



# Moduuli 7

## Ohjelmoinnillista ajattelua kielten ja humanististen aineiden tuleville opettajille: ominaispiirteet, lähestymistavat ja käytännön ratkaisut

**Tekijät:** Ankara University (Turkki)

Dr. İsmail Güven,  
Dr. Ayşegül Bayraktar,  
Dr. Yasemin Gülbahar Güven,  
Dr. Erine Karataş,  
Dr. Serkan Keleşoğlu

**Arvioijat:**

Alessia Valenti (CESIE),  
Peter Larson (UTU)

**Ulkoiset arvioijat:**

Andreas Mühling (Saksa),  
Marytė Skakauskienė (Liettua)

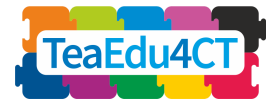
**Pilotointi:**

Ankara University (Turkki), University of Turku (Suomi)

**Design:**

Vaidotas Kinčius (Liettua)

Moduulin kuvaus on osa projektia “Future Teachers Education: Computational Thinking and STEAM” (TeaEdu4CT). Koordinaattori: Prof. Valentina Dagiene, Vilnan Yliopisto, Liettua. Osallistujat: Wienin teknillinen yliopisto (Itävalta), CARDET (Kypros), Tallinnan yliopisto (Viro), Turun yliopisto (Suomi), Paderbornin yliopisto (Saksa), CESIE (Italia), Radboud Yliopisto (Alankomaat), KTH Kungliga Tekniska Högskolan (Ruotsi), Ankaran yliopisto (Turkki). Projekti on saanut rahoitusta Erasmus+ ohjelmasta KA2.



TeaEdu4CT projekti (hankerahoitus nro. 2019-1-LT01-KA203-060767) 2019 käyttölisenssi:



## Sisältö

	Tiivistelmä	3
	Kohderyhmä ja esitiedot	4
	Oppimistulokset ja arviointi	5
	Moduulin suunnitelma ja opetusmenetelmät	5
	Osiot ja aktiviteetit	10
	Arviointi ja sen toteutus	61
	Moduulin räätälöinti	62
	Lähteet	62
	Lisämateriaalit	63



## Tiivistelmä

Moduulin tavoitteena on auttaa tulevia opettajia yhdistämään **ohjelmoinnillista ajattelua** kieliin ja muihin humanistisiin sekä yhteiskuntatieteellisiin oppiaineisiin. Tätä varten jokaisen peruskoulun ja lukion opettajan tulisi:

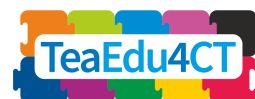
- 1) hankkia tarvittavat tiedot ja taidot ohjelmoinnillisen ajattelun opettamiseen;
- 2) ymmärtää ohjelmoinnillisen ajattelun opetuksen pedagogisia lähestymistapoja, työkaluja ja arviointistrategioita;
- 3) oppia luomaan opetussuunnitelmia, oppimateriaaleja ja oppimisaktiviteetteja, joissa hyödynnetään ohjelmoinnillista ajattelua.

Moduuli keskittyy STEAM (Science/tiede, Technology/teknologia, Engineering/tekniikka, liberal Arts/ihmis- ja yhteiskuntatieteet ja Mathematics/matematiikka) -lyhenteen A kirjaimen, joka viittaa humanistisiin ja yhteiskuntatieteellisiin aineisiin. Tulevat opettajat voivat hyödyntää ohjelmoinnillisen ajattelun käsitteiden, pedagogiikan ja reflektoinnin osaamistaan oppilaiden taiteellisten, kielellisten, yhteiskunnallisten ja yleissivistävien taitojen kehittämiseksi. Moduuli keskittyy kielten ja yhteiskuntatieteiden opetukseen, mutta esimerkkejä esitetään myös muista aineista ohjelmoinnillisen ajattelun luonteen esille tuomiseksi.

### Tausta

Ohjelmoinnillisen ajattelun käsitteitä voidaan ajatella viitekehyksenä, joka tukee tietotekniikan käyttämistä ongelmien ratkaisemiseen. Viitekehyksen kautta opettaja voi hyödyntää tietojenkäsittelytieteen käsitteitä, tietotekniikan resursseja ja näiden ympärille muodostunutta yhteisöä oppilaiden nykyajan ongelmanratkaisutaitojen kehittämiseen (Kimmons, 2016). Vaikka ohjelmoinnillinen ajattelu viittaa tietotekniikan (laitteet ja ohjelmat) perehtyneisyyteen ja käytön taitoihin, se on paljon muutakin kuin pelkkää teknologian hallintaa. Se on yhdistelmä henkisiä kykyjä, sitkeyttä ja pehmeitä taitoja, jotka mahdollistavat tietotekniikan käytön lisäksi myös uuden luomisen sen avulla (Yadav et al., 2016).

Ohjelmoinnillinen ajattelu on luonteeltaan poikkitieteellistä (Yadav et al., 2017). Grover (2018) ehdottaakin, että ohjelmoinnillista ajattelua oppii parhaiten asiayhteydessä ja siksi se tulisi ottaa osaksi eri oppiaineiden opetusta. Ohjelmoinnillisen ajattelun integroiminen kieltenopetukseen ja yhteiskuntatieteellisiin aineisiin on yhtä tärkeää kuin sen hyödyntäminen LUMA (luonnontieteet, teknologia ja matematiikka) -aineissa, koska nykyajan ongelmien ratkaiseminen vaatii monipuolista osaamista. Toisen asteen koulutuksessa, ennen työelämää tai jatkokoulutusta, ohjelmoinnillisen ajattelun etuna on luoda yhteyksiä aineiden välillä ja myös koulun ulkopuolelle. Oppilaat saavat käyttöönsä monipuolisen työkalupakin, jota he voivat



hyödyntää kohdatessaan tulevaisuudessa ongelmia, joiden ratkaisussa tarvitaan useamman oppiaineen tietoja ja taitoja (Sheldon, 2017).

Kielten opiskelussa oppilaat voivat hyötyä ohjelmoinnillisesta ajattelusta monin tavoin. Oppilaat voivat oppia tarinan elementeistä, johon voi kuulua esseen tai lyhyen tekstin kirjoittaminen. He hyödyntävät abstraktioita kun he piirtävät juonikaavioita, järjestävät tiedot loogisesti tai keksivät ideoita yhdessä (Barr, Harrison ja Conery, 2011). Oppilaita saatetaan pyytää tunnistamaan keskustelun tai uutisvirran pääkohdat hyödyntämällä sosiaalisen median algoritmeja. He tutustuvat näin sekä algoritmeihin, joilla tunnistetaan olennainen, että algoritmien tuloksiin, jotka ovat abstraktioita käydyn keskustelun puheenvuoroista tai uutisvirran postituksista (Angevine, 2018).

Vastaavasti yhteiskuntatieteissä oppilaita saatetaan pyytää vertailemaan omia tapojaan toisen maan oppilaiden elämäntapoihin, jolloin he harjoittelevat ohjelmoinnillisen ajattelun keskeisiä taitoja, kuten tietojen analysointia, järjestämistä ja abstrahointia (Barr et al., 2011). Oppilaita voidaan pyytää tarkastelemaan historiallisia tapahtumia ja tunnistamaan niissä suuntauksia ja säännömukaisuuksia, jolloin he harjoittelevat hahmontunnistusta, joka kuuluu myös ohjelmoinnillisen ajattelun taitoihin (Grover, 2018).

Ohjelmoinnillinen ajattelu tulkitaan tässä moduulissa viitekehykseksi, jonka avulla opettajat voivat hyödyntää sen käsitteitä, pedagogiikkaa ja reflektointia oppilaiden taiteellisten, kielellisten, yhteiskunnallisten ja yleissivistävien taitojen kehittämiseksi. Moduuli koostuu kolmesta kokonaisuudesta, joihin tarjotaan sisältö, aktiviteetit ja arviointiperusteet.

- 1) Ohjelmoinnillisen ajattelun yhdistäminen ihmis- ja yhteiskuntatieteisiin
- 2) Ohjelmoinnillinen ajattelu yhteiskuntatieteissä
- 3) Ohjelmoinnillinen ajattelu kielissä



## Kohderyhmä ja esitiedot

Moduuli on suunnattu ensisijaisesti tuleville opettajille (opiskelijat), jotka opiskelevat eri ihmis- ja yhteiskuntatieteitä (STEAM-lyhenteessä A merkityksessä liberal Arts). Moduuli soveltuu myös opettajien täydennyskoulutukseen, ohjelmoinnillisen ajattelun soveltamisesta opetuksessa. Moduulin suunnittelun tavoitteena on ollut monimuoto-opetuksen (lähi- ja etäopetus) tukeminen, joten opetustapa voidaan valita joustavasti tarpeen mukaan.

### Avainsanat

STEAM, yhteiskuntatieteet, kielet

### Soveltuvat osaamismallit

Tämän moduulin sisältö tukee opettajien digitaalisen osaamisen viitekehystä (engl. Digital Competence Framework for Educators; DigCompEdu).



## Oppimistulokset ja arviointi

Hyvän arvosanan saamiseksi tulevan opettajan on...

- tiedettävä miten ohjelmoinnillista ajattelua voidaan yhdistää eri alojen opetukseen.
- tunnettava erilaisia digitaalisia työkaluja, jotka tukevat eri tieteenalojen ongelmanratkaisuprosesseja.
- pystyttävä arvioimaan ohjelmoinnillisen ajattelun käsitteiden hyödyntämistä opetuksen sisällössä ja sitä harjoittavissa tehtävissä.
- kyettävä suunnittelemaan ja kehittämään ohjelmoinnillisen ajattelun opetusta eri oppiaineissa.

Oppimistulos	Arviointimenetelmä
1. Ymmärtää ohjelmoinnillisen ajattelun merkityksen ihmis- ja yhteiskuntatieteissä.	Raportti ohjelmoinnillisen ajattelun hyödyntämisestä ihmis- ja yhteiskuntatieteissä
2. Osaa valita ja soveltaa digitaalisia välineitä ohjelmoinnillisen ajattelun tukemiseksi eri oppiaineissa.	Oppimateriaalin luominen
3. Osaa arvioida kriittisesti oppituntien suunnitelmia ja aktiviteetteja ohjelmoinnillisen ajattelun näkökulmasta.	Keskusteluun osallistuminen
4. Osaa suunnitella ja kehittää oppimateriaaleja, jotka yhdistävät ohjelmoinnillisen ajattelun osaksi omaa oppiainetta.	Kahden tunnin pituisen oppitunnin suunnitelman valmistelu, jossa hyödynnetään ohjelmoinnillista ajattelua



## Moduulin suunnitelma ja opetusmenetelmät

Moduuliin kuuluu kolme osiota, joita jäsentävät erilaiset aktiviteetit. Ensimmäisessä osiossa keskitytään ihmis- ja yhteiskuntatieteisiin (STEAM-lyhenteen A-kirjain) sekä ohjelmoinnilliseen ajatteluun näiden kontekstissa. Kaksi seuraava osiota tarjoavat konkreettisia esimerkkejä yhteiskuntatieteistä ja kielenopetuksesta. Molemmat sisältävät kaksi harjoitusta, joissa keskitytään erityisesti ohjelmoinnillisen ajattelun taitojen kehittämiseen.

### Osio 1: 7.1 Ohjelmoinnillinen ajattelu ihmis- ja yhteiskuntatieteissä

#### Aktiviteetti 7.1.1 A-kirjain STEAM-oppiaineissa

- Keskustelu: 45 min
- Videoanalyysi: 30 min
- Keskustelu: 30 min
- Ryhmätyö: 60 min

#### Aktiviteetti 7.1.2 Ohjelmoinnillisen ajattelun integrointi ihmis- ja yhteiskuntatieteisiin

- Ryhmätyö: 60 min
- Ryhmätyö: 60 min
- Soveltaminen: 45 min
- Arviointi: 30 min
- Toteutus: 60 min

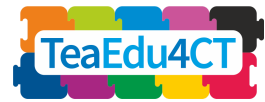
Kesto: 7 tuntia

Arviointi: 3 tuntia (ajatuskartan/posterin luonti, aivoriihen tulosten kirjaaminen, agamografan tekeminen, oppitunnin suunnitleminen)

### Osio 2: Ohjelmoinnillinen ajattelu yhteiskuntatieteissä

#### Aktiviteetti 7.2.1 Rajalliset resurssit

- Ryhmätyö 30 min
- Videoanalyysi 30 min
- Keskustelu 30 min



- Ryhmätyö 60 min
- Ryhmätyö 60 min
- Ajatuskartan luominen 30 min
- Analyysi 60 min
- Tutkimus 60 min
- Ryhmätyö 60 min
- Algoritmin kehittäminen 60 min

Arviointi: 60 min

### **Aktiviteetti 7.2.2 Maantiede, karttataidot, kansantulo ja luonnonvarat**

- Lämmittely: 30 min
- Videoanalyysi: 45 min
- Tutkimus: 60 min
- Käytännön harjoitukset: 45 min
- Kuvaajien luominen: 60 min
- Ryhmätyö: 60 min
- Henkilökohtainen työ: 60 min
- Esitys: 15 min
- Tehtäväpaperi: 15 min

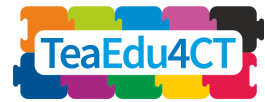
Kesto: 15,5 tuntia

Arviointi: 2 tuntia (tutkimuksen tekeminen, kuvaajien luominen ja esityksen pitäminen)

### **Osio 3: Ohjelmoinnillinen ajattelu kieltenopetuksessa**

#### **Aktiviteetti 7.3.1 Runojen kirjoittaminen, Diamante runot**

- Keskustelu: 30 min
- Esitys: 15 min
- Aivoriihi: 15 min



- Henkilökohtainen työ: 15 min
- Esitys: 30 min
- Esitys: 45 min
- Aivoriihi: 15 min
- Esitys: 15 min
- Yhteistyö: 30 min

Kesto: 3,5 tuntia

Kotitehtävä: 2 tuntia (tutkimuksen tekeminen, kuvaajien luominen ja esityksen pitäminen)

### **Aktiviteetti 7.3.2 Asiatekstin kirjoittaminen, opitaan fossiileista**

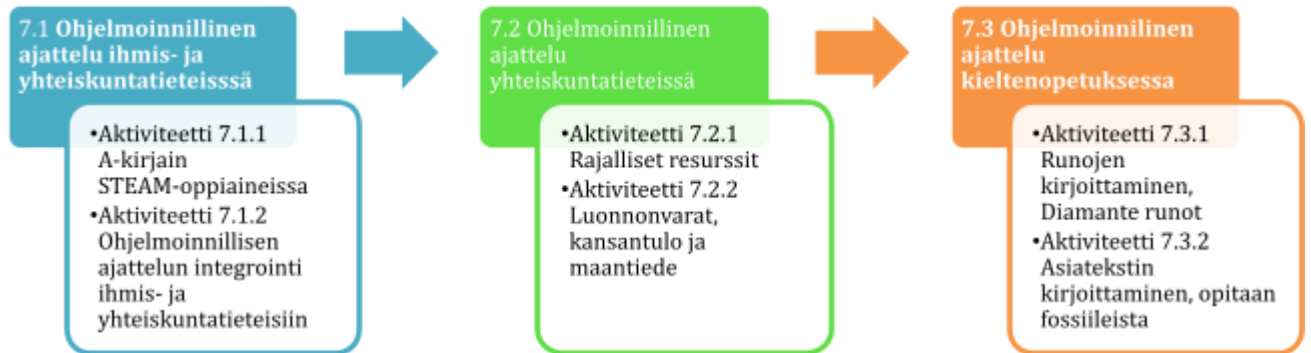
- Lämmittely: 30 min
- Aivoriihi: 45 min
- Esitys: 30 min
- Ryhmätyö: 15 min
- Videon katselu: 30 min
- Vierailu museoon: 120 min
- Draamatoiminta: 60 min
- Kotitehtävä: 120 min
- Ryhmätyö: 30 min
- Esseen kirjoittaminen: 60 min
- Hahmontunnistus: 30 min
- Kirjoitustehtävä: 30 min

Kesto: 10 tuntia

Arviointi: 2 tuntia (tutkimuksen tekeminen)



*Vuokaavio moduulin rakenteesta*





## Osiot ja aktiviteetit

### Osiot 7.1 Ohjelmoinnillinen ajattelu ihmis- ja yhteiskuntatieteissä

#### Aktiviteetti 7.1.1 A-kirjain STEAM-oppiaineissa

Tavoite: Esitellään ihmis- ja yhteiskuntatieteiden (liberal Arts lyhenteessä STEAM) merkitys painottaen erityisesti kieltenopetusta ja yhteiskuntatieteitä.

#### Avainsanat

LUMA (engl. STEM), STEAM, ohjelmoinnillinen ajattelu

#### Vaikutus oppimiseen

Oppimistulos	Arviointimenetelmä
1. Ymmärtää ihmis- ja yhteiskuntatieteiden merkityksen STEAM-oppiaineissa.	Oppilaat luovat ajatuskartan/posterin ihmis- ja yhteiskuntatieteiden merkityksestä.
2. Ymmärtää miten ohjelmoinnillinen ajattelu liittyy ihmis- ja yhteiskuntatieteisiin.	Järjestetään aivoriihi ideoiden kehittämiseksi.



#### Keskustelu: A-kirjaimen merkitys STEAM-oppiaineissa

Tehtävänä on keskustella ihmis- ja yhteiskuntatieteiden (A-kirjain) merkityksestä STEAM-oppiaineissa. Tulevien opettajien odotetaan keksivän annettuun oheislukemistoon sekä aiempaan tietoonsa perustuen ihmis- ja yhteiskuntatieteiden hyötyjä ja mahdollisuuksia STEAM-lähestymistavassa. Opiskelijoiden odotetaan lukevan oheislukemistona annetun artikkelin ennen keskustelua. Keskustelussa etsitään vastauksia kysymykseen: Mitä uutta ja innovatiivista ihmis- ja yhteiskunta tieteet voivat tuoda monialaiseen STEAM-opetukseen? Vastaukset kerätään ja niiden perusteella luodaan ajatuskartta tai posterit kuvaamaan keskustelun tuloksia.

**Oheislukemisto:**

The importance of A in STEAM

<https://www.nordangliaeducation.com/article/2017/4/25/the-importance-of-a-in-steam>



**Videoanalyysi: Ohjelmoinnillinen ajattelu taiteissa**

Katso videolta miten ohjelmoinnillista ajattelua voidaan yhdistää kuvataiteisiin.

<https://www.youtube.com/watch?v=iq32rm6AVbA>

Tulevat opettajat voivat harjoitella hahmontunnistusta ja abstrahointia valitsemalla esittävästä taideteoksesta yksityiskohtia ja kuvioita, joiden perusteella he luovat oman abstraktin teoksen. Pyrkiessään tuomaan teemaa tai tunnelmaa esille, he myös analysoivat alkuperäistä taideteosta (<https://www.codenc.org/>). Opiskelijoiden käsityksiä ohjelmoinnillisesta ajattelusta ja kuvataiteista voidaan selvittää kysymällä: Mitä muita esimerkkejä keksitte ohjelmoinnillisesta ajattelusta kuvataiteissa?

**Oheislukemisto:**

Arts Integration and STEAM

<https://s3.amazonaws.com/EducationCloset/2020+STEAM+Resource+Pack.pdf>



**Keskustelu: Ohjelmoinnillinen ajattelu musiikin opetuksessa**

Tulevien opettajien tehtävänä on lukea oheislukemiston artikkelit keskustelun pohjaksi. Tarkoituksena on muodostaa käsitys, miten ohjelmoinnillista ajattelua voidaan yhdistää musiikinopetukseen. Teoreettisen pohdinnan lisäksi opiskelijat voivat keskustella käytännön keinoista ohjelmoinnillisen ajattelun hyödyntämiseksi musiikkitunneilla.

**Oheislukemisto:**

- Teaching and Learning Music through the Lens of Computational Thinking  
<https://download.atlantis-press.com/article/125910432.pdf>
- Integrating Computational Thinking with a Music Education Context  
<https://infedu.vu.lt/journal/INFEDU/article/39/info>



### Ryhmätyö: Mikä ero on STEM ja STEAM-oppiaimella?

Oheislukemistossa käsitellään STEM- (suom. LUMA = luonnontieteet, matematiikka ja teknologia) ja STEAM-oppimisen eroja. Oppilaiden tehtävänä on lukemansa perusteella tehdä SWOT-analyysi STEAM-lähestymistavasta pienryhmissä. Analyysin jälkeen ryhmät jakavat tulokset <https://padlet.com/> palvelun kautta tai kokoavat ne luokan tussi-/liitutaalulle.

#### Oheislukemisto:

- Explainer: what's the difference between STEM and STEAM?  
<http://theconversation.com/explainer-whats-the-difference-between-stem-and-steam-95713>
- STEM vs STEAM  
<https://www.drawright.com/blog/2015/11/13/stem-vs-steam>

## Aktiviteetti 7.1.2 Ohjelmoinnillisen ajattelun integrointi ihmis- ja yhteiskuntatieteisiin

**Tavoite:** Tulevat opettajat tutustuvat ohjelmoinnillisen ajatteluun eri oppiaineissa kuten koululiikunnassa, kuvaamataidossa, musiikissa, yhteiskuntaopissa ja kielissä.

### Avainsanat

koululiikunta, kuvaamataito, musiikki, yhteiskuntaoppi, kielet

### Vaikutus oppimiseen

Oppimistulos	Arviointimenetelmä
1. Tuntee esimerkkejä ohjelmoinnillisen ajattelun soveltamisesta eri aloilla.	Oppilaat kehittävät ideoita ja esimerkkejä ohjelmoinnillisen ajattelun soveltamisen mahdollisuuksista eri oppiaineissa.



### Ryhmätyö: Ohjelmoinnillisen ajattelun integrointi kieliaiineisiin

Opiskelijoita pyydetään tutustumaan kolmeen kielen tehtäväesimerkkiin, jotka löytyvät <http://ct.excelwa.org/> -verkkosivulta valikosta "ELA" (<http://ct.excelwa.org/ela/writing-historical-fiction/>, <http://ct.excelwa.org/ela/creating-a-podcast/>, <http://ct.excelwa.org/ela/lord-flies-island-map/>). Tämän jälkeen he arvioivat 3-4 hengen ryhmissä, miten tehtävät edistävät ohjelmoinnillisen ajattelun opettamista esimerkeissä mainituille kohderyhmille. Arvioinnin jälkeen ryhmät pohtivat, miten tehtäviä voitaisiin kehittää edelleen ohjelmoinnillisen ajattelun oppimisen edistämiseksi.

### Oheislukemisto:

- Playing Beowulf: Bridging computational thinking, arts and literature through game-making  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212868917300247>
- Computer Science and Art  
<https://teachinglondoncomputing.org/computer-science-and-art/>
- Teaching Computational Thinking to English Learners  
[https://www.researchgate.net/publication/331844224\\_TEACHING\\_COMPUTATIONAL\\_THINKING\\_TO\\_ENGLISH\\_LEARNERS](https://www.researchgate.net/publication/331844224_TEACHING_COMPUTATIONAL_THINKING_TO_ENGLISH_LEARNERS)



### Ryhmätyö: Ohjelmoinnillisen ajattelun integrointi yhteiskuntaoppiin

Opiskelijoita pyydetään tutustumaan kolmeen yhteiskuntaopin aktiviteettiin, jotka löytyvät <http://ct.excelwa.org/> -verkkosivustolta valikosta "Social Studies" (<http://ct.excelwa.org/social-studies/ancient-civilizations-computer/>, <http://ct.excelwa.org/social-studies/the-enigma-machine/> ja <http://ct.excelwa.org/social-studies/designing-greek-monuments-3d/>). Tämän jälkeen he arvioivat 3-4 hengen ryhmissä, miten aktiviteetit edistävät ohjelmoinnillisen ajattelun opettamista niissä mainituille kohderyhmille. Arvioinnin jälkeen ryhmät pohtivat, miten aktiviteetteja voitaisiin kehittää edelleen ohjelmoinnillisen ajattelun oppimisen edistämiseksi.

### Oheislukemisto:

- Using Computational Thinking to Explore the Past, Present, and Future  
<https://www.socialstudies.org/publications/socialeducation/march-april2019/using-computational-thinking-to-explore-past-present-and-future>
- Integrating Computational Thinking into Social Studies  
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00377996.2020.1749017?journalCode=vtss20>
- Computational Thinking Is Critical Thinking. And It Works in Any Subject.  
<https://www.edsurge.com/news/2019-05-21-computational-thinking-is-critical-thinking-and-it-works-in-any-subject>



### Soveltaminen: Matematiikan ja taiteen yhdistäminen muotoilulla

Aktiviteetti tarjoaa erilaisen näkökulman matematiikan ja taiteen yhdistämiseen hyödyntämällä muotoilua. Ajatuksena on, että tulevat opettajat luovat agamografien esimerkkinä kuvataiteesta osana STEAM-opetuksen ihmis- ja yhteiskuntatieteitä. Harjoitus aloitetaan tutustumalla <https://educationcloset.com/2020/01/21/how-to-make-agamographs-with-students/> -sivustoon lukemalla ja katsomalla siinä oleva video. Lisää esimerkkejä löytyy Pinterestistä/YouTubesta/Google Imagesista. Opiskelijoita pyydetään valmistamaan agamografi omien mieltymystensä mukaan ja jakamaan se muiden kanssa.

Vaihtoehtoisesti opiskelijat voivat tutustua kolmeen matematiikan tehtävään, jotka löytyvät <http://ct.excelwa.org/> -verkkosivustolta valikosta "MATH" (<http://ct.excelwa.org/math/polygon-transformations/>, <http://ct.excelwa.org/math/basketball-motion-analysis/> ja <http://ct.excelwa.org/math/superhero-transformations/>). Tämän jälkeen he arvioivat 3-4 hengen ryhmissä, miten tehtävät edistävät ohjelmoinnillisen ajattelun opettamista esimerkeissä

mainituille kohderyhmille. Arvioinnin jälkeen ryhmät pohtivat, miten tehtäviä voitaisiin kehittää edelleen ohjelmoinnillisen ajattelun oppimisen edistämiseksi.



### Arviointi: Aktiviteetin suunnitelman esittäminen

Opiskelija suunnittelee kuvitteelliselle oppitunnille aktiviteetin, jonka hän esittää muulle luokalle. Aktiviteetti voi kestää enintään kaksi tuntia ja oppiminen voi tapahtua yksin, ryhmissä tai näiden yhdistelmänä. Tarkoituksena on yhdistää jokin taiteenala ja ohjelmoinnillinen ajattelu. Toteutus voi olla nk. unplugged tai siinä voidaan hyödyntää digitaalisia välineitä. Aktiviteetin idean esityksen aikana muu luokkaa mieltii kysymyksiä ja ehdotuksia sen kehittämiseksi. He antavat myös arvosanan idealle ja lopuksi valitaan paras idea arvosanojen keskiarvon perusteella.



### Toteutus: Parhaan aktiviteetin valinta

Tulevista opettajista tulee tässä oppilaita, jotka kokeilevat edellisessä kohdassa parhaaksi valittua oppitunnin aktiviteetin ideaa. Näin he ovat ensiksi arvioineet idean opettajina ja tässä kokevat sen oppilain näkökulmasta. Toteutuksen lopussa opiskelijat keskustelevat ja vertailevat näkemyksiään: miten he näkivät aktiviteetin opettajina ja miten he kokivat sen oppilaina.

## Osio 7.2 Ohjelmoinnillinen ajattelu yhteiskuntatieteissä

### Aktiviteetti 7.2.1 Rajalliset resurssit

Tavoite: Tulevien opettajien tulisi ymmärtää luonnonvarojen tiedostamattoman käytön aiheuttamat ongelmat. Tässä aktiviteetissa saamansa tiedon perusteella heidän odotetaan käyttävän luonnonvaroja vastuullisemmin ja osallistuvan maailman pitämisenä elinkelpoisena välittämällä tietoa edelleen oppilailleen. Aktiviteetissa hyödynnetään ohjelmoinnillisesta ajattelusta loogisen päättelyn, algoritmien suunnittelun ja abstrahoinnin taitoja. Aktiviteetin tehtävät sopivat peruskoulun ja lukion oppilaille.

#### Avainsanat

Luonnonvarat, tietoinen kulutus, uusiutuvat luonnonvarat

#### Vaikutus oppimiseen

Oppimistulos

Arviointimenetelmä

<p>1. Anna esimerkkejä luonnonvarojen ehtymisestä.</p>	<p>Tulevat opettajat esittävät ajattelemalleen kohderyhmälle ongelman, joka liittyy oman maan luonnonvarojen ehtymiseen. Ongelman kuvaamiseksi voidaan laatia skenaarioita luonnonvarojen ehtymisen taloudellisista, sosiaalisista tai muista vaikutuksista.</p>
<p>2. Tunnista ongelmat, joita ihmiskunta voi kohdata, jos luonnonvaroja kulutetaan liikaa.</p>	<p>Ajatuskarttoja voidaan käyttää ohjelmoinnillisen ajattelun arviointimenetelmänä. Tässä ajatuskarttoja luodaan luonnonvarojen liikakulutuksen tietouden arvioimiseksi.</p>
<p>3. Tee ehdotuksia luonnonvarojen tiedostamattoman kulutuksen ehkäisemiseksi.</p>	<p>Opiskelijoille annetaan tehtäväksi luoda kuvaajia, jotka tuovat esille luonnonvarojen kulutusta ja sen seurauksia. Kuvaajien luominen hyödyntää ohjelmoinnillisesta ajattelusta analyysia, hahmontunnistusta ja päättelyä.</p>
<p>4. Jaa tietoa luonnonvarojen käytöstä.</p>	<p>Asioita mallintavat abstraktiot ja algoritmien suunnittelu ovat olennainen osa ohjelmoinnillista ajattelua. Opiskelijoille annetaan tehtäväksi luoda luonnonvarojen kulutusta kuvaavia abstraktioita ja hyödyntää algoritmeja niiden seurausten laskemiseen.</p>



### Ryhmätyö: Käytettävissä olevat resurssit

Tarkoituksena on saada opiskelijat ymmärtämään, että kun käytettävissä olevat luonnonresurssit vähenevät, niin niitä ei riitä enää kaikille. Resurssien puutteella on kielteisiä seurauksia. Tulevat opettajat muodostavat 3-4 opiskelijan ryhmiä ja keräävät tietoja luonnonvarojen määristä ja kulutuksesta maailmassa. He voivat käyttää tietolähteinä YK:n elintarvike ja maatalousjärjestön (FAO), oman maansa hallituksen, maailmanpankin, jne. tilastoja. Aktiviteetti hyödyntää ohjelmoinnillisen ajattelusta tiedonkeruuta ja -analyysia.



### Videoanalyysi: Mitä kaikkien tulisi tietää jätteestä

Tarkoituksena on saada tulevat opettajat ajattelemaan luonnonvarojen ylikulutusta. Opiskelijat voivat aluksi katsoa videoleikkeen luonnonvarojen tuhlauksesta videolta, joka käsittelee jätteiden ongelmaa:

<https://blogs.worldbank.org/sustainablecities/here-s-what-everyone-should-know-about-waste>.

Opiskelijoita pyydetään tekemään muistiinpanoja ja lopuksi laatimaan taulukon luonnonvarojen tuhlaamisesta ja sen seurauksista. Tässä harjoitellaan ohjelmoinnillisen ajattelun tietojen keräämistä, tietojen järjestämistä ja tietoihin perustuvaa päättelyä.





### Keskustelu: Luonnonvarat

Tarkoituksena on saada tulevat opettajat pohtimaan (keskustelevaan) luonnonvaroja kuvaavia tunnuslukuja ja ennustamaan niiden perusteella tulevaisuutta. Opiskelijat katsovat ensin videon ja tekevät siitä muistiinpanoja: <https://www.youtube.com/watch?v=R56WzcOiH7M>.

Tavoitteena on videon perusteella tarkastella kriittisesti luonnonvarojen käyttöä. Seuraavia kysymyksiä voidaan käyttää keskustelun pohjana:

- Miltä sinusta tuntui, kun katsoit tämän videon?
- Mitkä tilanteet kiinnittivät huomiosi?
- Minkälainen käyttäytyminen oli väärin?
- Mitä asioita kulutat itse eniten?
- Onko kuluttamiasi tuotteita saatavilla rajattomasti vai voiko niiden vaatimat luonnonvarat loppua kesken?
- Millainen tilanne voi syntyä, jos nämä luonnonvarat käytetään kokonaan loppuun?

Tässä harjoituksessa keskitytään ohjelmonnillisesta ajattelusta erityisesti abstrahointiin, keskustelemalla ja analysoimalla videon sisältöä.



### Ryhmätyö: Luonnonvarojen analysointi

Tehtävänä on hakea tietoja luonnonvaroista ja muodostaa niitä kuvaava taulukko. Opiskelijat jaetaan 4-5 hengen ryhmiin.

1. Aluksi kerätään (lähde: <https://www.nationalgeographic.org/article/conserving-earth>) luonnonvarat taulukkoon, luokitellaan ne tyyppin mukaan ja lopuksi ryhmitellään saman tyyppiset luonnonvarat.
2. Jokaiseen luonnonvaraan lisätään kuvaus (lähde: [https://www.nationalgeographic.org/topics/resource-library-distribution-natural-resources/?q=&page=1&per\\_page=25](https://www.nationalgeographic.org/topics/resource-library-distribution-natural-resources/?q=&page=1&per_page=25)).
3. Seuraavaksi lisätään luonnonvaroihin niiden määrät hakemalla hakukoneella tarvittavat tiedot (<https://google.fi>).
4. Selvitetään kuinka suuri on kunkin luonnonvaran kulutus (lähde: <https://www.theworldcounts.com/stories/natural-resources-for-kids>).
5. Luonnonvarojen määrän ja kulutuksen suhdetta voidaan visualisoida kuvaajalla yleiskuvan luomiseksi.

Tehtävä voidaan jakaa ryhmien kesken esim. maanosien mukaan tai sitten eri ryhmät keskittyvät tiettyyn luonnonvaraan tai luonnonvararyhmään.

Luotua taulukkoa voidaan myös täydentää luonnonvaran puutteen tai ylikulutuksen aiheuttamilla seurauksilla.

Ohjelmonnillisen ajattelun taidoista hyödynnetään tässä tehtävässä tiedon keruuta, organisointia, visualisointia ja analyysiä.



### Ryhmätyö: Luonnonvarojen kestävyden arviointi

Tehtävän tavoitteena on tuoda esille luonnonvarojen kulutuksen kestävyys. Luonnonvarat voidaan jaotella uusiutuviin ja uusiutumattomiin.

Tehtävä:

- luokitella luonnonvarat uusiutuviin ja uusiutumattomiin
- luoda kuvaajia (pylväs- tai viivakaavioita), jotka kuvaavat uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen suhteen (tulokset voidaan jaotella luonnonvarojen tyyppien mukaan)
- lopuksi luoda syy ja seuraus kaavioita ylikulutuksen esilletuomiseksi

Lähteitä:

- <https://www.wri.org/our-work/topics/energy>
- [http://www.bbc.com/future/bespoke/BBCF\\_infoData\\_stock\\_check.pdf](http://www.bbc.com/future/bespoke/BBCF_infoData_stock_check.pdf)
- <https://ourworldindata.org/energy>
- <https://www.nationalgeographic.org/article/conserving-earth/>
- <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/non-renewable-energy/>
- <https://ecampusontario.pressbooks.pub/environmentalscience/chapter/chapter-13-non-renewable-resources/>
- <https://www.bbc.com/future/article/20120618-global-resources-stock-check>

Tässä tehtävässä opiskelijat eivät pelkästään etsi ja analysoi tietoja, vaan he yrittävät myös tehdä ennusteita ohjelmoinnillisen ajattelun avulla.



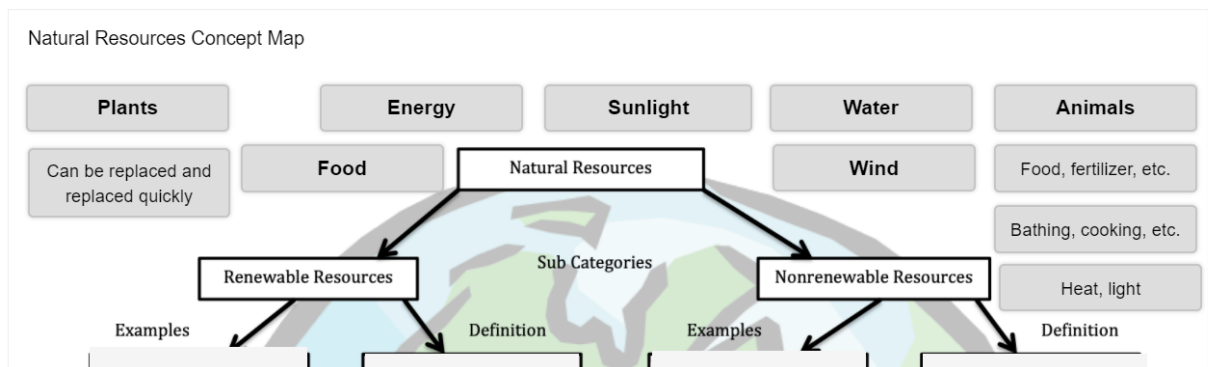
### Ajatuskartan luominen: Luonnonvarojen ylikulutuksen seuraukset

Tehtävän tavoitteena on tuoda esille ylikulutuksen seurauksia. Opiskelijoita pyydetään luomaan ajatuskartta, joka käsittelee maapallon resurssien ylikulutusta. Apuna voi käyttää verkkotyökaluja, kuten <https://www.lucidchart.com>, <https://coggle.it> tai <https://www.mindmeister.com>. Opiskelijat voivat aloittaa tehtävän luomalla aikaisempien tehtävien perusteella alla olevan esimerkin mukaisen luonnonvarojen käsittekartan.

### Natural Resources Concept Map



Organize the things we use into the proper natural resources categories.



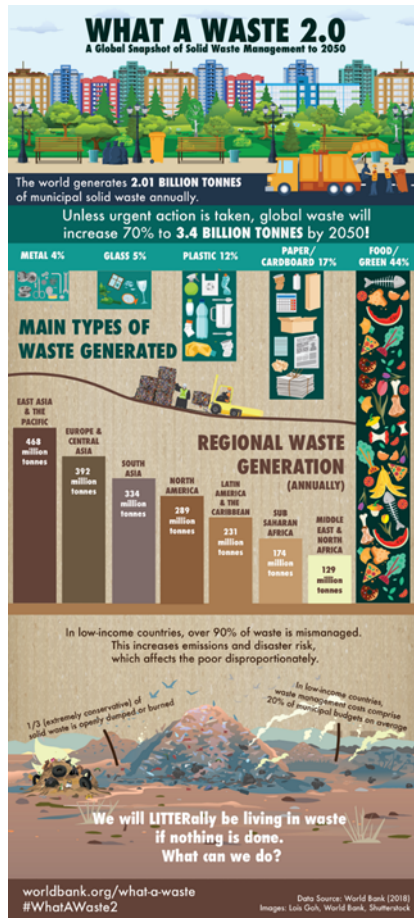
Sitten opiskelijat voivat pohtia, miten luonnonvarojen ylikulutus johtaa maailman tuhoutumiseen, ja he voivat luokitella vastauksensa sopivien otsikoiden alle. Tietoja aiheesta löytyy <https://friendsoftheearth.uk/natural-resources> -verkkosivulta.

Lopuksi luodaan taulukko uusiutuvista luonnonvaroista, kuten puusta, tuulesta ja auringosta, sekä uusiutumattomista luonnonvaroista, kuten hiilestä ja maakaasusta. Esimerkkejä löytyy osoitteesta: <https://ourworldindata.org/energy>. Tämä harjoitus sisältää ohjelmoinnillisesta ajattelusta loogista päättelyä ja tiedon analysointia.



### Analyyysi: Jätteet, luonnonvarojen puute ja ylikulutuksen seuraukset

Tehtävän tavoitteena on analysoida (ohjelmoinnillinen ajattelu) millaisia jätteitä maailma tuottaa (a), millaisista luonnonvaroista on puutetta (b) ja millaisia seurauksia luonnolle ylikulutus aiheuttaa (c).



a) Millaisia jätteitä maailma tuottaa

- Luokittele jätetyypit ja selvitä millaisia määriä kutakin tyyppiä syntyy eri maanosissa (ks. Lähteet)
- Luo kuvaaj(i)a antamaan yleiskuva keräämistäsi tiedoista

Voit käyttää taulukkolaskentaohjelmaa tietojen keräämiseen ja kuvaajien luomiseen.

Lähteet:

- <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>
- <https://ourworldindata.org/world-population-growth>

b) Millaisista luonnonvaroista on puutetta

- Luettele luonnonvarat joista on puutetta (ks. Lähteet: 1)
- Luokittele luonnonvarojen tyyppien mukaan (ks. Luonnonvarat; voit hyödyntää ikoneja tiedon esilletuomiseksi)
- Kuinka moni ihminen kärsii kunkin luonnonvaran puutteesta (ks. Lähteet: 2)

Voit käyttää taulukkolaskentaohjelmaa tietojen keräämiseen ja kuvaajien luomiseen.

Lähteet:

1. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2019.pdf>
2. <https://www.footprintnetwork.org/licenses/public-data-package-free/>

Luonnonvarat:



[https://www.123rf.com/photo\\_132759809\\_stock-vector-ecology-natural-resources-isolated-icons-finite-or-renewable-sources.html](https://www.123rf.com/photo_132759809_stock-vector-ecology-natural-resources-isolated-icons-finite-or-renewable-sources.html)

c) Millaisia seurauksia ylikulutus aiheuttaa luonnolle


- Lue oheislukemistona oleva teksti (ks. Oheislukemisto)
- Laadi alla olevan mallin mukainen taulukko (ks. Taulukon malli)
- Lisää luonnonvarat, tiedot ylikulutuksesta ja millaisilla mittareilla ylikulutuksen vaikutusta luontoon kuvataan

Voit käyttää taulukkolaskentaohjelmaa tietojen keräämiseen.

Oheislukemisto:

- Resources and Consumption  
<https://populationmatters.org/the-facts/resources-consumption>

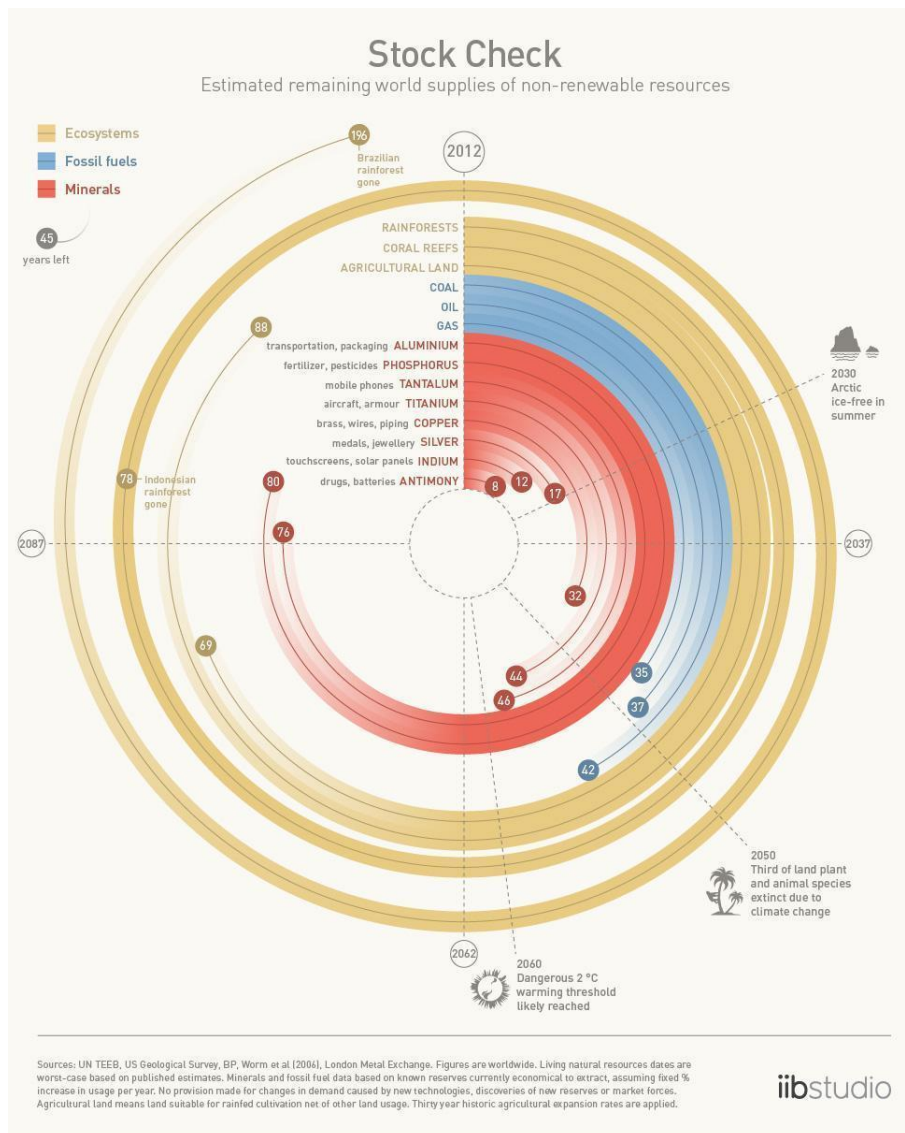
Taulukon malli:

Luonnonvarat	Ylikulutus	Ylikulutuksen mittarit
		



### Tutkimus: Käytettävissä olevat luonnonvarat

Tehtävän tavoitteena on saada opiskelijat miettimään, miten ylikulutusta voidaan välttää ja miten planeetta voidaan pelastaa. Yllä olevissa tehtävissä on käsitelty myös uusiutuvien luonnonvarojen määriä ja niiden kulutusta. Tarkoituksena tässä tehtävässä on tutkia kuinka suuri on yksittäisen henkilön kulutus (hänen ekologinen jalanjälkensä) suhteessa oman maan uusiutuvien luonnonvarojen kapasiteettiin. Ohjelmoinnillisesta ajattelusta hyödynnetään erityisesti abstraktiota, koska luonnonvarojen kulutus ja saatavilla olevat varat esitetään tunnuslukuina.



Opiskelijoiden tehtävänä on täyttää alla oleva taulukko, jossa lasketaan maan asukasta kohden uusiutuvien luonnonvarojen kapasiteetti (biokapasiteetti) ja niiden kulutuksen (ekologinen jalanjälki) tase (biokapasiteetin ja ekologisen jalanjäljen erotus), jolla saadaan esille kuluttaako maa enemmän kuin tuottaa. Taulukon tarkoituksena on verrata Suomen tasetta Australian, Brasilian, Kiinan, Ruotsin, Venäjän ja USA:n taseisiin. Maiden biokapasiteetti ja ekologinen jalanjälki per henkilö löytyy sivulta: <http://data.footprintnetwork.org>.

Maa	Biokapasiteetti (per henkilö)	Ekologinen jalanjälki (per henkilö)	Tase (per henkilö)
Suomi			



Australia			
Brasilia			
Kiina			
Ruotsi			
Venäjä			
USA			



### Ryhmätyö: Mallintaminen

Tehtävässä on tarkoitus luoda 3-4 opiskelijan ryhmissä infografiikkaa, joka kuvaa luonnonvaroja, ylikulutusta, ylikulutuksen vaikutuksia ja keinoja ylikulutuksen vähentämiseen. Oppilaat voivat esittää tietoja piirtämällä malleja, rakentamalla pienoismalleja tai luomalla tietokonemalleja. Esimerkkejä mallintamiseen sopivista tietokoneohjelmista: a) <https://www.canva.com/create/infographics> b) <https://piktochart.com>, c) <https://www.easel.ly+>.

Opiskelijat voivat valita aiheen liittyen ruokaan, energiaan, veteen, jne. Tietoa mallien tekemiseen voidaan hakea <https://www.footprintnetwork.org/licenses/public-data-package-free/> -sivulta. Mallien lisäksi infografiikassa tulisi nostaa esille keskeisiä faktoja helposti ymmärrettävässä muodossa. Lisäksi opiskelijat voivat ideoida miten ylikulutusta voisi lähteä korjaamaan esim. kulutusta vähentämällä, kierrätyksen avulla, ym. (ks. infografiikka alla ja <https://oceanservice.noaa.gov/ocean/earthday.html> -sivulla).





Ryhmätyön jälkeen opettaja ja opiskelijat tutustuvat eri ryhmien tekemiin infografiikoihin. Tarkoituksena on keskustella niiden esille tuomista ongelmista ja keinoista näiden korjaamiseksi. Opettaja ja muut opiskelijat voivat esittää ideoita ryhmän infografiikan kehittämiseksi edelleen. Infografiikat voidaan laittaa esille esim. käytäville, jotta myös muut yliopistolla voivat tutustua niihin.

Infografiikoiden luominen liittyy ohjelmoinnillisen ajattelun tiedon visualisointiin.



**Algoritmin kehittäminen: Luonnonvarojen säästäminen**

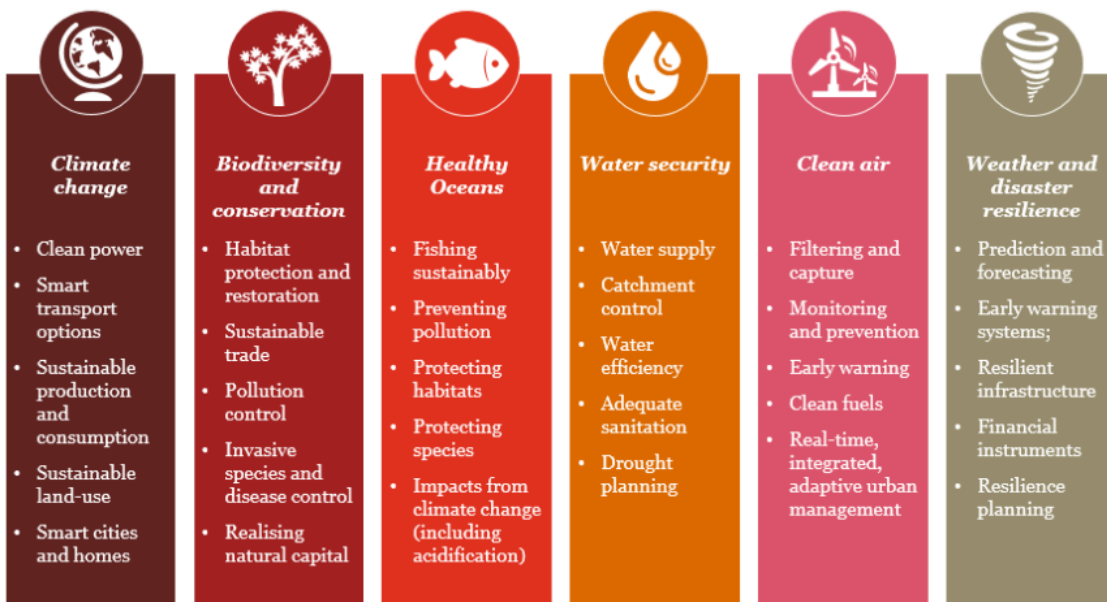
Tehtävän tarkoituksena on kehittää algoritmeja luonnonvarojen säästämiseksi ja niiden kierrättämiseksi. Algoritmit ovat vaiheittaisia ohjeita, joita noudattamalla lähtökohtana oleva ongelma ratkeaa. Esimerkkinä voidaan antaa ruoan säästöalgoritmi.

Ruoan säästöalgoritmi (<http://data.footprintnetwork.org/>)

1. Suunnittele viikon ateriat, jotta ruokaa menee vähemmän hukkaan.
2. Osta vain ostoslistalla olevia elintarvikkeita.

3. Kompostoi ruokajätteet.
4. Vähennä einesten käyttöä.
5. Pakkaa lounaasi uudelleenkäytettäviin astioihin.
6. Jätä pikaruoat väliin.
7. Käytä vesipulloja ja muovipusseja uudelleen.

Oppilaat voivat kehittää vastaavanlaisia algoritmeja veden, mineraalien, metsien, maaperän, energian jne. säästämiseksi, kuten alla olevassa kuvassa. Algoritmien suunnittelu on keskeinen osa ohjelmoinnillista ajattelua.



## Aktiviteetti 7.2.2 Maantiede, karttataidot, kansantulo ja luonnonvarat

**Tavoite:** Tulevat opettajat oppivat yhdistämään ohjelmoinnillista ajattelua yhteiskuntaopin aiheisiin, kuten luonnonvarat, kansantulo ja maantiede. Keskeisenä oppimisen välineenä ovat erilaiset tilastot ja kartat. Sisältöä voidaan hyödyntää peruskoulun ja lukion opetuksessa.

### Avainsanat

Yhteiskuntaopin opetus, karttataidot, spatiaalisen ajattelun käsitteet, identiteetti, sijainti, suunta, symbolit, mittakaava, luonnonvarat

### Vaikutus oppimiseen

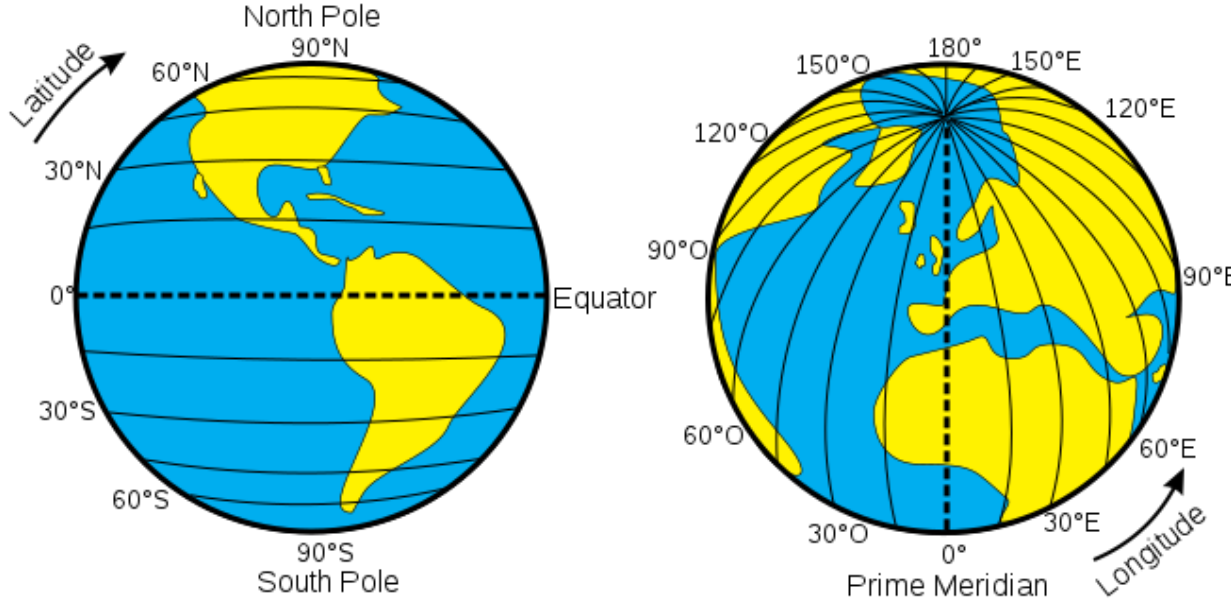
Oppimistulos	Arviointimenetelmä
1. Karttojen ja muiden maantieteen esitystapojen, työkalujen ja teknologioiden käyttö spatiaalisen tiedon hankkimiseksi, käsittelemiseksi ja raportoimiseksi.	Opiskelijat oppivat käyttämään erilaisia karttoja ja tulkitsemaan maantieteellisiä symboleja.
2. Miten karttoja käytetään ihmisiä, sijainteja ja alueita koskevien tietojen järjestämiseen.	Opiskelijat poimivat ihmisiä, väestöä ja paikkoja koskevia tietoja talouskartoista.
3. Maantieteellisen sijainnin määrittely.	Opiskelijat selvittävät mikä on Suomen maantieteellinen sijainti.
4. Miten luonnonvarat ja taloudellinen toiminta on sijoittunut Suomessa.	Opiskelijat luovat matriisiin, joka kokoa aluonnonvarat ja niihin liittyvän (sijainnin perusteella) taloudellisen toiminnan.
5. Tunnistaa tärkeimmät karttamerkit ja niiden merkityksen.	Opiskelijat sijoittavat annetut karttamerkit tyhjään karttaan ja kirjoittavat niille selitykset.
6. Pystyy luomaan talouskartan, joka sisältää kuvaajia Suomen taloudellisen toiminnan sijainneista.	Opiskelijat sijoittavat alueitten isoimpien taloudellisten toimintojen kuvaajia kartalle annetun tilastotiedon perusteella. Apuna opiskelijat voivat käyttää taulukkolaskentaohjelmaa tietojen visualisointiin.

<p>7. Osaa suhteuttaa maan sijainnin (leveys- ja pituusasteet) ja geologisten piirteiden merkityksen luonnonvaroille ja taloudelliselle toiminnalle.</p>	<p>Opettaja antaa oppilaille luettelon maan luonnonvaroista ja pyytää heitä luomaan algoritmin, joka osoittaa taloudellisen toiminnan virtauksen.</p>
--	---



**Lämmittely: Miten opetetaan spatiaalista ajattelua ja kartan käyttötaitoja ohjelmoinnillisen ajattelun avulla?**

Opiskelijat miettivät mitä he ovat oppineet ohjelmoinnillisesta ajattelusta aikaisemmin kurssilla ja mitä he tietävät spatiaalisesta ajattelusta sekä kartan käytöstä. Tietonsa pohjalta he kirjoittavat n. 200 sanan kuvauksen tiedoistaan.



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Latitude\\_and\\_Longitude\\_of\\_the\\_Earth\\_fr.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Latitude_and_Longitude_of_the_Earth_fr.svg)



**Videoanalyysi: Pituus- ja leveyspiirit**

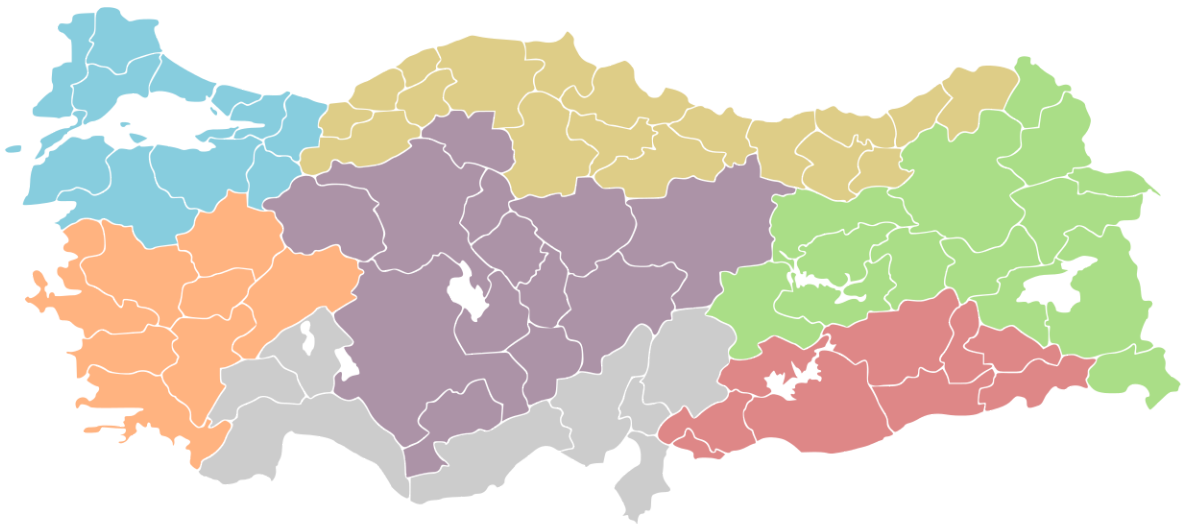
Opiskelijat voivat yllä olevan kuvan ja videon (<https://www.youtube.com/watch?v=toyU6Q1IW8>) perusteella palauttaa mieleen, miten pituus- ja leveyspiirien avulla voidaan määrittellä minkä tahansa pisteen sijainnin maapallolla. Tehtävänä on määrittellä Suomen sijainti kartalla pituus- ja leveyspiirien avulla.



### Tutkimus: Karttataitojen kehittäminen

Opiskelijoille annetaan Suomen kartta (ks. Lähde), jossa korkeuserot on kuvattu värein, mutta josta puuttuu muut tyypilliset kartan tiedot. Tehtävänä on lisätä karttaan kompassi, joka osoittaa pohjoiseen sekä tietoruutu, josta käy ilmi Suomen sijainti sekä selitykset eri värien kuvaamille korkeuseroille.

Lähde: <https://paintmaps.com/>



[https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:SVG\\_maps\\_of\\_Turkey#/media/File:BlankMapTurkishProvincesRegions.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:SVG_maps_of_Turkey#/media/File:BlankMapTurkishProvincesRegions.svg)



### Käytännön harjoitukset: Tiedon kerääminen

Tässä tehtävässä opiskelijoiden tulee täydentää annettua Suomen karttaa (kartta on jaettu 1 sentin ruutuihin) seuraavasti:

- merkitä kartalle pituus- ja leveyspiirit
- lisätä karttaan tietoruutu
- lisätä tietoruutuun
  - o maan pituuden laskemalla sen leveyspiirien avulla, joiden väli n. 111 km
  - o mittakaavan suhteuttamalla 1 centin matkan kartalla leveyspiirien väleihin
- merkitsevät hyvinvointialueet kartaan

Lopuksi opiskelijat kirjoittavat toimintaohjeet, joilla karttan tietoruudun tiedot voidaan laskea.



### **Kuvaajien luominen: Talousmaantiede**

Opiskelijat keräävät tietoa Suomen keskeisimmistä luonnonvaroista ja niitä hyödyntävästä tuotannosta taulukkoon. Tiedot voidaan luokitella luonnonvarojen mukaan. Taulukkolaskentaohjelman avulla opiskelijat voivat muodostaa tiedoista kuvaajan, joka näyttää miten suomalainen tuotanto jakautuu luonnonvarojen suhteen.



### **Ryhmätyö: Hahmontunnistus**

Opiskelijat tarkastelevat tässä tehtävässä 3-4 hengen ryhmissä tarkemmin mitkä ovat eri tuotannonalojen suhteet eri puolilla Suomea. Tuotannonaloja voivat olla maatalous, teollisuus, kauppa, palvelut ja yhteiskunnalliset palvelut. Käyttäen karttaa, jossa suomi on jaettuna hyvinvointialueisiin, heidän tehtävänä luoda piirakkadiagrammit, jotka kuvaavat tuotannonalojen (rahallinen arvo) suhteet eri alueilla. Lisäksi diagrammin koko edustaa tuotannon arvoa. Näin on mahdollista tunnistaa kartasta eri alueiden tuotannon painopisteiden ja tuotannon koon erot.



### **Henkilökohtainen työ: Taloudellista tietoa kuvaavan kartan luominen**

Edellisessä tehtävässä on esitetty eri tuotannonalojen suhteet ja tuotannon koko visuaalisesti kartalla. Tässä tehtävässä jokainen oppilas valitsee jonkin tuotannonalan ja tunnistaa viisi keskeistä toimialaa, jotka eri hyvinvointialueilla kuuluvat kyseiseen luokkaan. Tiedot voidaan kerätä taulukkolaskentaohjelman tauluun. Lopuksi tiedot voidaan esittää kartalla hyvinvointialueittain käyttäen kuvaavia ikoneja apuna. Ikonien koko voi vaihdella toiminnan rahallisen arvon mukaan.

Alla olevassa esimerkissä on euroopanlaajuisesti luokiteltu maankäyttö maatalouden ja keskeisten luonnonvarojen mukaan. Lisäksi siihen on merkitty keskeisiä teollisuuden keskittymiä.





[https://www.google.com/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Ftheymissaworld.weebly.com%2Fuploads%2F2F0%2F8%2F2F2%2F20827782%2Feurpean\\_economic.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Ftheymissaworld.weebly.com%2Fworld-geography-class.html&tbid=iPGHERC437DF6M&vet=12ahUKFwjApJ7Xw7\\_oAhXDARQKHxgDBEMQMygAegUIARDgAQ..i&docid=ty2QyFBUaOceVM&w=865&h=640&q=economic%20resources%20of%20europe%20map&ved=2ahUKFwjApJ7Xw7\\_oAhXDARQKHxgDBEMQMygAegUIARDgAQ](https://www.google.com/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Ftheymissaworld.weebly.com%2Fuploads%2F2F0%2F8%2F2F2%2F20827782%2Feurpean_economic.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Ftheymissaworld.weebly.com%2Fworld-geography-class.html&tbid=iPGHERC437DF6M&vet=12ahUKFwjApJ7Xw7_oAhXDARQKHxgDBEMQMygAegUIARDgAQ..i&docid=ty2QyFBUaOceVM&w=865&h=640&q=economic%20resources%20of%20europe%20map&ved=2ahUKFwjApJ7Xw7_oAhXDARQKHxgDBEMQMygAegUIARDgAQ)



### Esitys: Ohjelmoinnillisen ajattelun yhdistäminen yhteiskuntatieteiden maantieteelliseen ajatteluun

Opiskelijat valitsevat yhden tai useamman edellä olevan tehtävän näkökulman maantieteeseen, karttataitoihin, kansantuloon ja luonnonvaroihin. Tehtävänä on luoda esitys miten ohjelmoinnillista ajattelua on hyödynnetty tietojen käsittelyssä ja esittämisessä.





### Tehtäväpaperi: Yhteenveto

Tässä Osion 2 ja aktiviteetti 2.2 viimeisen tehtävän ensimmäisessä osassa, jokainen opiskelija voi kokeilla pituus- ja leveyspiirien osaamistaan (lataa tehtäväpaperi):

<https://www.superteacherworksheets.com/maps/latitude-longitude.pdf?up=1470043034>

Tehtävän toisessa osassa oppilaat voivat tehdä käytännön harjoituksia interaktiivisen kartan <http://mapmaker.nationalgeographic.org> avulla. Kukin oppilas valitsee oman maan ja lisää tietokerroksia (energiaa, ruokaa, jne.) luodakseen oman karttansa. Tämän aktiviteetin puitteissa voi ensin kokeilla vesivaroja, väestöä, ympäristöä, energiaa ja ruokaa edustavia kerroksia.



## Osio 7.3 Ohjelmoinnillinen ajattelu kieltenopetuksessa

### Aktiviteetti 7.3.1 Runojen kirjoittaminen, Diamante runot

**Tavoite:** Aktiviteetti kertoo yleisesti runoista ja siinä harjoitellaan diamante-runojen kirjoittamista käytännön esimerkkinä runojen kirjoittamisesta. Jos tulevat opettajat tuntevat sanaluokat entuudestaan, kuten substantiivit, verbit ja adjektiivit, heillä ei ole vaikeuksia luoda oikeanlaisia diamante-runoja. Opiskelijat saavat myös kokemuksia prosessikirjoittamisen menetelmästä.

Ohjelmoinnillisen ajattelun taidoista hyödynnetään erityisesti abstrahoinnin, analyysin, hahmontunnistuksen, loogisen päättelyn, ja virheiden etsimisen taitoja.

#### Avainsanat

Runojen kirjoittaminen, prosessikirjoittaminen, substantiivit, verbit, adjektiivit

#### Vaikutus oppimiseen

Oppimistulokset	Arviointimenetelmät
1. Osaa lukea ääneen painottaen ääntämistä ja intonaatiota.	Pyydetään lukemaan tarina ääneen.
2. Tietää mitä runous on.	Pyydetään lukemaan runo.
3. Tuntee tarinan elementit (tekstin aihe, juoni, tapahtumapaikka, aika, henkilöahmot).	Tarkentavien kysymysten esittäminen opiskelijoille tarinan elementtien esilletuomiseksi.
4. Pystyy keksimään tekstin sisältöä kuvaavan otsikon.	Pyydetään opiskelijoita antamaan tarinoille otsikot niiden sisällön perusteella.
5. Osaa kirjoittaa runoja.	Tarkistetaan noudattaako teksti diamante-runon sääntöjä.
6. Tietää mikä merkitys substantiiveilla ja adjektiiveilla on tekstissä.	Opiskelijat tunnistavat lauseiden substantiivit ja adjektiivit sekä osaavat selittää niiden merkityksen lauseessa.
7. Ymmärtää verbien merkityksen.	Opiskelijat luovat luettelon tarinan verbeistä.
8. Tunnistaa kirjallisuuden lajit. Pystyy kertomaan lyhyesti proosasta ja runoudesta sekä esittää näitä edustavia esimerkkejä.	Proosan ja runouden tunnistaminen kuuden ominaisuuden perusteella: idea, rakenne, sävy, tekstin sujuvuus, sanavalinnat, ulkoasu.
9. Pystyy tiivistämään tekstin keskeisen ajatuksen.	Tarinan pääidean tiivistäminen.



### Keskustelu: Tarinan kuunteleminen ja siitä keskusteleminen - The

#### Lorax

Opettaja lukee lasten kuvakirjan, jossa oppilaat näkevät useita esimerkkejä substantiiveista, adjektiiveista ja verbeistä. Tarinan nimeä ei kerrota oppilaille. Kun tarina on luettu, ohjaaja esittää syventäviä kysymyksiä (nk. wh-kysymykset jotka alkavat kirjaimilla wh kuten what, where, who, why...), jotta opiskelijat ymmärtäisivät tarinan kokonaan.

Oheislukemisto ja lisämateriaaleja

Esimerkkejä tarinoista: <https://theshortstory.co.uk/resources/free-short-stories/>

Äänikirjoja : <http://www.openculture.com/freeaudiobooks>.

Esimerkkinä Lorax:

<https://www.youtube.com/watch?v=EdWesdMfyd4>

Tulevat opettajat kuuntelevat 18 minuuttia kestävän tarinan nimeltä The Lorax, jonka on kirjoittanut tohtori Seuss.



<https://www.youtube.com/watch?v=EdWesdMfyd4>

Kun tarina on kuunneltu, vastaavat opiskelijat seuraaviin kysymyksiin:

- Mikä oli Lorax?
- Miksi Lorax oli siellä?

- Miksi Lorax vietiin?
- Kuka on Once-ler?
- Mitä tiedät Once-leristä?
- Kenelle Once-ler soitti ja mitä hän sanoi?
- Mitä seurauksia on siitä, että Once-lerin perhe laajentaa tehdastaan?
- Missä tämä tarina tapahtuu?
- Kuka on tarinan päähenkilö?
- Mitä tekisit sinulle annetulla siemenellä?
- Mikä on tarinan pääidea?
- Mikä on tarinan teema?

Kysymysten avulla opiskelijat havaitsevat tarinan keskeiset elementit, joka kehittää heidän abstrahoinnin kykyä. Abstrahointi on myös yksi ohjelmoinnillisen ajattelun taidoista.



### Esitys: Sanaluokat

Opettaja pitää lyhyen esityksen sanaluokista. Tulevat opettajat näkevät useita esimerkkilauseita ja keskustelevat eri sanaluokkien tehtävistä ja merkityksistä. Opiskelijoille jaetaan sanaluokkia käsittelevä moniste (ks. alla).

**Substantiivi** (nimisana) ilmaisee asiaa tai esinettä. Suomeksi sitä taivutetaan sijamuodoissa, luvuissa ja omistusliitteitä liittämällä, minkä lisäksi voidaan lisätä liitepartikkeleita (ks. Lähteet 1).

**Adjektiivi** (laatusana) ilmaisee asian tai esineen laatua. Se vastaa kysymykseen millainen. Suomessa adjektiivi taipuu sijamuodon ja luvun mukaan. Useimmista adjektiiveista voidaan muodostaa vertailuasteet: positiivi eli perusaste, komparatiivi eli voittoaste ja superlatiivi eli yliaste (ks. Lähteet 2).

**Verbi** (teonsana) ilmaisee tekemistä, olemista tai tapahtumista. Verbi voi taipua esimerkiksi toimijan, persoonan tai luvun mukaan. Verbit jaetaan transitiivi- ja intransitiiviverbeihin, sen mukaan liittyykö verbiin tavallisesti objekti vai ei, Esimerkiksi syödä ja antaa ovat transitiiviverbejä, sataa ja lentää ovat puolestaan intransitiiviverbejä, (ks. Lähteet 3).

Substantiivejä	Adjektiivejä	Verbejä
banaani	kaunis	kantaa
esiliina	lyhyt	kirjoittaa
kaupunki	maaginen	kuunnella
koulu	paksu	levätä
kynä	pehmeä	lukea
maa	pieni	suorittaa
omena	pitkä	puhua
opiskelija	raskas	tulla
peili	tylsä	taipua
tietokone	viihdyttävä	

Lähteet:

1. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Substantiivi>
2. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Adjektiivi>
3. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Verbi>



### Aivoriihi: Tarinaan sopivat otsikot, substantiivit, adjektiivit ja verbit

Tehtävässä jatketaan The Lorax -tarinan analysointia aivoriihessä, jossa mietitään ensiksi millaiset otsikot sopisivat kuvaamaan tarinaa. Kaikki otsikoiden ideat kerätään taululle. Paras otsikko valitaan luokan kesken.

Aivoriihen seuraavassa osassa muistellaan mitkä olivat keskeiset tarinan substantiivit. Myös nämä kirjataan taululle. Tämän jälkeen mietitään, millaiset substantiivit voisivat toimia näiden vaihtoehtona, niin että tarina vielä toimisi.

Myös keskeiset adjektiivit ja verbit lisätään taululle. Vastaavasti kuten edellä, mietitään näille vaihtoehdot, joissa tarinan keskeinen idea kuitenkin säilyisi.

Tehtävässä hyödynnetään ohjelmoinnillisen ajattelun abstrahoinnin, loogisen päättelyn ja hahmontunnistuksen taitoja.



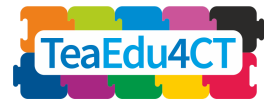
### Henkilökohtainen työ: Sanaluokkien harjoittelu digitaalisesti

Tulevat opettajat työskentelevät digitaalisten tehtävien parissa, joissa harjoitellaan sanaluokkien käyttöä.

Ensimmäisessä tehtävässä valitaan esineet (substantiivit), joita on luokkahuoneessa, vetämällä ne koulun kuvan päälle.



Toisessa tehtävässä on tavoitteena sijoittaa adjektiivit ja substantiivit lauseisiin niin, että lauseet ovat järkeviä. Tarjotut adjektiivit ja substantiivit vedetään lauseissa oleviin aukkoihin.



Drag the words into the correct boxes

I wore a [ ] at the party yesterday.  
Can you help me with lifting this [ ] ?  
I put my [ ] in my closet.  
We met our new neighbors who moved to the [ ].  
I started reading my [ ] during the summer vacation.  
They bought [ ] for my mother on her birthday.  
I underlined the words I do not know with a [ ].  
My uncle fell because he was sitting on a [ ].  
I wore a [ ], as the weather was very cold.  
The [ ] on the baby's head was very cute.

- clean clothes
- yellow beret
- new novel
- blue dress
- small house
- broken chair
- gold earrings
- woolen cardigan
- heavy box
- red pencil

Kolmannessa tehtävässä opiskelijat tunnistavat lauseiden verbit. Tehtävässä on luettelo lauseita ja jokaisesta merkitään verbit.

The presenter talked for over an hour.  
The teachers all ran out the door the moment school was over.  
Everyone who came will receive a prize.  
To live in harmony with each other is man's greatest hope.  
More than anything else, people want to be loved.  
Dana laughed all the way to the beach.  
Tim has said that he can't come on Tuesdays.  
The plants will grow if you give them water and sunlight.  
Only after we entered the dungeon did we know our true strength as warriors.  
Flip those burgers now!

Tehtävät harjoittavat sanaluokkien lisäksi ohjelmoinnillisen ajattelun päättelyn taitoja.



### Esitys: Runojen kirjoittaminen

Opettaja pitää esityksen aiheesta "Runojen kirjoittaminen ja sen opettaminen". Esitys käsittelee erilaisia runolajeja, runojen kirjoittamisen sääntöjä ja runojen tekemistä prosessikirjoittamisen menetelmällä. Esityksen tarkoituksena on herättää tulevien opettajien mielenkiinto runouteen ja runojen kirjoittamiseen.

Esityksen aikana opiskelijat voivat tehdä muistiinpanoja esityksen keskeisistä kohdista ja ajatuksistaan niihin liittyen.

## RUNOJEN KIRJOITTAMINEN - ESITYS

Mitä on runous?

- Näyttää, kuulostaa ja tuntuu erilaiselta kuin muu kirjallisuus
- On tapa ilmaista syviä ajatuksia...
- ...tai voimakkaita tunteita käyttäen rikasta ja kaunista kieltä
- Se selkeyttää monimutkaiset ideat
- Sitä on mukava kuunnella ja lausua
- Runot puhuvat tunteiden, rytmin, värien ja mielikuvien kautta

Kertova runous

- Liittyy tiettyyn tapahtumaan tai episodiin
- Tai kertoo pitkän tarinan
- Voidaan kirjoittaa sonettina, lyriikkana tai vapaamittaisena runona

Kuvaava runous

- Kuvaava mitä näemme, tunnemme kuulemme, haistamme tai maistamme
- Sopii hyvin nuorille oppilaille, koska se hyödyntää meidän kaikkien viittä aistia

Limerikki

- Pyrkii olemaan hauska
- Siinä on aina viisi riviä
- Ensimmäisellä, toisella ja viidennellä rivillä on kahdeksan tai yhdeksän tavua
- Kolmas ja neljännellä rivillä on yleensä viisi tavua
- Rivit rimmaavat

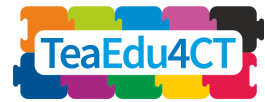


### Esitys: mitä on runous

Tehtävässä on kolme osaa, jossa tulevat opettajat tutustuvat runouteen käytännössä ja oppivat havaitsemaan tiettyjen runolajien piirteitä.

Ensimmäisessä osassa opettajaa lukee runon ääneen. Hän voi valita vapaasti minkä runon hän esittää. Vaihtoehtoisesti hän voi myös luoda oman runon (esim. hän voi käyttää <https://www.poem-generator.org.uk/> -palvelua luodakseen oman runon).

Tarkoituksena on, että opiskelijat miettivät runoa kuunnellessaan, millaisia mielikuvia

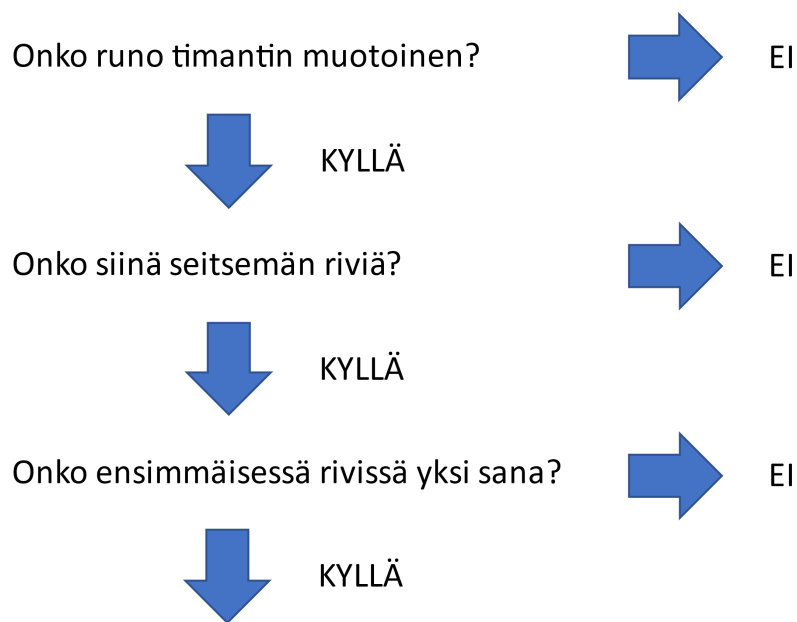


(abstraktio) se herättää. Saadakseen luokan keskittymään opettaja pyytää kaikkia sulkemaan silmänsä. Kuuntelun jälkeen opiskelijat kertovat mielikuvistaan.

Runo esimerkki: Opettaja voi lukea ensimmäiset viisitoista minuuttia Pikku prinssi -teoksesta, jonka kokonaispituus on tunti ja neljäkymmentäviisi minuuttia. Opiskelijat voivat kuunnella runon loppuun kotona: <https://www.youtube.com/watch?v=APG1upS8LDw>.

Osassa kaksi opiskelijat selvittävät (esim. internet, kirjallisuus) millaiset piirteet määrittelevät seuraavia runolajeja: cinquain, haiku, limerikki ja diamante. Runolajien piirteet kerätään taululle, jotta voidaan vertailla niiden samankaltaisuuksia ja eroavaisuuksia.

Kolmannessa osassa on tarkoituksena jatkaa diamante-runon tunnistamiseen luotua algoritmia (ks. alla). Apuna algoritmin suunnittelussa on joukko kysymyksiä (ks. Algoritmin suunnittelua tukevat kysymykset). Lopuksi opiskelijat kerääntyvät 3-5 hengen ryhmiin ja vertailevat tekemiään algoritmeja. Asioita voidaan tehdä eri järjestyksessä, mutta keskeinen kysymys on: määritteleekö algoritmi yksiselitteisesti diamante-runon muodon.



Algoritmin suunnittelua tukevat kysymykset:

- Onko ensimmäisen rivin sana substantiivi?
- Onko toisella rivillä kaksi sanaa?
- Ovatko toisen rivin kaksi sanaa adjektiiveja?
- Liittyvätkö toisen rivin adjektiivit ensimmäisen rivin substantiiviin?
- Onko kolmannella rivillä kolme sanaa?
- Ovatko kolmannen rivin sanat verbejä?



- Liittyvätkö kolmannen rivin verbit ensimmäisen rivin substantiiviin?
- Onko viimeisellä rivillä yksi sana?
- Onko viimeisellä rivillä oleva sana substantiivi?
- Onko viimeisellä rivillä oleva sana ensimmäisen rivin substantiivin antonyymi vai synonyymi?

Mielikuvat ovat abstraktioita ja diamante-runon tarkistamiseen tehty askelittain etenevä täsmällinen ohje, on algoritmi. Abstrahointi ja algoritmien suunnittelu ovat osa ohjelmoinnillisen ajattelun taitoja.



### Aivoriihi: Runojen aiheet

Opiskelijat jakautuvat kahden hengen ryhmiin. Jokainen ryhmä saa saman runon, josta puuttuu otsikko. Tehtävänä on keksiä runon aihetta kuvaava otsikko (abstraktio). Lopuksi vertaillaan millaisia otsikoita ryhmät ovat keksineet.

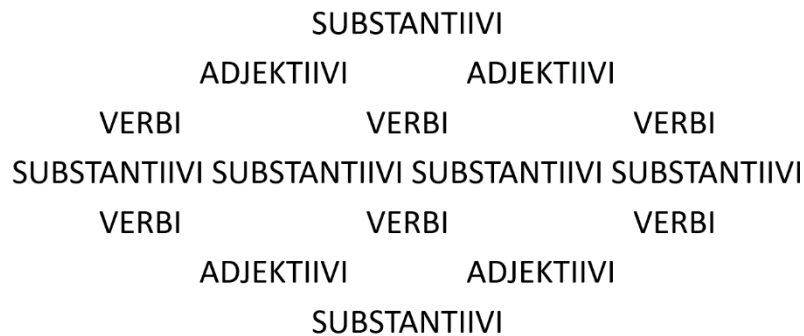


### Esitys: Diamante-runot

Diamante -sana merkitsee timanttia, joka kuvaa diamante-runojen tekstin muotoa. Muoto diamante-runossa johtuu tekstin rakenteesta (ks. kaavio alla), jossa ensimmäisellä rivillä on yksi substantiivi, toisella kaksi adjektiivia ja kolmannella kolme verbiä, neljännellä rivillä on neljä substantiivia ja sitten kirjoitetaan alun kolmea riviä vastaavat rivit käänteisessä järjestyksessä. Runolajia voi hyvin käyttää sanaluokkien harjoitteluun.

Ennen kuin jätämme tämän moduulin, ohjaaja kertoo lisää timanttirunoista. Sana "diamante" tulee sanasta timantti, ja se kertoo runon muodosta. Mutta runolla on myös selkeä rakenne, joka antaa mahdollisuuden harjoitella lauseenjäsäniä. Opettaja näyttää diamante-runon rakenteen mallin (ks. alla).

## Diamante-runon rakenne



Diamante-runoja on kahta tyyppiä. Ensimmäinen tyyppi on synonyymi, jossa runon alun ja lopun aihe on sama esim. kissa ja elossa. Toinen on antonyymi, jossa alun ja loppu aiheet ovat vastakkaiset esim. kesä ja talvi.

Synonyymi: yksi aihe	Antonyymi: kaksi vastakkaista aihetta
Kissa leikkisä, varautunut piiloutuu, vaanii, jahtaa hiiriä, lehtiä, perhosia, kimalaisia sähisee, naukuu, kehrää valpas, odottava elossa.	Kesä lämmin, lempeä uida, lekotella, pelata maapallo auringon kiertoradalla avaruudessa hiihtäminen, luisteleminen, hytiseminen kylmä, ankara talvi.

Synonyymi ja antonyymi diamante-runojen tunnistaminen on hahmontunnistusta, joka on yksi ohjelmoinnillisen ajattelun taidoista.



**Yhteistyö: oikeat ja väärät diamante-runon muodot**



Aikaisemmin aktiviteetissa on tutustuttu diamante-runon sääntöihin ja esimerkkeihin. Tässä tehtävässä opiskelijat tunnistavat noudattavatko esitetyt englanninkieliset runot diamante-runon muotoa. Opettaja voi kirjoittaa runot (ks. alla) isoille arkeille (A3) ja kiinniittää tarralla taululle, jotta opiskelijat voivat yhdessä pohtia niiden oikeellisuutta sekä ryhmitellä ne oikeanlaisiin ja vääränlaisiin.

Esimerkkejä runoista, jotka noudattavat Diamante-runon sääntöjä	
Match Fun, exciting Solving, thinking, writing Discovering numbers, enjoying words Reading, dreaming, listing Enjoying, magical Literature	Home Warm, lovely Resting, eating, sharing Being happy, being productive Working, typing, reading Formal, elite Office

Esimerkkejä runoista, jotka eivät noudata Diamante-runon sääntöjä	
Book Notebook, heavy Listening, looking, thinking Good to have, easy to carry Watching, wanting, beautiful Bright, expensive Computer	Summer Season, hot Resting, sunbathing Cold, dry Winter

Tehtävässä harjoiteltu virheiden havaitseminen edustaa yhtä ohjelmoinnillisen ajattelun taidoista.

## Aktiviteetti 7.3.2 Asiatekstin kirjoittaminen, opitaan fossiileista

### Tavoite:

Aktiviteetin tavoitteena on harjoittaa luetun ymmärtämistä ja asiatekstin kirjoittamisen taitoja. Aiheena on fossiilit. Kohderyhmänä ovat tulevat peruskoulun opettajat. Erilaiset tehtävät edistävät ohjelmoinnillisen ajattelun abstrahoinnin, analyysin, hahmontunnistuksen, loogisen päättelyn ja algoritmien suunnittelun taitoja.

### Avainsanat

Luetun ymmärtäminen, asiatekstin kirjoittaminen, T-H-O-taulukko.

### Vaikutus oppimiseen

Oppimistulokset	Arviointimenetelmät
1. Tunnistaa tekstin tärkeimmät osat.	Osaa luoda tiivistelmiä, sanastoja.
2. Osaa vastata lukemaansa tekstiä koskeviin kysymyksiin.	Vastaa fossiileja ja kiviä koskeviin kysymyksiin.
3. Osaa esittää kysymyksiä luetusta tekstistä.	Esittää kysymyksiä fossiileista ja kivistä.
4. Käyttää soveltuvia lukustrategioita.	Tekee muistiinpanoja ja alleviivaa lukiessaan.
5. Osaa päätellä sanojen ja lausekkeiden merkityksen asiayhteyden avulla. a) Oppilaiden odotetaan tarkistavan pääteltyjen sanojen ja lausekkeiden merkityksen sanakirjasta. b) Oppilaita rohkaistaan muodostamaan oma sanakirja äskettäin oppimistaan sanoista ja lausekkeista.	Selvittää sanojen merkityksen sanakirjan avulla.
6. Tekstityyppien erottaminen. Osaa antaa esimerkkejä kerronnallisista ja informatiivisista teksteistä sekä runoista.	Vertailee erilaisia tekstityyppejä.

7. Tunnistaa millaisia elementtejä kerronnalliset ja informatiiviset tekstit sisältävät. Osaa kuvata lyhyesti millaisia niiden johdanto-, runko- ja loppuosa ovat.	Näyttää tekstin/aineiston/resurssin alun, keskikohdan ja lopun.
8. Käyttää tietolähteitä tehokkaasti. Osaa demonstroida miten hyödyntää tekstin sisällysluettelo ja sanastoa tiedonhakuun.	Käyttää painettuja ja digitaalisia resursseja tehokkaasti.
9. Osaa arvioida tietolähteiden luotettavuutta. Tutkitaan ja arvioidaan kirjallisia lähteitä (aikakauslehtiä, kirjoja, esitteitä, sanomalehtiä jne.).	Erottelee tosiasiat mielipiteistä.
10. Osaa kirjoittaa asiategstin.	Kirjoittaa esseän fossiileista.



### Lämmittely: Mitä on tietokirjallisuus? Asiatekstin kirjoittaminen

Tehtävän tarkoituksena on auttaa tulevia opettajia miettimään heidän käsityksiään tosiasioista, mielipiteistä ja tietokirjallisuudesta. Opettaja aloittaa tehtävän kertomalla asiatekstien piirteistä.

Asiatekstin piirteitä

- Tavoitteena on tiedottaa, raportoida tai selvittää
- Tekstit ovat täsmällisiä ja tarjoavat totuudenmukaista tietoa
- Käsitteitä kuvataan esimerkein
- Oletetulle lukijalle tuntemattomat käsitteet ja sanat määritellään
- Tosiasiat ja mielipiteet erotetaan selkeästi samalla kertoen kummasta on kysymys
- Kysymysten tarkoitus on selkeä
- Keskeisiä asioita korostetaan
- Tieto on teknisesti hyvin esitetty
- Perustellut tulkintaerot ovat sallittuja ja niistä kerrotaan
- Annetaan suosituksia

Opettaja näyttää kaksi kuvaa (ks. alla) ja kysyy opiskelijoilta: ovatko kuvat heidän mielestään samanlaisia vai erilaisia, kumpi on fiktiivinen ja kumpi todellinen ja miksi. Opiskelijat keskustelevat kuvien yhtäläisyyksistä ja eroista. Edellä mainittuja kysymyksiä voidaan käyttää keskustelun tukena.

Harjoituksen tavoitteena on edistää ohjelmoinnillisen ajattelun hahmontunnistustaitoja.



<https://p1.pxfuel.com/preview/446/304/923/tree-beauty-in-nature-scenics-nature-mountain-water-tranquility-tranquil-scene.jpg>

Lisäksi opiskelijoille annetaan tehtävä, jolla kartoitetaan heidän aiempaa tietämystään ja kannustetaan heitä pohtimaan asiategstin luonnetta:

Kirjoita lause, jossa kerrot, mitä tietokirjallisuus mielestäsi on. Älä käytä valmista määritelmää (tai sen osaa) vaan ilmaise oma mielipiteesi.

Lopuksi opiskelijoita pyydetään vastaamaan alla olevaan kyselyyn.

### YLEISTÄ ASIATEKSTIN KIRJOITTAMISESSA:

VÄITE	TOSI	EPÄTOSI
Tavoitteena on tiedottaa, raportoida tai selvittää		
Tietoa saa mistä tahansa		
Määritellään oletetulle lukijalle tuntemattomat käsitteet ja sanat		
Tarkoituksena on kertoa omista kokemuksista		
Tosiasiat ja mielipiteet erotetaan toisistaan ja kummasta on kyse kerrotaan selkeästi		

Annetaan suosituksia		
Tärkeitä kohtia korostetaan		
Tavoitteena on viihdyttää lukijoita		
Tosiasioita ja mielipiteitä ei eroteta toisistaan		

Kun opiskelijat valitsevat oikeat ja väärät väitteet harjoittavat he luokittelutaitojaan. Luokittelu on myös ohjelmoinnillisen ajattelun loogiseen päättelyyn liittyvä taito.



### Aivoriihi: Asiatekstin kirjoittaminen

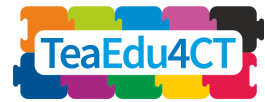
Opettaja pyytää opiskelijoita antamaan esimerkkejä asiateksteistä. Alla asiatekstien esimerkkejä:

<ul style="list-style-type: none"><li>• Sovellukset (tietokone)</li><li>• Elämäkerrat</li><li>• Tapaustutkimukset</li><li>• Käsikirjat</li><li>• Demonstraatiot</li><li>• Sanakirjat</li><li>• Ohjeet</li><li>• Tietokirjat</li><li>• Historialliset kirjat</li><li>• Haastattelut</li><li>• Lehdet</li><li>• Nimikkeet</li><li>• Kirjeet</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Logot</li><li>• Matematiikka</li><li>• Muistiot</li><li>• Sanomalehtien kirjoitukset</li><li>• Ammattikirjallisuus</li><li>• Reseptit</li><li>• Hakuteokset</li><li>• Yhteenvedot ja tiivistelmät</li><li>• Arvostelut</li><li>• Tieteelliset artikkelit</li><li>• Kyselyt</li><li>• Oppikirjat</li><li>• Matkaoppaat</li></ul>
---	---

Tämän jälkeen opettaja pitää esityksen ”Asiatekstin kirjoittaminen”.

Tutkimusprosessi asiatekstin kirjoittamista varten

- Kysymysten esittäminen/Aiheiden keksiminen
- Hypoteesien luominen
- Tiedon kerääminen
- Tiedon analysointi ja esittäminen
- Tulosten arviointi



Asiatekstin tutkimusprosessin aikana hyödyllisiä kysymyksiä

- Mitä tiedän?
- Mitä en tiedä?
- Mitä lukija tarvitsee siitä mitä tiedän?
- Mitä minun pitäisi tietää?
- Mitä haluaisin tietää?
- Mitä haluaisin tehdä?
- Mitä ongelmia tulisi ratkaista?
- Kenellä voisi löytyä ratkaisu em. ongelmiin?

Lopuksi testataan opiskelijoiden englanninkielisten asiatekstien tunnistamisen taitoja tehtävällä, jossa heidän tulisi valita asiatekstit annetuista vaihtoehdoista. Lisäksi heidän tulisi perustella, miksi valitut tekstit edustavat asiatekstejä.



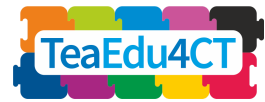
<b>TEXT SAMPLES</b>			
Applications	ABC books	Annotated bibliographies	
Case studies	Narrative texts		Simulated journals
Concept books	Demonstrations	Reading logs	
Literature response journals		Dream diaries	Dictionaries
Directions	Science fiction	Interviews	Journals
Labels	Friendly letters	Memos	Newspaper writing
Nonfiction trade books	Recipes	Reference books	Responses
Resumes and summaries	Reviews	Commercials	Surveys
Text books	Travel guides	Advertisement	
<b>Sample of nonfiction texts</b>		<b>Not sample of nonfiction texts</b>	

Valitsemalla asiatekstit joukosta vaihtoehtoja ja perustelemalla valinnat, opiskelijat harjoittavat luokittelutaitojaan. Luokittelu on myös ohjelmoinnillisen ajattelun loogiseen päättelyyn liittyvä taito.



### Esitys: Tosiasia vai mielipide?

Opettaja kertoo lyhyesti mitä mielipiteet ovat ja pyytää sitten tulevia opettajia vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:



- Millaisia voimakkaita mielipiteitä sinulla on?
- Pitäisikö mielipiteen perustua tosiasioihin?
- Miten voimme päätellä, onko jonkun mielipide totta?

**Tosiasioita ja mielipiteitä:** asiateksteissä voidaan käyttää sanoja mielestäni, luulen, tunnen tai uskon korostamaan, että seuraava väite on mielipide.

**Tosiasioita vai mielipiteitä:** tosiasia on asia, jonka tietää olevan totta. Toisaalta mielipide on jotakin, mitä ihmiset ajattelevat tai tuntevat, mutta se ei välttämättä ole totta tai aina totta.

Opettaja antaa esimerkkejä tosiasioista ja mielipiteistä:

Tosiasioita

- Helsinki on Suomen pääkaupunki.
- Kaksi kertaa kolme on kuusi.
- Vuodessa on neljä vuodenaikaa.

Mielipiteitä

- Turku on kauniimpi kuin Pariisi.
- Koirat ovat parempia lemmikkejä kuin kissat.
- Pikaruoan syöminen on hyväksi sielullesi.



**Ryhmätyö: Tosiasia vai mielipide?**

Edellä opiskelijoille on kerrottu miten tosiasiat ja mielipiteet eroavat toisistaan sekä esitetty näiden esimerkkejä. Opiskelijoiden tehtävänä on nyt työskennellä pareittain tosiasia vai mielipide tehtävän kanssa, jossa tarkoituksena on tunnistaa mihin luokkaan esimerkit kuuluvat. Opettaja voi luoda tehtävän joko digitaalisena (ks. alla) tai paperilla tehtäväksi.

## Fact or Opinion



A **fact** is a statement that can be tested by experimentation, observation, or research and shown to be true or untrue.

An **opinion** is a person's belief, feeling, or judgment about something. It is a subjective or value judgment, and it cannot be proven.

**Directions:** Read each question. Decide whether each example is a fact or opinion. Choose the word, fact or opinion beside the appropriate sentence.

Movies are generally more interesting than books

Opinion

Fact

There are 12 months in the year

Opinion

Fact

Luokittelemalla esimerkit tosiasioiksi ja mielipideiksi sekä keskustelemalla niistä opiskelijaparit harjoittavat luokittelutaitojaan. Luokittelu on myös ohjelmoinnillisen ajattelun loogiseen päättelyyn liittyvä taito.



### Videon katselu: Fossiilit

Katsotaan video fossiileista ja niiden syntymisestä, "What are fossils and how are they formed | Learn about Fossils", joka kestää hieman yli 3 minuuttia:

<https://www.youtube.com/watch?v=xQBkawjFVIA>. Videon katsomisen jälkeen tulevat

opettajat keskustelevat mitkä ovat fossiilien tyypit ja miten niiden syntymisprosessit eroavat.

Keskustelun jälkeen opiskelijoiden tehtävänä on määritellä jokaisen fossiilityypin syntymisprosessia kuvaavat algoritmit.

Tehtävässä oppilaat harjoittavat analyysiä, abstrahointia ja algoritmien suunnittelua, jotka ovat myös osa ohjelmoinnillisen ajattelun taitoja.



### Vierailu museoon: Dinosauruksiin tutustuminen

Fossiileihin tutustumiseksi voidaan järjestää vierailu museoon (esim. Luonnontieteellinen museo Helsingissä). Alla on kuvia museosta (Ankara, Turkki).



Museon asiantuntija voi vastata tulevien opettajien kysymyksiin fossiileista. Opettaja voi myös täydentää opiskelijoiden kysymyksiä esimerkiksi:

- Mihin kauteen nämä dinosaurukset kuuluvat?
- Mistä dinosaurusten luurangot löydettiin?
- Miten niin monta luuta saatu on koottu yhteen?
- Mistä luista dinosauruksen eri ruumiinosat koostuvat?

Opettaja voi myös esittää kysymyksiä opiskelijoille:

- Pyytää heitä vertailemaan kahden dinosauruksen luurankojen rakennetta
- Mistä luista jalka koostuu? Ovatko dinosaurusten jalat rakenteeltaan samanlaisia vai erilaisia
- Kuinka pitkä dinosaurus voi olla?
- Kuinka monta kiloa dinosaurus voi painaa?
- Mihin eläimiin voimme verrata dinosauruksia?

Kun opiskelijat ovat vastanneet opettajan kysymyksiin, heille annetaan paperi ja väriliitua, joilla he voivat piirtää havaintojensa perusteella dinosaurusten luurankoja.

Retken aikana opettaja ja opiskelijat voivat ottaa kuvia fossiileista. Retken jälkeen kuvista voidaan luoda esitys luokan seinälle kuvaamaan keskeisiä dinosaurusten ja niiden fossiilisten jäänteiden piirteitä. Kuvat voidaan järjestää dinosaurusten evoluution mukaiseen järjestykseen.

Opettaja voi luoda tehtävän opiskelijoille, jossa he saavat kuvia dinosaurusten luista ja tehtävänä on koota niistä kokonainen dinosaurus. Lopuksi pyritään tunnistamaan, mikä dinosaurus on kyseessä. Dinosauruksen luurangon kokoaminen kehittää abstraktiotaitoja, loogista päättelyä ja hahmontunnistusta, jotka ovat ohjelmoinnillisen ajattelun taitoja.



### **Draamatoiminta: Dinosaurusten aika**

Tuleville opettajille annetaan tehtäväksi kuvitella, että he elivät dinosaurusten aikakaudella. Draamatoiminnan lämmittelyvaiheessa kaksi tai useampi opiskelija voi yhdessä muodostaa yhden dinosauruksen. Näyttelemisvaiheessa oppilaat voivat keskustella ja näytellä, mitä

dinosaurukset tekivät, mitä ne söivät, missä ne nukkuivat ja missä olosuhteissa ne kuolivat. Arviointivaiheessa oppilaat voivat näytellä kuollutta dinosaurusta.

Asioiden esittely näyttelemällä on yksi tapa luoda abstraktioita. Abstrahointi on yksi ohjelmoinnillisen ajattelun taidoista.



### Kotitehtävä: Fossiilien tutkiminen

Tehtävässä opiskelijoiden on tarkoitus tutkia fossiileja. Aikaisempien tehtävien tietojen perusteella ja mahdollisten lisämateriaalien avulla opiskelijoita pyydetään täyttämään T-H-O-taulukko (Tiedän – Haluan tietää - Opin).

Mitä tiedän fossiileista?

Mitä haluan tietää fossiileista?

Mitä opin fossiileista?

Opiskelijoille annetaan erilaisia kysymyksiä, joita he voivat esittää yllä olevan taulukon keskeisimpiin kysymyksiin vastaamiseksi. Kysymykset edustavat kolmea eri tasoa.

Taso 1: WH-kysymykset (What, Where, Who, Why, jne.)

Mikä on...?

Milloin...?

Ketkä ovat tärkeimmät...?

Taso 2: Assosiaatiot ja yhteydet

Miten vertaisit ... ja ...?

Voitko selittää, mitä ominaisuuksia...?

Voitko tunnistaa keskeisen idean...?

Miten tiivistäisit...?

Taso 3:

Miksi luulet...?

Mitä todisteita löysit...?

Voitko erottaa toisistaan...?

Voitko ennustaa lopputuloksen, jos...?

Tämän jälkeen opiskelijat kirjoittavat fossiileja käsittelevän informatiivisen tekstin käyttäen joitakin annettuja siirtymäsanoja, kuten:

Lyhyesti sanottuna...

Ilmiselvästi...

Tämän seurauksena...

Kuitenkin...

Siksi...

Toisaalta...

Joten...

Ymmärrän, että...

Silti...

Vaikka...

Tästä syystä...

Tämä rivi osoittaa, että...

Tässä todetaan, että...

Tämä muistuttaa...

Sen jälkeen...

Toinen keskeinen ominaisuus on...

Esimerkki tästä käsitteestä on...

Opettaja pyytää opiskelijoita täyttämään T-H-O-taulukon. Taulukon ensimmäiseen sarakkeeseen he kirjoittavat, mitä he tietävät fossiileista. Toiseen sarakkeeseen opiskelijat kirjoittavat, mitä he vielä haluaisivat tietää niistä. Taulukon viimeiseen sarakkeeseen he kirjoittavat yhteenvedon siitä, mitä he ovat oppineet tutkimalla fossiileja. Tehtävällä pyritään lisäämään tulevien opettajien analyysin ja hahmontunnistuksen taitoja.



### Ryhmätyö: Luita laatikossa

Opettaja on valmistanut etukäteen mullalla täytetyn laatikon, joka sisältää dinosaurusten luita (kopioita). Opiskelijoiden tehtävänä on kaivaa nämä luut esille 3-4 hengen ryhmissä. Tarkoituksena on simuloida oikeita kaivauksia, jolloin on pidettävä huolta, että luut eivät vahingoitu kaivauksessa.



<http://tippytoecrafts.blogspot.com/2012/06/dramatic-play-dino-camp.html>

Opettaja sanoo: *"Nyt te kaikki olette paleontologeja, eli fossiilien tutkijoita. Pukeutukaa näihin esiliinoihin ja etsikää ryhmässä laatikossa olevat luut. Huomioikaa, että jos käytätte kovia työkaluja, voitte vahingoittaa luuta. Aloittakaa siksi luiden esille tuominen siveltimiä käyttäen. Kun olette saaneet luut esille, yrittäkää yhdistää ne kokonaisuudeksi. Keskustelkaa ryhmässä, mille eläimelle luut mahdollisesti kuuluivat ja mitkä osat eläimestä luut muodostavat. Miettikää mitä luiden perusteella voidaan päätellä eläimestä (mitä se söi, miten se liikkui, minkä kokoinen se oli, jne.)."* Pyytämällä oppilaita vastaamaan näihin kysymyksiin opettaja pyrkii lisäämään oppilaiden hahmontunnistuksen ja loogisen päättelyn taitoja, jotka ovat myös keskeisiä ohjelmoinnillisen ajattelun taitoja.



### Esseen kirjoittaminen: Löydetyt luut

Opettaja pitää esityksen "asiatekstin rakenne" erilaisista asiateksteissä käytetyistä avainsanoista, rakenteista ja tavoista kuvata tietoa.

Avainsanat

- Useita
- Esimerkkinä
- Piirteitä ovat
- Ominaisuuksia ovat
- Esimerkiksi
- Useita
- Pieni, keskisuuri, iso koko
- Pisin, lyhyin

Asiatekstin rakenteita

- Kuvaus

- Järjestys/Kronologia
- Vertailu/Kontrasti
- Syy/Seuraus
- Ongelma/Ratkaisu

#### Tiedon kuvaaminen

- Mikä on X?
- Miten määrittelisit X:n?
- Mitä ominaisuuksia X:llä on?

Opiskelijoille kerrotaan avainsanoista, joita he voivat hyödyntää esseissä, kuten;

- Samanlainen, erilainen kuin
- Vaikkakin
- Ja kuitenkin
- Vaikka
- Samalla tavalla, sen sijaan että
- Näyttää samalta kuin
- Toisaalta, päinvastoin
- Toisin kuin, kun taas

Tehtävänä on kirjoittaa lyhyt essee, jossa vertaillaan erilaisia fossiileja käsitteleviä tekstejä. Oppilaiden esseitä arvioidaan alla olevien asiatekstin piirteiden perusteella.

### Asiatekstin kuusi piirrettä

Piirre	Indikaattori	Kyllä	Ei
Idea	Teksti on informatiivista.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sisältää tosiasioita tai todisteita esitetyn väitteen tueksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pääajatus on selkeä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Kertoo mielenkiintoisia, pääajatusta tukevia yksityiskohtia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Antaa esimerkkejä ja vastaesimerkkejä tosiasioiden tueksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



	Aiheiden määrä on rajattu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Rakenne</b>	Rakenne on selkeästi havaittavissa ja teksti noudattaa johdonmukaista strategiaa asian esille tuomiseksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Kappaleet ovat johdonmukaisia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Siirtymät tekstin osien välillä on tehty sujuviksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Tapahtumien kulkua on looginen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Käyttää väliotsikoita ymmärtämisen helpottamiseksi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sävy</b>	Kuulostaa objektiiviselta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Esittää asiat arvovaltaisen sävyyn, joka vakuuttaa lukijan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Valittu näkökulma on oma.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Tekstiä ohjaa selkeä käsitys kohdeyleisöstä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Osoittaa intohimoa aihetta kohtaan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Tekstin sujuvuus</b>	Teksti etenee sujuvasti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Käyttää ytimekkäitä ja vaihtelevia lauseita.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sanavalinnat</b>	Valitsee informatiivisia sanoja, joiden merkitys on hyvin ymmärretty.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Käyttää sanastoa, joka määrittelee tarkasti aiheen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Määrittelee lukijakunnalle mahdollisesti tuntemattomia käsitteitä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Ulkoasu</b>	Käyttää alaviitteitä, lainauksia ja viittauksia oikein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sisältää kirjallisuusluettelon.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Käyttää sivunumeroita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Marginaalit on asetettu oikein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Kappaleiden sisennykset ovat johdonmukaiset.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Teksti on virheetöntä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pyytämällä opiskelijoita kirjoittaman asiatekstin ja pyytämällä heitä käyttämään tämän lajityypin avainsanoja opettaja pyrkii lisäämään oppilaiden abstraktiokykyä, joka on myös yksi ohjelmoinnillisen ajattelun taidoista.

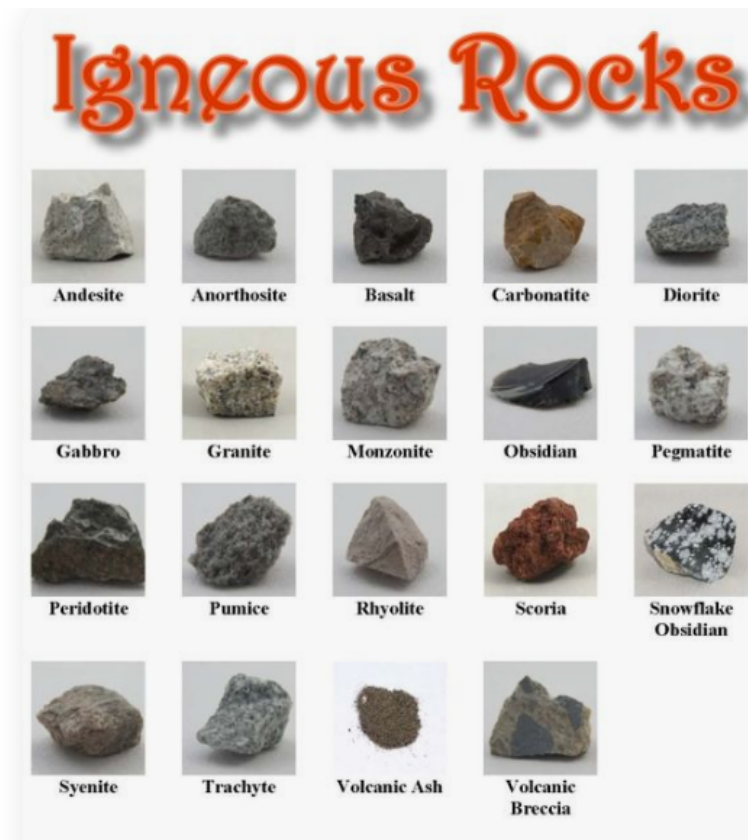


### Hahmontunnistus: Kivien lajittelu ryhmiin

Tuleville opettajille kerrotaan, että on olemassa kolmenlaisia kivilajeja. Kivilajit jaotellaan syntyperänsä mukaan magmakivilajeihin, sedimenttikivilajeihin ja metamorfisiin kivilajeihin. Opiskelijoille kerrotaan kivilajien syntytaivoista, ominaisuuksista sekä näytetään kivilajien esimerkkejä. Heidän tehtävänä on luokitella annetut kivien kuvat, niiden lajien mukaan (ks. alla).



[https://tr.pinterest.com/pin/166070304987449908/?nic\\_v1=1aeGE68Hf8JqpCcD14xIxLv%2BuCqSYxFddYyz1cvkqcGCwQSfSINQ%2BF3DXE2ghGWclM](https://tr.pinterest.com/pin/166070304987449908/?nic_v1=1aeGE68Hf8JqpCcD14xIxLv%2BuCqSYxFddYyz1cvkqcGCwQSfSINQ%2BF3DXE2ghGWclM)



[https://tr.pinterest.com/pin/139752394662656869/?nic\\_v1=1aYeJw7wvVpCFubaihcVCMA7747q0e80rt0iuD8IMPf6gX0up%2B2Iu%2F3jnuajNfvije](https://tr.pinterest.com/pin/139752394662656869/?nic_v1=1aYeJw7wvVpCFubaihcVCMA7747q0e80rt0iuD8IMPf6gX0up%2B2Iu%2F3jnuajNfvije)

Tehtävä edistää hahmontunnistuksen taitojen kehittymistä, joka on yksi ohjelmoinnillisen ajattelun taidoista.



### Kirjoitustehtävä: Fossiilien asema kansanuskossa

Tehtävän tarkoituksena on edistää luovaa kirjoittamista. Löydetyt fossiilit ovat usein osia aikoinaan eläneestä eläimestä. Eläimestä on jäänyt vain luiden muodostama rakenne, joten ei voida tarkasti tietää, miltä ne ovat näyttäneet. Koska ei myöskään ole kokemusta niistä, on eläinten elintavat myös arvailujen varassa. Tämä on johtanut erilaisiin myytteihin ja kansanuskomuksiin. Tehtävänä on kirjoittaa kirjallisuuden perusteella (internet, opettajan antamat lähteet) lyhyt kuvaus tällaisesta myyttisestä eläimestä ja millainen se on ollut todellisuudessa tai mistä löydöksistä uskomus on syntynyt.



Kansantarut ja myytit ovat esimerkkejä (virheellisistä) abstraktioista. Abstrahointi on myös yksi ohjelmoinnillisen ajattelun taidoista.



## Kohderyhmä

Tässä moduulissa esitetyt oppimateriaalit on suunniteltu erityisesti peruskoulun ja lukion oppilaille. Ne on tarkoitettu tuleville opettajille, jotta he voiva ottaa mallia miten materiaali voidaan esittää ja samalla myös kokea tehtävät, niin kuin heidän tulevat oppilaat ne kokisivat.



## Arviointi ja sen toteutus

Kaikki arviointitehtävät tulisi olla tehtynä ennen määräaikaa.

Arviointitehtävä	Arviointikriteerit ja -menetelmät
arviointiin tulisi mitata moduulin oppimistavoitteiden saavuttamista	kirjallisissa tehtävissä esim. pituus (sanoina), rakenne (johdanto, pääteksti, yhteenveto), käsitteiden oikeanlainen käyttö.
1) Ymmärtää ohjelmoinnillisen ajattelun merkityksen ihmis- ja yhteiskuntatieteissä.	Raportti ohjelmoinnillisen ajattelun hyödyntämisestä ihmis- ja yhteiskuntatieteissä
2) Osaa valita ja soveltaa digitaalisia välineitä ohjelmoinnillisen ajattelun tukemiseksi eri oppiaineissa.	Oppimateriaalien luominen
3) Osaa arvioida kriittisesti oppituntien suunnitelmia ja aktiviteetteja ohjelmoinnillisen ajattelun näkökulmasta.	Keskusteluun osallistuminen
4) Osaa suunnitella ja kehittää oppimateriaaleja, jotka yhdistävät ohjelmoinnillisen ajattelun osaksi omaa oppiainetta.	Kahden tunnin pituisen oppitunnin suunnitelman valmistelu, jossa hyödynnetään ohjelmoinnillista ajattelua



## Moduulin räätälöinti

Moduulissa esitetyt oppimateriaalit on suunniteltu erityisesti peruskoulun ja lukion oppilaille. Oppimateriaaleja voi muokata helpommaksi tai vaativammaksi oppilaiden iän ja aiheiden tietouden mukaan.

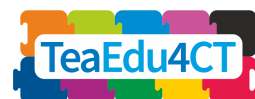


## Lähteet

### OSIO 1

- Angevine, C. (2018, February 22). Advancing computational thinking across K-12 education. Retrieved from <http://www.gettingsmart.com/2018/02/advancing-computational-thinking-across-k12-education/>
- Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (2011). Computational thinking: A digital age skill for everyone. *Learning & Leading with Technology*, 38(6), 20-23.
- Grover, S. (2018, March 13). The 5th 'C' of 21st century skills? Try computational thinking (not coding). Retrieved from EdSurge News: <https://www.edsurge.com/news/2018-02-25-the-5th-c-of-21st-century-skills-try-computational-thinking-not-coding>
- Sheldon, E. (2017) Computational thinking across the curriculum. Retrieved from <https://www.edutopia.org/blog/computational-thinking-across-the-curriculum-eli-sheldon>
- Yadav, A., Hong, H., & Stephenson, C. (2016). Computational thinking for all: Pedagogical approaches to embedding 21st century problem solving in K-12 classrooms. *TechTrends*, 60(6), 565–568.
- Yadav, A., Stephenson, C., & Hong, H. (2017). Computational thinking for teacher education. *Communications of the ACM*, 60(4), 55–62.
- Kimmons, R. (2016). K-12 technology integration. Retrieved from <https://k12techintegration.pressbooks.com/app/uploads/sites/47296/2016/09/K-12-Technology-Integration-1474477952.pdf>
- Ruthmann, A., Heines, J. M., Greher, G. R., Laidler, P., & Saulters II, C. (2010). Teaching computational thinking through musical live coding in scratch. In *Proceedings of the 41st ACM technical symposium on Computer science education* (pp. 351-355). New York, NY: ACM.

### OSIO 2



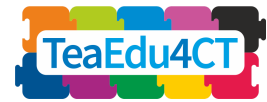
- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K- 12: what is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48-54.
- Grover, S. (2017). Assessing Algorithmic and Computational Thinking in K-12: Lessons from a Middle School Classroom. In P. Rich & C. B. Hodges (Eds.), *Emerging Research, Practice, and Policy on Computational Thinking* (pp. 269-288). Boston, MA: Springer.
- Indiana Department of Education. (2014, November 6). *Social Studies*. Retrieved from <https://www.doe.in.gov/standards/social-studies>.
- Kafai, Y. B., & Burke, Q. (2013). The social turn in K-12 programming: moving from computational thinking to computational participation. In *Proceeding of the 44th ACM technical symposium on computer science education* (pp. 603-608). New York, NY: ACM.
- Selby, C., & Woollard, J. (2014). *Refining an understanding of computational thinking*. Retrieved from <https://eprints.soton.ac.uk/372410/1/372410UnderstdCT.pdf>.

### OSIO 3

- Fisher, D., & Frey, N. Scaffolded Writing Instruction: Teaching With a Gradual-Release Framework (Teaching Strategies).
- Graham, S., MacArthur, C. A., & Fitzgerald, J. (Eds.). (2013). Best practices in writing instruction. Guilford Press.
- Hannell, G. (2009). Spotlight on Writing: A teacher's toolkit of instant writing activities. New York: Routledge.
- Harvey, S., & Goudvis, A. (2007). Strategies that work: Teaching comprehension for understanding and engagement. Stenhouse Publishers.
- Nichol, j. (2014). Genre and children writing history: reflective and discursive learning and writing. In H. Cooper (Ed.). *Writing History 7–11 Historical writing in different genres* (p. 14-32). New York: Routledge.
- Olson, C. B., & Land, R. (2007). A cognitive strategies approach to reading and writing instruction for English language learners in secondary school. *Research in the Teaching of English*, 269-303.
- van Heuven, V. J. (2013). COOL/CALP: Computer-Assisted Learning to Parse in Dutch. In S. Jager; J. Nerbonne; & A. Van Essen (Eds.). *Language Teaching and Language Technology*, (p. 76).







- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association, Vancouver, Canada* (Vol. 1, p. 25). American Educational Research Association.
- Calao, L. A., Moreno-León, J., Correa, H. E., & Robles, G. (2015). Developing mathematical thinking with scratch an experiment with 6th grade students. In G. Conole, T. Klobučar, C. Rensing, J. Konert, & É. Lavoué (Eds.), *Design for teaching and learning in a networked world. Proceedings of the 10th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2015* (pp. 17-27). Springer.
- Clark, T. (n.d.). *Internet Addiction – How Much Is Too Much Time On The Internet?* The Center for Parenting Education. Retrieved from <https://centerforparentingeducation.org/library-of-articles/kids-and-technology/how-much-time-internet-kids/>.
- Computer Science Teachers Association. (2017). *CSTA K-12 Computational Thinking Standards*. Retrieved from <https://www.csteachers.org/page/standards>.
- International Society for Technology in Education. (2018). *Computational Thinking Competencies*. Retrieved from <https://www.iste.org/standards/computational-thinking>.
- Deschryver, M. D., & Yadav, A. (2015). Creative and computational thinking in the context of new literacies: working with teachers to scaffold complex technology-mediated approaches to teaching and learning. *Journal of Technology and Teacher Education*, 23(3), 411-431.
- Google. (2015). *Searching for computer science: Access and barriers in U.S. K-12 education*. Retrieved from [https://services.google.com/fh/files/misc/searching-for-computer-science\\_report.pdf](https://services.google.com/fh/files/misc/searching-for-computer-science_report.pdf).
- Guven, İ., & Gulbahar, Y. (2019). Building Digital Learning Culture into Teacher Education. In K. Graziano (Ed.), *Proceedings of the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, Las Vegas, NV, USA* (pp. 261-269). Waynesville, NC: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Kalelioglu, F., Gülbahar, Y., & Kukul, V. (2016). A framework for computational thinking based on a systematic research review. *Baltic Journal of Modern Computing*, 4(3), 583-596.
- Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J.,...Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. *ACM Inroads*, 2(1), 32-37.
- Lu, J. J., & Fletcher, G. H. (2009). Thinking about computational thinking. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(1), 260–264.
- Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12?. *Computers in Human Behavior*, 41, 51-61.
- National Research Council. (2010). *Report of a workshop on the scope and nature of computational thinking*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/12840>.
- National Research Council. (2011). *Report of a workshop of pedagogical aspects of computational thinking*. Washington, DC: The National Academies Press. <http://doi.org/978-0-309-21474-2>.





- Perković, L., Settle, A., Hwang, S., & Jones, J. (2010). A framework for computational thinking across the curriculum. In R. Ayfer, J. Impagliazzo, & C. Laxer (Eds.), *Proceedings of the 15<sup>th</sup> Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education* (pp. 123-127). New York, NY: ACM.
- Reach. (2017). Field Report on K12 Computer Science. Retrieved from <https://drive.google.com/file/d/0B2eCjHNmaBGZeGpwTGIRTUJKZIU/view>
- Qualls, J. A., & Sherrell, L. B. (2010). Why computational thinking should be integrated into the curriculum. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 25(5), 66-71.
- Smith, M. (2016, January 30). *Computer Science for All*. Retrieved from <https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2016/01/30/computer-science-all>.
- Sykora, C. (2014, September 11). *Computational Thinking for all*. International Society for Technology in Education. Retrieved from <https://www.iste.org/explore/Solutions/Computational-thinking-for-all>.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Yadav, A., Gretter, S., Good, J., & McLean, T. (2017). Computational thinking in teacher education. In P. J. Rich & C. B. Hodges (Eds.), *Emerging research, practice, and policy on computational thinking* (pp. 205-220). Cham, Switzerland: Springer.
- Yadav, A., Hambrusch, S., Korb, T., & Gretter, S. (2014, January). *Professional development for CS teachers: A framework and its implementation*. Paper presented at the Future Directions in Computing Education Summit. Orlando, FL. Retrieved from <https://stacks.stanford.edu/file/druid:mn485tg1952/YadavAmanPurdue.pdf>.
- Yadav, A., Hong, H., & Stephenson, C. (2016). Computational thinking for all: pedagogical approaches to embedding 21st century problem solving in K-12 classrooms. *TechTrends*, 60(6), 565-568
- Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambrusch, S., & Korb, T. (2014). Computational thinking in elementary and secondary teacher education. *ACM Transactions on Computing Education*, 14(1), 1-16.