

OPS2016 ja ohjelmointi

- johdattelu ohjelmointiin alakoulussa

MIKKO HORILA & TUOMO TAMMI

OPS2016 ja ohjelmointi

- ▶ Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet päivittyivät syksyllä 2016. Koodaustaidot mainitaan osana laaja-alaisia osaamistavoitteita sekä ala- että yläkoulun puolella.
- ▶ Opetushallitus on hyväksynyt esiopetuksen-, perusopetuksen-, ja lisäopetuksen opetussuunnitelman perusteet 22.12.2014.
- ▶ Seuraavissa dioissa on koottuina kohdat, joissa ohjelmointi mainitaan (tai siihen on löydettävissä viittaus) määräyksessä perusopetuksen opetussuunnitelman perusteista:

OPS & ohjelmointi vuosiluokilla 1–2

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen:

- ▶ *Oppilaat saavat ja jakavat keskenään kokemuksia digitaalisen median parissa työskentelystä sekä ikäkaudelle sopivasta ohjelmoinnista (OPS 2016, 101). [1]*

Matematiikan tavoitteisiin liittyvät keskeiset sisältöalueet vuosiluokilla 1–2

- ▶ *Tutustuminen ohjelmoinnin alkeisiin alkaa laatimalla vaiheittaisia toimintaohjeita, joita myös testataan (OPS 2016, 129). [1]*

OPS & ohjelmointi vuosiluokilla 3–6

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

- ▶ T14 innostaa oppilasta laatimaan toimintaohjeita tietokoneohjelmina graafisessa ohjelmointiympäristössä (OPS 2016, 239). [1]
- ▶ Ohjelmointi graafisessa ohjelmointiympäristössä (OPS 2016, 239). [1]
- ▶ Oppilas osaa ohjelmoida toimivan ohjelman graafisessa ohjelmointiympäristössä (OPS 2016, 239). [1]

Käsityön tavoitteisiin liittyvät keskeiset sisältöalueet vuosiluokilla 3–6

- ▶ Harjoitellaan ohjelmoimalla aikaan saatuja toimintoja, joista esimerkkinä robotiikka ja automaatio (OPS 2016, 271). [1]

OPS & ohjelmointi vuosiluokilla 7–9

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)

- ▶ *Ohjelmointia harjoitellaan osana eri oppiaineiden opintoja (OPS 2016, 284). [1]*

Matematiikan opetuksen tavoitteet vuosiluokilla 7–9

- ▶ *T20 ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen (OPS 2016, 375). [1]*

Matematiikan tavoitteisiin liittyvät keskeiset sisältöalueet vuosiluokilla 7–9

- ▶ *Ohjelmoidaan ja samalla harjoitellaan hyviä ohjelmointikäytäntöjä (OPS 2016, 375). [1]*

OPS & ohjelmointi vuosiluokilla 7–9

Matematiikan päättöarvioinnin kriteerit hyvälle osaamiselle (arvosanalle 8) oppimäärän päättyessä

- ▶ *T20 ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen (OPS 2016, 379). [1]*
- ▶ *Algoritminen ajattelu ja ohjelmointitaidot (OPS 2016, 379). [1]*
- ▶ *Oppilas osaa soveltaa algoritmisen ajattelun periaatteita ja osaa ohjelmoida yksinkertaisia ohjelmia (OPS 2016, 379). [1]*

Käsityön tavoitteisiin liittyvät keskeiset sisältöalueet vuosiluokilla 7–9

- ▶ *Käytetään sulautettuja järjestelmiä käsityöhön eli sovelletaan ohjelmointia suunnitelmiin ja valmistettaviin tuotteisiin (OPS 2016, 431). [1]*

Ohjelmallinen ajattelu

"Koodaus on loogista ajattelua, matematiikkaa ja taidetta."

- ▶ Ohjelmointia ei opita samalla tavalla kuin vieraita kieliä, vaikka molemmissa onkin sanasto, lauseoppi ja kielioppi. Ohjelmointikielten sanasto on hyvin suppea, lauseoppi poikkeukseton ja kielioppi looginen. Vaikeus ei ole kielen perusteiden oppimisessa, vaan sen taitavassa käytössä. Koodaus on ongelmanratkaisua ja loogista ajattelua, mutta myös luovaa ilmaisua.

"Kaikkien ei tarvitse koodata, mutta ohjelmallinen ajattelu (engl. computational thinking) on perustaito. Kaikista ei tule koodareita, mutta ohjelmallinen ajattelu on joka kansalaisen perustaito."

(<http://koodiaapinen.fi>)

Ohjelmallinen ajattelu

- ▶ **"Opettamalla koodaamista ja ohjelmallista ajattelua autamme seuraavaa sukupolvea ilmaisemaan itseään ja ymmärtämään teknologian tuomat mahdollisuudet tulevaisuudessa."**

Marianna Halonen
Ohjelmapäällikkö
Microsoft

Ohjelmallinen ajattelu

Ohjelmointikielet koostuvat kolmesta eri päärakenteesta:

1. tehdään asioita peräkkäin (ensin, sitten,...)
2. toistetaan jotakin asiaa.
3. tehdään jotakin ehdollisesti

Ohjelmoinnin opettelu on loogista ajattelua ja luovuutta:

- ohjelmoinnin idean ymmärtäminen
- kokemusten saaminen ohjelmoinnista
- ohjelmoinnillisen ajattelun harjoittelu
- oivaltamisen ilo

Ohjelmallinen ajattelu

Ohjelmalliselle/ohjelmoinnilliselle ajattelulle on erilaisia määritelmiä, mutta usein sen esitetään koostuvan seuraavista osa-alueista:

- ▶ **Ongelman purkaminen osiin**
- ▶ **Kaavojen tunnistaminen (säännönmukaisuudet)**
- ▶ **Algoritmien luominen (ohjeet, käskyt, toiminnot)**
- ▶ **Ratkaisun yleistäminen ja automatisointi**

Vrt. matemaattinen ajattelu ja looginen päättely

"Matemaattinen ajattelu muodostuu tietyistä matemaattisiksi tunnistettavista operaatioista (toimituksista) ja prosesseista (tapahumasarjoista) sekä niihin liittyvästä dynamiikasta (jännitekentistä)." Leone Burton (1984, 35)

Ohjelmallinen ajattelu

Kaavojen tunnistamisessa on kyse toistuvien toimintatapojen havaitsemisessa, jotka auttavat arkipäiväisten ongelmien ratkaisemisessa. Jos tietty toimintatapa auttaa ratkaisemaan ongelman, niin se todennäköisesti auttaa meitä samalla tavoin myös seuraavalla kerralla. Esimerkkinä tästä mainittakoon vaikkapa sitkeän likatahran puhdistaminen: kun viimein saat likatahran irtoamaan, niin todennäköisesti sama keino tepsii myös seuraavan tahran kohdalla. Tai jos tietty laulu rauhoittaa ja tuudittaa perheen pienimmän uneen, niin samaa laulua kannattaa kokeilla myös seuraavalla kerralla, kun haluat pikkuisen untenmaille.

Ohjelmallinen ajattelu

Kaavojen eli algoritmien muodostamisessa on kyse jonkin tehtävän suorittamiseksi tarvittavien toimenpiteiden kuvaamisesta. Arkielämän esimerkissä kotikokki kirjoittaa ylös uuden maukkaan keiton ainekset, niiden määrät ja suhteet sekä ohjeet ainesten valmistamisesta keitoksi. Kyseessä on paitsi keiton resepti myös sen valmistamiseen liittyvän algoritmin kuvaus. Kokin kirjaamaa algoritmia toistamalla kuka tahansa meistä voi kerta toisensa jälkeen tehdä yhtä hyvää keittoa kuin kyseinen kotikokki.

Ohjelmallinen ajattelu

Toimintojen automatisoinnissa on kyse ongelmien ratkaisujen yleistämisestä. Matematiikassa ei kannata tyytyä vain yhden luvun jakamiseen osiin, vaan etsitään yleinen laskentakaava lukujen jakamiseksi osiin. Likatahroja syntyy monenlaisia, joten etsitään vaihtoehtoisia tahrannoistamismenetelmiä erilaisille tahroille. Keittoja on monenlaisia, joten etsitään keiton peruskaava, jota voidaan sitten varioida tarpeen ja ruokavaliorajoitteiden mukaan.

Ohjelmoinnillinen ajattelu nähdään esisijaisesti yhtenä tulevaisuuden taidoista, taitona jota nykypäivän lapset ja nuoret tarvitsevat kasvaessaan tulevaisuuden tekijöiksi.

Ohjelmallinen ajattelu

- *"Ongelman palastelua osiin tarvitaan arkielämässä ja ohjelmoinnissa."*

Ohjelman purkaminen osiin on oleellinen taito kaikilla elämän osa-alueilla, ei vain ohjelmoinnin opettamisessa. Tyypillisiä esimerkkejä ongelman purkamisesta osiin ovat ajo-ohjeiden antaminen toiselle, hyvän ruokareseptin kirjoittaminen ylös tai matematiikassa luvun 175 purkaminen satoihin, kymmeniin ja ykkösiin.

Oppilaiden kanssa voidaan aloittaa vaikka siitä, miten toimitaan kun välitunnilta tullaan takaisin luokkaan:

Tule sisään.

Toista 2 kertaa:

Ota hanska pois kädestä.

Aseta hanska hattuhyllylle.

Ota pipo pois päästä ja laita hattuhyllylle.

Ota takki pois päältä.

Ripusta takki naulaan.

Toista 2 kertaa:

Ota kenkä pois jalasta

Aseta kenkä naulakon alle.

<https://peda.net/jyu/it/koulutusteknologia/op/mpoo/oa>

Ohjelmointipolku

Ohjelmointipolku

- ▶ Pyörää ei kannata keksiä kaikkialla uudelleen – uusia asioita kannattaa pohtia yhdessä ja moniammatillisesti!
- ▶ Harjoittelukoulut päättivät yhdessä lähteä laatimaan ohjelmointipolkua, joka on yksi harkittu malli ohjelmoinnin opetuksen tueksi perusasteella.
- ▶ Tavoitteena on, että ohjelmointipolkuun tutustuttuaan opettaja saa kuvan siitä, mitä perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa todetaan ohjelmoinnista ja miten sen pohjalta voidaan suunnitella ja toteuttaa opetusta eri luokkatasoilla aina alkuopetuksesta yläkouluun saakka.

1. - 2.	3. - 4.	5. - 6.	7. - 9.
TAVOITTEET: Harjoitellaan ohjeiden antamista ja niiden noudattamista ja oppii niiden yhteyden ohjelmointiin Tutustutaan ohjelmoinnin perusasioihin kuten ohjeiden antaminen, syy-seuraussuhteet	TAVOITTEET: Saadaan aikaan positiivisia kokemuksia ohjelmointiin liittyen Tutustutaan ohjelmoinnin läsnäoloon arkielämässä Kehitetään ohjelmointiin liittyviä ajattelutaitoja: vertailu, luokittelu Syvennetään taitojaan yksityiskohtaisten ohjeiden antamisessa Tutustutaan ohjelmoinnin perusteisiin graafisessa ohjelmointiympäristössä	TAVOITTEET: Saadaan aikaan positiivisia kokemuksia ohjelmointiin liittyen Tarkastellaan ohjelmoinnin läsnäoloa ympäristössä, esimerkiksi robotiikassa ja teollisuudessa Kehitetään ohjelmointiin liittyviä ajattelutaitoja: ongelmanratkaisu, luovuus Tutustutaan ohjelmoinnin perusrakenteisiin (silmukka, if – then – else) sekä loogisiin operaatioihin (ei, ja, tai). Osataan tehdä ohjeen mukaan ohjelmia graafisessa ohjelmointiympäristössä	TAVOITTEET: Saadaan aikaan positiivisia kokemuksia ohjelmointiin liittyen. Harjoitellaan ohjelmoinnin perusrakenteiden käyttöä: muuttuja, ehtolause ja toistolause Nivelletään ohjelmointia osaksi oppiaineiden opetusta. Osataan tehdä ohjelmia graafisessa tai tekstipohjaisessa ohjelmaympäristössä.

1. - 2.	3. - 4.	5. - 6.	7. - 9.
Pelejä ja leikkejä Robogem-peli Bee-Bot Hello Ruby -kirja (Linda Liukas) Ope on robotti -leikki Loogiset palat Piirretään parin sanallisen ohjeen mukaan Graafisia ohjelmointiympäristöjä Scratch Jr. Daisy the Dinosaur	Pelejä ja leikkejä Robogem-peli Loogiset palat Binäärilukukortit Kuvia binäärikoodin periaattein Salakirjoitus Piirrä ohjeen mukaan Graafisia ohjelmointiympäristöjä Scratch Jr. Koodaustunti.fi	Oppimateriaaleja Piirrä ohjeen mukaan Salakirjoitus Helpot kaavat taulukkolaskennassa Graafisia ohjelmointiympäristöjä Scratch Kodu Lego Mindstorms	Oppimateriaaleja Koodikerho.fi koodaustunti.fi code.org www.codecademy.com/ www.w3schools.com/ (html, css, Javascript, php, Bootstrap) Ohjelmointiympäristöjä Scratch Kodu Lego Mindstorms JavaScript Ohjelmointikieli Selaineditorit Notepad++ Processing-ohjelmointi Lua-kieli Racket

www.enorssi.fi

- ▶ TVT ja opetus
 - ▶ TVT-strategiat
- ▶ Harjoittelukoulujen tieto- ja viestintäteknologian strategia 2016 - 2018
- ▶ TVT-strategian liite 1., osaamistasotaulukko
- ▶ TVT-strategian liite 2., ohjelmointipolku

eNORSSI

Miten sitten
oikeasti voisi
aloittaa?

Onko pakko?

Eikö joku muu voisi hoitaa tämän?

- ▶ On pakko. Ei voi.
- ▶ Velvoittavuus tulee muualta. Tämä täytyy nyt vaan hoitaa. Enää ei keskustella siitä, kuuluuko ohjelmointi kouluun.
- ▶ Ohjelmointi on jokaisen opettajan juttu, ei ainoastaan TVT-orientoituneiden.
- ▶ Keskeistä on rohkeus kokeilla ja avoin mieli.
- ▶ Laitteet ja ohjelmistot? Alkuun pääsemiseksi ei vaadita mitään hankintoja!
- ▶ Oppilaat on helppo innostaa mukaan – haasteena ovat ainoastaan opettajat.

Miten me aloitimme oppilaiden kanssa?

- ▶ Binääriluvut (binäärilukukortit, [video](#))
- ▶ Päättelyt (paperi, kuvat, ongelmanratkaisu)
- ▶ Loogiset palat
- ▶ Piirrostehtävät parin kanssa (piirretään parin sanallisen ohjeen mukaan)
- ▶ salakirjoitus
- ▶ Visuaalinen ohjelmointi (koodaustunti.fi)

Mikä sana on kyseessä? Miksi?

1.



2.



harjoitus 1.

Mikä sana on kyseessä? Miksi?

1.



koira



etana



lippu



lintu



omena

2.



etelä



pallo



öljy



poliisi

harjoitus 1.

Binääriluvut

- ▶ Binäärijärjestelmä, binaari- järjestelmä eli 2-järjestelmä on kantalukujärjestelmä, jonka kantaluku on kaksi.
- ▶ Toisin sanoen siinä on käytössä vain kaksi eri merkkiä lukujen esittämiseen. Tyypillisesti käytetyt symbolit ovat 0 ja 1.
- ▶ Binäärilukukortit, [video](#)

					1, 3, 1
					4, 1
					1, 4
					0, 1, 3, 1
					0, 1, 3, 1
					1, 4

harjoitus 2.

Ope on robotti

- ▶ Tehtävänäsi on ohjata kaveriasi antamalla yksiselitteisiä ohjeita.
- ▶ Ohjaa parisi ennalta valittuun paikkaan antamalla yksinkertaisia ja tarkkoja ohjeita kuten “kävele eteenpäin kolme askelta. Käänny vasempaan. Kulje eteenpäin vielä kolme askelta”.
- ▶ Tavoitteena on harjoitella ohjelmoinnin perusasioita, eli ohjeiden antoa ja miten toimia tilanteessa, jolloin vastaan tulee vaikkapa este (seinä tms.)

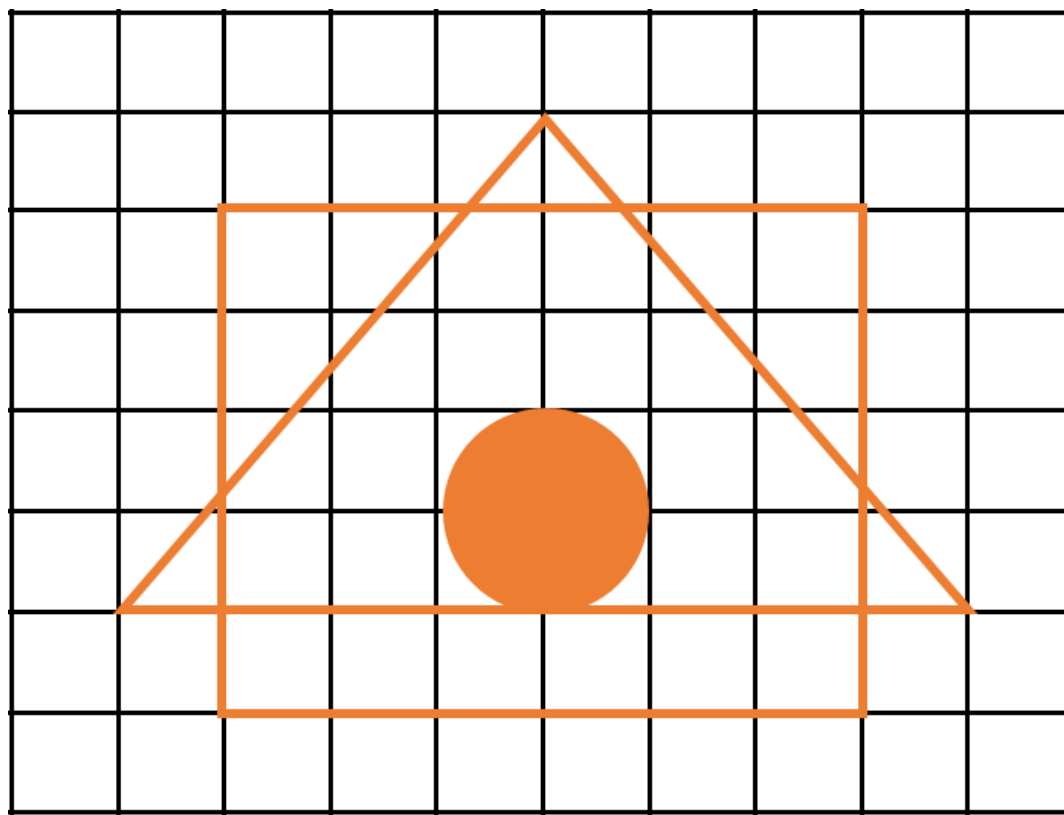
harjoitus 3.

Parityö

- ▶ Toisella parista paperia ja kynä
- ▶ Piirrä kuvio parin ohjeen mukaan
- ▶ Piirrä muoto käyttäen mahdollisimman lyhyillä ja yksiselitteisillä ohjeilla

harjoitus 4.

Näyttääkö piirroksesi tältä?



Hanoi torni

- ▶ Tehtävänäsi on siirtää tornin osat vasemmalta alustalta oikeanpuoleiseen alustaan.
- ▶ Et voi siirtää isompaa kiekkoa/palikkaa pienemmän päälle.
- ▶ Voit siirtää vain yhtä kiekkoa/palikkaa kerrallaan.
- ▶ Entä jos alustoja on neljä tai enemmän? Entäpä jos kiekkoja/palikoita on neljä tai enemmän?



harjoitus 5.

Ohjelmointi tai
siihen tähtäävä
ajattelu on myös
tällaista...

Salakirjoitus

- ▶ Käytä alla olevaa taulukkoa apuna. Mitä salakirjoituksen koodi 16 – 1 – 12 – 12 – 15 tarkoittaa?
- ▶ Salaa oma nimesi käyttäen taulukkoa apuna!

Kirjain	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Vastaava numero	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kirjain	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	Ä	Ö		
Vastaava numero	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	

Atbash

Atbash-salakirjoitus on vanha salakirjoitusmenetelmä, jossa jokainen kirjain korvataan aakkosten "vastakkaisella" kirjaimella.

Kirjain	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Vastaava numero	Ö	Ä	Å	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O
Kirjain	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	Å	Ä	Ö	
Vastaava numero	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	

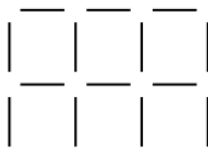
1. Kirjoita oma nimesi Atbash-koodilla.
2. Ratkaise seuraavat salatut sanat:

a. HUVSO b. OQYPÖ c. RÖQQÖK d. SÖLJJÖ

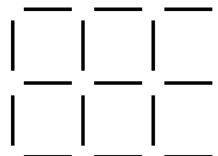
Tikkutehtäviä



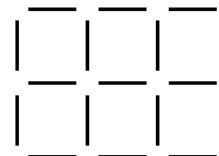
Poista neljä tikkua niin, että jäljelle jää neljä pientä neliötä.



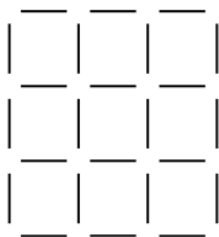
Poista viisi tikkua siten, että jäljelle jää kolme neliötä.



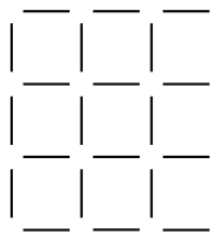
Poista neljä tikkua niin, että kuvioon jää jäljelle kolme neliötä.



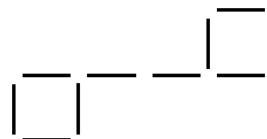
Poista kolme tikkua niin, että kuvioon jää jäljelle neljä pientä neliötä.



Poista kahdeksan tikkua siten, että jäljelle jää neljä pientä neliötä.



Poista kahdeksan tikkua siten, että jäljelle jää kaksi neliötä.

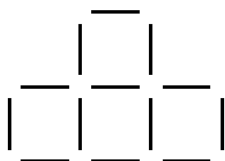


Muunna kuvio kolmeksi yhtä suureksi neliöksi neljää tikkua siirtämällä.

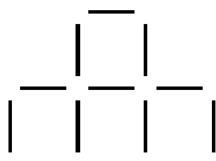


Poista kaksi tikkua niin, että jäljelle jää kolme neliötä.

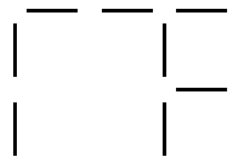
Ratkaisut



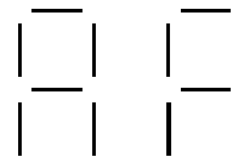
Poista neljä tikkua niin, että jäljelle jää neljä pientä neliötä.



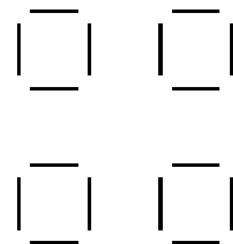
Poista viisi tikkua siten, että jäljelle jää kolme neliötä.



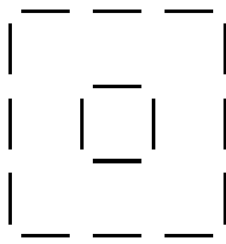
Poista neljä tikkua niin, että kuvioon jää jäljelle kolme neliötä.



Poista kolme tikkua niin, että kuvioon jää jäljelle neljä pientä neliötä.



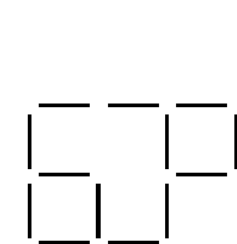
Poista kahdeksan tikkua siten, että jäljelle jää neljä pientä neliötä.



Poista kahdeksan tikkua siten, että jäljelle jää kaksi neliötä.



Muunna kuvio kolmeksi yhtä suureksi neliöksi neljää tikkua siirtämällä.



Poista kaksi tikkua niin, että jäljelle jää kolme neliötä.

Futoshiki

Pelissä on tarkoituksena sijoittaa numerot 1-3 ruudukkoon siten, että jokainen numero esiintyy kullakin pysty- ja vaakarivillä ainoastaan kerran.

Pienempi ja suurempi kuin -merkit ruutujen välissä kertovat kummassa ruuduista on suurempi numero.

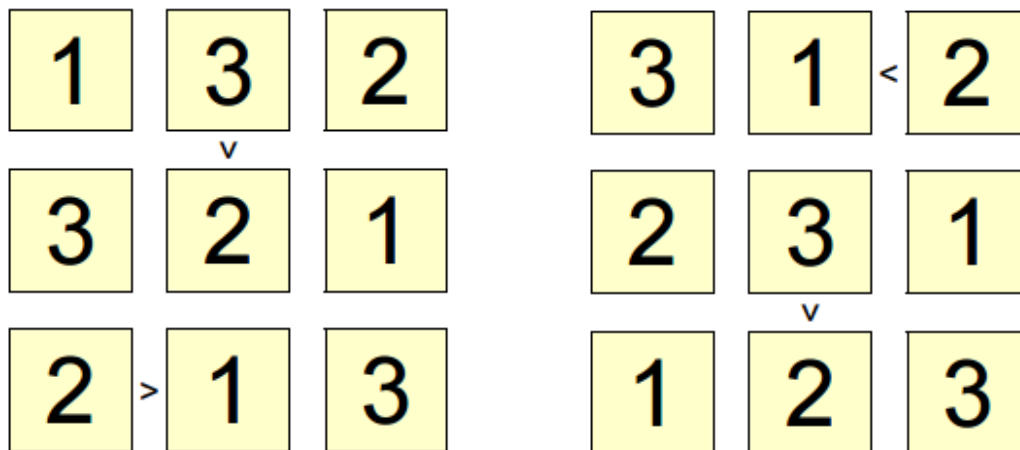
Tehtävä 1:

	v	
	>	3

Tehtävä 2:

		<	
	v		
1			

Ratkaisut



<http://www.futoshiki.org/>

Domino

- ▶ Selvitä kuinka monta erilaista dominopalikkaa on olemassa, kun käytössä ovat silmäluvut 1–6?
- ▶ Entä silloin, kun käytössä ovat silmäluvut 0–6?
- ▶ Voit laskea, piirtää tai käyttää apuna dominopalikoita.

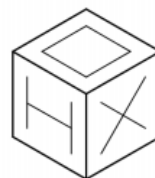
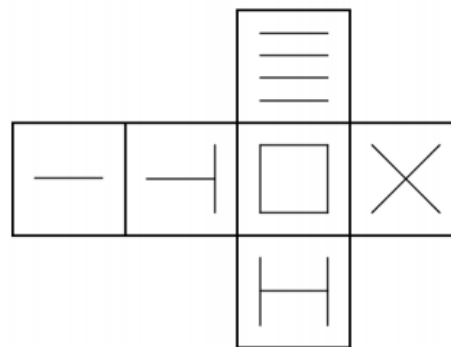


Domino, ratkaisu:

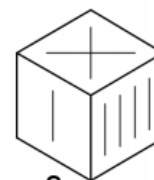
- ▶ Kun käytössä ovat silmäluvut 1–6, erilaisia dominopalikoita on 21 kappaletta.
- ▶ Kun käytössä ovat silmäluvut 0–6, erilaisia dominopalikoita on 28 kappaletta.

Kuutio

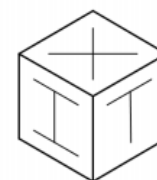
- ▶ Mitkä kuutiot on taiteltu vieressä olevasta mallista?



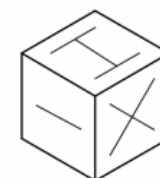
1



3

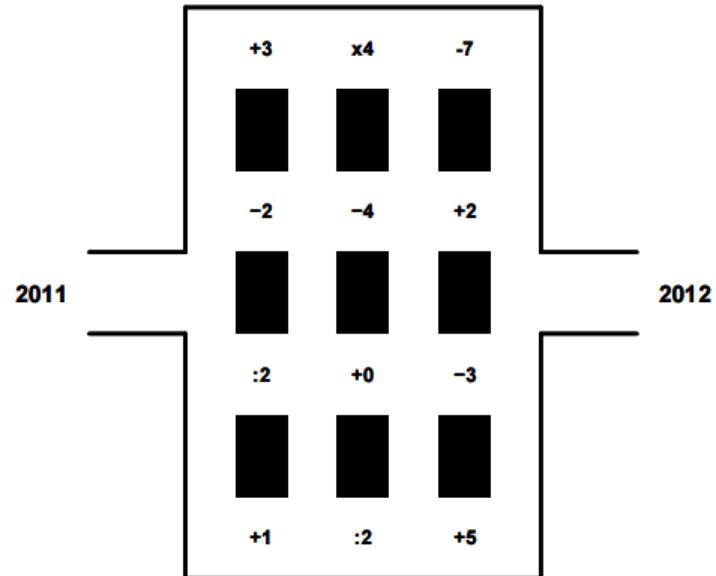
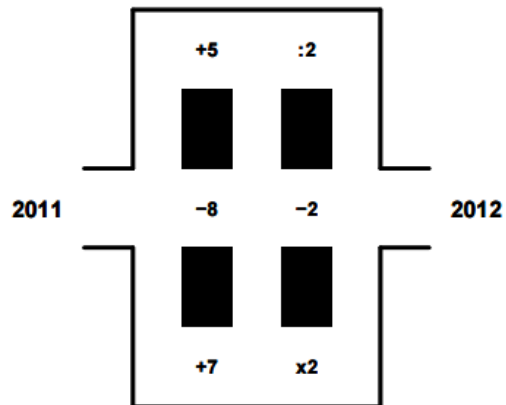


2

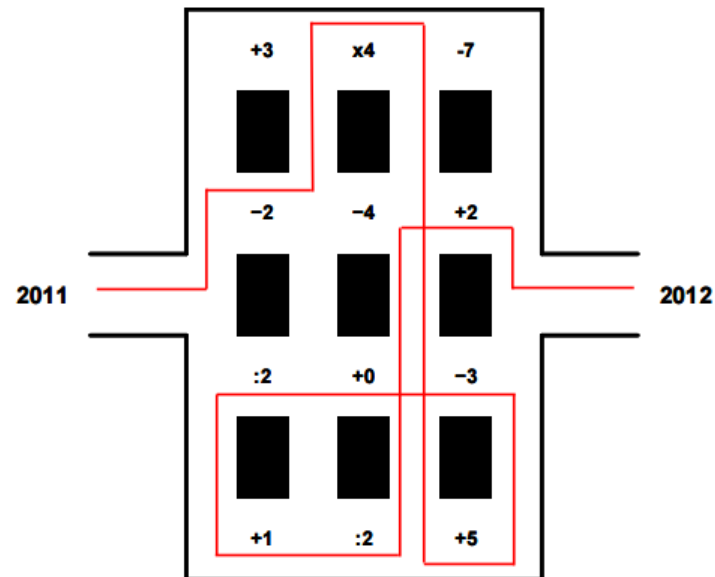
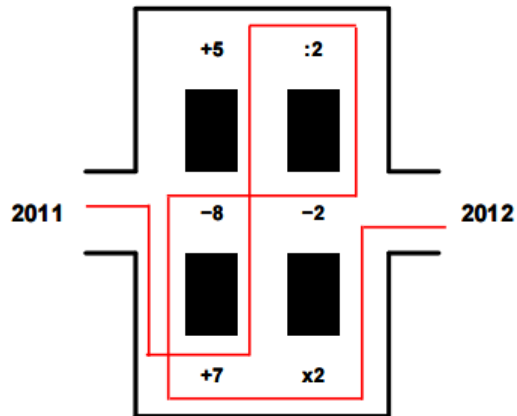


4

Labyrintti



Labyrintti, ratkaisu:



Scratch Junior

- ▶ Ota itsellesi Android-tabletti
- ▶ Etsi **Ohjelmointi**-kansista sovellus **Scratch Junior** ja avaa se
- ▶ Anna palaa – laita kissa liikkumaan!



harjoitus 6.

Visuaalinen ohjelmointi

- ▶ Tampereen norssilla homma aloitettiin luokissa hyödyntämällä suoraan koodaustunti.fi-materiaalia.
- ▶ Materiaali on helppokäyttöinen, laitteistoriippumaton, itsessään eriyttävä ja motivoiva.
- ▶ <http://studio.code.org/hoc/1> ja edistyneemmille <https://scratch.mit.edu/>



Suorita koodaustunnin ensimmäiset tehtävät!

- ▶ Siirry osoitteeseen <http://koodaustunti.fi/>
- ▶ Valitse "Mä aloitan heti ;-)"
- ▶ Auta punaista lintua pyydystämään paha possu!

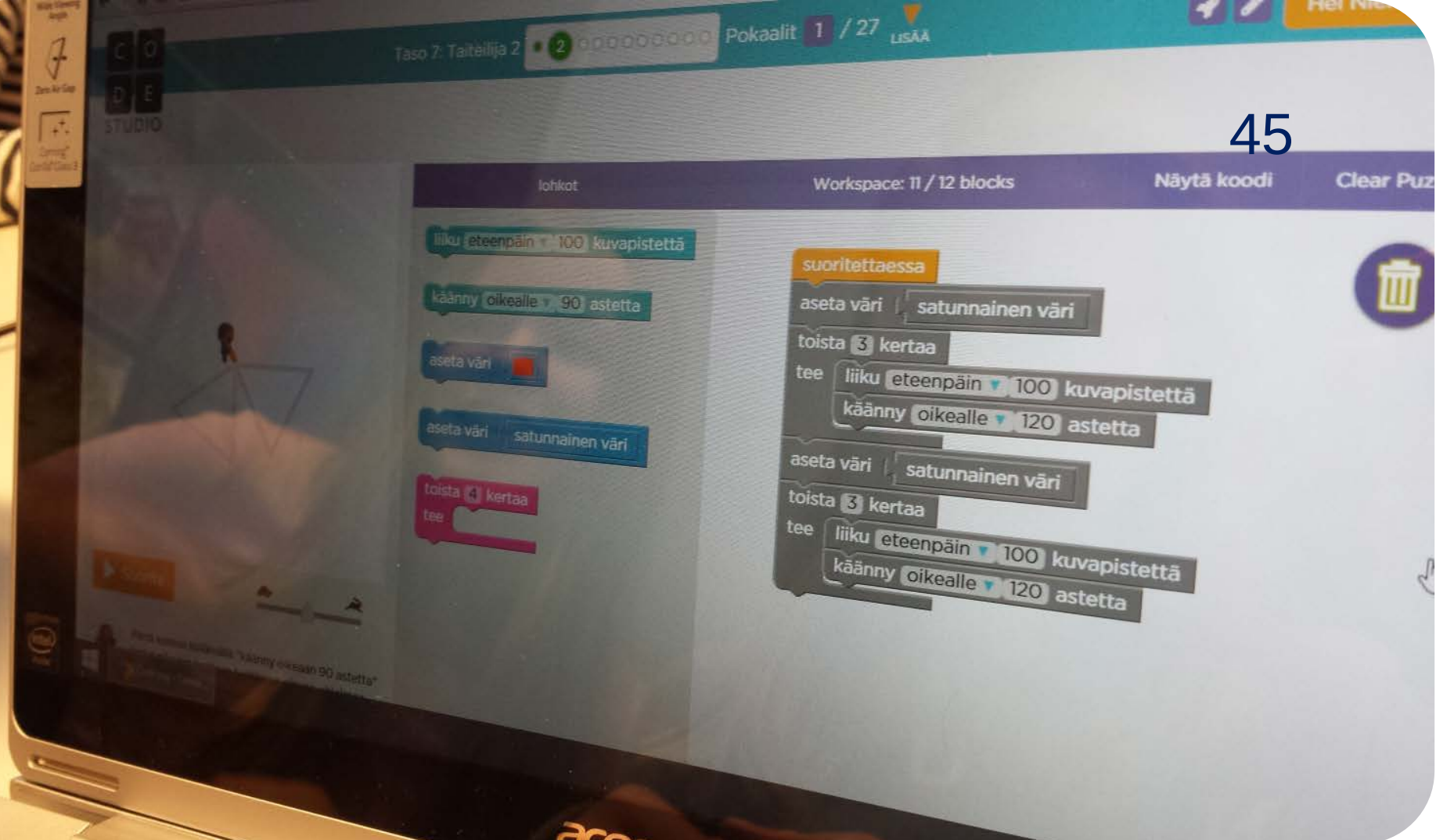


Autta minua pyydystämään ilkeä possu. Pinoa muutama "liiku eteenpäin" -lohko yhteen ja paina "Suorita" -nappia.

OK

harjoitus 7.

45



Teemaviikosta jatkuvaksi käytänteeksi...

- ▶ Koodaus kannattaa aloittaa koulussa heti – älkää suotta siirtäkö tuonnemmaksi.
- ▶ Kaverin kanssa startti on helpompaa! Etsi itsellesi pari tai ryhmä, jonka kanssa yhdessä suunnittelette ja vaikka toteutattekin ohjelmointijakson ohjelmointipolun sisältöjen suunnassa.

Lisähaastetta?

- ▶ Legorobottien ohjelmointi
- ▶ Koodin kirjoittaminen
- ▶ ...

Linkit

- ▶ <http://www.innokas.fi/>
- ▶ <http://koodaustunti.fi/>
- ▶ <http://koodiaapinen.fi/>
- ▶ www.koodi2016.fi – ilmainen opas
- ▶ <http://www.enorssi.fi/tvt-ja-opetus/tvt-strategiat-1/ohjelmointipolku>
- ▶ <http://ohjelmointikerho.blogspot.fi/>
- ▶ <http://csunplugged.org/>