

Tanja Eerola

# YKKÖSIÄ JA NOLLIA

Alakoulun ohjelmoinnin opetuksen eroavaisuudet  
opetussuunnitelmissa Suomen ja Englannin välillä

# TIIVISTELMÄ

Tanja Eerola: Ykkösiä ja nollia – Alakoulun ohjelmoinnin opetuksen eroavaisuudet opetussuunnitelmissa Suomen ja Englannin välillä  
Kandidaatintutkielma  
Tampereen yliopisto  
Luokanopettajan tutkinto-ohjelma  
Tammikuu2023

---

Tämän kandidaatintutkielman tarkoituksena on selvittää ohjelmoinnin opettamisen eroavaisuuksia Suomen ja Englannin tällä hetkellä käytössä olevien opetussuunnitelmien välillä. Ohjelmoinnin käsite on tässä kontekstissa laaja ja pitää sisällään niin sanotun perinteisen koodaamisen sekä ohjelmoinnillisen ajattelun. Tutkielma sivuaa myös monilukutaidon sisältöjä opetussuunnitelmissa.

Toteutin tutkimuksen narratiivisena kirjallisuuskatsauksena ja lähteinä käytin molempien maiden opetussuunnitelmia sekä niihin liittyvää tutkimusta. Lopputuloksena löytyi paljon yhtäläisyyksiä, mutta myös eroavaisuuksia esimerkiksi listauksien suhteen, mitä taitoja suoraan opetussuunnitelmissa oli tai ei ollut luetteluna.

Sekä Englannissa että Suomessa opettajien ohjelmoinnin opettamisen kompetenssin vahvistamiseksi on toteutettu erinäisiä hankkeita ja lisärahoituksella tuettuja koulutuksia. Työ on silti vielä kesken ja ohjelmoinnin opettamisen sisällöt vaihtelevat suuresti siitä riippuen, kuinka hyvin opettaja on omalla ajallaan aiheeseen perehtynyt.

Avainsanat: Ohjelmointi, ohjelmoinnillinen ajattelu, algoritmit, monilukutaito, opetussuunnitelma

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -ohjelmalla.

# SISÄLLYS

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>TOTEUTUS</b> .....	<b>5</b>
2.1	TUTKIMUSKYSYMYKSET .....	5
2.2	TUTKIMUSMETODOLOGIANA KIRJALLISUUSKATSAUS.....	5
2.3	TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS .....	6
<b>3</b>	<b>OHJELMOINTI JA SEN OPETTAMINEN</b> .....	<b>7</b>
3.1	OHJELMOINNILLINEN AJATELU .....	7
3.2	KOODAAMINEN .....	8
3.3	MONILUKUTAITO.....	9
<b>4</b>	<b>OPETUSSUUNNITELMA</b> .....	<b>11</b>
4.1	Mikä ON OPETUSSUUNNITELMA?.....	11
4.1.1	<i>Opetussuunnitelman historiaa</i> .....	11
4.1.2	<i>Opettajan rooli</i> .....	12
4.1.3	<i>Muutoksen tarve</i> .....	12
4.2	OPETUSSUUNNITELMA SUOMESSA .....	13
4.2.1	<i>Historia ja rakenne</i> .....	13
4.2.2	<i>Ohjelmointi opetussuunnitelmassa</i> .....	15
4.3	OPETUSSUUNNITELMA ENGLANNISSA .....	16
4.3.1	<i>Historia ja rakenne</i> .....	16
4.3.2	<i>Ohjelmointi opetussuunnitelmassa</i> .....	18
<b>5</b>	<b>VERTAILU</b> .....	<b>19</b>
5.1	OPETUSSUUNNITELMA KÄYTÄNNÖSSÄ .....	19
5.1.1	<i>Opettajan autonomia</i> .....	19
5.1.2	<i>Laaja-alainen oppiminen ja oppiaineiden sisällöt</i> .....	20
5.2	OHJELMOINTI OPETUSSUUNNITELMISSA .....	22
5.3	OHJELMOINNIN OPETTAMISEN TOTEUTUS .....	22
5.3.1	<i>Toteutus Englannissa</i> .....	23
5.3.2	<i>Toteutus Suomessa</i> .....	23
<b>6</b>	<b>POHDINTA</b> .....	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>YHTEENVETO</b> .....	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>JATKOTUTKIMUSAIHEET</b> .....	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>LÄHTEET</b> .....	<b>27</b>

# 1 JOHDANTO

Digitalisaatio on maailmanlaajuinen ilmiö ja tieto- ja viestintäteknologia on osa 2020-luvun nykypäivää. Se heijastuu koulumaailmaan ja arkeen niin oppilaiden kuin opettajienkin suhteen, ja on laittanut opetuksen uuden oppimisen ja osaamisen eteen viimeisen 10 vuoden aikana.

Ohjelmoinnilliset taidot ovat oman opiskeluhistoriani takia hyvin lähellä arkeani ja kiinnostuksenkohteitani. Olen alun perin IT-alan tradenomiksi opiskellut ohjelmoija ja jo opintojeni alkuvaiheista ollut kiinnostunut aikuisten opettamisesta tieto- ja viestintätaitojen saloihin. Ohjelmoinnillisen ajattelun kehittäminen on jatkuva prosessi ja nykypäivän maailma vaatii uusia taitoja esimerkiksi medialukutaidon osalta, sillä internetistä löytyvä tieto on muuttunut viimeisen vuosikymmenen aikana suuresti. Tieto on saatavilla yhä nopeammin taskuissamme muutaman painalluksen päässä, ja väärennety tai väritelty tieto on peitettyä yhä paremmin oikean näköiseksi tai oloiseksi.

Koulut ovat tässä taitojen kehittämisessä oleellisessa osassa. Koulun ja opettajien asema tiedon välittäjänä on nykyajan informaatioyhteiskunnassa muuttunut suuntaan, jossa informaation jakamisen lisäksi avainasemassa on jo olemassa olevan tiedon suodattaminen ja sen oikeellisuuden varmentaminen. Algoritmien, applikaatioiden ja erilaisen teknologian keskellä meidän tulee myös ymmärtää, kuinka ajattelu algoritmien taustalla toimii, jotta hallinta näistä laitteista ja koodinpätkistä pysyy ihmisen käsissä.

Näihin tarpeisiin on pyritty vastaamaan päivittämällä opetussuunnitelmaa vastaamaan nykypäivän niin sanottuja digitarpeita. Tässä tutkielmassa otan tutkittavaksi kahden eri maan – Suomen ja Englannin – opetussuunnitelmat ja pureudun niihin tarkemmin ohjelmoinnin opetuksen saralla.

# 2 TOTEUTUS

## 2.1 Tutkimuskysymykset

Lähdin pohtimaan aihetta seuraavien tutkimuskysymyksien nojalla:

1. Miten Suomessa ja Englannissa tällä hetkellä voimassa olevat alakoulun opetussuunnitelmat eroavat toisistaan ohjelmoinnin opetuksen osalta?
2. Miten ohjelmoinnin integroimisessa osaksi opetusta on näissä maissa tähän mennessä onnistuttu?

## 2.2 Tutkimusmetodologiana kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsaus on tutkimusmetodologiana menetelmä, jolla voidaan tutkia olemassa olevaa kirjallisuutta ja jo tehtyjä tutkimuksia, muodostaen niistä päätelmiä ja vastauksia luotuihin tutkimuskysymyksiin. Kirjallisuuskatsauksen avulla voidaan osoittaa perustellen tutkittavan asian tärkeys ja se, kuinka aiempia tutkimuksia on mahdollista täydentää. (Hirsjärvi ym. 2009, s. 240.)

Kirjallisuuskatsaus voidaan jakaa kolmeen eri osa-alueeseen: kuvailevaan ja systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen sekä meta-analyysiin. Näistä jälkimmäisin jakaantuu kvalitatiiviseen ja kvantitatiiviseen meta-analyysiin. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on näistä tyypeistä yksi yleisimmin käytetty, joskin sekin pitää sisällään useita eri kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tyyplejä. Narratiivinen ja integroiva katsaus eroavat toisistaan hiukan – narratiivinen kirjallisuuskatsaus pyrkii luomaan tutkittavalle asialle loogisen jatkumon ja luomaan ytimekkään lopputuloksen, kun taas integroiva katsaus kuvaile ilmiötä narratiivista katsausta kriittisemmin ja laajemmin ottaen samalla analyysiin piirteitä systemaattisesta kirjallisuuskatsauksesta. Systemaattinen katsaus käy läpi järjestelmällisesti saatavilla olevaa tietoa käydäkseen tehokkaasti läpi eri skenaarioita hypoteeseihin liittyen ja etsiäkseen mahdollisia uusia tutkimustarpeita tutkittavaan aiheeseen liittyen. (Salminen 2011, s. 3–9.)

Valitsin tutkimusmedotukseni tässä kandidaatintutkielmassa narratiivisen kirjallisuuskatsauksen. Tutkielmaan metodologina se sopii parhaiten, sillä tarkoitukseni on selvittää, löytyykö Suomen ja Englannin väliltä alakoulun opetussuunnitelmista selviä eroja ohjelmoinnin opettamisen suhteen ja arvioida, kuinka maissa on onnistuttu opetuksen suhteen ohjelmointi osaksi arkea integroimaan. Materiaaleina käytössä ovat molempien maiden opetussuunnitelmat sekä tutkimustuloksia viimeisen viiden vuoden ajalta ohjelmoinnin opetuksen onnistumisesta.

### *2.3 Tutkimuksen luotettavuus*

Tutkimuksen päämateriaaleina toimivat sekä Englannin että Suomen tällä hetkellä käytössä olevat opetussuunnitelmat. Jätin tutkimuksessani sivuun paikalliset variantit opetussuunnitelmista – Suomessa kuntakohtaiset ja Englannissa mahdolliset yksityiskoulujen ja akatemioiden opetussuunnitelmat – ja keskityin vain kansallisiin dokumentteihin. Lisäksi vertailun ja pohdinnan tukena käytin tuoretta tutkimustulosta siitä, kuinka ohjelmoinnin opettaminen on opettajakunnassa otettu käytännön tasolla vastaan ja kuinka sitä on valtiollisesti tuettu esimerkiksi erinäisin hankkein tai lisärahoituksin. Pyrin lähteissäni monipuolisuuteen. Lähteiden luotettavuutta niiden määrän ja relevanttiuden lisäksi lisää niiden oikeaoppinen ja korrekti merkitseminen.

Olen tekstejä ja tutkimuksia analysoidessani pyrkinyt jättämään oman näkökulmani ohjelmoinnin opettamisesta ja kokemukseni sen toteutumisesta työmaailmassa sivuun ja keskittynyt vain teksteissä ilmi tuleviin seikkoihin, kuitenkin pitäen neutraalisti mukana oman osaamistaustani tieto- ja viestintäteknologian saralla. Kandidaatintutkielmallani pyrin osoittamaan realistista kuvaa siitä, miten ohjelmoinnin opettaminen käytännön tasolla toteutuu opetussuunnitelmia mukailien Englannin ja Suomen välillä.

# 3 OHJELMOINTI JA SEN OPETTAMINEN

2020-luvun maailma on hyvin digitalisoitunut ja tietokoneet ovat osana lähes kaikkea arjessamme. Erilaisten ohjelmointikielien hallitseminen on tullut halutuksi taidoksi yli alarajojen – ohjelmointikielien ja algoritmien toimintaperiaatteet eivät ole vain ykkösiä ja nollia, vaan niiden ymmärtäminen antaa näkökulmaa ymmärtää esimerkiksi urheilua, luonnontieteitä, taidetta ja talouden eri osa-alueita. (Vorderman 2017, s. 8.)

Ymmärtääksemme ohjelmoinnin opettamisen tarpeen, tulee käsittää, mitä ohjelmoinnilla tarkoitetaan. Ohjelmointi itsessään ei ole pelkkiä ohjelmointikielien, kuten Pythonin tai verkkokoodauskielien hallitsemista, vaikka media helposti keskittyykin koodauksen olevan pääraaka-aine esimerkiksi koulujen opetussuunnitelmien uusissa ohjelmointisisällöissä (Sentance 2018, s. 3–4.).

Ohjelmointi pitää sisällään myös ohjelmoinnillisen ajattelun osa-alueita. Yleisesti käytössä ohjelmoinnin eri kokonaisuuksista oleva termi on tietojenkäsittely. Yhtä oikeaa tapaa kuvailla tietojenkäsittelyä kokonaisuutena ei ole, mutta alan pioneerit ovat kuvailleet ohjelmointia eri tavoin: se on matemaattista logiikkaa ja tieteellistä luontoa, mutta myös käyttöä rakennuspalikoiden tapaan. (Tedre 2018, s. 6)

## 3.1 Ohjelmoinnillinen ajattelu

Ohjelmoinnillinen ajattelu (eng. *computational thinking*) pitää sisällään ongelmien purkamista osiin, kaavojen tunnistamista ja niiden toistamista, sekä automaatiota. Wing (2006, s. 33–35) kuvailee ohjelmoinnillista ajattelua tärkeänä työkaluna jokaiselle – ei pelkästään tietokoneiden kanssa suoranaisesti työskenteleville. Se ei ole taitona täysin uusi, vaan pitää sisällään tuttuja ongelmanratkaisun menetelmiä ja lainmukaisuuksia. Grover & Pea (2018, s. 21–30) toteavatkin, ettei ohjelmoinnillisen ajattelun hallitukseen tarvitse osata

ohjelmointikieliä, sillä ohjelmoinnillinen ajattelu on ongelmanratkaisua käyttäen metodeja ja strategioita, jotka ovat läheisesti sukua tietojenkäsittelytieteelle. Kun ohjelmoinnillisen ajattelun hallitsee itse, siirtyy tietoverkkopalveluissa kuluttajista tuottajiksi, joka digitaalisen maailman keskellä on olennainen taito hallita (Caspersen, 2018, s. 114).

Ajattelu on ihmisen ominaispiirre. Tietokoneet eivät ajattele, kuten ihmiset, joten ohjelmoinnillinen ajattelu ei ole tietokoneen algoritmien mukaista ajattelua. Ohjelmoinnillista ajattelua harjoittaessa pikemminkin hyödynnetään tietokoneen yleensä käyttämiä metodeja. (Grover & Pea 2018, s. 22.)

Ohjelmoinnillinen ajattelu on pilkottu tarkentaviin osiin eri kirjallisuudessa eri määritelmin. Yleisimmillään ohjelmoinnillinen ajattelu jaetaan 4-5 osaan. Liukas ja Mykkänen (2014, s. 76–77) esittelevät vuoden 2016 uuteen opetussuunnitelmaan valmistavassa ohjelmoinnin opettamisen Koodi2016-oppaassaan jaon neljään osioon: ongelman purkamiseen osiin, kaavojen tunnistamiseen, algoritmien luomiseen ja ratkaisun yleistämiseen sekä automatisointiin. Grover ja Pea (2018, s. 23) ovat listanneet hyvin samankaltaiset osiot, mutta lisänneet joukkoon viidenneksi testauksen ja virheiden paikantamisen ja poistamisen (eng. *debugging*).

Tuoreimmillaan ohjelmoinnillisen ajattelun määritelmiin on 2010-luvulla tuotu mukaan yhteistyön elementti. Se on ohjelmoinnillisen ajattelun osa-alueista puhuttaessa vähiten tarkkoja rajoja omaava työskentelyväline. Yhteistyö ongelmanratkaisutilanteissa auttaa näkemään tilanteen usean silmäparin voimin, kannustaa luovuuteen ja parhaimmillaan lisää niin sanottua laatikon ulkopuolista ajattelua. (Grover & Pea 2018, s. 30.)

### 3.2 Koodaaminen

Ohjelmointi – koodaaminen – on taito, joka on syntynyt hyvin pian ensimmäisten tietokoneiden syntymisen jälkeen (Tedre 2018, s. 7). Lastenkirjailija, välillä Suomen koodauslähettilääksikin kutsuttu, Linda Liukas toteaa Seura-lehden haastattelussaan (Puhto, 2018) seuraavasti:

”Koodauskieli ei ole niinkään matematiikkaa vaan logiikkaa. Siinä on kyse samasta asiasta kuin lauseenjäsennyksessä, neulontaohjeen seuraamisessa tai sudokun ratkaisemisessa.”



Vaikka ohjelmointitaitoja ei välttämättä tarvita ohjelmoinnillisen ajattelun hyödyntämiseen, on siitä kiistatta apua (Grover & Pea 2018, s. 31). Tietokone ei osaa ajatella itse, vaan noudattaa ihmisen sille antamia käskyjä ja komentoketjuja. Tämän mahdollistajana toimivat ohjelmointikielet, eli puhekielisesti ilmaistuna koodaaminen. Liukas ja Mykkänen (2014, s. 17) vertaavat oppaassaan ohjelmointia kokin kirjoittamaan reseptiin ruuanlaittoa aloittavalle ihmiselle. Ohjeiden tulee olla tarkkoja ja oltava juuri oikeassa järjestyksessä, jotta ne toteutuvat halutulla tavalla.

Ohjelmointi tapahtuu käyttäen ohjelmointikieliä. Kieliä on olemassa lähestulkoon 9000 (Pigot, 2020), joista aktiivisessa käytössä olevia on noin 50 (TIOBE, 2022). Suosituin käytössä oleva ohjelmointikieli tällä hetkellä TIOBE:n (2022) katsauksen mukaan on Python, perässään C ja C++.

### 3.3 Monilukutaito

Maailman digitalisoituminen ja teknologian kehitys on pakottanut meidät laajentamaan luku- ja kirjoitustaidon käsitettä. Näitä uusia niin sanottuja alakäsitteitä ovat muun muassa visuaalinen lukutaito, tietokonelukutaito, kulttuurin lukutaito sekä medialukutaito (Kupiainen, Kulju & Mäkinen 2015, s. 14). Nämä eivät ole toisistaan erillisiä käsitteitä, vaan raja niiden välillä on häilyvä.

Oleellista monilukutaidon eri konteksteissa ovat kielen ymmärtämisen taidot. Kielentäminen on terminä kulkenut mukana sekä kielten että matematiikan didaktiikan tutkimuksessa jo 30 vuoden ajan (Bauersfeld 1995, s. 272). Luonnolliset kielet, kuten suomi ja englanti, antavat tilaa ilmaisuille ja eri tilanteiden sävyeroille, joka vaatii myös lukijalta kontekstisidonnaista ymmärtämistä ja juuri monilukutaidon harjoittamista. Keinotekoisiiin kieliin, joihin formaalit ohjelmointikielet sijoittuvat, eivät päde samat säännöt, vaan ne on kehitetty omiin erityistarkoituksiinsa. Ne saattavat pitää sisällään symboleita, jotka eivät anna tilaa monitulkinnalle, vaan palvelevat ohjelmoinnissa tiettyä tarkoitusta. (Joutsenlahti & Kulju, 2015, s. 58–59.)

Monilukutaidon tärkeys korostuu koulukontekstissa opetussuunnitelman kautta, jossa se on listattu yhdeksi laaja-alaisen osaamisen osa-alueeksi. Hurjasti 2000-luvulla kehittyneet ja alati edistyvät mediateknologiat vaativat käyttäjältään

tarkastelua siitä, millainen tarkoitus julkaisulla on, missä se on luotu ja mitä stereotyyppioita se mahdollisesti kätkee sisälleen.

Douglas Rushkoff (2010, s. 13) väittää tulevaisuudessa olevan vain kahdenlaisia ihmisiä: heitä, jotka ohjelmoivat, sekä heitä, joita ohjelmoidaan. Monilukutaitoa ja ohjelmoinnin ymmärrystä voidaankin ajatella oleellisena osana digitaalisen ajan kommunikaatiota ja arjessa selviytymistä. Meidän tulee harjoittaa näitä taitoja ympäröivän maailman alati teknologistuessa, jotta emme ajaudu osaksi Rushkoffin määrittelemää ympäristönsä ohjelmoimaksi joutuvaa ihmisryhmää.

# 4 OPETUSSUUNNITELMA

Opetussuunnitelmalla on keskeisessä asemassa opetuksen mahdollistajana ja sen rajojen määrittelijänä. Opetussuunnitelman sisällöt ja sen sitovuus eri opetusta tarjoavien tahojen välillä vaihtelee eri maiden välillä. Tässä luvussa keskitymme opetussuunnitelman termin avaamiseen sekä Suomen ja Englannin opetussuunnitelmiin historioineen ja sisältöineen alakoulutasolla.

## 4.1 Mikä on opetussuunnitelma?

Opetussuunnitelma on pedagoginen työkalu, joka määrittelee opetuksen luonteen ja rajaa sen sisällöt luoden vaatimukset opetukselle. Opetussuunnitelmaa ei tule sekoittaa opetusohjelmaan (engl. *syllabus*), joka on tarkka lista koulussa opetettavista aineista sekä tiivistelmä niiden sisällöistä kokeineen, projekteineen sekä tehtävineen (Kelly, 2009, s. 4).

### 4.1.1 Opetussuunnitelman historiaa

Opetussuunnitelman nimen alkuperä (engl. *curriculum*) viittaa latinan sanaan *currere*, joka tarkoittaa juoksemista. Tästä voimme päätellä suoraan viittauksen opetussuunnitelman luonteeseen, jonka mukaan opetussuunnitelma määrittyy suunnaksi, jota tulisi noudattaa. (Goodson, 2001, s. 32–33.)

Opetussuunnitelman syntyyn olennaista on ollut teollistumisen jälkeisen ajan koulutuksen institutionaalistuminen. Tätä ennen perheet ovat pysytelleet kotona ja mahdollinen opetus on tapahtunut sieltä käsin, mutta teollinen vallankumous 1700- ja 1800-luvun vaihteessa toi mukanaan siirtymän yhteiskuntaluokkajärjestelmästä koululuokkajärjestelmään. Vuosisata myöhemmin, 1900-luvun alkupuoliskolla, valtiollinen kouluopetus sai kolmiosaisen luonteen opetussuunnitelmasta, arvioinnista ja pedagogiikasta. Syntyivät lukujärjestykset ja selkeät oppiaine-erot, jotka kulkevat

opetussuunnitelmissa enemmän tai vähemmän mukana yhä nykyään. (Goodson, 2001, s. 35–37.)

#### 4.1.2 Opettajan rooli

Opetussuunnitelma on opettajan työtä ohjaava dokumentti, mutta se ei opeta oppilasta itsestään. Opettajan tulee sulauttaa opetussuunnitelman sisällöt ja tavoitteet omaan opetukseensa, joka onnistuu esimerkiksi opetussuunnitelmaa mukailevien oppikirjojen avulla. Opetussuunnitelmaa luodessa onkin tärkeää jättää tilaa ja luoda työväliseen opettajalle luokkahuoneen arkeen opetustilanteissa (Kelly, 2009, s. 9).

Oppilaat eivät ole opetustilanteessa passiivia opetuksen vastaanottajia, eivätkä opettajat kaada opetussuunnitelman mukaisesti tietoa heidän päähänsä. Opettajan näkemystä opettamisesta muovaavat hänen aiempi uransa ja elämäkokemuksensa. Elämäntilanne koulun ulkopuolella, opettajan identiteetti ja kulttuuri, jossa hän on kasvanut, ovat kaikki tekijöitä, joita ei voi täysin sulkea luokkahuoneen ovien ulkopuolelle. Laadukas opetussuunnitelma antaakin tilaa näille elementeille muovata opetusta opettajan näköiseksi sen kuitenkin pysyen dokumentin antamien raamien sisällä. (Goodson, 2001, s. 89–105.)

#### 4.1.3 Muutoksen tarve

Opetussuunnitelmaa uusitaan tasaisin väliajoin vastaamaan muuttunutta maailmaa ja opetuksen tarvetta. Suomessa tätä uudistamisen tarvetta analysoidaan erinäisten arviointien ja tutkimuksien avulla, joilla pyritään selvittämään senhetkinen tilanne koskien muun muassa oppilaiden hyvinvointia, oppimistuloksia sekä lasten ja nuorten arvomaailmaa (Vitikka & Rissanen, 2019, s. 222). Uudistusten taustalla on oppiaineiden integraatio, opetusmenetelmien kehittäminen ja uusien oppimisympäristöjen hyödyntäminen koulun arjessa (Krokkfors, 2017, s. 231).

Uudistaminen ja opetussuunnitelman paikoittainen täsmentäminen mahdollistaa sen, että lasten ja nuorten osaaminen ja taidot pysyvät tietyllä tasolla tarkasteltuna niin kansainvälisesti kuin kansallisestikin (Opetushallitus, 2023). Kansainvälisten organisaatioiden tekemät vertaisarviointit, PISA- ja

OECD-ohjelmat vaikuttavat siihen, kuinka eri maissa kehitetään opetussuunnitelmaa eteenpäin, vaikka esimerkiksi PISA-testien tarkoitus onkin testata pikemminkin nuorten osaamista matematiikassa, luonnontieteissä ja lukutaidossa, eikä suoranaisesti opetussuunnitelman toteutumisen testaaminen (Rautapuro & Juuti, 2018).

Tuoreimmillaan käytössä oleva opetussuunnitelma sisältöineen on omalla tavallaan reaktio senhetkiseen maailmankuvaan. Ympäri maailman, opetusohjelmia on muokattu sisältämään esimerkiksi ohjelmoinnillisia taitoja eri oppiaineisiin integroituna (Sentance, 2018, s. 3–4). Kelly (2009, s. 217) tuo esiin kaksi pääkohtaa demokraattisen ja opettavaisen opetussuunnitelman luomiseksi: tasa-arvoisuuden näkökulmien muistamisen sekä sen, että dokumentti on kasvatustieteen ammattilaisten luoma poliitikkojen sijaan. Suomessa tämä toteutuu, sillä asiantuntijakoulutuksen läpikäyneet opettajat osallistuvat uuden opetussuunnitelman laatimiseen. Tämä ei kaikissa maissa kuitenkaan ole samoin, sillä usein kasvatusalan virkamiesasiantuntijat hoitavat opetussuunnitelman rakentamisen standardeineen ja dokumentin käytännön toteutus jää luokkahuoneessa opettajien harteille (Krokkfors, 2017, s. 248).

## *4.2 Opetussuunnitelma Suomessa*

Suomessa valtakunnallinen perusopetuksen opetussuunnitelma toimii pohjana opetuksen järjestäjien, eli kuntien, luomalle opetussuunnitelmalle. Opetussuunnitelman tarkoituksena ei ole toimia tarkkana sääntödokumenttina opetuksen muodostamisessa, vaan pikemminkin tukea koulun toimintakulttuurin ja pedagogiikan kehittämistä, silti ylläpitäen opettajan autonomiaa luokkahuoneessa. (OPH, 2023.)

### 4.2.1 Historia ja rakenne

Suomessa opetussuunnitelmatraditioon ovat kuuluneet noin kymmenen vuoden välein toteutettavat opetussuunnitelmauudistukset, jotka ovat saaneet alkunsa 1970-luvulla (Vitikka & Rissanen, 2019, s. 223). Tällä hetkellä käytössä oleva opetussuunnitelma esiteltiin vuonna 2014 ja otettiin käyttöön syksyllä 2016. Opetussuunnitelmia voidaan myös tarkentaa ja täydentää, kuten keväällä 2022



Muutoin tuoreimman opetussuunnitelman keskeisinä tavoitteina on oppilaan osallistajuuden tunteen vahvistaminen, opiskelun merkityksellisyys sekä onnistumisten kokemusten kautta oppilaan aktiivisuuden lisääminen. Laaja-alaisten osaamisen osa-alueiden lisäksi kullekin oppiaineelle on määritelty sisällöt ja tavoitteet vuosiluokkakohaisesti. Alaluokilla luokkajako opetussuunnitelmassa on jaettu kahtia: 1–2-luokkalaiset sekä 3–6-luokkalaiset. (Vitikka & Rissanen, 228–229.)

Suomessa opetussuunnitelmaan liittyy olennaisesti luottamukseen perustuva järjestelmä, jonka mukaan kunnat ja koulut ovat toimijoina autonomisia. Tällöin Opetushallituksella ei ole valvovaa roolia opetussuunnitelman paikallisen toteutumisen suhteen, vaan kuntien vastuulla on luoda oma paikallinen opetussuunnitelmansa ja valvoa sen toteutumista kouluilla, päävastuun opetuksesta pysyen kuitenkin opettajalla itsellään. (OPH, 2023.)

#### 4.2.2 Ohjelmointi opetussuunnitelmassa

Valtakunnallisessa opetussuunnitelmassa 1–2- ja 3–6-vuosiluokilla ohjelmointi ja ohjelmoinnillinen ajattelu esiintyvät sekä laaja-alaisissa osaamisen osa-alueissa, että eriteltynä matematiikan sekä käsityön sisällöissä.

Vuosiluokilla 1–2 tieto- ja viestintäteknologisen osaamisen alla teemat selitetään opetussuunnitelmassa (OPH, 2014) seuraavasti:

”Oppilaat saavat ja jakavat keskenään kokemuksia digitaalisen median parissa työskentelystä sekä ikäkaudelle sopivasta ohjelmoinnista.”

Vuosiluokilla 3–6 saman laaja-alaisen osaamisen osa-alueen sisältö on kuvailtu seuraavasti:

”Ohjelmointia kokeillessaan oppilaat saavat kokemuksia siitä, miten teknologian toiminta riippuu ihmisen tekemistä ratkaisuista.”

Matematiikan sisällöissä vuosiluokilla 1–2 tutustutaan ohjelmoinnin alkeisiin laatimalla ja testaamalla vaiheittaisia toimintaohjeita. Vanhemmilla alakoulun oppilaille matematiikan tavoitteet innostavat oppilaita kokeilemaan tietokoneohjelmien toimintaa eri ympäristöissä ja suunnittelemaan sekä testaamaan ohjelmia itse. Käsityön oppiaineen tavoitteissa mainitaan sanalta

myös automaatio sekä robotiikka esimerkkeinä ohjelmoinnin avulla aikaan saatuja toimintoja. (OPH, 2014.)

### 4.3 Opetussuunnitelma Englannissa

Englannissa valtakunnallinen opetussuunnitelma ala- ja yläkouluilla toimii rajaten oppiaineiden tuntijaon ja niihin tietyt sisällöt. Opetussuunnitelma on opetusta ohjaava ja sen tavoitteena on pitää huolta siitä, että oppilaat tasavertaisesti oppisivat koulusta huolimatta samat sisällöt ja saavuttaisivat aineissa tietyt standardit. (GOV.UK, 2023.)

Kaikkien opetusta järjestävien tahojen ei kuitenkaan ole pakko toteuttaa valtakunnallista opetussuunnitelmaa. Yksityiskouluilla ja erilaisilla akatemioiden on vapaus toteuttaa omaa opetussuunnitelmaansa, eikä niiden tarvitse noudattaa samaa lukukausirytmää. Uskonnolliset koulut toteuttavat sen sijaan valtakunnallista opetussuunnitelmaa muuten, kuin uskonnon opettamisen osalta. (GOV.UK, 2023.)

#### 4.3.1 Historia ja rakenne

Valtakunnallinen opetussuunnitelma otettiin Englannissa ensimmäisen kerran käyttöön vuonna 1989 Kenneth Bakerin toimesta (James, 2018). Siirtymä valtakunnalliseen opetusta ohjaavaan dokumenttiin tapahtui samanaikaisesti yhteiskunnallisen konservatiivisen murroksen kanssa ja se otettiin vastaan kansan keskuudessa vastahakoisesti. (Goodson, 2001, s. 249–251.)

Tällä hetkellä Englannissa käytössä oleva valtakunnallinen opetussuunnitelma on julkistettu vuonna 2013 ja otettu käyttöön porrastetusti vuodesta 2014 vuoteen 2017 saakka. Opetus on peruskoulussa jaettu neljään avainvaiheeseen (engl. *key stages*) 1–4, johon kuuluvat eri ikäluokkien oppilaat. Keskityn tässä tutkielmassa vain kahteen ensimmäiseen avainvaiheeseen, johon sisältyvät 5–7-vuotiaat ja 7–11-vuotiaat oppilaat. (GOV.UK, 2023.)

Opetussuunnitelma on jaettu pakollisten oppiaineittain mukaan eri osiin sen mukaan, mitä sisältöjä kyseiseen avainvaiheeseen kuuluu (*kuva 2*). Oppiaineet on jaettu kahteen osioon: ydinaineisiin (*core subjects*) ja perusaineisiin (*foundation subjects*).



	Key stage 1	Key stage 2
Age	5-7	7-11
Year groups	1-2	3-6
<b>Core subjects</b>		
English	✓	✓
Mathematics	✓	✓
Science	✓	✓
<b>Foundation subjects</b>		
Art and design	✓	✓
<b>Citizenship</b>		
Computing	✓	✓
Design and technology	✓	✓
Languages		✓
Geography	✓	✓
History	✓	✓
Music	✓	✓
Physical education	✓	✓

Kuva 2: Avainvaiheiden 1&2 oppiainesisällöt (GOV.UK, 2023).

Ydinoppiaineiden sisällöt opetussuunnitelmassa ovat laajoja ja pitävät sisällään yksityiskohtaisia listoja ja taulukkoja sisällöistä sekä ikävaiheista, jolloin oppilaiden tulisi nämä standardisoidut tavoitteet sisäistää. Englannin tärkeyttä oppiaineena alleviivataan sekä omana oppiaineenaan että välittäjänä myös muiden oppiaineiden kohdalla (Department for Education, 2013). Perusaineiden tarkat sisällöt ovat ydinaineita suppeampia. Sen sijaan ne antavat laajemman kuvauksen kunkin oppiaineen avainvaiheen tavoitteista, kuten esimerkiksi liikunnan yhtenä tavoitteena mainittu ”elää terveellistä, aktiivista elämää” (DfE, 2013).

Opetussuunnitelman toteutumista paikallisesti valvoo Ofsted: Office for Standards in Education, Children’s Services and Skills, joka on ministeriöstä irrallinen toimielin (GOV.UK, 2023).

### 4.3.2 Ohjelmointi opetussuunnitelmassa

Englannin opetussuunnitelmassa tietojenkäsittely on omana sisältönään ja se sisältyy opetukseen avainvaiheesta 1 lähtien. Tietojenkäsittely aineena kannustaa käyttämään ja kehittämään ohjelmoinnillista ajattelua, joka auttaa ymmärtämään ja muuttamaan ympärillä kehittyvää maailmaa. Se linkittyy vahvasti myös muihin aineisiin: ydinaineista matematiikkaan sekä luonnontieteisiin, sekä perusaineista suunnitteluun ja teknologiaan. (DfE, 2013, s. 178–179.)

Ensimmäisen avainvaiheen sisällöt ovat lyhyitä ja keskittyvät loogisen ajattelun perusteiden ymmärtämiseen, informaatioteknologian käytön havainnoimiseen koulun ulkopuolella ja turvalliseen teknologiankäyttöön sekä mahdolliseen avun pyytämiseen tilanteen vaatiessa. Varsinaisesta ohjelmoinnista ei puhuta kuin sivuten yksinkertaisten ohjelmien luomisen virheiden paikantamisen muodossa. Myös medialukutaidon mainintaa ei vielä ensimmäisen avainvaiheen kohdalla ole. (DfE, 2013, s. 179.)

Toisen avainvaiheen sisältöihin lisänä verrattuna ensimmäiseen on tuotu mukaan internet ja sen mukanaan tuomien mahdollisuuksien ymmärtäminen. Algoritmien toiminnan taustalla olevan loogisen ajattelun ymmärtäminen ja mahdollisten virheiden löytäminen ja korjaaminen ovat kirjattuna opetussuunnitelmaan. Ongelmanratkaisu pilkkomalla ratkaistava asia pienempiin palasiin on mainittu myös erikseen omana listan kohtanaan. Digitaalisen medialukutaidon ensimmäiset maininnat löytyvät näistä sisällöistä sisällettyinä myös muihin kohtiin, kuten internetin ja teknologian turvalliseen käyttöön. (DfE, 2013, s. 179.)

# 5 VERTAILU

Suomen ja Englannin tällä hetkellä käytössä olevat opetussuunnitelmat on otettu valtakunnallisesti käyttöön vuosien 2014–2016 aikana. Tässä luvussa tutkin näiden kahden opetussuunnitelman eroavaisuuksia niin yleisellä tasolla kuin ohjelmoinnin opetuksen osalta.

## 5.1 *Opetussuunnitelma käytännössä*

Opetussuunnitelman luonne dokumenttina on opetusta ohjaava. Suomessa kunnat ja koulut tekevät omat versionsa valtakunnallisen dokumentin pohjalta, ottaen huomioon paikalliset tarpeet ja näkökulmat. Kaikissa kunnallisissa kouluissa on käytössä tämä opetussuunnitelma.

Englannissa yksityiskoulut ja akatemit saavat päättää itse, seuraavatko kansallista opetussuunnitelmaa, vai valitsevatko jonkun muun seurattavan opetussuunnitelman (kuten omansa). Suurin osa yksityiskouluista kuitenkin valitsee seurata kansallista opetussuunnitelmaa (Think Student, 2023). Yksityiset koulut ja akatemit eivät ole Ofstedin valvonnan alaisia.

### 5.1.1 Opettajan autonomia

Goodson (2001) painottaa laadukkaana opetussuunnitelman antavan opettajalle työkalut työnsä toteuttamiseen rajoittamalla vapautta opettaa oppilaita itselle sopivimmalla tyylillä. Opettajan autonomiaa luokkahuoneessa pidetään myös yhtenä vetovoimatekijänä ammattiin hakeutuvilla ihmisillä (Zhang ym. 2021, s. 3).

Suurin ero opettajan autonomiaan liittyen Englannin ja Suomen välillä opetusohjelmaa toteutettaessa on sen valvonnan taso. Suomessa opetussuunnitelman toteutumista valvovaa elintä ei erikseen ole, vaan kunnat luovat valtakunnallisesta dokumentista oman paikallisen opetussuunnitelmansa,

jota opettajat toteuttavat käytännössä. Järjestelmä perustuu luottamukseen ja opetushallitus puutu yksittäisten opetuksen järjestäjien toimintaan.

Englannissa opetussuunnitelman toteutumista valvoo Ofsted, joka on opetusministeriöstä irrallinen toimielin. Ofsted valvoo opetussuunnitelman toteutumista koulukohtaisesti ja arvioi koulut neliportaisella arvosana-asteikolla sen mukaan, kuinka hyvin koulut pärjäävät tulosvertailussa. Nämä arvosanat voivat vaikuttaa esimerkiksi siihen, mihin kouluun vanhemmat lapsensa valitsevat laittaa. (Cascaid, 2023.)

### 5.1.2 Laaja-alainen oppiminen ja oppiaineiden sisällöt

Laaja-alaisen oppimisen osa-alueet ovat suuressa osassa Suomen perusopetuksen opetussuunnitelmaa ja ne toistuvat eriteltynä jokaisen oppiaineen kohdalla tukemassa monialaista oppimista. Oppiaineet on eritelty alakoulun suhteen vuosiluokkasisällöittäin kahteen osioon: vuosiluokille 1–2 ja 3–6. Oppiaineen sisältöalueet on jaettu omiin osioihinsa ja merkattu kirjaimin S, tavoitteet kirjaimin T ja yleisesti esitellyt laaja-alaisen osaamisen osa-alueet on lueteltu niitä vastaavin kohdin kirjaimin L (kuva 3).

#### Käsityön opetuksen tavoitteet vuosiluokilla 3–6

Opetuksen tavoitteet	Tavoitteisiin liittyvät sisältöalueet	Laaja-alainen osaaminen
T1 vahvistaa oppilaan kiinnostusta käsin tekemiseen sekä innostaa keksivään, kokeilevaan ja paikallisuutta hyödyntävään käsityöhön	S1-S6	L1, L2
T2 ohjata oppilasta hahmottamaan ja hallitsemaan kokonainen käsityöprosessi ja sen dokumentointi	S1-S6	L1, L5
T3 opastaa oppilasta suunnittelemaan ja valmistamaan yksin tai yhdessä käsityötuote tai -teos luottaen omiin esteettisiin ja teknisiin ratkaisuihin	S1-S4	L2, L4, L5
T4 ohjata oppilasta tunnistamaan käsitteistöä sekä tuntemaan monia erilaisia materiaaleja ja työstämään niitä tarkoituksenmukaisesti	S3, S5	L4, L6
T5 kannustaa oppilasta toimimaan pitkäjänteisesti ja vastuuntuntoisesti, huolehtimaan turvallisuudesta työskentelystä sekä valitsemaan ja käyttämään työhön sopivaa välineistöä.	S1-S5	L3, L6
T6 opastaa oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa käsityön suunnittelussa, valmistamisessa ja käsityöprosessin dokumentoinnissa	S1, S2, S6	L5
T7 ohjata oppilasta arvioimaan, arvostamaan ja tarkastelemaan vuorovaikutteisesti omaa ja muiden kokonaisen käsityön prosessia	S6	L1, L4, L7
T8 herättää oppilas arvioimaan kulutus- ja tuotantotapoja kriittisesti	S1-S3, S5	L1, L3, L7

Kuva 3: Esimerkkinä käsityön opetuksen tavoitteet ja vastaavat sisällöt sekä laaja-alaisen osaamisen osa-alueet vuosiluokilla 3–6.

Vastaavia laaja-alaisen osaamisen osa-alueita suoranaisesti Englannin opetussuunnitelmasta ei löydy. Oppiaineet on jaoteltu kahteen eri osioon: ydinaineisiin ja perusaineisiin – ensimmäisenä mainittuihin aineisiin kuuluen englanti, matematiikka sekä luonnontieteet. Englannin kielen tärkeyttä korostetaan muistuttaen sen olevan sekä aine itsenään että niin sanotusti väliaine muidenkin oppiaineiden kohdalla (DfE, 2013).

Ydinoppiaineiden sisällöt englannin opetussuunnitelmassa ovat tarkkoja ja jaoteltu osioihin kunkin luokka-asteen sisältöjen mukaan (kuva 4). Muiden aineiden sisällöt eivät ole niin tarkkaan lueteltuja.

#### Mathematics

### Year 5 programme of study

#### Number – number and place value

##### Statutory requirements

Pupils should be taught to:

- read, write, order and compare numbers to at least 1 000 000 and determine the value of each digit
- count forwards or backwards in steps of powers of 10 for any given number up to 1 000 000
- interpret negative numbers in context, count forwards and backwards with positive and negative whole numbers, including through zero
- round any number up to 1 000 000 to the nearest 10, 100, 1000, 10 000 and 100 000
- solve number problems and practical problems that involve all of the above
- read Roman numerals to 1000 (M) and recognise years written in Roman numerals.

Kuva 4: Ote Englannin opetussuunnitelmasta matematiikan oppisisältöjen kohdalta 5. luokkaa koskien.

Oppiaineet vaihtelevat hieman kahden eri maan välillä esimerkiksi kielenopetuksen suhteen, sillä Suomi on kaksikielinen maa. Suurin ero tämän tutkielman aiheeseen liittyen löytyy kuitenkin tietojenkäsittelytieteestä, joka

Englannin opetussuunnitelmasta löytyy omana oppiaineenaan ja Suomesta sen sisällöt on upotettu suurimmaksi osaksi matematiikan ja käsityön alaisuuteen.

## *5.2 Ohjelmointi opetussuunnitelmissa*

Opetussuunnitelmien reformit ovat tuoneet molempien maiden opetukseen mukaan tiiviisti tietojenkäsittelyn perusajatuksia. Ohjelmoinnillinen ajattelu ja ohjelmointi itsessään löytyvät sekä Suomen että Englannin opetussuunnitelmista. Suomen kohdalla sisältöinä matematiikan ja käsitöiden alta sekä osana laaja-alaisen osaamisen osa-alueita monilukutaidon ja tieto- ja viestintäosaamisen kohdalta, kun taas Englannin opetussuunnitelmassa tietojenkäsittely on lueteltu omana oppiaineenaan yhtenä perusaineista.

Ohjelmoinnillisten taitojen sisällöissä on kahden opetussuunnitelman välillä hyvin paljon samaa. Molemmissa painotetaan käytännön taitoja sekä oman tuottamisen tärkeyttä, jotka molemmat vaativat ohjelmoinnillisen ajattelun perustaitojen hallitsemista ja algoritmien ymmärtämistä. Tieto- ja viestintäteknologian turvallinen ja vastuullinen käyttö löytyy molemmista myös erikseen omana mainintanaan, samoin hakukoneiden käyttäminen tehokkaasti ja samaan aikaan kriittisesti. Suurimpana erona kahden opetussuunnitelman välillä löytyy algoritmien ja ohjelmoinnin käskyjen toteuttamisesta: Suomen opetussuunnitelma mainitsee erikseen graafisten käyttöliittymien käyttämisen ja pelillisyyden tukemisen ohjelmoinnin alkeiden opiskelussa, kun taas Englannin opetussuunnitelma jättää auki ohjelmoinnin opettamisen alustat ja mainitsee sen sijaan muuttujien toiminnan ymmärtämisen ja algoritmien toiminnan hahmottamisen.

## *5.3 Ohjelmoinnin opettamisen toteutus*

Ohjelmoinnin sisällöt ovat tulleet mukaan opetussuunnitelmiin molempien maiden kohdalla vain parin vuoden erolla toisistaan. Uusien sisältöjen opettaminen on tuonut mukanaan tarpeita opettajien tieto- ja viestintäosaamisen lisäämisen ja täten kouluttamisen myötä.

### 5.3.1 Toteutus Englannissa

Uuden opetussuunnitelman esitellessä tietojenkäsittelyn omana aineenaan, tarjosi Englannin opetushallitus TVT-taitojen koulusta opettajille vuodesta 2014 eteenpäin. Rahoitus tälle hankkeelle oli kuitenkin vaatimaton ja loppui kesken. Lopputuloksena vuonna 2018 TVT-taitoisia opettajia saatiin koulutettua huomattavasti liian vähän tavoitteeseen nähden. (Staufenberg, 2018.)

Vuonna 2018 Englannin parlamentti hyväksyi lisärahoituksen NCCE:lle (*National Centre for Computing Education*). Tämän myötä TVT-taitoja on saatu opettajien keskuuteen esimerkiksi tietotekniikan instituutti BCS:n sertifikaattien myötä, joita opettajat voivat suorittaa niin suoraan ohjelmointitaitoihin liittyen kuin niiden pedagogisiin taustoihin tutustuen. (Fowler & Vegas, 2021, s. 8–13.)

### 5.3.2 Toteutus Suomessa

Opetussuunnitelman uudistaminen Suomessa pohjautuu jatkuvaan tutkimukseen ja analyysiin, joka pohjaa senhetkiseen maailmantilanteeseen. Ohjelmoinnin sisältöjen tuominen mukaan vuoden 2014 opetussuunnitelmaan aiheutti Suomessa hyvin erinäisiä reaktioita niin opetuksen parissa työskentelevien kuin niin sanottujen maallikkojenkin kesken. Vuonna 2022 suomalaisista opettajista noin 70% kertoi ohjelmoinnillisten taitojensa olevan puutteellisia. Ohjelmointia oppilaidensa kanssa harjoitelleiden opettajien määrä oli vielä pienempi. (Fagerlund, 2022.)

Opettajien tueksi on laadittu laajasti erilaista materiaalia ohjelmoinnillisen ajattelun sisäistämiseksi ja sen opettamiseen. Esimerkiksi Linda Liukkaan Rakkauskirjeitä Tietokoneelle on maksuton materiaalipankki, joka on suunnattu alakoulun opettajille luokkahuoneessa työskentelyyn, eikä välttämättä tarvitse digilaitteistoa opetuksen tueksi.

Vuonna 2020 opetus- ja kulttuuriministeriö julkaisi Oikeus oppia -kehittämishjelman, jonka osana liikkeelle lähti lasten ja nuorten medialuku- ja tieto- ja viestintätaitojen lisäämistä vahvistava Uudet lukutaidot -kehittämishjelma. Tämä kehittämisselma on jalkauttanut digitaitojen lisäämisen niin oppilaiden kuin opettajienkin kesken kunnille aina varhaiskasvatuksesta perusopetukseen. (Uudetlukutaidot.fi, 2023.)

# 6 POHDINTA

Tässä tutkimuksessa vertailin Englannin ja Suomen tällä hetkellä käytössä olevia kansallisia opetussuunnitelmia kahden tutkimuskysymyksen varjolla:

1. Miten Suomessa ja Englannissa tällä hetkellä voimassa olevat alakoulun opetussuunnitelmat eroavat toisistaan ohjelmoinnin opetuksen osalta?
2. Miten ohjelmoinnin integroimisessa osaksi opetusta on näissä maissa tähän mennessä onnistuttu?

Näiden kahden maiden opetussuunnitelmien tyyli ja rakenne erosi toisistaan merkittävästi. Ohjelmoinnin, ja laajemmin tietojenkäsittelytaitojen, osalta sisällöt olivat kuitenkin samankaltaisia pitäen sisällään turvallisuuden ja ohjelmoinnillisen ajattelun ymmärtämisen osapiirteitä. Englannin opetussuunnitelma tyyliilleen uskollisena oli kirjaimellisempi vaadittavien taitojen suhteen esimerkiksi ohjelmointikielien osalta, kun taas Suomen opetussuunnitelma painotti laaja-alaista osaamista medialukutaidon ja ohjelmoinnillisen ajattelun hahmottamisen osalta. Erikoisuutena Suomen opetussuunnitelmasta alakoulun osalta löytyi maininta robotiikasta käsitöiden puolelta, jollaista vastaavaa ei Englannissa ollut.

Molemmissa maissa on laitettu liikkeelle erilaisia hankkeita opettajien kompetenssin lisäämiseksi ohjelmoinnin opettamisen saralla. Työtä on silti vielä tehtävänä, sillä ohjelmointitaidot ja kokemus omiin kykyihin teknologiataitojen opettamisessa ei opettajien kesken ole kovin laajaa. Erilaisia materiaaleja on internet pullollaan, mutta löytyvien opetusmateriaalien laajuus voi hämmentää opettajaa, jos luottamus omiin TVT-taitoihin ei ole suuri. Tulisikin siis mahdollistaa opettajille aika tutustua näihin materiaaleihin, kokeilla niitä käytännössä ja luoda itsevarmuutta ohjelmoinnillisten taitojen opettamisen suhteen.



# 7 YHTEENVETO

Elämämme vuosisata on tietojenkäsittelyn valta-aikaa: tietokoneet, erilaiset kasvojen- ja ääntentunnistusohjelmat, robotiikka, pilvipalvelut ja 24/7 yhteydenpitomahdollisuus sosiaalisen median kautta tuovat aivan uuden näkökulman työntekoon ja arkielämään. Teollisuus muuttuu ja muovautuu tietojenkäsittelyn mukana ja ohjelmistot muuttuvat nopeampaan, kuin maailma niiden ympärillä ehtii reagoida. Ohjelmoinnillinen ajattelu on ensiarvoisen tärkeää ympäröivässä maailmassamme, sitä pidetään tietoisien kansalaisten yhtenä ominaispiirteistä (Grover & Pea, 2018, s. 20).

Vaikka Englannissa ja Suomessa molemmissa on tehty töitä TVT-taitojen lisäämiseksi erilaisin valtakunnallisoin hankkein opettajakunnan kesken viimeisen kymmenen vuoden aikana, on edelleen opettajien itsevarmuus keskimääräisesti ohjelmoinnin suhteen alhainen (Fowler & Vegas, 2021, s. 20). Globaali digitalisaatio mahdollistaa valtavat harppaukset tietojenkäsittelyn suhteen niin Englannissa kuin Suomessakin ja samalla pakottaa koulut pysymään valtavirrassa mukana, mikä luo osaltaan opettajille juuri tätä painetta pysyä niin sanotusti kelkassa mukana. Tuleekin pitää huolta, että opettajat kouluissa pysyvät mukana digitalisaation mukana ja pysyvät motivoituneina opettamistaan aiheista.

Medialukutaidon tärkeys ohjelmoinnin osaamisen lisäksi on tärkeä nykypäivän digitalisoituneen maailman lukutaitoja. Medialukutaidon ja ohjelmoinnillisen ajattelun, joka kytkeytyy algoritmien toimintaperiaatteiden ymmärtämiseen, sisältöjä on kirjattu perusopetuksen opetussuunnitelmaan. Jo senkin vuoksi niiden sisältyminen alakoulun opetukseen on keskeistä. Oppilaiden kanssa tulee käydä eri termit läpi ja niiden kytkeytyminen toisiinsa, kuten tässä yhteydessä algoritmit ja niiden ymmärtämisen tärkeys, mutta kuitenkin kevyesti ja arkipäivän elämään ne liittäen.

# 8 JATKOTUTKIMUSAIHEET

Aiheena ohjelmoinnin opettaminen ja sen sisällyttäminen opetussuunnitelmaan on hyvin mielenkiintoinen ja ajankohtainen. Ohjelmoinnillisten taitojen sisällyttäminen opetussuunnitelmiin on tapahtunut niin Suomessa kuin Englannissakin vasta viimeisen 10 vuoden aikana, joka on tuonut laitteiden arkipäiväistymisen myötä opettajille suuren harppauksen kohti digitaalisempaa opettamista. Tutkittavaa aiheeseen liittyen paljon siis molemmissa maissa on.

Pro Gradu -tutkielmassani tulen käsittelemään TVT-taitoja perehtymällä Suomessa paikallisesti käyttöön otettuihin digitaito-osaamismerkkien käyttöasteeseen ja opettajien suhtautumiseen niitä kohtaan paikallisesti Lempäälän opettajakunnan kesken. Tutkielma tulee olemaan osa Lempäälässä lukuvuoden 2022–2023 aikana toteutettavaa valtakunnallista Uudet Lukutaidot -hanketta, joka on osa laajempaa Opetus- ja Kulttuuriministeriön Oikeus Oppia -kehittämishjelmaa.

## 9 LÄHTEET

- Bauersfeld, H. (1995). "Language Games" in the Mathematics Classroom: Their Function and Their Effects. Teoksessa P. Cobb & H. Bauersfeld. (toim.) *The Emergence of Mathematical Meaning*. (s. 271–291). Routledge.
- Cascaid. (15.1.2013). Ofsted ratings. <http://cascaid.co.uk/ofsted-inspection-framework/ratings>
- Caspersen, M. (2018). Teaching Programming. Teoksessa S. Sentence, E. Barendsen & C. Schulte (toim.) *Computer Science Education: Perspectives on teaching and learning in school*. (s. 109–130). Bloomsbury.
- Department for Education. (2013). The national curriculum in England: key stages 1 and 2 framework document. <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-primary-curriculum>
- Fagerlund, J. (20.3.2022.) Tuoreita näkökulmia ohjelmoinnin ja ohjelmoinnillisen ajattelun opetukseen koulussa. Dimensio. <https://dimensiolehti.fi/tuoreita-nakokulmia-ohjelmoinnin-ja-ohjelmoinnillisen-ajattelun-opetukseen-koulussa/>
- Fowler, B. & Vegas, E. (2021.) How England implemented its computer science education program. <https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2021/01/How-England-implemented-its-computer-science-education-program-FINAL.pdf>
- Goodson, I. (2001). Opetussuunnitelman tekeminen. Joensuu University Press Oy.
- GOV.UK. (4.1.2023). Ofsted. <https://www.gov.uk/government/organisations/ofsted>
- GOV.UK. (4.1.2023). The national curriculum. <https://www.gov.uk/national-curriculum>
- Grover, S. & Pea, R. (2018). Computational Thinking: A competency whose time has come. Teoksessa S. Sentence, E. Barendsen & C. Schulte (toim.)

*Computer Science Education: Perspectives on teaching and learning in school.* (s. 20–31). Bloomsbury

Hirsjärvi, S., Remes, R. & Sajavaara, P. (2009). Tutki ja kirjoita. Tammi.

James, M. (2018). National curriculum in England: The first 30 years, part 1. <https://www.bera.ac.uk/blog/national-curriculum-in-england-the-first-30-years-part-1>

Joutsenlahti, J. & Kulju, P. (2015). Kielentäminen matematiikan ja äidinkielen opetuksen kehittämisessä. Teoksessa T. Kaartinen. (toim.) *Monilukutaito – kaikki kaikessa*. (s. 57–76). Tampereen Yliopistopaino Oy.

Kelly, A. V. (2009). *The curriculum: Theory and Practice*. SAGE.

Krokkfors, L. (2017). Opetussuunnitelman pedagogiset mahdollisuudet – opettajat uuden edessä. Teoksessa T. Autio, L. Hakala & T. Kujala. (toim.) *Opetussuunnitelmatutkimus. Keskustelunavauksia suomalaiseen kouluun ja opettajankoulutukseen*. (s. 247–266). Tampere University Press. [https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/102624/Autio\\_ym\\_Opetussuunnitelmatutkimus.pdf](https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/102624/Autio_ym_Opetussuunnitelmatutkimus.pdf)

Kupiainen, R., Kulju, P. & Mäkinen, M. (2015). Mikä monilukutaito? Teoksessa T. Kaartinen. (toim.) *Monilukutaito – kaikki kaikessa*. (s. 13–24). Tampereen Yliopistopaino Oy.

Liukas, L. & Mykkänen, J. (2014). *Koodi2016 – Ensiapua ohjelmoinnin opettamiseen peruskoulussa*. Lönnberg Print. <http://koodi2016.fi/>

Opetushallitus. (4.1.2023). Opetussuunnitelmien perusteita ja määräyksiä täsmennettiin – koulut ja oppilaitokset voivat puuttua aiempaa tehokkaammin kiusaamiseen ja syrjintään. <https://www.oph.fi/fi/uutiset/2022/opetussuunnitelmien-perusteita-ja-maarayksia-tasmennettiin-koulut-ja-oppilaitokset>

Opetushallitus. (4.1.2023). Perusopetuksen opetussuunnitelman ydinasiat. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/perusopetuksen-opetussuunnitelman-ydinasiat>

Opetushallitus. (4.1.2023). Tietopankki medialle. <https://www.oph.fi/fi/tietoa-meista/tietopankki-medialle>

Pigot, D. (2020). Online Historical Encyclopedia of Programming Languages. <http://hopl.info>

- Puhto, S. (2018). Maailma on koodareiden käsissä – Linda Liukas toivoo lisää erilaisia yhdistelmäammatteja: "Olisi ihanaa nähdä lähihoitaja-koodareita". <https://seura.fi/asiat/ajankohtaista/koodauslahettilas-ja-lastenkirjailija-linda-liukas-isa-ymmarsi-etta-oppiminen-pohjaa-siihen-etta-kokeilee-eika-pelkaa/>
- Rautopuro, J. & Juuti, K. (toim.) 2018. PISA pintaa syvemältä. PISA 2015 Suomen pääraportti. Jyväskylän yliopistopaino. [https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/59526/978-952-5401-82-0\\_PISA.pdf](https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/59526/978-952-5401-82-0_PISA.pdf)
- Rushkoff, D. (2010). Program or Be Programmed: Ten commands for a digital age. OR Books.
- Saari, A., Salmela, S. & Vilkkilä, J. (2017). Bildung- ja curriculum-perinteet suomalaisessa opetussuunnitelma-ajattelussa. Teoksessa T. Autio, L. Hakala & T. Kujala. (toim.) *Opetussuunnitelmatutkimus. Keskustelunavauksia suomalaiseen kouluun ja opettajankoulutukseen*. (s. 61–82). Tampere University Press. [https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/102624/Autio\\_ym\\_Opetussuunnitelmatutkimus.pdf](https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/102624/Autio_ym_Opetussuunnitelmatutkimus.pdf)
- Salminen, A. (2011). Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasa. <https://osuva.uwasa.fi/handle/10024/7961>
- Sentance, S., Barendsen, E. & Schulte, C. (toim.) 2018. Computer Science Education: Perspectives on teaching and learning in school. Bloomsbury.
- Staufenberg, J. (17.9.2018). Computing master teacher achieved! But now what? <https://schoolweek.co.uk/computing-master-teacher-target-achieved-but-now-what/>
- Tedre, M. (2018). The Nature of Computing as a Discipline. Teoksessa S. Sentence, E. Barendsen & C. Schulte (toim.) *Computer Science Education: Perspectives on teaching and learning in school*. (s. 5–18). Bloomsbury.
- Think Student. (22.1.2023). Do Private Schools Follow the National Curriculum? <http://thinkstudent.co.uk/do-private-schools-follow-the-national-curriculum>
- TIOBE. (5.1.2023). TIOBE Index for January 2023. <http://tiobe.com/tiobe-index>
- Uudet Lukutaidot. (22.1.2023). Uudet lukutaidot. <http://uudetlukutaidot.fi>

Vitikka, E. & Rissanen, M. (2019). Opetussuunnitelma kansallisena ja paikallisena ohjausvälineenä. Teoksessa T. Autio, L. Hakala & T. Kujala. (toim.) *Siirtymiä ja ajan merkkejä koulutuksessa. Opetussuunnitelmatutkimuksen näkökulmia.* (s. 221–245). Tampere University Press.  
[https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/118713/opetussuunnitelma\\_kansallisena\\_ja\\_paikallisena\\_ohjausvalineena.pdf](https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/118713/opetussuunnitelma_kansallisena_ja_paikallisena_ohjausvalineena.pdf)

Vorderman, C. (2017). *Opiskelijan ohjelmointikirja.* Penguin Random House.

Zhang, D., Jingwen, H. & Dingmeng, F. (2021). How Can We Improve Teacher's Work Engagement? Based on Chinese Experiences. *Front. Psychol.* 12, artikkeli 721450.  
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.721450/full>