujen avulla
- osaa jakaa arjen ilmiöihin liittyvät ongelmat pienempiin osiin
- osaa testata erilaisia ratkaisuja ongelmien ratkaisemiseksi
- pystyy kertomaan, miten hän ajatteli
- osaa seurata ja luoda vaiheittaisia ohjeita, jotka myös testataan
- osaa laatia ohjeita, jolla hän ohjaa toista opiskelijaa, ohjelmoitavaa laitetta tai yksittäistä hahmoa sovelluksessa.
- osaa seurata reseptityylisiä ohjeita (kävele 2 askelta, käänny)

Tutkiva työskentely ja tuottaminen:

Oppilas

- oppii tekemään yhteistyötä ryhmässä ja eri rooleja ryhmätyössä
- osaa esittää omia ideoitaan, kuunnella muiden oppilaiden ideoita ja testata erilaisia ratkaisuja yhdessä muiden kanssa
- osaa ohjattuna luoda tarinoita tai pelejä sisältävän digitaalisen tuotteen animaation tai yksinkertaisen ohjelmoinnin avulla
- käsittelee eri oppiaineiden sisältöä leikkillisesti ja kokeellisesti käyttämällä ohjelmointiin liittyviä liiketoimintamalleja ja työkaluja

Ohjelmoitujen ympäristöjen tunteminen ja niissä toimiminen:

Oppilas

- tunnistaa ja nimeää omasta kokemusmaailmastaan löytyvää tietotekniikkaa ja tutustuu robotiikkaan
- pohtii, kuinka digitaalisissa ympäristöissä kerätään ja tallennetaan tietoa omasta toiminnasta.
- osaa kertoa ainakin yhden esimerkin siitä, mihin kerättyjä henkilötietoja voidaan käyttää

1.–2. LK HARJOITUKSIA

Piirtäjämestari

(Ville s. 10)

https://ville.cs.utu.fi/opintopolku/ville_alakoulun_ohjelmointiopas.pdf

Idea: Oppilaat jaetaan pareihin. Toinen pareista toimii piirtäjänä ja toinen ohjeistajana. Piirtäjä pitää silmät kiinni piirtämisen ajan ja tekee täsmälleen, ohjeistajan ohjeiden mukaan. Ohjeet: Opettaja heijastaa seinälle tai piirtää taululle yksinkertaisia kuvioita (neliö, kolmio, ympyrä) ja ohjeistaja antaa yksinkertaisia käskyjä piirtäjälle. Kuvion nimeä tai mitään siihen liittyvää vertauskuvaa ei saa käyttää. Neliöstä on helppo aloittaa, ympyrä on haasteellinen muoto. Piirtäjää vaihdetaan joka toisen kuvion kohdalla. Valmiita tuotoksia voidaan ihastella yhdessä koko luokan kanssa.

Kanavaompelua ohjelmoiden

Tarvikkeet: ruutupaperia, lyijykynä, vohvelikangasta, tylppä neula ja lankaa

Ensin oppilaat suunnittelevat erilaisia säännöllisiä kuvioita piirtäen ne ruutupaperille. (kaksi oikealle, kolme ylös, yksi oikealle, kolme alas..) Kun kuviot on suunniteltu, ne pyritään mahdollisimman samanlaisena toistamaan ommellen vohvelikankaalle. Lopputuloksena voi olla jokin pehmoeläin, kirjanmerkki tms.

Spagettikoodia

(Ville s. 24)

https://ville.cs.utu.fi/opintopolku/ville_alakoulun_ohjelmointiopas.pdf

Idea: Valitaan yksi oppilas selvittäjäksi. Muut oppilaat menevät piiriin ja ottavat toisiaan kädestä kiinni. Sen jälkeen tehtävänä on muodostaa mahdollisimman vaikea solmu irrottamatta käsiä toisistaan. Kun solmu on valmis, selvittäjä alkaa ratkoa solmua. Tässä voidaan aloittaa niin, että hän avaa solmun käsin, siirtäen muita oppilaita tai sitten niin, että antaa oppilaille käskyjä eikä saa koskea muihin lainkaan. Ohjeet: Valitaan yksi oppilas selvittäjäksi (alaluokilla kaksi). Selvittäjä kääntyy selkä muihin päin, ettei näe miten solmu muodostetaan. Piirissä olevat oppilaat menevät opettajan kehoituksesta hankalaan solmuun. Piirissä olijat eivät saa irrottaa otettaan, vaan muodostavat solmun siten että osa leikkijöistä menee toisten käsien ali tai yli. Selvittäjä ryhtyy työhön. Jos leikki on oppilaille uusi voi selvittäjä ohjata solmussa olevia oppilaita käsillään, mutta kun leikki on tuttu, sovitaan että selvittäjä antaa ainoastaan sanallisia ohjeita. Esittely: "Koodaajan pitää kirjoittaa sellaista koodia että muut ymmärtävät ohjelmakoodin lukemalla mitä ohjelma suorittaa. Joskus ohjelmoijat kirjoittavat ihan käsittämätöntä koodia - joka menee solmuun kuin spagetti. Te saatte nyt olla solmussa olevaa spagettikoodia ja yksi valitaan selvittämään koodisolmu."

Koodari ja robotit

(Ville s. 27)

https://ville.cs.utu.fi/opintopolku/ville_alakoulun_ohjelmointiopas.pdf

Idea: Yksi leikkijä on koodari. Hän kertoo ensin ohjeet: JOS minä hyppään NIIN te menette kyykkyy. JOS menen kyykkyy NIIN te hyppäätte. JOS minä taputan NIIN te tömistätte. Sitten koodari tekee liikkeitä ja muut leikkijät yrittävät seurata niitä ohjeen mukaisesti. Selkeästä virheestä putoaa pelistä. Opettaja seuraa luokkaa ja kertoo ketkä putoavat pelistä ja jäävät istumaan paikalleen. Viimeinen leikkijä pääsee seuraavaksi koodariksi. Esittely: "Tietokone tekee täsmälleen sitä mitä koodaaja on ohjelmakoodiin kirjoittanut. Yksi teistä pääsee komentamaan koko luokkaa, kannattaa harkita mitä ohjelmoi tietokoneen tekemään" Ohjeet: Harjoitellaan ensin ideaa opettajan johdolla. Opettaja kertoo pari helppoa sääntöä esim. JOS minä taputan NIIN te taputatte. JOS minä vilkutan NIIN te vilkutatte. Todetaan että kaikki osaavat. Vaihdetaan sääntöjä siten että oppilaat tekevät eri asiaa kuin opettaja, esim. JOS minä hymyilen NIIN te irvistätte. JOS minä vilkutan NIIN te taputatte. Kokeillaan. Kun kaikki ovat tajunneet leikin idea, kerrotaan ohjeet: virheestä jää paikalleen istumaan. Opettaja näyttää vielä pari liikettä, joita koodari voi esimerkiksi käyttää: tömistää, vilkuttaa, pyörähtää, hypätä, mennä kyykkyy, napsuttaa...

Eriyttäviä lukutehtäviä ohjelmoiden (*Bee-bot/Blue-bot ja satataulualusta*)

(Fagerlund, J., & Roos, S. 2020. Motivoivaa ja tavoitteellista oppimista ohjelmointiympäristöjä hyödyntäen.)

Tehtävä tehdään parityöskentelynä kielellisesti samantasoisien parin kanssa tason mukaan tehtäviä eriyttäen. Opettaja jakaa oppilaat pareiksi etukäteen ja suunnittelee parille soveltuvat lukutehtävät (n. 10-20 tehtävää). Tehtävissä on erilaisia lukutaitoa harjoittavia tehtäviä aina kirjainten nimeämisestä tavu-, sana- ja virketasoiseen lukemiseen. Jos satatauluja on vain yksi, parien tehtävät voi merkitä erivärisillä lapuilla, jolloin saman maton ympärillä voi useampi pari työskennellä samaan aikaan. Botin ohjelmoidaan yhdessä lähtöpaikalta jokaisen tehtävän kohdalla tehtävälapun luokse. Liikekäsksarjojen suunnittelun ja botin muistiin syöttämisen apuna voidaan suunnitella reitti etukäteen kirjoittamalla tarvittavat liikekäskyt oikeassa järjestyksessä (ts. algoritmi) muistiin paperille. Tehtävät luetaan vuorotellen paria arvioiden ja auttaen, ja jos lukeminen onnistuu sujuvasti, saa lukija lapun itselleen. Jos parit saavat kerättyä kaikki laput, he voivat keksiä niistä yhdessä suullisesti tai kirjoittaen pienen tarinan.

Luetun tekstin animointi (*Scratch Junior*)

(Fagerlund, J., & Roos, S. 2020. Motivoivaa ja tavoitteellista oppimista ohjelmointiympäristöjä hyödyntäen.)

Tehtävä tehdään parityöskentelynä kielellisesti samantasoisien parin kanssa tason mukaan eriyttäen. Opettaja jakaa oppilaat pareiksi etukäteen ja valitsee pareille soveltuvan tekstin. Tähän sopii tekstiksi aapisen tai lukukirjan kertomusten lisäksi esimerkiksi pieni satu, katsomusaiheinen kertomus tai uutinen. Parit lukevat tekstin ääneen vuorotellen virke kerrallaan, jonka jälkeen he tekevät tekstistä yhteisen animaation Scratch Juniorilla. Hahmot voidaan ohjelmoida aloittamaan toimintaansa esimerkiksi silloin, kun niitä klikataan, tai ajoittamalla. Lisäksi ne voidaan ohjelmoida esimerkiksi liikkumaan, hyppimään, keskustelemaan ja päästelemään ääniä sekä muuttamaan muotoaan erilaisissa tapahtumapaikoissa. Animaatiot esitetään lopuksi yhteisesti luokalle.

Kirjoittamis- ja tavutehtäviä ohjelmoiden (*Bee-bot/Blue-bot*)

(Fagerlund, J., & Roos, S. 2020. Motivoivaa ja tavoitteellista oppimista ohjelmointiympäristöjä hyödyntäen.)

Tehtävä tehdään parityöskentelynä. Tehtäviä vaihdellaan harjoiteltavan asian mukaisesti kielellisesti samantasoisien parien kanssa tason mukaan eriyttäen. Opettaja jakaa oppilaat kielellisiltä taidoiltaan samantasoisien kanssa pareiksi etukäteen ja suunnittelee parille soveltuvat tehtävät (n. 5 tehtävää). Oppilaat saavat paperiliuskoja (leikattu A4-paperiarkeista pituussuunnassa, joka on kaksi kertaa botin kulkema yksittäinen matka eli 15 senttimetriä), joista he muodostavat yhdessä labyrintin. Tehtävälaput asetellaan reitille. Botit ohjelmoidaan yhdessä ensimmäisen tehtävän luokse, ja kun se onnistuu, tehtävä tehdään, käydään tarkistuttamassa se opettajalla tai tarkistuspisteellä ja jatketaan eteenpäin.

Virkekirjoittamista ohjelmoiden (*Scratch Junior*)

(Fagerlund, J., & Roos, S. 2020. Motivoivaa ja tavoitteellista oppimista ohjelmointiympäristöjä hyödyntäen.)

Harjoitus aloitetaan koko luokan kanssa yhteisesti mallintaen: jokaisella oppilaalla on kynä, kumi, kirjoitusvihko ja oma iPad, jossa Scratch Junior -ohjelma aukei. Keksitään yhdessä ensimmäinen virke niin, että siinä on jokin tekijä, jokin tekeminen ja jokin paikka (esim. "Kissa kävelee rannalla"). Jokainen kirjoittaa virkkeen vihkoonsa, ja virkkeet tarkistetaan opettajan taululle tekemästä mallista. Virkkeeseen valitaan myös sopiva hahmo ja tausta Scratch Juniorissa, ja virke ohjelmoidaan. Virkettä ja ohjelmoitua lauseketta verrataan yhdessä: molemmissa tulisi olla aloitusmerkki (esim. kun hahmoa painetaan), toiminta (esim. hahmo liikkuu ja sanoo jotakin) ja lopetusmerkki (esim. ohjelma päättyy ilman erityistoimenpiteitä). Tehtävää voi jatkaa vielä yhdessä, mutta vähitellen on tarkoitus, että sitä jatketaan yhdessä parin kanssa eteenpäin virke kerrallaan kirjoittaen ja ohjelmoiden. Taitavimmat parit voivat yhdistää virkkeensä tarinaksi ja näin muodostaa yhtenäisen animaation.

Vuoropuhelun harjoittelu (*Bee-bot/Blue-bot/Scratch Junior*)

(Fagerlund, J., & Roos, S. 2020. Motivoivaa ja tavoitteellista oppimista ohjelmointiympäristöjä hyödyntäen.)

Kirjoitettu kertomus sisältää vuoropuhelun. Ohje voi olla esimerkiksi: "Kirjoittakaa kertomus, jossa kaksi hahmoa lähtevät liikkeelle eri paikoista, kohtaavat matkan varrella, keskustelevat keskenään ja jatkavat yhdessä eteenpäin tiettyyn määränpäähän." Blue-boteilla ohjelmoidessa huomioidaan keskustelun aikainen pysähtyminen eli ohjelman lopetus tai ajallinen tauotus sekä erillisten ohjelmien (esim. eri hahmoissa tai boteissa) synkronointi. Tehtävä voidaan esittää lukemalla kertomus bottien liikkeessä tai videoida siten, että toinen oppilaista lukee samalla kun toinen kuvaa. Scratch Junior -ohjelmalla tehdessä kertomukseen ohjelmoidaan puhekuplat, ja keskustelun voi myös äänittää.

Lasku ja vastaus (*Bee-bot/Blue-bot*)

(Fagerlund, J., & Roos, S. 2020. Motivoivaa ja tavoitteellista oppimista ohjelmointiympäristöjä hyödyntäen.)

Jokaisella työskentelyparilla on oma botti. Opettaja on tehnyt valmiiksi paperilapuille teemaan liittyviä harjoiteltavia laskuja, kuten yhteen-, vähennys- tai kertolaskuja, joita on asetettu nurinperin satataulualustalle. Parit ohjelmoivat bottinsa vuoronperään lapulle ja ratkaisevat laskun, kunnes alusta on tyhjä. Jos vastaus on oikein, pari saa laskun itselleen. Harjoitteesta saadaan motivoivampi tekemällä siitä kahden parin välinen kisa, tai eriyttämällä laskutehtävät pareille sopiviksi. Liikekäskysarjojen suunnittelun ja botin muistiin syöttämisen apuna voidaan suunnitella reitti etukäteen kirjoittamalla tarvittavat liikekäskyt oikeassa järjestyksessä (ts. algoritmi) muistiin paperille.

Ohjelmointirivi (*Bee-bot/Blue-bot*)

(Fagerlund, J., & Roos, S. 2020. Motivoivaa ja tavoitteellista oppimista ohjelmointiympäristöjä hyödyntäen.)

Satataulualustalle laitetaan merkki johonkin tiettyyn ruutuun, joka on etäällä botin aloituspisteestä. Pari kirjoittaa käskysarjan paperille miettien, mikä on yksinkertaisin reitti kulkea lähtöpaikasta kohderuutuun. Sen jälkeen he ohjelmoivat bottinsa ohjeen mukaan ja kokeilevat, pääseekö botti perille vai tuleeko ohjelmointiohjetta korjata. Virheidenkorjaus eli debuggaaminen on tärkeä ohjelmoinnillinen taito, josta on hyötyä kaikessa ohjelmoinnissa tarkemman ja tehokkaamman lopputuloksen varmistamiseksi.

Animoilunnonilmiö (*Scratch Junior*)

(Fagerlund, J., & Roos, S. 2020. Motivoivaa ja tavoitteellista oppimista ohjelmointiympäristöjä hyödyntäen.)

Oppilaat tutustuvat itse, pareittain, pienissä ryhmissä tai opettajajohtoisesti käsiteltävään luonnonilmiöön. Ilmiöön tutustumisen jälkeen siitä ohjelmoidaan opetusanimaatio, jossa kyseistä luonnonilmiötä täydennetään kuvien lisäksi tekstillä ja äänellä. Animaatioon voidaan myös ohjelmoida interaktiivisia ominaisuuksia: esimerkiksi klikkaamalla animaation eri osia animaatioon voi ilmestyä tarkentavia lisätietoja kyseisestä luonnonilmiöstä puhekuilien, äänten tai muiden keinojen muodossa.

Esittelyanimaatio Suomi-pelistä (*Scratch Junior*)

(Fagerlund, J., & Roos, S. 2020. Motivoivaa ja tavoitteellista oppimista ohjelmointiympäristöjä hyödyntäen.)

Tämä monialainen Suomi-oppimispeliprojekti toteutetaan ryhmätyönä, ja siinä sovelletaan luonnontieteen ja ohjelmoinnin lisäksi myös kuvataiteen keinoja. Projektia ennen Suomea on käsitelty ympäristöopissa maantieteellisesti. Ryhmät hahmottelevat pahvialustalle Suomen ääriiviivat ja maalaavat Suomen pinnanmuotojen mukaisin värein. Sen jälkeen he merkitsevät maarajat punaisella ja nimeävät naapurivaltiot. Suomen karttaan merkitään oikealle kohdalle pääkaupunki Helsinki ja muut määrätyt Suomen väkiluvultaan suurimmat kaupungit. Ryhmä suunnittelee karttapohjaan haluamansa kaltaisen peli-idean. Kartta muokataan pelinomaiseksi lisäämällä siihen erilaisia keskeisiä pelielementtejä, kuten pelihahmoja ja tehtäväpaikkoja. Peliin tarvittavat hahmot ja muu rekvisiitta askarrellaan erikseen. Peli-idean yhteiseksi ohjeeksi annetaan se, että kun pelaaja saapuu johonkin kaupunkiin, tutustutaan kyseisen kaupungin esittelyvideoon ja ratkaistaan kaupunkiin liittyviä tai vastataan kysymyksiin. Ryhmät animoivat karttaan merkityistä kaupungeista Scratch Juniorilla yhdessä ideoidut esittelyvideot. Ohjelmoimalla voidaan myös toteuttaa kokonainen peli.

Oma robotti (*Scratch Junior*)

(Fagerlund, J., & Roos, S. 2020. Motivoivaa ja tavoitteellista oppimista ohjelmointiympäristöjä hyödyntäen.)

Tutustutaan erilaisiin arjessa esiintyviin robotteihin. Oppilaat suunnittelevat pienessä ryhmässä piirtämällä oman tulevaisuuden robotin. Robotille voidaan antaa nimi, kuvaus ja käyttötarkoitus; mitä se tekee, miten se liikkuu, mitä hyötyä siitä on. Robotille voidaan keksiä korkealentoisia ominaisuuksia ja toiminnallisuuksia (esim. kutistuminen ja kasvaminen, lentäminen). Robotti rakennetaan kierrätysmateriaaleista. Valmiista robotista luodaan hahmo Scratch Junior -ohjelmaan, ja se animoidaan ohjelmoimalla toteuttamaan erilaisia tehtäviä.

1.–2. LK LINKIT JA VINKIT

Harjoituksissa käytetyt materiaalit

Polkuja ohjelmointiosaamiseen. Opas vuosiluokille 1-6.

https://mediataitokoulu.fi/ohjelmointi_alakoulu.pdf

Ville -Alakoulun ohjelmointiopas

https://ville.cs.utu.fi/opintopolku/ville_alakoulun_ohjelmointiopas.pdf

Bee-bot/Blue-bot

<https://www.youtube.com/watch?v=Y6hhSNXXUOA>

ScratchJr

<https://youtu.be/s6XvwEH0xpg>

Matatalab

<https://matatalab.com/en/education>

Monialaisia ohjelmointiharjoituksia

Fagerlund, J., & Roos, S. (2020). Motivoivaa ja tavoitteellista oppimista ohjelmointiympäristöjä hyödyntäen. Teoksessa A. Veijola, O.-P. Salo, & S. Roos (toim.) *Merkityksellistä oppimista etsimässä - oppimisympäristöjen moninaisuus nyt ja tulevaisuudessa*. Jyväskylä: Jyväskylän normaalikoulu, Jyväskylän yliopisto, 135–162.

Lisää linkkejä

<https://www.innokas.fi/materiaalit/>

Koodauksen alkeet

Tutustukaa ohjelmoinnin perusteisiin ja yksinkertaisiin käskyihin oppimispeleillä.

<https://code.org/>

<https://www.ulapland.fi/FI/Yksikot/LUMA-keskus-Lappi/Opetusmateriaalit/Auroran-ScratchJr--ohjelmointikoulu>

<https://minecraft.makecode.com/tutorials/agent-build>

Muita materiaaleja

- Pelejä:
 - Koodauspläjäys (peli / tehtäväkortit)
 - RoboGem (peli) <https://www.youtube.com/watch?v=QgyUCmmONik>
- Sovelluksia:
 - Lightbot (iOS)
 - Daisy the Dinosaur
 - Bee-Bot
- Kirjallisuutta:
 - Linda Liukas: Hello Ruby (2015)
 - Jon Woodcock & Carol Vorderman: Koululaisen peliohjelmointikirja (2016)
 - Jon Woodcock: Koululaisen ohjelmointikirja (2017)
 - eNorssin TVT-julkaisu (uusi, linkki tulossa)

3.-6. LK TAVOITTEET

Ohjelmoinnillinen ajattelu:

oppilas

- osaa järjestää, vertailla ja esittää tietoa käsitteiden ja symbolien avulla
- käyttää erilaisia menetelmiä ja ratkaisumalleja ongelmien ratkaisemiseen ja yrittää myös luoda omia ratkaisuja
- laatii tarkat ja yksityiskohtaiset ohjeet toisto- ja ehtorakenteiden avulla.
- etsii ja korjaa ohjeissa olevia virheitä
- käyttää graafista ohjelmointiympäristöä ja osaa luoda siihen oman ohjelman
- hahmottaa kokonaisuuksia, löytää ja kuvaa eri ilmiöiden välisiä yhteyksiä sekä syyn ja seurauksen välisiä suhteita
- arvioi ratkaisuja käyttämällä kriteerejä, kuten toimivuutta, luettavuutta tai tehokkuutta osaa etsiä ja korjata ohjelmassa virheitä.
- osaa käyttää toisto- ja ehtolauseita graafisessa ohjelmointiympäristössä robotin ohjaamiseen eri antureilla
- osaa käyttää graafisia ohjelmointiympäristöjä ja tutustuu robotiikkaan

Tutkiva työskentely ja tuottaminen:

oppilas

- ymmärtää, että ilmiötä voidaan tarkastella eri näkökulmista ja osaa pohtia muiden näkökulmia yhteisessä ohjelmointiprojektissa.
- tunnistaa animaatioiden ja pelien ohjelmoinnin piirteitä ja yrittää luoda pelejä erilaisilla animaatio- tai ohjelmointialustoilla
- osaa käyttää ohjelmointiin liittyviä työmenetelmiä ja työkaluja luovaan ilmaisuun ja omaan tuotantoon
- osaa tehdä yhteistyötä ja työskennellä kestävästi yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi ohjelmointiprojektissa
- osaa käyttää tuotteissaan omia havaintojaan, mittauksiaan ja antureitaan ja yhdistää niitä automaatioon ja robotiikkaan
- jalostaa olemassa olevia ratkaisuja ja harjoittelee toistuvaa työtä eli ideoiden kehittämistä, valmistamista, testaamista ja edelleen kehittämistä useaan otteeseen
- käyttää ohjelmointiin liittyviä työmenetelmiä ja työkaluja tutkiakseen ja selittääkseen erilaisia ilmiöitä eri aineissa ja monitieteisissä oppimisprojekteissa

Ohjelmoitujen ympäristöjen tunteminen ja niissä toimiminen:

oppilas

- havaitsee ohjelmoinnin ja robotiikan läsnäolon ympäröivässä yhteisössä
- osaa kertoa esimerkkejä kohdennetuista digitaalisista sisällöistä sekä tavoista, joilla niitä kohdennetaan
- pohtii omaa toimintaansa ja siitä kerääntyvän tiedon käyttöä digitaalisissa ympäristöissä
- osaa kertoa erilaisista teknisten sovellusten käyttötavoista ja niiden toimintaperiaatteista sekä kuvailla niiden merkitystä omassa elämässään
- osaa antaa esimerkkejä kohdistetusta digitaalisesta sisällöstä ja sen kohdistamisesta
- pohtii omaa toimintaansa digitaalisissa ympäristöissä ja sitä, mitä tietoa hän itse jakaa Internetissä

3.-6. LK HARJOITUKSIA

Arvaa mikä?

Arvuutella pareittain henkilöä, esinettä, asiaa tai sanaa. Toinen oppilas toimii vuorollaan arvuuttajana ja toinen arvaajana. Arvuuttaja valitsee ennalta sovittuun aiheeseen sopivan henkilön, esineen, asian tai sanan. Arvaaja kysyy kysymyksiä, joihin arvuuttaja voi vastata "Kyllä" tai "Ei". Arvaaja pyrkii mahdollisimman pienellä määrällä kysymyksiä saamaan selville, kuka on arvuuttajan valitsema henkilö. https://mediataitokoulu.fi/ohjelmointi_alakoulu.pdf (s.15, harj. 6)

Piirrä ja arvaa ohjelmoiden

Toinen oppilaista on vuorollaan piirtäjärobotti ja toinen ohjelmoija. Ohjelmoija ensin päättää, mitä hän haluaa piirtäjän piirtävän. Sit- ten hän ennalta sovittuja komentoja (esimerkkikuva 1) käyttäen ohjaa piirtäjää. Käykää piirtämiseen tarvittavat komennot läpi aluksi koko ryhmän kesken. Lopuksi piirtäjä koettaa arvata, mitä hänen itse piirtämänsä kuva esittää.

https://mediataitokoulu.fi/ohjelmointi_alakoulu.pdf (s. 16, harj. 8)

Syömään Mars! (ohjaa ihmisrobottia)

Sopikaa yhdessä kokoelma yksinkertaisia komentoja, joita käyttämällä voitte liikutella toisianne erilaisissa ympäristöissä. Sovittuja komentoja käyttämällä kolmen hengen ryhmissä, suunnitelkaa ja kirjoittakaa siirtymisalgoritmeja, joilla päästään luokasta eri tiloihin. Ryhmät voivat suunnitella eri siirtymisiä, esimerkiksi luokasta ruokalaan, luokasta käsityöluokkaan tai luokasta koulun portille. Voitte testata eri siirtymisalgorit- meja aina ruokatunnin alussa ja parannella seuraavaa päivää varten.

https://mediataitokoulu.fi/ohjelmointi_alakoulu.pdf (s. 17, harj. 9)

Paperilennokki

Laatikaa pareittain vaihteittaiset ohjeet paperilennokin taitteluun. Tarkoituksena on kirjoittaa yksinkertainen ohjeistus ikään kuin reseptin muodossa, jolla kuka tahansa osaa taitella oppilasparin suunnitteleman paperilennokin. Laatikaa ohjeet pareittain. Vaihtakaa ohjeet toisen parin kanssa ja testatkaa niiden toimivuutta. Antakaa palautetta ohjeen selkeydestä ja vertailkaa lopputulosta ohjeen tekijän tarkoittamaan lopputulokseen. Parannelkaa ohjeita, vaihtakaa palautteenanto pareja ja kokeilkaa uudelleen. Voitte myös kilpailla pisteyttäen tuotoksia esimerkiksi lentokyvyn, tyylin ja ohjeiden selkeyden osalta.

https://mediataitokoulu.fi/ohjelmointi_alakoulu.pdf (s. 29, harj. 18)

Hyvä salasana

Opitaan tiedon keräämisen tarkoituksesta ja salaamisen tärkeydestä. Pohditaan henkilön tunnistamista sekä eri tunnistustekniikoiden vahvuuksia ja heikkouksia.

Kerätkää ajatuksia siitä, millainen on hyvä salasana, miten oman salasanan saa pysymään salassa. Kerätkää ryhmissä huonoja salanoja tai huonoja tietoturvatottumuksia listaksi ja kootkaa siitä juliste koulun julkisiin tiloihin esille pantavaksi.

https://mediataitokoulu.fi/ohjelmointi_alakoulu.pdf (s. 41, harj. 29)

Minun päivä ja teknologiat

Oppilas listaa yhden päivän ajalta kaikki sähköiset välineet, joita hän hyödyntää (nimi ja käyttötarkoitus). Pohditaan yhdessä ja ryhmissä millaista arki olisi ilman laitetta, mitä tietoja kerää käyttäjästä, jos sillä on nettiyhteys, millaista arki olisi ilman kyseisiä teknologioita ja millaisia vaaroja tai tietoturvaan liittyviä tekijöitä laitteeseen liittyy.

Pulmaario (sisällöt omiin sovellutuksiin eri lukuaineista)

Scratch-ohjelmoinnin harjoittelua Pulmaarion esimerkkien kautta ja omien sovellutusten kehittelyä niiden pohjalta. <https://pulmaario.luma.fi/ohjelmointi/>

Koodauksen alkeet

Tutustukaa ohjelmoinnin perusteisiin ja yksinkertaisiin käskyihin esimerkiksi HourOfCode-sivuston oppimispeleillä. <https://studio.code.org/hoc/1>

Tarina koodaamalla (KU, SUK, MA) ScratchJr.

Kirjoittakaa fiktiiviset tarinat. Herättäkää tarinat eläviksi koodaamalla tarinoiden tapahtumia esimerkiksi ScratchJr. -sovelluksella. Voitte käyttää valmiita hahmoja sovelluksen kirjastosta tai piirtää omat.

(Vinkkejä: <https://www.ulapland.fi/FI/Yksikot/LUMA-keskus-Lappi/Opetusmateriaalit/Auroran-ScratchJr--ohjelmointikoulu>)

Kosteusanturi

Ohjelmoikaa Micro:Biteillä kosteusanturit. Tarvitsette tietokoneen lisäksi Microbitin, hauenleukajohtoja, kaksi kpl n. 5 cm naulaa. <https://makecode.microbit.org/projects/soil-moisture/code>

Piirtävät robotit (KU, MA)

Rakentakaa liikkuva robotti käyttäen jotain koulunne ohjelmitavaa robotiikkasarjaa. Ohjelmoikaa robotti liikkumaan tietyllä alueella käyttäen toisto- ja ehtolauseita tai sensoriteknologiaa. Kiinnittäkää robottiin tussit ja antakaa robotin tehdä taidetta.

Rakentava robotti (MinecraftEDU) (YM, SUK, KU, MA)

Tutustukaa ympän sisällöissä rakenteisiin. Ohjelmoikaa MinecraftEDUn Agentti rakentamaan talo, torni tai jokin muu rakennelma oppilaiden keksimälle asukkaalle.

<https://minecraft.makecode.com/tutorials/agent-build>

Hahmoon liikettä

Tutustukaa Scratchiin omia skriptejä tekemällä ja hahmoja piirtämällä. Käyttäkää ensin vain *Liike-*, *Ulkonäkö-* ja *Tapahtumat*-valikon lohkoja, mutta toiminnan edetessä opettaja voi ohjata tutustumaan muihinkin valikoihin. Harjoitelkaa piirtotyökalujen käyttöä muokkaamalla valmista hahmoa tai piirtämällä oma hahmo. Suositaan parityöskentelyä, vaikka kullakin oppilaalla olisi oma tietokone käytössä. Yhdessä parin kanssa on mielekästä jakaa ideoita ja näyttää omia luomuksia.

https://mediatitokoulu.fi/ohjelmointi_alakoulu.pdf (s.18, harj.11)

Musiikkiluupit

Opitaan ohjelmoinnille ominaista toimenpiteiden järjestämistä, toistuvuuksien rakentamista ja kokonaisuuksien kumulatiivista luomista musiikin tuottamisen yhteydessä.

Tehkää parityöskentelynä musiikkiluuppeja, eli 4–8 tahdin mittaisia pätkiä musiikkia, joka laitetaan toistumaan. Aloittakaa luoppien läpikäynti oppilaiden omista havainnoista ja kokemuksista musiikkiluupeista. Voitte hakea tietoa musiikkiluupeista ja niiden käyttötarkoituksista ja keskustella yhdessä. Harjoituksen voi tehdä Sumo-Tunesilla, Scratchin musiikkilaajenuksella tai GarageBandilla)

https://mediatitokoulu.fi/ohjelmointi_alakoulu.pdf

Video juuri sinulle! (algoritmit ja sisältöpalvelut)

Tutkikaa sisällön suuntaamis- ja suosittelujärjestelmiä, esimerkiksi Yle Areena, YouTube tai muu tuttu videopalvelu. Avatkaa sivusto ja tutkikaa etusivua ja teille suositeltuja videoita. Ottakaa näyttökuva aloitussivustosta. Käyttäkää 5 minuuttia eri videoiden katsomiseen ja klikkailuun ja palatkaa etusivulle. Muuttuivatko suositellut videot? Pohtikaa ja keskustelkaa sisällön suuntaamisen hyödyistä ja haitoista. Millä perusteella suosituksia tehdään? Mitä tietoa meistä kerätään, miksi?

https://mediatitokoulu.fi/ohjelmointi_alakoulu.pdf (s. 44, harj. 32)

Kuinka mikroaaltouuni toimii?

Pohtikaa esimerkiksi mikroaaltouunin merkitystä ihmisen arkea helpottavana esineenä. Millaista ruuan valmistus olisi ilman mikroa, mitä ruokia sillä ei voi valmistaa, missä se on kätevimmillään? Palastelkaa mikron käyttämisen prosessi -> mitä tehdään ensimmäisenä, kun ruoka otetaan kaapista ja mihin ruuan lämmittäminen päättyy? Millaista ohjelmoituja toimintoja mikrossa ja mikron painikkeissa on? Mitä muita vastaavia, ohjelmoituja laitteita oppilaat osaavat nimetä?

3.-6. LK LINKIT JA VINKIT

ViLLE-ohjelmointiopas

Turun yliopiston ViLLE-ympäristössä on opintokokonaisuus "Valinnainen alakoulun ohjelmointi", jonka voit aktivoida omalle luokallesi. Kokonaisuuden avulla oppilaat opiskelevat koodauksen perusteita pelillisesti.

https://ville.cs.utu.fi/opintopolku/ville_alakoulun_ohjelmointiopas.pdf

Mediakoulun ohjelmointiopas

KAVI:n laatimassa materiaalissa on paljon hyödyllisiä harjoituksia koodauksen oppimiseen.

https://mediataitokoulu.fi/ohjelmointi_alakoulu.pdf

LightBot-sovellus (iOS)

<https://lightbot.com>

Koodiaapinen

Koodiaapisen valmiita Scratch ja ScratchJr. -materiaaleja

<https://koodiaapinen.fi/arkisto/>

Koodauspläjäys (lautapeli / tehtäväkortit)

Ongelmanratkaisua pelillisesti

RoboGem (lautapeli)

Linkkikeskus

Demoja ja ohjeita Scratch-ohjelmointiin:

<https://linkki.cs.helsinki.fi/cgi-bin/debbie-action-materiaalit?syn=&ohjelmointikieli=Scratch>

Lego Spike opettajan ja oppilaan materiaalit

Legon nettisivuilla on valmiita oppituntimalleja ja ohjeita rakentamiseen ja koodaamiseen

<https://education.lego.com/fi-fi>

Micro:bit

Innokkaan nettisivuilla on paljon materiaalia Micro:Bitin hyödyntämiseen koodauksen oppimisen välineenä.

<https://www.innokas.fi/materiaalit/microbit-perusteet/>

<https://www.innokas.fi/materiaalit/microbit-ohjelmoinnin-rakenteet/>

<https://www.innokas.fi/materiaalit/microbit-sensoreiden-kaytto/>

<https://www.innokas.fi/materiaalit/microbit-ulkoisten-osien-liittaminen/>

<https://www.innokas.fi/materiaalit/microbit-hauskat-projektit/>

ScratchJr

<https://youtu.be/s6XvwEH0xpg>

Kirjallisuutta:

Monialaisia ohjelmointiharjoituksia

Fagerlund, J., & Roos, S. (2020). Motivoivaa ja tavoitteellista oppimista ohjelmointiympäristöjä hyödyntäen. Teoksessa A. Veijola, O.-P. Salo, & S. Roos (toim.) *Merkityksellistä oppimista etsimässä - oppimisympäristöjen moninaisuus nyt ja tulevaisuudessa*. Jyväskylä: Jyväskylän normaalikoulu, Jyväskylän yliopisto, 135–162.

- Linda Liukas: Hello Ruby (2015)
- Jon Woodcock & Carol Vorderman: Koululaisen peliohjelmointikirja (2016)
- Jon Woodcock: Koululaisen ohjelmointikirja (2017)

7.-9. LK TAVOITTEET

Ohjelmoinnillinen ajattelu:

oppilas

- käsittelee yleistyksiin sisältyviä tietoja, käyttää erilaisia merkintätapoja ja toteuttaa tiedon kanssa loogisia operaatioita
- osaa analysoida ongelmia, arvioida ratkaisuja ja visualisoida ongelmia ja ratkaisuja yleistysten ja kaavioiden avulla
- osaa tulkita graafista ja tekstipohjaista ohjelmakoodia
- osaa laatia yksinkertaisia ohjelmia graafisella ja tekstipohjaisella ohjelmointikielellä
- käyttää tarkoituksenmukaisesti ehto- ja toistorakennetta ohjelmoinnissa
- käyttää ohjelmoidessaan hyviä ohjelmointikäytäntöjä kuten koodin kommentointi tai aliohjelmat
- osaa suorittaa ohjelmia, testata ohjelman toimivuutta sekä muokata ja kehittää ohjelmaa
- hyödyntää ohjelmointia ongelmien ratkaisussa

Tutkiva työskentely ja tuottaminen:

oppilas

- ymmärtää erilaisia ryhmärooleja ja yhteistyön tapoja sekä työskentelee vastavuoroisesti ja aktiivisesti osallistuen ohjelmointiprojekteissa
- osaa suunnitella ja toteuttaa yhteistyössä muiden kanssa prosessina jotain kehitysalustaa käyttäen ratkaisun, jossa hyödynnetään erilaisia antureita ja automatisaatiota
- osaa laatia robotiikkaan liittyvän ohjelmakoodin ja ohjata yksinkertaista robottia tai muuta laitetta
- osaa suunnitella ja toteuttaa pelin, simulaation tai sovelluksen, joka ratkaisee jonkin oppiaineisiin tai oikeaan elämään liittyvän ongelman
- tuntee eri oppiaineisiin liittyviä teknologisia sovelluksia ja osaa selittää niiden toimintaperiaatteita.
- osaa hyödyntää algoritmista ajattelua ja ohjelmointia ongelmanratkaisussa, tutkimisessa sekä tiedon tuottamisessa ja esittämisessä

Ohjelmoitujen ympäristöjen tunteminen ja niissä toimiminen:

oppilas

- tuntee algoritmien, automaation ja robotiikan toimintalogiikkaa ja sovelluksia elämän eri osa-alueilla
- osaa pohtia ohjelmoidun teknologian mahdollisuuksia, riskejä ja eettisiä näkökulmia
- ymmärtää, miten digitaalisia palveluja personoidaan ja mainontaa kohdennetaan käyttäjälle
- hahmottaa digitaalisten palveluiden keräämän tiedon ja ohjelmoinnin merkitystä sosiaalisessa ja yhteiskunnallisessa vaikuttamisessa

7.-9. LK HARJOITUKSIA

Ohjelmoinnillinen ajattelu:

Mitä päälle kouluun?

Laaditaan ohjelma ehdollisia lauseita (if else) hyödyntäen. Rakenna vuokaavio siitä, miten ilma vaikuttaa pukeutumiseen. (esim. if sade= kyllä, sateenvarjo = kyllä; else sateenvarjo = ei [Polkuja ohjelmointiosaamiseen - Opas vuosiluokille 7-9 \(mediataitokoulu.fi\)](#) (s. 9-10, harj. 1 ja 2).

Reittiohjeet kotiin koodilla?

Tutki koulumatkasi reittipalvelussa, esim. hyödyntäen Googlen karttapalvelua. Piirrä koulumatkasi reitti paperille havainnekuvana. Pyri tämän jälkeen laatimaan vastaava reitti tätä ohjetta käyttäen: [Polkuja ohjelmointiosaamiseen - Opas vuosiluokille 7-9 \(mediataitokoulu.fi\)](#) (s. 11, harj. 4, kilpikonnataide).

Tietovisa

Tehkää ohjelmia, jotka kysyvät käyttäjältä oppiaineeseen liittyviä kysymyksiä, joihin on yksi selkeä oikea vastaus. Oppilaat voivat näin tehdä esimerkiksi sanakokeita toisillensa kokeisiin harjoittelua varten. Ohjelman täytyy siis kysyä käyttäjältä kysymyksiä ja verrata käyttäjän antamaa vastausta oikeaan vastaukseen. Työskentelyssä kannattaa hyödyntää yhteistä tekemistä, esimerkiksi parityötä. Ohjelman suunnittelussa voi käyttää vuokaavioita. : [Polkuja ohjelmointiosaamiseen - Opas vuosiluokille 7-9 \(mediataitokoulu.fi\)](#) (s. 14, teht. 7).

[Pythonilla toteutetun esimerkkiohjelman](#) löydät täältä
[Scratch-toteutusta varten](#) löydät pohjan täältä.

Tutkiva työskentely ja tuottaminen:

Mikä kieli kyseessä?

Työskennelkää pareittain ja valitkaa kotimaisen kielen lisäksi 2–3 vierasta kieltä ja etsikää verkosta tekstejä kyseisillä kielillä. Kerätkää kyseisellä kielellä kirjoitettuja tekstikappaleita tekstidokumenttiin. Tehkää tekstipohjaisella ohjelmointikielellä ohjelma, joka erottaa tutkitut kielet toisistaan sille syötettyä tekstikappaletta analysoimalla. Ohjelma siis yleistäen arvaa, mistä kielestä on kyse kielille tyypillisiä merkkejä ja sanoja etsimällä. Ohje: [Polkuja ohjelmointiosaamiseen - Opas vuosiluokille 7-9 \(mediataitokoulu.fi\)](#) (s. 26, teht. 17).

Interaktiiviset esitelmät

Tehkää pareittain tai pienissä ryhmissä ajankohtaisiin oppiaineen ilmiöihin tai aiheisiin liittyviä interaktiivisia mallinnuksia, visuaalisia kuvauksia tai esitelmiä. Esimerkiksi kemiassa voitte tehdä Bohrin atomimallin, jossa elektronikuoret pyörivät ytimen ympärillä. Biologiassa taas voidaan tehdä visuaalinen kuvaus esimerkiksi veden kiertokulusta. Tarkoitus on tehdä ilmiötä kuvaava malli, joka sisältää pientä interaktiivisuutta. Käyttäjä voi siis vaikuttaa ohjelman toimintaan esimerkiksi klikkaamalla painikkeita. Esitelmää projekteja eri vaiheissa prosessia antaen palautetta toisten projekteista. Ohje: [Polkuja ohjelmointiosaamiseen - Opas vuosiluokille 7-9 \(mediataitokoulu.fi\)](#) (s. 27, teht. 18).

Robotit arjessa

Suunnitelkaa pareittain tai pienissä ryhmissä kouluun laitteita, joilla ratkaistaan arjen puutteita tai ongelmia. Laitteiden algoritmien suunnittelussa kannattaa hyödyntää vuokaavioita. Aloittakaa pohtimalla, miten robotti-imurit toimivat. Mallintakaa robotti-imurin toimintaa, ja hyödyntäkää koulun robotteja oman imurin suunnittelussa (esim. Lego, Vex, BitBot). Esimerkki:
<https://peda.net/jyvaskyla/ict/palvelut/ohjelmointi-robotiikka/marhle/p%C3%B6lynimurirobotti>

Ohjelmoitujen ympäristöjen tunteminen ja niissä toimiminen:

Minä ja digitaaliset ympäristöt

Luokaa pareittain tai pienissä ryhmissä eri tavoin hankalasti kirjoitettua kirjoitusta (CAPTCHA-tekstejä), jota ihminen pystyy lukemaan, mutta jota tietokone ei ymmärrä. Kirjoittakaa tekstiä selkeästä vaikeampaan ja kokeilkaa välillä ohjelman tekstin tunnistusominaisuutta. Pohtikaa, miksi koneiden on laskentatehosta huolimatta haastavaa ymmärtää ihmisen luoman maailman ilmiötä ([Polkuja ohjelmointiosaamiseen - Opas vuosiluokille 7-9 \(mediataitokoulu.fi\)](#) (s. 37, teht. 25). Jatkotehtävä (valmis malli tarjolla): Ohjelmoikaa pareittain tai pienissä ryhmissä Scratchin Videohavainnointi-laajennusta hyödyntäen algoritmi, joka tunnistaa 3–5 esinettä. Ohjelman toiminta perustuu ehtolauseisiin, joissa on esineelle ominaisia värejä yhdistettynä tai-operaattoriin ([Polkuja ohjelmointiosaamiseen - Opas vuosiluokille 7-9 \(mediataitokoulu.fi\)](#) (s. 28, teht. 19).

Esineet internetissä

Internetiin kytketään yhä enemmän laitteita. Esineiden internet (Internet of Things, IoT) mahdollistaa esimerkiksi älykkäät kodinkoneet. Selvittäkää pareittain, mitä tarkoittaa sulautetun järjestelmän (embedded system) käsite. Kerätkää esimerkkejä sulautetuista järjestelmistä koulussa, kotona ja koulumatkalla. Mitkä laitteet ovat sulautettuja,

mitkä taas eivät ole? Onko kaikissa nettiyhteys? ([Polkuja ohjelmointiosaamiseen - Opas vuosiluokille 7-9 \(mediataitokoulu.fi\)](#) (s. 36, teht. 28). Apuna voi käyttää näitä videoita ja harjoituksia: [Opentunti - Suunnitelma - lot-esineet internettiin](#) sekä [Opentunti - Suunnitelma - Excelharjoitus IOT datalla](#)

Minä digitaalisessa yhteiskunnassa

Perehtykää algoritmien toimintaan. Tutkikaa, miten algoritmit ja oma toimintanne verkossa muovaavat nähtävää sisältöä, kuten uutisia ja mainoksia, tiedonhaun tuloksia tai saamianne suosituksia esimerkiksi suoratoistopalveluissa. Miten algoritmit vaikuttavat omaan mediasisältöjen käyttöönne? Mitä hyötyä ja haittaa algoritmeista voi olla? Tutustukaa pareittain käyttämienne digitaalisten palveluiden käyttöehtoihin. Mitä tietoja teistä kerätään eväisteiden muodossa? Mitä ette haluaisi ulkopuolisen ihmisen teistä tietävän? Ohje: http://www.mediataitokoulu.fi/polkuja_ylakoulu.pdf (s. 19), ([Polkuja ohjelmointiosaamiseen - Opas vuosiluokille 7-9 \(mediataitokoulu.fi\)](#) (s. 40-41, teht. 28-30).

7.-9. LK LINKIT JA VINKIT

Ohjelmoinnillinen ajattelu:

VILLE-opintopolku, Turun yliopiston VILLE-ympäristössä on opintokokonaisuus "Valinnainen yläkoulun ohjelmointi", jonka voit aktivoida omalle luokallesi. Kokonaisuuden avulla oppilaat opiskelevat koodauksen perusteita pelillisesti.

<https://www.oppimisanalytiikka.fi/ville/opintopolut/#ohjelmointi-ja-tietotekniikka>

[Python from Scratch](#) -ohjelmoinnin oppimispaketti Python-ympäristössä. Materiaalin rinnalla kulkee koko ajan Scratch-materiaalit.

[Scratch to Python](#) -kurssilla opitaan ohjelmointia Scratchilla. Materiaalin rinnalla kulkee koko ajan Python-materiaalit.

Tutkiva työskentely ja tuottaminen:

Robotti-imuri

Rakentakaa ja ohjelmoikaa koulunne robotiikkavälineillä robotti-imuri. Käyttäkää mielikuvitusta millä kaikilla tavoilla imuri voi kerätä roskia lattialta. Käyttäkää sensoriteknologiaa apuna, että laite ei törmää seinään ja osaa väistää esteitä.

<https://peda.net/jyvaskyla/ict/palvelut/ohjelmointi-robotiikka/marhle/p%C3%B6lynimurirobotti>

Johdatus robotiikkaan

Suomen koodikoulun tuottama laadukas opas robotiikan opetuksen perusteisiin. Materiaalit tarjolla suomeksi ja auttavat robotiikan opetuksen aloittamisessa.

<https://finna.fi/L1Record/aoe.5>

Valmiita oppaita ja ohjeita robotiikkaan

Vantaan rakentama opintopolku, joka pitää sisällään monenlaisia harjoituksia ja tehtäviä mm. Arduinoon, Lego-robotiikkaan ja teknologiakasvustukseen liittyen

[Innovatiivista teknologiaa peruskoulussa - Opintopolut \(google.com\)](#)

STEAM , robotiikka ja teknologiakasvatus

Innokas-verkoston rakentama laaja sivusto, jossa on valmiita ohjeita ja materiaaleja aloittelijasta aina edistyneisiin ohjelmoinnin osaajiin asti. Sivulla paljon ohjeita mm. Robotiikkaan, STEAM-työskentelyyn ja teknologiakasvatukseen liittyen.

[Materiaalit – Innokas](#)

Ohjelmointipolku yläkouluun

Ohjesivusto ohjelmoinnin opetukseen perusopetuksessa ja yläkoulussa. Sivusto sisältää kattavat ohjeet niin graafisen- kuin myös ohjelmointikielen harjoitteluun.

[Ohjelmoinnin tukimateriaalia opettajille - 7-9lk \(google.com\)](#)

Pelillistämiseen valmiita esimerkkejä GameltNow-hankkeen tuotoksina: [Esimerkit 1](#) ja [esimerkit 2](#)

Tiedettä ja teknologiaa verkossa

Microsoftin tarjoama sivusto, joka pitää sisällään laajasti tehtäviä ja harjoituksia STEAM-kasvatukseen, teknologian ymmärtämiseen ja käytännöntaitojen harjoitteluun liittyen.

[Microsoftin Hacking Stem](#)

Tietojärjestelmätieteen perusteita

Googlen tarjoama opintokokonaisuus, jossa pystyy suorittamaan tietojärjestelmätieteen perusteita ja jatkoharjoituksia verkossa.

[Code with Google](#)

Ohjelmoitujen ympäristöjen tunteminen ja niissä toimiminen:

IoT (Internet of Things, esineiden internet)

Harjoitusmateriaalia IoT-sensoridatan arviointiin ja analyysiin. Materiaalissa on suorat linkit ja materiaalit esineiden keräämän datan analysointiin Exceliä hyödyntäen. Opentunti on ilmainen Opentunti Ry:n ylläpitämä sivusto, johon pääsee kirjautumaan MPASS-tunnuksilla.

[Opentunti - Suunnitelma - lot-esineet internettiin](#)

IoT-datan analysointia

Harjoitusmateriaalia IoT-sensoridatan arviointiin ja analyysiin. Materiaalissa on suorat linkit ja materiaalit esineiden keräämän datan analysointiin Exceliä hyödyntäen. Opentunti on ilmainen Opentunti Ry:n ylläpitämä sivusto, johon pääsee kirjautumaan MPASS-tunnuksilla.

[Opentunti - Suunnitelma - Excelharjoitus IOT datalla](#)

Yhteiskunnan digitalisaation havainnointi

Mitä tarkoittaa digitalisoituva yhteiskunta yksittäisen kansalaisen näkökulmasta? Millaisiin asioihin algoritmit vaikuttavat tavallisen ihmisen näkökulmasta? Miten algoritmit vaikuttavat yhteiskunnan ja yksilön toimintaan? Erityisesti kappale 1 käsittelee aihetta laaja-alaisesti.

http://www.mediataitokoulu.fi/polkuja_ylakoulu.pdf

Lukemistoa:

Hyvä yleisartikkeli ohjelmoinnillisesta ajattelusta ja sen opetuksesta: Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.

Kooste opettajalle, mitä ohjelmoinnillinen ajattelu käytännössä tarkoittaa: [Microsoft PowerPoint - ct-and-tc-long.ppt \(cmu.edu\)](#)

Lyhyt kooste yleisiin termeihin ohjelmoinnin alkeissa, sisältää myös ohjelmoinnillisen ajattelun harjoituksia kertaamiseen alakoulun aiheita: <https://www.innokas.fi/wp-content/uploads/2018/02/L%C3%A4ht%C3%B6lausekoodaukseen.pdf>