

Milla Nieminen

YMPÄRISTÖKASVATUS OPPIKIRJOISSA

Peruskoulun biologian, maantiedon ja ympäristöopin
ympäristökasvatus 1950-luvulta nykypäivään

TIIVISTELMÄ

Milla Nieminen: Ympäristökasvatus oppikirjoissa, Peruskoulun biologian, maantiedon ja ympäristöopin ympäristökasvatus 1950-luvulta nykypäivään
Pro gradu -tutkielma
Tampereen yliopisto
Hallintotieteiden tutkinto-ohjelma, Ympäristöpolitiikka ja aluetiede
Toukokuu 2024

Tutkielmani keskittyy ympäristökasvatuksen tarkasteluun peruskoulun oppikirjoissa. Tarkastelen biologian, maantieteen ja ympäristöopin oppikirjojen ympäristökasvatusta vuosilta 1950–2010. Oppikirjojen sisällöllä on suuri merkitys yhteiskunnan jäsenten käsitysten, arvojen ja asenteiden muokkaajana, mikä korostaa tutkimukseni laajempaa yhteiskunnallista merkitystä.

Tutkimukseni tärkeimpänä tuloksena havaitaan ympäristökasvatuksen syvenevä taso kaikissa tarkastelluissa oppiaineissa ja ajanjaksoissa. Oppikirjojen sisällöissä näkyy kehitys kohti syvällisempää ympäristötietoisuutta ja konkreettisia toimintamalleja kestävän kehityksen edistämiseksi. Erityisesti huomio kiinnittyy 1960–1970-luvun ympäristöherätyksen ja 2000-luvun ilmastoherätyksen heijastumiseen oppikirjojen sisältöihin. Tutkimukseni tärkeimpiä tuloksia on, että biologian, ympäristöopin ja maantieteen oppikirjoissa ympäristökasvatuksen taso syvenee ajan mittaan kaikissa oppiaineissa. On havaittavissa kehitystä kohti entistä syvällisempää ja laajempaa ympäristötietoisuutta sekä konkreettisia toimintamalleja kestävän kehityksen edistämiseksi. Tutkimuksen merkittäviä tuloksia on, että sekä 1960–1970-luvun ympäristöherätys, että 2000-luvun ilmastoherätys näkyvät oppikirjasisällöissä. Huomattavaa on, että ajan myötä oppikirjojen sisällöt ovat vastanneet näihin herätyksiin lisäämällä ympäristökasvatuksen painoarvoa.

Ymmärrys ympäristökasvatuksen historiasta on keskeistä sen nykytilanteen ymmärtämisessä. Nykyään ympäristökasvatuksella on suurempi merkitys ekologisten kriisien ja kestävän kehityksen haasteiden aikakaudella. Se toimii tärkeänä välineenä tietoisemman ja vastuullisemman kansalaissukupolven luomisessa vastauksena nykyisiin yhteiskunnallisiin haasteisiin.

Avainsanat: ympäristökasvatus, ilmastonmuutos, oppikirjat, kestävä kehitys

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

TEKOÄLYN KÄYTTÖ OPINNÄYTTEESSÄ

Opinnäytteessäni on käytetty tekoälysovelluksia:

- Ei
- Kyllä

Ilmoitukseni mukaan olen käyttänyt opinnäytteessäni tutkielmanprosessin aikana seuraavia tekoälysovelluksia:

Tekoälysovellusten nimi ja versio: ChatGpt 3.5

Käyttötarkoitus: Kieliasun, kuten pilkkujen ja pisteiden oikea sijoittelu tekstissä. Oikeinkirjoituksen tarkastus.

Osiot, joissa tekoälyä on käytetty: Tiivistelmä

Olen tietoinen siitä, että olen täysin vastuussa koko opinnäytteeni sisällöstä, mukaan lukien tekoälyllä tuotetut osat, ja hyväksyn vastuun mahdollisista julkaisueettisten normien rikkomuksista.

Sisällysluettelo

1.	Johdanto	1
2.	Tutkimuskysymys	4
3.	Ympäristökysymys kasvatuksessa ja yhteiskunnassa	6
3.1.	Ympäristökasvatus peruskoulussa	6
3.1.1.	Oppikirjojen merkitys yhteiskunnassa	6
3.1.2.	Ympäristökasvatus	7
3.1.3.	Ympäristökasvatus perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa	9
3.1.4.	Ilmastokasvatuksen polkupyörämalli	11
3.1.5.	Palmerin puumalli	14
3.2.	Ympäristökysymyksen nousu	15
3.2.1.	Luonnonsuojelun synty kansainvälisesti	15
3.2.2.	Silent Spring & Kasvun rajat	16
3.2.3.	Luonnonsuojelun synty Suomessa	18
3.2.4.	Ympäristöherätys 1960–1970	19
3.2.5.	2000-luvun ilmastoherätys	20
4.	Tutkimusmenetelmät	22
5.	Oppikirjojen muuttuvat sisällöt	24
5.1.	Maantieto	25
5.2.	Biologia.....	30
5.3.	Ympäristöoppi	35
6.	Ympäristökasvatus oppikirjoissa	40
6.1.	Biodiversiteetti ja luonnonvarojen kestävä käyttö	41
6.2.	Ilmastonmuutos ja ilmansaasteet	46
6.3.	Ympäristönsuojelu ja toimijuus	50
6.4.	Biotalous, ravinto ja energianlähteet.....	53
7.	Yhteenveto	58
7.1.	Biodiversiteetti ja luonnonvarojen kestävä käyttö	58
7.2.	Ilmastonmuutos ja ilmansaasteet	59
7.3.	Ympäristönsuojelu ja toimijuus	61
7.4.	Biotalous, ravinto ja energianlähteet	62
7.5.	Johtopäätökset.....	64
7.6.	Tutkimuksen arviointi	65
7.7.	Jatkotutkimus	66
8.	Lähdeluettelo	68

1. JOHDANTO

Ympäristökysymykset ovat nousseet keskeiseksi osaksi globaalia keskustelua, kun yhä useammat ihmiset ymmärtävät ympäristön tilan heikkenemisen vaikutukset tuleviin sukupolviin. Tämä kasvava huoli ympäristön tilasta on synnyttänyt tarpeen ympäristökasvatukselle. Tutkin sitä erityisesti peruskoulukontekstissa, joka on keskeinen kasvatusympäristö tuleville sukupolville. Tämä tutkielma pyrkii tarkastelemaan ympäristökasvatuksen läsnäoloa ja vaikutusta peruskoulun oppikirjoissa hyödyntäen ympäristöherätysten historiaa.

Ympäristö ja luonto ovat minulle tärkeitä arvoja. Kiinnostukseni ympäristöasioita kohtaan on syntynyt peruskouluajana, pääosin vapaa-ajalla. En muista omasta kouluajastani vahvaa ympäristökasvatuksen läsnäoloa tai ympäristön sekä luonnonsuojelun tärkeyden painottamista. Pidän ympäristökasvatusta senkin takia tärkeänä osana nykyajan koulutusta ja kasvatusta. Tartuin ympäristökasvatuksen aihealueeseen kandidaatintutkielmassani (Nieminen, 2022), jossa tutkimus keskittyi ympäristökasvatuksen paikantamiseen maantiedon peruskoulun oppikirjoissa. Tässä tutkielmassa olen tarttunut samaan aihealueeseen, mutta nyt ympäristökasvatuksen syntymekanismien näkökulmasta. Keskityn tutkimaan samaa aihealuetta sekä kandidaatin, että pro-gradu tutkielmani (Nieminen, 2024) parissa, sillä tavoitteenani on syventää ymmärrystäni kyseisestä aiheesta entisestään.

Alun perin kiinnostukseni kohdistui eri sukupolvien välisiin ympäristöasenteisiin. Havaitsin, että eri sukupolvilla on erilaisia asenteita esimerkiksi kestävästä kehitystä kohtaan. Halusin tietää, miksi isovanhempani suhtautuivat ympäristöasioihin ja luonnonsuojelamiseen välinpitämättömämmin kuin mitä koin oman sukupolveni suhtautuvan. Asenteiden ja mielipiteiden tutkiminen yhdistäen asenteiden syntymekanismeihin oli tutkimuksena varsin laaja sellaisenaan. Kandidaatin tutkielman laajuuden vuoksi tutkimus rajautui silloin pelkkien maantiedon oppikirjojen tutkimiseen ympäristökasvatuksellisesta näkökulmasta. Pro-gradu tutkimuksen rajauksen vuoksi olen valinnut laajentaa aihealueen tutkimista useampiin oppiaineisiin ja ottaa mukaan ympäristöherätysten

näkökulman aiheeseen. Tutkimuksen lopuksi toivon löytäväni vastauksia tutkimuskysymyksiin ja toivon, että ymmärrykseni ympäristökasvatuksesta laajenee entisestään.

Tässä tutkimuksessa termillä ympäristökasvatus tarkoitan ympäristöön liittyvää kasvatusta ja opetusta ympäristön puolesta (Cantell ym., 2020). Ympäristökasvatus termi on Suomessa vakiintunut kieleen 1980-luvulla ja ensimmäisen kerran se tuli perusopetuksen opetussuunnitelman perusteisiin 1985 opetussuunnitelmauudistuksessa. 1990-luvulla Suomessa julkaistiin useita ympäristökasvatuksen tavoitteisiin ja sisältöön liittyviä teoksia. (emt., 2020).

Nykyään perusopetuksen opetussuunnitelmien perusteissa on havaittavissa monia uusia termejä liittyen ympäristökasvatukseen. Uusimmassa 2014 perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus, 2016) käytetään muun muassa termiä ekososiaalinen sivistys. Ekososiaalinen sivistys tarkoittaa sitä, että ihminen omaksuu elämäntavan, jossa vaalitaan ekosysteemien monimuotoisuutta ja uusiutumiskykyä sekä ihmisarvon loukkaamattomuutta. Ekososiaalinen sivistys on myös sellaisen elämäntavan ja kulttuurin omaksumista, jossa rakennetaan osaamista edistämään kestävä kiertotaloutta, joka perustuu luonnonvarojen kestäväan käyttöön (emt., 2016). Ekososiaalinen sivistys on siis paljolti ympäristökasvatuksen tuote. Ekososiaalisen sivistyksen tavoitteet tiivistyvät ympäristökasvatuksen sisältöihin. Tässä tutkimuksessa tukeudun kuitenkin ympäristökasvatuksen termin käyttöön.

Peruskoulun oppikirjat heijastavat yhteiskunnallisten muutosten tavoin myös ympäristöherätyksiä. Oppikirjojen sisällöt ja teemat, kuten ilmastonmuutos, ekologinen kestävyys ja ympäristönsuojelu tarjoavat oppilaille perustiedot ympäristöasioista korostaen ympäristövastuullista ajattelua ja toimintaa. Ympäristökasvatus voi korostua oppikirjoissa eri tavoin, kuten myös ympäristöherätykset voivat ilmentyä eri oppiaineissa eri tavoin.

Oppikirjojen ympäristökasvatusta on tärkeä tutkia, sillä oppikirjojen sisällöt vaikuttavat perustavanlaatuisesti oppilaiden ajatteluun esimerkiksi ympäristökäyttäytymisen suhteen. Elämme maailmanlaajuisesti ilmastokriisin sekä laajemmin ympäristökriisin aikaa. Kasvatuksen tulee painottua entistä enemmän ilmaston ja ympäristönsuojeluun sekä tietoisuuden lisäämiseen ympäristöongelmista. Luonto ja ilmasto ovat saastuneet paljolti ihmisen toiminnan seurauksena, joten on tärkeää, että tulevat sukupolvet välttävät ne sudenkuopat, jotka ovat ajaneet viimeisimmät sukupolvet tähän tilanteeseen.

Tämä tutkielma pyrkii paikantamaan ympäristökasvatuksen evoluutiota ja sen heijastumista oppikirjojen sisältöihin, jotta voidaan ymmärtää, miten ympäristötietoisuus ja ympäristökasvatus ovat kehittyneet ajan myötä. Tällainen tarkastelu voi tarjota syvempää tietoa siitä, miten ympäristötietoisuuden kasvaminen ja sen sisällyttäminen opetussuunnitelmiin ovat vaikuttaneet oppikirjojen lähestymistapoihin ympäristöön ja kestävään kehitykseen. Ympäristökasvatuksesta löytyy useita tutkimuksia, mutta ympäristökasvatus liitettynä peruskoulun oppikirjakontekstiin ei ole niin tutkittu aihe. Mykrä (2021) on muun muassa tutkinut kuinka ekologista kestävyyttä voitaisiin edistää kouluissa. Hän on tutkinut ympäristökasvatusta ja sen kehittämistä pitkään omassa työssään. Mykrän lisäksi suomalaisen peruskoulukontekstiin sijoittuu Rinteen (2019) tutkimus. Rinne on tutkinut suomalaisia peruskoulun oppikirjoja kriittisellä diskurssianalyysillä.

2. TUTKIMUSKYSYMYYS

Tutkielmassa tarkoituksena on tarkastella peruskoulun eri oppiaineiden oppikirjoja ja erityisesti niiden ympäristökasvatusta. Syvennyn oppikirjojen tarjoamaan ympäristökasvatukseen ja analyysissä käytän apuna ympäristöherätysten suuntauksia oppikirjojen sisällön tarkastelussa. Oppikirjojen syntyyn ja sisältöön ovat vaikuttanut erilaiset historian tapahtumat ja yhteiskunnalliset ilmiöt. Ympäristöherätykset ovat muovanneet sekä itse ympäristökasvatuksen luonnetta että oppikirjojen kautta tarjottavaa opetusta. Maantiedon, biologian ja ympäristöopin kirjoissa ympäristökasvatukselliset aiheet voivat vaihtelevasti näkyä oppikirjoissa eri painoituksin. Pyrin siis syventämään ymmärrystäni myös siitä, miten eri aikakausien ympäristöherätykset ilmenevät oppikirjoissa. Oppikirjoista voi siten löytää kaavamaisia piirteitä siitä, kuinka yhteiskunnalliset ilmiöt, ilmapiiri ja keskustelu siirtyvät opetukseen ja sen millaisella viiveellä ne oppikirjoissa ilmenevät. Tutkimuksen aineistona käytän oppikirjakustantamo Sanomapron oppikirjoja aina 1950-luvulta lähtien. Pitkä aikajänne aineistossa mahdollistaa ajallisen ulottuvuuden vaikutusten erittelemisen tuloksissa. Ympäristöherätykset, muiden yhteiskunnallisten ilmiöiden ja tapahtumien tapaan siirtyvät oppikirjoihin usein viiveellä.

Tutkielmassani pyrin löytämään vastauksia tutkimuskysymyksiin:

1. Millaista ympäristökasvatusta oppikirjat tarjoavat ja miten se on muuttunut 1950-luvulta?
2. Millaisia eroja tai yhtäläisyyksiä ympäristökasvatuksen teemoissa on oppiaineiden välillä?

Tarkastelen tutkimustani tukeakseni teoriaa kahdesta valitsemastani ympäristöherätyksestä, joista toinen sijoittuu 1960–1970-luvulle ja toinen 2000-luvulle. Valitsin 1960-luvulla alkaneen ympäristöherätyksen, sillä se mielestäni ensimmäistä kertaa perusteellisesti ravisteli yhteiskuntaa ympäristöasioihin liittyen. Tuolloin yhteiskunnassa alettiin laajasti tiedostaa luonnon kokemia seurauksia ihmisen toiminnasta. Toinen tarkastelemistani ympäristöherätyksistä keskittyy 2000-luvun ilmastonmuutokseen. Tämän valitsin sen vuoksi, että olen elänyt tässä ajassa ja pystyn myös itse havainnoimaan sen seurauksia yhteiskunnassa.

Kandidaatintutkielmani käsitteli ympäristökasvatusta peruskoulun maantiedon oppikirjoissa. Koin aiheen mielekkääksi ja jatkoin sen vuoksi samassa aihepiirissä graduun. Myös oppikirjojen tutkiminen ja hankinta oli siis tullut tutuksi ja aineiston hankinta sujui sen vuoksi jouhevammin.

3. YMPÄRISTÖKYSYMYS KASVATUKSESSA JA YHTEISKUNNASSA

Tämän tutkimuksen teoriaosuudessa avaan tutkimuksen aiheeseen läheisesti liittyviä termejä, kuten ympäristökäsitys sekä teorioita, kuten Palmerin puumalli (1998) sekä Tolppasen ja kumppaneiden (2017) kokonaisvaltaisen ilmastokasvatuksen polkupyörämallin. Palmerin puumalli on kansainvälisesti viitatuin, kun taas toisaalta Tolppasen ja kumppaneiden polkupyörämalli on suomalaisessa kontekstissa usein viitattu ja käytetty ympäristö- sekä ilmastokasvatukseen sovellettava malli.

Tässä osuudessa tarkastelen myös hieman luonnonsuojelun historiaa Suomessa ja toisaalta avaan myös ympäristökasvatuksen aihealueesta aiemmin tehtyjä tutkimuksia. Tarkastelen myös 1960–1970 lukujen ympäristöherätyksen syntyä sekä 2000-luvun ilmastokriisin aikakaudella muovaantunutta ilmastoherätystä. Aloitan kuitenkin pohjustamalla oppikirjojen merkityksestä yhteiskunnassa sekä tutkimaani ympäristökasvatuksen termiä ja ilmiötä, sekä sitä miten ympäristökasvatus näyttäytyy peruskoulun opetussuunnitelmien perusteissa.

3.1. Ympäristökasvatus peruskoulussa

3.1.1. Oppikirjojen merkitys yhteiskunnassa

Oppikirjat ovat merkityksellisiä monella tavalla, eikä vähiten siksi että ne ovat ainoita kirjoja, jotka jokainen suomalainen tulee lukeneeksi. Oppikirjat koskettavat siis suuria kansanjoukkoja ja niiden vaikutukset ovat pitkäikäisiä. Oppikirjat ovat olleet osa yhteiskunnan rakentumista jo satojen vuosien ajan. Ensimmäinen suomalainen kirja oli myös oppikirja: Mikael Agricolan 1500-luvulla kirjoittama *ABCkiria*. (Hiidenmaa ym., 2017, s.7).

Oppikirjat ovat jotain, joka koskettaa jokaista suomalaista. Oppikirjojen arvomaailma, käsitykset oikeasta ja väärästä tulee omaksuttua usein intuitiivisesti. Yhteiskuntamme päättäjät ja vastuunkantajat ovat myös kenties käyttäneet näitä samoja oppikirjoja, joista he ovat osaltaan ammentaneet omaan maailmankatsomukseensa. Sen vuoksi on tärkeää ymmärtää miten oppikirjojen sisältö reflektoi maailman tapahtumia. (Hiidenmaa ym., 2017). Oppikirjojen sisällöllä on suuri

merkitys yhteiskunnassa. Oppikirjat määrittelevät ja muovaavat yksilöiden ajattelua ja sitä kautta vaikuttavat heidän toimintaansa.

Ympäristökasvatuksen määrää ja laatua oppikirjoissa on tutkittu aiemmin, esimerkiksi *Hiidenmaa ym. (emt)* toteavat, että ympäristökasvatukselle on edelleen kasvavaa tarvetta. Ympäristöön liittyvien arvostusten on todettu muuttuneen siten, että ympäristönsuojelu on pudonnut arvohierarkiassa alemmaksi kuin 1990-luvun alussa. Ilmastonmuutoksesta on 2012 ympäristötilastojen mukaan ollut huolissaan vain joka viides ihminen, kun taas väestönkasvusta on ollut huolestunut enemmistö suomalaisista. (emt., 2017). Ympäristökasvatusta tarvitaan siis yhä enenevässä määrin, joten myös sen tutkiminen eri näkökulmista on hyödyllistä. On tärkeää ymmärtää, mitä ympäristökasvatus on, kuinka se on syntynyt ja miten se näkyy oppikirjoissa.

Eeva Rinne on tutkinut peruskoulun oppikirjoja väitöskirjassaan *(Moni)kulttuurinen maailmankuva ja kuulumisen politiikka suomalaisissa peruskoulun oppikirjoissa ja nuorten kokemuksissa* (2019). Rinteen tutkimuksesta voin ammentaa omaan tutkimukseeni, sillä Rinne on tutkinut myös maantiedon oppikirjoja historian ja yhteiskuntaopin lisäksi. Tutkimuksessaan Rinne oivalsi, että oppikirjojen kirjoittajat ja kustantajat heijastavat yhteiskunnassa vallitsevia diskursseja, jotka voivat sisältää tiedostamattomia ennakkoluuloja ja rasistisia näkemyksiä, vaikka koululaitos instituutiona ei olisikaan rasistinen. Yhteiskuntaan juurtuneet diskurssit voivat olla syvälle juurtuneita ja vaikeasti havaittavia, ja oppikirjat perustuvat vahvaan perinteeseen, mikä tekee vanhojen ajatusmallien muuttamisesta haastavaa. Koulun sosialisatioprosessi on hitaasti etenevä ja kulttuurisesti monisyinen, mikä vaikeuttaa muutosten näkymistä oppikirjoissa. Erilaisten tieteenalojen perinteet, kuten historian suuri kansallinen kertomus, ovat vaikuttaneet oppikirjoihin, ja niiden muuttaminen tapahtuu hitaasti. Oppikirjat voivat myös heijastaa puutteellista viestintää eri toimijoiden välillä ja erilaisissa konteksteissa diskurssit voivat muuntua erilaisiksi. Vaikka oppikirjat ovat lähes pakollista luettavaa suomalaisessa yhteiskunnassa, niiden tuottamaan maailmankuvaan ja identiteettipolitiikkaan tulee suhtautua kriittisesti, sillä oppikirjoilla on suuri vaikutusvalta. (Rinne, 2019).

3.1.2. Ympäristökasvatus

Käsitteen historia juontaa juurensa 1960-luvulta, yhteiskunnassa heränneestä ympäristökeskustelusta. Käsitettä käytettiin englannin kielessä jo vuosina 1965. Ensimmäinen ympäristökasvatukseen keskittyvä lehti *Journal of Environmental Education* julkaistiin vuonna 1969. Ensimmäisiä

ympäristöopetusta- ja kasvatusta vaatineita henkilöitä oli muun muassa Rachel Carson sekä muita luonnontieteilijöitä, jotka olivat huolissaan ympäristöstä. (Cantell ym., 2020). Suomessa termi ympäristökasvatus oli harvemmin käytetty vielä 1970-luvulla, mutta vakiintui käyttöön 1980-luvulla ja tuli osaksi opetussuunnitelmaa vuoden 1985 opetussuunnitelmaudistuksessa. Suomalaista ympäristökasvatusta kehitettiin nopeaan tahtiin 1980–1990-luvuilla.

Ympäristökasvatus on määritelty sellaiseksi kasvatukseksi, jonka tavoitteena on saada ihminen tiedostamaan riippuvuutensa ympäristöstä. Sen lisäksi tavoitteena on kasvattaa positiivista suhtautumista ympäristöön. (Parikka-Nihti & Suomela, 2017). Mielenkiintoista on, kuinka pelkästään tiedon lisääminen ympäristöstä ei tuota riittävästi huolta ympäristöstä tai taitoja toimia ympäristön puolesta toimimiseksi. Merkityksellistä olisikin saada kokemuksia jo varhaisessa lapsuudessa erilaisista ympäristöistä, sekä tietoa ja taitoa suojella ja hoitaa ympäristöä (Pratt, 2010). Pohja ympäristökasvatukselle luodaankin jo varhaislapsuudessa, lisäksi oppimista tulisi tapahtua koko eliniän. (Parikka-Nihti & Suomela, 2017).

Liisa Suomela (2017, 166) määrittelee ympäristökasvatuksen tavoitteiksi ympäristövastuullisuuden sekä ympäristösuhteen- ja tietoisuuden kehittymisen sellaiselle tasolle, jossa oppija kykenee kaikella toiminnallaan edistämään ympäristön hyvinvointia ja lisäksi edistämään elinkelpoisuuden säilymistä maapallolla. Suomelan mukaan myös opetusmateriaalien ja koulusta saadun opetuksen lisäksi ympäristötietoisuuteen ja toimintaamme vaikuttavat myös muun muassa media ja kulttuuriset sekä sosiaaliset ilmiöt (Suomela, 2017 s.166).

Ympäristökasvatusta yleisellä tasolla on tutkittu runsaasti. Essi Aarnio-Linnanvuori muun muassa on tutkinut ympäristökasvatusta eri oppiaineissa (2018). Peruskoulun ekologista kestävyyttä on tutkinut muun muassa Niina Mykrä (2021). Suomalaisia perusopetuksen opetussuunnitelman perusteita taas on tutkinut Pekka Rokka (2011). Suomalaisia peruskoulun oppikirjoja on tutkinut muun muassa Eeva Rinne (2019).

Essi Aarnio-Linnanvuoren tutkimus *Ympäristö ylittää oppiainerajat – Arvolatautuneisuus ja monialaisuus koulun ympäristöopetuksen haasteina* (2018) kohdistui ympäristökasvatukseen oppiaineissa. Hänen tutkimuksensa materiaali muodostuu alakoulun ja yläkoulun sekä lukion oppikirjoista ja opettajien haastatteluista. Aarnio-Linnanvuoren tutkimuksen tuloksena on muun muassa se, että, että ympäristöteeman käsittely oppikirjoissa ja opetuksessa heijastaa kestävä kehityksen sekä taloudellisen kasvun välisiä ristiriitoja, mikä todistaa kestävä kehityksen ajattelun

puutteita. Vaikka ympäristöongelmien vakavuus tunnustetaan, toiminta ja käsitellyt aiheet oppikirjoissa saattavat jatkua samoina. Ympäristöaiheiden vakavuuden kohtaaminen ja niiden käsittely koulussa voi olla vaikeaa, mikä saattaa johtaa ahdistuksen välttelyyn tai aiheiden sivuuttamiseen. Lisäksi ympäristöopetuksen sirpaleisuus historiallisyhteiskunnallisissa ja katsomusoppiaineissa vaikeuttaa syvällisen opetuksen tarjoamista, koska harvoin tartutaan ympäristöaiheisiin, jolloin niiden käsittelyyn ei välttämättä ole riittävästi aikaa. Kompleksisten aiheiden opiskeluun tarvitaankin pitkäjänteistä ja aikaa vievää lähestymistapaa. (Aarnio-Linnanvuori, 2018).

Peruskoulun ekologisen kestävyuden lisäämistä on tutkinut muun muassa Niina Mykrä *Peruskoulu ekologista kestävyyttä edistämässä. Toiminnanteoreettinen tutkimus koulun monitasoisesta muutoshasteesta* (2021). Tutkimuksen tuloksena havaittiin, että ympäristö- ja kestävyyskasvatus näyttäytyvät merkittävänä teemoina kaikilla hallinnon tasoilla koulujen ekologisen kestävyuden edistämässä. Kuitenkin dokumenttien tavoitteiden konkretisointi kestävyyskysymyksissä jäi abstraktille tasolle, heikentäen sitoutumista kestävä kehityksen edistämiseen koulutusstrategioissa, mikä on linjassa aiempien tutkimusten kanssa, kuten kestävä kehityksen opetusstrategioiden arvioinnissa ilmenee. ja Valtioneuvoston selonteossa. Viime vuosina koulutuspoliittisissa dokumenteissa on kasvanut painotus ekologisen kestävyuden tärkeyteen ja konkreettisiin toimenpiteisiin sen edistämiseksi. OECD:n julkaisut korostavat yhä voimakkaammin kestävä kehityksen ja ympäristötietoisuuden merkitystä. Erilaiset ohjelmat, kuten "Ilmastovastuu koulutuksessa", ministeriön kestävä kehityksen linjaukset ja järjestöjen suunnittelemat ohjelmat, kuten Kestävä koulu -ohjelma, osoittavat kasvavaa huomiota ekologiseen kestävyteen ohjauksessa. (Mykrä, 2021).

3.1.3. Ympäristökasvatus perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa

Perusopetuksen opetussuunnitelmissa ympäristökasvatuksen termiä on käytetty vuodesta 1985. Ennen sitä termi oli vain vähän tunnettu, eikä se ollut vielä vakiintunut suomalaisten kielenkäyttöön. Suomalaista ympäristökasvatusta alettiin kehittää reippaasti 1980–1990 taitteessa. Ympäristökasvatus sisältää kriittisen ajattelun opettamista, arvokasvatusta sekä todellisen elämän ongelmien ratkaisutavoitteita. (Cantell ym., 2020). Nykyisin voi törmätä myös käsitteisiin: kestävä kehityksen kasvatus, ekososiaalinen sivistys, globaalikasvatus tai luontokasvatus sekä ilmastokasvatus.

Opetussuunnitelmissa tätä nykyään voi havaita ympäristökasvatuksellisen otteen vilisevän monissa opetuksellisissa tavoitteissa ja teemoissa. Viimeisimmässä perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa 2014 (Opetushallitus, 2016) on mainittu kestävän elämäntavan olevan välttämättömyys. Ihmisen kerrotaan olevan osa luontoa, sekä täysin riippuvainen ekosysteemistä ja sen elinvoimaisuudesta. Perusopetuksesta mainitaan se, kuinka oppilaita tulee ohjata kestävän elämäntavan omaksumiseen. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa 2014 (emt., 2016) myös termi ekososiaalinen sivistys mainitaan ja sen kerrotaan merkitsevän erityisesti pyrkimystä toimia kestävästi sekä ymmärtää ilmastonmuutoksen vakavuus. Kestävä kehitys mainitaan eri näkökulmista monissa eri osa-alueissa, kuten tieto- ja viestintäteknologisessa osaamisessa sekä opetuksen ja kasvatuksen valtakunnallisissa tavoitteissa. (emt., 2016).

Opetussuunnitelmista seuraavaksi uusin on perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004 (Opetushallitus, 2004). Siinä voi havaita kestävän kehityksen olevan tärkeä osa opetussuunnitelman perusteita. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (emt., 2004) muun muassa mainitaan, että perusopetuksen eettiset periaatteet sisältävät luonnon monimuotoisuuden ja ympäristön kestävyys edistämisen. Sen sijaan muun muassa ekososiaalinen sivistys termiä ei tässä 2004 vuoden perusteissa ole käytetty. Myöskään ympäristökasvatus termiä ei tästä opetussuunnitelmasta löydy.

Perusopetuksen opetussuunnitelmien perusteissa vuosina 1985, 1994 sekä 2004 on havaittavissa ympäristökasvatusta kunkin vuosikymmenen yhteiskunnallisen keskustelun ja ilmiöiden pohjalta. Opetuksen sisällöksi on määritelty (Rokka, 2011) 1985 perusteissa muun muassa luonnonvarojen riittävyys, luonnon ja elinympäristön suojeleminen, talousmaantieto ja meluhaitat. Myös 1994 vuoden opetussuunnitelmassa opetuksen sisällöksi on määritelty luonnon suojeleminen. Sen lisäksi opetuksen sisällöksi on määritelty muun muassa luonnon monimuotoisuus, uusiutumiskyky ja luonnonvarat sekä jätteiden käsittely. Puolestaan vuoden 2004 opetussuunnitelman perusteissa opetuksen sisällöksi on määritelty muun muassa myönteinen ympäristö- ja luontosuhde, ihmisen ja luonnon välinen vuorovaikutus, ekologia ja ekotehokkuus sekä kierrätys. (Rokka, 2011).

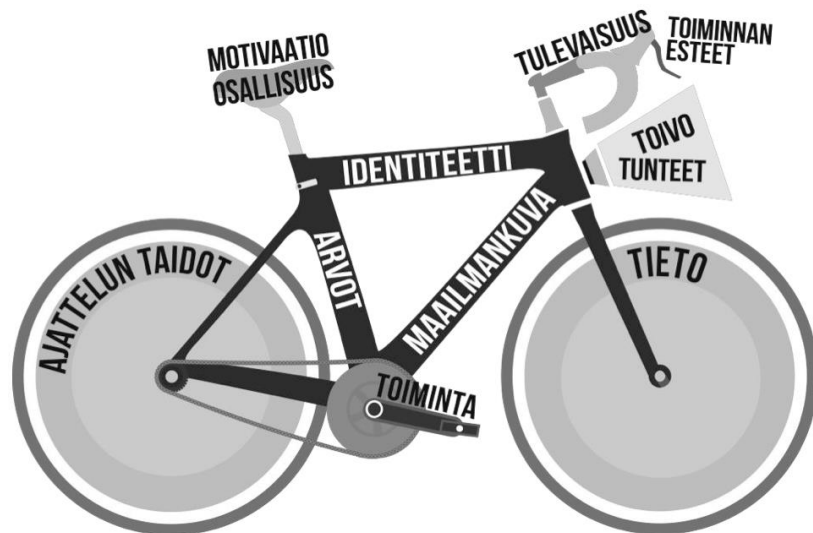
Peruskoulun ja perusopetuksen opetussuunnitelmia on tutkinut muun muassa Pekka Rokka, *Peruskoulun ja perusopetuksen vuosien 1985, 1994 ja 2004 opetussuunnitelmien perusteet poliittisen opetussuunnitelman teksteinä* (2011). Rokka on eritellyt tutkimuksensa tulokseksi muun muassa sen, että opetussuunnitelmat ovat oman aikansa tuotteita, joissa ilmenee kunkin ajan yhteiskunnan yleinen tahtotila. Rokka on tutkinut vuosien 1985, 1994 sekä 2004 perusopetuksen opetussuunnitelmia. Hän on muun muassa koostanut opetussuunnitelmia vertailevan taulukon eri teemojen osalta. Huoli

ympäristöstä ja luonnosta on eritelty omaksi politisoituneeksi ilmiöksi, jonka diskurssi muuttaa muotoaan opetussuunnitelmien kehittyessä. Tiivistettynä Rokan tuloksista käy ilmi, kuinka vuoden 1985 opetussuunnitelmassa huoli ympäristöstä ja luonnosta ilmentyy opetussuunnitelmassa sellaisena tavoitteena, että oppilas omaksuu ekologisen vastuuntunnon sekä huolen luonnonvarojen riittävydestä ja ympäristön tilasta. Diskurssi muuttuu 1985 vuoden opetussuunnitelmasta vuoden 1994 opetussuunnitelmaan niin, että 1994 opetussuunnitelmassa tavoitteena on, että oppilas on tiedostava vastuuntuntoinen ympäristöaktivisti. Vuoden 2004 opetussuunnitelmassa tavoitteeksi Rokka on tutkimuksessaan saanut sen, että oppilas toimii globaalissa ympäristöhaasteiden maailmassa kestävän kehityksen puolesta. (Rokka, 2011).

3.1.4. Ilmastokasvatuksen polkupyörämalli

Ilmasto-, ympäristö- ja kestävyyskasvatukselle on kehitetty monia vaihtelevia teorioita (mm. Hungerford & Volk 1990; Käpylä 1991; Leena Aho 1997; Paloniemi & Koskinen 2005; Jeronen & Kaikkonen 2001). Olen valinnut lähempään tarkasteluun Tolppasen ja kumppaneiden modernin ilmastokasvatuksen polkupyörämallin (2017). Esittelen myös varhaisemman, kansainvälisesti viitatuimman ympäristökasvatuksen mallin; Palmerin puumallin (1998).

Lehtonen ja Cantell (2015) ovat tuoneet esille ilmastokasvatusta kokonaisuutena edustavan mallin. Kestävän elämäntavan perustana toimivat ihmisen ajattelu ja näkemykset ilmastonmuutoksesta. (Tolppanen ym., 2017). Lehtosen ja Cantellin luomaa kokonaisvaltaista ilmastokasvatuksen mallia hyödyntäen on luotu ilmastokasvatuksen polkupyörämalli. Ilmastokasvatuksen vertaus polkupyörään korostaa kokonaisuuden merkitystä, sillä kuten polkupyörä tarvitsee kaikki osansa toimiakseen, myös ilmastokasvatus edellyttää kaikkien elementtiensä yhteistyötä. Vaikka ilmastokasvatuksen kokonaisvaltaisuutta korostetaan, polkupyörän osien erillinen tarkastelu auttaa hahmottamaan jokaisen elementin merkityksen kokonaisuuden kannalta.



Kuvio 1. Kokonaisvaltaisen ilmastokasvatuksen polkupyörämalli. (Tolppanen ym., 2017).

Ajattelun taidot ja tieto: Ilmastokasvatuksessa keskitytään oppilaan ajattelun taitojen, itseohjautuvuuden, tulevaisuusajattelun, ja muutosvalmiuden kehittämiseen (Kuvio 1, Tolppanen ym., 2017). Ratkaisujen tarjoaminen voi olla ongelmallista, koska tulevaisuus on epävarma. Siksi painotetaan oppilaan ajattelutaitojen ja itseohjautuvuuden kehittämistä transformatiivisen oppimisen periaatteiden mukaisesti. Ilmastonmuutoksen kaltaisia monimutkaisia ongelmia ei voida ratkaista ilman kriittistä ajattelua, ja tässä yhteydessä korostetaan kriittisen ajattelun taitoja, jotka liittyvät arvopohdintaan, tutkivaan oppimiseen, toimintaan ympäristön puolesta, ja erilaisten tekstien vertailuun. Systeminen tiedonkäsittely ja luova, uudistava ajattelu ovat myös olennaisia ilmastonmuutoksen ymmärtämisessä ja ratkaisujen kehittämisessä. Ryhmässä työskentely tarjoaa mahdollisuuden oppilaiden luovuudelle ilmastokasvatuksessa. (Tolppanen ym., 2017). Shepardsonin ym. (2012) mukaan keskeistä ilmastonmuutoksen ymmärtämisessä on luonnontieteellisten osatekijöiden systeminen hahmottaminen ja yhteyksien tiedostaminen.

Arvot, identiteetti ja maailmankuva muodostavat ilmastokasvatuksen polkupyörämallissa polkupyörän rungon. Tämä ilmentää sitä, kuinka ne luovat yhdessä ilmasto-oppimiselle perustan (Kuvio 1, Tolppanen ym., 2017). Ilmastonmuutos ilmiönä herättää kysymyksiä liittyen muun muassa ihmisyyteen ja eettisyyteen. Nämä kysymykset jäävät usein opetuksesta pois (Selby, 2010). Opiskelijoiden kerrotaan olevan uteliaita liittyen ilmastonmuutoksen eettisiin pulmiin ja he haluavat tarkastella ympäristöasioita monesta eri näkökulmasta (Tirri ym., 2012). Ilmastokasvatuksessa on olennaista pohtia käsitteitä "kestävyys" ja "hyvinvointi". Monet haluavat ympäristön hyvinvoinnin ja kestävä talouden, mutta vastustavat kulutustottumuksista luopumista. Todellinen kestävä kehitys

edellyttää useiden samanaikaisten tavoitteiden saavuttamista. Ilmastokasvatuksessa on tärkeää miettiä, mistä ollaan valmiita luopumaan, ei pelkästään mitä halutaan saavuttaa. (Tolppanen, 2017).

Polkupyörämallissa ketjuja kuvastaa toiminta ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Ketjut ja polkimet ovat symbolina sille, kuinka täytyy nähdä vaivaa, jotta pyörä kulkee eteenpäin eli ilmastonmuutosta saadaan hillittyä (Kuvio 1, Tolppanen ym., 2017). Perinteinen ympäristökasvatus on painottanut tavallisia tekoja, kuten eettistä ostamista ja kodin ympäristökäytäntöjä. Ilmastokasvatuksen tulisi kuitenkin laajentaa toimintakenttäänsä transformatiivisen oppimisen näkökulmasta, tutkien vaihtoehtoisia toimintamalleja yksilö-, yhteisö- ja yhteiskuntatasolla sekä harjoitellen uusia käytännön toimintatapoja (Mezirow, 1995). Ympäristötekojen lisääntyminen edellyttää helppoutta, taloudellista edullisuutta ja yleistä arvostusta sekä yhteisöllistä osallistumista. Tärkeää on myös jatkuva muistutus eri vaihtoehdoista ja tietoinen tottumusten muuttaminen (Tolppanen, 2017).

Motivaatio ja osallisuus kuvastavat polkupyörämallissa satulaa (Kuvio 1, Tolppanen ym., 2017). Tolppanen korostaa, kuinka myös polkupyörä jää käyttämättä, jos satulassa ei ole mukava istua. Sen vuoksi ilmastokasvatuksen tulisi olla motivoivaa ja kaikkia osallistavaa. Ilmastokasvatuksen tulee olla innostavaa, ja siksi se ei saa esittää ilmastonmuutosta etäisenä tai liian monimutkaisena ongelmana. Tärkeää on painottaa, että yhteiskuntamme on ihmisten rakentama, joten meillä on myös kykyä muuttaa sitä. (emt, 2017).

Toiminnan esteet polkupyörämallissa kuvastavat jarruja (Kuvio 1, emt, 2017). Tolppanen korostaa, että keskeistä ympäristövastuullisen toiminnan edistämisessä, kuten transformatiivisessa oppimisessä yleensäkin, on ymmärtää mikä estää ihmisiä toimimasta. Usein syyt voivat olla inhimillisiä, kuten kiire, laiskuus tai mukavuudenhalu (Cantell ja Larna, 2006). Innostaminen ihmisten ilmastositoumukselliseen toimintaan voi olla tehokkaampaa, kun muutokset suuntautuvat yhteiskunnan järjestelmiin ja hallintakeinoihin. Toisin sanoen vaikuttaminen yksilökohtaisiin syihin on haastavampaa. Ilmastokasvatuksessa olisi kuitenkin tärkeää tunnistaa ja käsitellä sekä yhteiskunnallisia että yksilöllisiä esteitä ja niiden juurisyitä vakavasti. (Tolppanen, 2017).

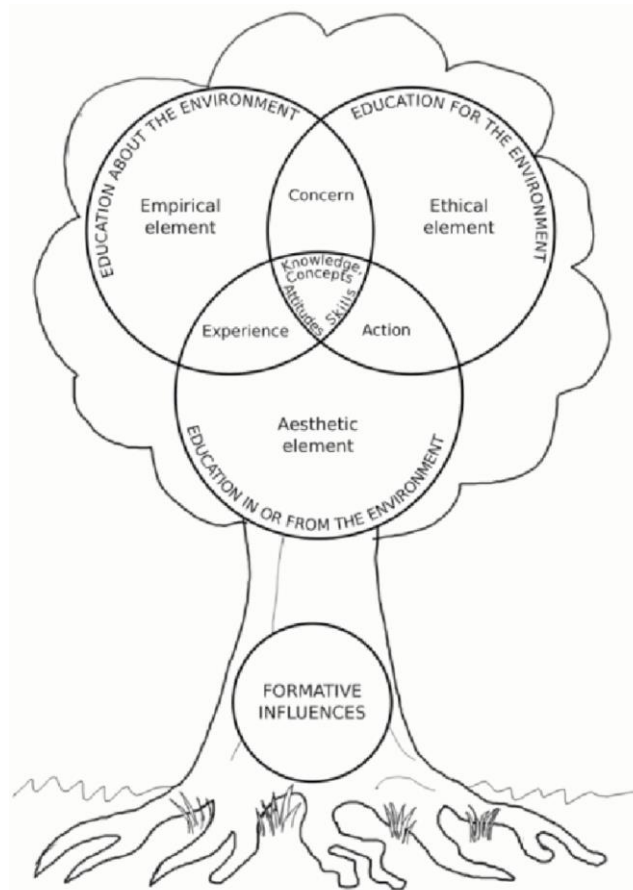
Polkupyörämallin viimeiset osat ovat lamppu, joka kuvastaa toivoa sekä muita tunteita ja ohjaustanko, joka puolestaan symboloi tulevaisuutta. Ilmastonmuutos ilmiönä aiheuttaa monenlaisia tunteita eri ihmisissä. Asenne, joka vaikuttaa välinpitämättömältä, voi liittyä siihen, että ihmiset ovat liian huolissaan ilmastonmuutoksesta, ja siksi he pyrkivät välttämään aiheen ajattelemista (Tolppanen, 2017). Tunteita herättäviä kysymyksiä saatetaan opetuksessa vältellä opettajien toimesta.

Tunteet vaikuttavat kuitenkin suuresti oppimiseen, jonka vuoksi ne olisi tärkeä sisällyttää opetustapahtumaan. (Pihkala, 2017). Ennakoiminen ja tulevaisuuden suunnittelu ovat merkittäviä osa-alueita ilmastokasvatuksessa. Tulevaisuuskasvatuksen haasteena on kuitenkin epävarmuus, joka liittyy tulevaisuuteen, ilmastonmuutos on ilmiönä vaikeasti ennustettava ja sen vuoksi monimutkainen (Tolppanen, 2017). Ilmastokasvatuksen on tarjottava välineitä tulevaisuuden arvioimiseen kriittisesti, samalla kuitenkin myönteisessä valossa ja painottaen ratkaisukeskeisyyttä.

3.1.5. Palmerin puumalli

Palmerin (1998) puumalli koostuu rungosta, sekä kolmesta puunhaarasta eli asiakokonaisuudesta, jotka ovat limittäin toisiinsa nähden (Kuvio 2, emt, 1998). Toimiminen ympäristön puolesta, oppiminen ympäristössä ja oppiminen ympäristöstä yhdistyvät muodostaen Palmerin puumallin. Puumallissa juuret symboloivat merkittäviä elämäkokemuksia. Mallin mukaisessa ympäristökasvatuksessa tulisi huomioida muun muassa oppijan kehitysvaihe, merkittävät elämäkokemukset, yhteisöllinen osallistuminen sekä aiemman tiedon taso. (Cantell, 2020).

Palmerin (1998) mukaan ympäristökasvatuksen edistyminen maailmanlaajuisesti on epätasaista monilta osin. Kehittyneissä maissa se on usein paljon vahvemmin instituutioon sidottua ja saa vahvempaa tukea hallituksilta. Koulutus ja tiedonvälitys ovat usein erillään ja 'muodollinen' ympäristökasvatus nähdään koulujen, korkeakoulujen ja yliopistojen tehtävänä, kun taas epämuodollinen ympäristökasvatus jää usein sattuman varaan median ja kansalaisjärjestöjen hoidettavaksi. Palmerin mukaan sen sijaan kehitysmaissa muodollisen ympäristöopetuksen strukturoituja ja kattavia ohjelmia on edelleen melko harvassa; jos sellaisia ohjelmia on, ne ovat suhteellisen uusia. Täällä painopiste on enemmän epämuodollisessa koulutuksessa, kuten median kautta ja paikallisissa yhteisöprojekteissa, usein hallituksen tukemana. (emt, 1998).



Kuvio 2. Palmerin puumalli (Palmer, 1998).

Palmerin mukaan ihminen oppii kokemusten ja toiminnallisuuden kautta ympäristössä. Sen sijaan oppiminen ympäristöstä vaatii ympäristön tilasta huolestumista sekä sen kautta motivaatiota hankkia lisää tietoa aiheesta. Kolmas osa-alue: toiminta ympäristön puolesta vaatii myös osaltaan huolestumista ympäristön tilasta konkretisoituen toiminnaksi ympäristön hyväksi (Kuvio 2, Palmer, 1998). (Cantell, 2020). Palmer painottaa erityisesti kolmea ratkaisevaa tekijää ympäristökasvatuksessa: toimintaa ympäristön puolesta, henkilökohtaisia elämyksiä ja ympäristökokemuksia sekä huolenpitoa ja huolestuneisuutta ympäristöstä (emt, 2020).

3.2. Ympäristökysymyksen nousu

3.2.1. Luonnonsuojelun synty kansainvälisesti

Lyytimäen ja Hakalan (2003) mukaan ympäristönsuojelu on suhteellisen tuore ilmiö nyky-yhteiskunnassa. Yleisesti uskotaan, että se alkoi saada 1960-luvulla laajempaa huomiota (esim. Suhonen 1994; Jamison 2001). Tietysti menneisyydestä löytyy yksittäisiä tapauksia ympäristönsuojelusta, mutta ne koskivat pääasiassa luonnonvarojen säilyttämistä, ihmisten terveyden edistämistä tai tiettyjen luonnonalueiden suojelua, eivätkä ne vastanneet tämän päivän laajempaa ympäristönsuojelun käsitettä. Esimerkiksi 1418 Venetsian kaupunki kielsi rikin käytön sen aiheuttamien hajuhaittojen vuoksi, erityisesti noituuden yhteydessä. Käsiyöläiset saivat edelleen käyttää rikkiä taloudellisesti kannattavassa kankaiden valmistuksessa, vaikka hajut aiheuttivatkin rasiitetta. (Daffara & Sghedoni 2000).

Maailemaanlaajuinen huoli ympäristön tilasta johti hiljalleen ympäristöliikkeen syntyyn 1960-luvulla. Ympäristömyrkkyjen vaikutuksia alettiin noteeraamaan kansalaisten keskuudessa 1960-luvulla. Kuten aiemmin todettua, osasy huomion kiinnittämiseen on teos *Silent Spring* (Carson, 1962). Teoksessa kuvailtiin ympäristömyrkkyjen käytön vaikutuksien olevan vaarallisia niin eläimille kuin ihmisille. (Järvi, 2015). On epäselvää herättiinkö Suomessa ympäristömyrkkyihin Suomesta käsin vai tulivatko vaikutteet heräämiselle ulkomailta. On vaikea arvioida, miten päin se tapahtui, mutta selvää on, että ympäristömyrkkyihin herääminen sysäsi liikkeelle yleisen ympäristöhuolen synnyn.

Vuonna 1972 järjestettiin ensimmäinen merkittävä kansainvälinen ympäristökongressi Tukholmassa. Kongressissa vahvistettiin 26 erilaista periaatetta ja 109 suositusta, jotka liittyivät ympäristöasioihin ja vaikuttivat merkittävästi kansainvälisen ympäristöpolitiikan suuntaan. Lisäksi tehtiin päätös Yhdistyneiden Kansakuntien ympäristöohjelman perustamisesta. Se on tunnettu nimellä UNEP (United Nations Environment Programme). Tämä tapahtuma oli tärkeä virstanpylväs, joka ohjasi maailmanlaajuisia toimia ympäristönsuojelun ja kestäväen kehityksen edistämiseksi. (Lyytimäki & Hakala, 2003).

3.2.2. Silent Spring & Kasvun rajat

Ympäristöliikkeen syntyä siis pidetään osin amerikkalaisen biologin Rachel Carsonin 1962 julkaisemaa kirjaa *Äänetön kevät*. Kirjan nimi viittaa kasvinsuojeluaineen käytön vuoksi kuolleisiin lintuihin, jotka eivät laulaneet keväällä. Teos *Äänetön kevät* on merkittävä dokumentti ympäristön haavoittuvuudesta. Kirjailija kuvaa siinä torjunta-aineiden vaikutuksia ympäristöön ja ekosysteemeihin. Kirjan saaman julkisuuden vuoksi torjunta-aineena käytetty DDT kiellettiin

kymmenen vuotta myöhemmin Yhdysvalloissa ja lukuisissa muissa maissa. (Cantell ym., 2020). Kirjassa kuvattiin luonnontieteellisiin tutkimuksiin perustuvia havaintoja hyönteismyrkky DDT:n kertymistä ravintoketjussa. Teoksessa kerrottiin, kuinka haitallisesti hyönteismyrkyt vaikuttivat ihmisiin, eläimiin ja luontoon. (emt., 2020).

Rachel Carsonin teos on tunnustettu olevan ympäristöhistoriassa sekä kirjahistoriassa keskeinen ja ainutlaatuinen kirja, jolla on ollut kauaskantoisia vaikutuksia ihmisten asenteissa ympäristöasioita kohtaan. (Lockwood, 2012). Kirja tarjosi lukijoille uuden näkökulman ympäristöasioihin ja auttoi ymmärtämään luonnon saastuttamisen haitallisia vaikutuksia ihmisiin ja eläimiin. Kirja eriytti ihmisiä luonnosta ja sellaisesta luontosuhteesta, jossa ihmisen toiminnan ei ajatella vaikuttavan luontoon. Ihmiset ovat syntyneet luonnosta ja luonnossa, joten ihmisen toiminnan haitallisia vaikutuksia ei ollut tiedostettu olevan. Nykykeskustelussa ihmisen toiminnan haitalliset vaikutukset tiedostetaan ja ihminen kokee elävänsä erillään luonnosta. Sen voi huomata yleisestä keskustelusta, jossa muun muassa tiedostetaan luonnossa liikkumisen positiiviset vaikutukset terveyteen. Osa ihmisistä saattaa kokea siis elävänsä erillään luonnosta ja vierailevansa luonnossa rentoutumis-, harraste- tai kulttuuritarkoituksessa. Tämä taas voi olla ääripää sille, millainen luontosuhde ihmisillä oli ennen ensimmäisiä ympäristöherätyksiä.

Ympäristökirjallisuuden klassikko Kasvun rajat on Rooman klubin tilaama ja 1972 julkaissut raportti. Raportin keskeinen viesti oli, että jatkuva kasvu olisi kohtalokasta, sillä väestön, tuotannon, kulutuksen ja jätteiden kasvu ei voisi jatkua loputtomiin. Maapallon rajat tulisivat vastaan, ja jotkut skenaariot ennustivat kasvun saavuttavan huippunsa noin vuonna 2020, minkä jälkeen olisi uhkana tuho, ellei ihmisen toiminta muuttuisi. (Huhtala, 2022). Kasvun rajat (1972) puuttui ensimmäisenä näkyvästi ja systemaattisesti niihin perustaviin rakenteisiin, jotka olivat ympäristöongelmien taustalla. Raportti herätti epäilyksen siitä, voivatko talous ja väestö jatkuvasti kasvaa rajallisten ympäristöresurssien maailmassa. (Väyrynen, 2021).

Kasvun rajat -teoksessa korostetaan erityisesti uusiutumattomien luonnonvarojen riittävyyden suurta merkitystä kohtalonkysymyksenä. Maaöljyä ja maakaasua arvioitiin riittävän noin 50 vuodeksi, kun taas jalometalleista, kuten kullasta ja hopeasta, ennustettiin loppuvan 30–40 vuodessa. Toisaalta kivihiilen ja kromin uskottiin riittävän hyvässä tapauksessa seuraavaksi 150 vuodeksi.

Raportissa kiinnitettiin myös huomiota saastumisen vakavaan huolenaiheeseen. Hiilidioksidipitoisuuden kasvua ilmakehässä ennakoitiin ongelmalliseksi, ja mallinuksissa

ennustettiin sen kasvavan eksponentiaalisesti vuoteen 2000 mennessä. Muita energiankulutukseen liittyviä saastumisen indikaattoreita olivat hukkalämpö, radioaktiivinen jäte ja vesistöjen kiintoainekuormitus. Esimerkkeinä käytettiin paikallisia mittausaineistoja, kuten Yhdysvaltain vesistöjen tilaa sekä Itämeren happikatoa, joka heijasti ympäristön tilan heikentymistä vuosikymmenien ajan. Myös lyijy ja kasvinsuojeluaine DDT esiteltiin raportissa luontoon kertyvinä haitallisina aineina erilaisten mittausaineistojen avulla. (Huhtala, 2022).

3.2.3. Luonnonsuojelun synty Suomessa

1938 perustettiin Suomen luonnonsuojeluyhdistys (Järvi, 2015, s.20), joka on edeltäjä nykyiselle Luonnonsuojeluliitolle. 1960-luvulle asti toiminta oli alkuvaiheessa. Suomen luonnonsuojeluyhdistyksen toimintaan kuuluivat keskeisesti luontoretkien järjestäminen, joissa kansalaisia innostettiin luontoharrastuksen pariin. Luontoretkien kanssa samoihin aikoihin alettiin järjestämään luonnontuntemuskursseja. Luonnonsuojelu on ollut tärkeä keskustelunaihe yhteiskunnallisesti alkaen 1960-luvulta (Järvi, 2015). Suomessa ympäristökeskustelu painottui koskemattoman luonnon suojelemiseen 1960-luvulle asti. Keskustelu erosi nykyaikaisesta ympäristökeskustelusta siinä, että nykyään tunnistetaan ja otetaan huomioon ihmisen toiminnan vaikutus luontoon ja sen saastumiseen. Nykykeskustelussa korostuu koskemattoman luonnon suojelemisen lisäksi myös jo turmeltuneen luonnon ennallistaminen, joka on noussut yhdeksi keskeiseksi tavoitteeksi ympäristönsuojelussa. Tämän keskustelun rooli pienenee koko ajan, sillä koskemattonta luontoa ei juuri enää ole. Samalla painotetaan uhanalaisten lajien kannan vahvistamista suojelutoimin, jotta niiden säilyminen ja elinympäristöjen monimuotoisuus voitaisiin taata tuleville sukupolville.

1960-luvun yleinen yhteiskunnallinen ilmapiiri suosi erilaisia yhteiskunnallisia liikkeitä, kuten rauhanliikettä ja tasa-arvon puolestapuhujia. Ympäristöliikettä voidaan näin ollen tarkastella osana laajempaa yhteiskunnallista liikehdintää. Suomessa tapahtui merkittävä käänne ympäristöliikkeen näkyvyydessä vuonna 1979, kun joukko ympäristöaktivisteja pyrki estämään Kojjärven kuivatukseen. Kojjärvi sijaitsee lähellä Forssaa ja se tunnetaan monipuolisesta lintulajistostaan. Aktivismi sai runsaasti julkisuutta ja edisti vihreän liikkeen muotoutumista poliittiseksi toimijaksi. Kojjärvi-tapaus kuvastaa myös ympäristönsuojelun monimuotoisuutta, sillä järvi oli jo enakkoon rehevöitynyt aiemman kuivatuksen vuoksi, tarjoten linnuille rikkaan ravinnonlähteen ja suojapaikkoja. Tämä esimerkki alleviivaa sitä, että ympäristönsuojelu ei useinkaan pyri säilyttämään luontoa täysin

koskemattomana. Sen sijaan keskustelu keskittyy yleisemmin siihen, miten ihmisen vaikutusta ympäröivään luontoon hallitaan ja säännellään. (Lyytimäki & Hakala, 2003).



Kuvio 3. Suomen luonnonsuojelun historiaa muovanneita tekijöitä (Järvi, 2015, 27, 33; Lyytimäki & Hakala, 2003, 31, 228 ja Vuorisalo 2002, 95)

Luonnonsuojelun kehittyminen ympäristönsuojeluksi on tapahtunut eri vaiheiden kautta (Kuvio 3). Aluksi keskityttiin luonnonmuistomerkkien säilyttämiseen. Seuraava kausi oli sellainen, jossa luonnonsuojelu nähtiin enemmänkin kansan harrastuksena. Kolmannessa ajanjaksossa alettiin keskustella globaaleista ympäristöongelmista, kun taas neljäs ajanjakso liittyi ihmisten tapoihin elää. Viimeisimmässä vaiheessa ympäristökysymykset, ympäristöpolitiikka ja ympäristöliike ovat vakiintuneet ja tulleet osaksi yleistä tietoisuutta. (Järvi, 2015).

3.2.4. Ympäristöherätys 1960–1970

Suomalaisen ympäristöajattelun historia on monin paikoin tutkimaton ja tuntematon. Kuten Väyrynen on todennut 1960-luvun kansainvälinen ympäristöherätys, alkoi Yhdysvalloista ja saapui vain muutaman vuoden viiveellä Suomeen. Suomalainen keskustelu alkoi kuitenkin enenevässä

määrin saada vaikutteita myös Euroopan maiden, kuten Saksan ympäristöpolitiikasta. (Väyrynen, 2021). 1970–1980-luvuilla keskustelu luonnon suojelemisesta kiihtyi ja hapetus- sekä metsäkuolemaongelmat tekivät saasteista konkreettisia.

Lyytimäen ja Hakalan (2003) mukaan, 1960-luvun ympäristöherätykseen vaikutti useita tekijöitä. Teollisuuden tuottama ympäristön saastuminen oli nähtävissä monilla alueilla, ja monet tutkijat paljastivat uhkia, joita tavalliset ihmiset eivät pystyneet tunnistamaan. Olennainen tekijä laajamittaisen ympäristöhuolen synnylle oli tiedotusvälineiden kyky levittää tietoa tehokkaammin kuin aiemmin.

Ympäristöalan kirjallisuudessa on huomattu, että luontoon liittyvät haasteet ovat saaneet asiantuntijoiden ja yleisön kiinnostuksen heräämään jo 1800-luvun lopulla. Siksi luonnonsuojelukeskustelunkin voidaan katsoa alkaneen tuolloin (Laakkonen & Vuorisalo, 2019). 1800-luvun lopulla Suomessa ja muissa Pohjoismaissa käytiin vilkasta keskustelua muun muassa kansallispuistojen perustamisesta ja lintujen suojelusta. Sen sijaan ympäristöongelmien ja erityisesti ympäristönsuojelun katsotaan alkaneen lähes sata vuotta myöhemmin, pääasiassa 1960- ja 1970-lukujen ympäristötietoisuuden nousun myötä (emt., 2019).

3.2.5. 2000-luvun ilmastoherätys

Ilmastonmuutoksen nousu yhteiskunnalliseksi puheenaiheeksi näkyy muun muassa International Panel of Climate Change raporttien kautta. IPCC: raportissa (IPCC, 1992) kerrotaan, että on varmaa, että maapallolla vaikuttaa luonnollinen kasvihuoneilmiö, joka itsessään pitää ilmaston lämpimämpänä kuin ilman tätä ilmiötä. Samalla ihmisen toiminnasta aiheutuvat päästöt, kuten hiilidioksidi, metaani, kloorifluorikarbonaatit (CFC) ja dityppioksidi, ovat merkittävästi kasvattaneet ilmakehän kasvihuonekaasujen määrää. Näiden kaasujen lisääntyminen voimistaa kasvihuoneilmiötä, mikä keskimäärin aiheuttaa ylimääräistä lämpenemistä maapallon pinnalla.

IPCC:n raportti (IPCC, 1992) käsittelee ilmastonmuutoksen vaikutuksia maailman sosiaalisiin, taloudellisiin ja luonnonjärjestelmiin. Raportissa korostetaan tarvetta, että jokaisen maan tulisi ymmärtää ilmastonmuutoksen vaikutukset väestöönsä ja maansa resursseihin. Siinä mainitaan erilaisia seurauksia, kuten merenpinnan nousu, ilmakehän kiertoliikkeen muuttuminen, sääkuvioiden muutokset, makean veden resurssien väheneminen, ultraviolettisäteilyn lisääntyminen, ja tuholaisien

ja tautien leviäminen, jotka voivat vaikuttaa ruoantuotantoon, maatalouteen, ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin.

Lisäksi raportissa (IPCC, 1992) korostetaan biodiversiteetin mahdollista vähenemistä ja ilmastonmuutoksen vaikutuksia eri alueilla, kuten 'kryosfäärivyöhykkeillä' ja päiväntasaaja-alueilla. Raportti tuo myös esiin sen, että perinteiset kustannus-hyöty-analyysit eivät välttämättä ota huomioon kaikkia riskejä, ja vaikka tieteellinen epävarmuus säilyy, muutokset ympäristössä ovat väistämättömiä ilman merkittäviä ennaltaehkäiseviä ja sopeutumistoimia.

IPCC:n raportissa tuodaan esille tarve maailman yhteisön toimille ilmastonmuutoksen vaikutusten vähentämiseksi ja lieventämiseksi. Erityistoimenpiteiden tulisi seurata arvioita mahdollisista vaikutuksista biosfääriin ja ihmistoimintaan, ja kehitysmaiden tarve saada apua sopeutumiseen ja kehitykseen kestäväällä tavalla. Teksti korostaa myös kehittyneiden maiden vastuuta auttaa kehitysmaita arvioimaan ja käsittelemään ilmastonmuutoksen vaikutuksia omien resurssien lisäksi. (IPCC, 1992).

Bardyn (2015) mukaan seuraavan vuosisadan aikana lasten ja nuorten elämää kohtaavat merkittävimmät haasteet liittyvät ilmastokriisiin ja luonnonvarojen liikakäyttöön. Ilmastokriisi on moniulotteinen haaste, joka vaikuttaa ihmiskuntaan ja ympäristöön. Nuoret ilmastoaktivistit Suomessa ovat tunnistaneet useita epäoikeudenmukaisuuksia ilmastokriisin yhteydessä. Näitä ovat muun muassa yhteiskunnalliset epäoikeudenmukaisuudet, sukupolvien välinen epäoikeudenmukaisuus ja ekologinen epäoikeudenmukaisuus. Aktivistit painottavat maltillisuuden merkitystä yhteiskunnallisessa muutoksessa ja epäoikeudenmukaisuuksien käsittelemisessä. Ilmastokriisi uhkaa paitsi yksilöiden selviytymistä myös tulevien sukupolvien oikeudenmukaisuutta. Nuoret ilmastoaktivistit pyrkivät vaikuttamaan muutokseen, korostaen maltillisuutta arvojen uudelleenarvioinnissa ja ekologisesti kestävien käytäntöjen edistämiseksi yhteiskunnassa. (Piispa & Kiilakoski, 2022). 1990-luvulta lähtien on keskitytty kestävään kehitykseen samalla, kun kierrätys ja ekotehokkuus ovat tulleet keskeisiksi käsitteiksi. 1990-luvulla käydyt ilmastoneuvottelut ja 2010-luvulla aikaan saatu Pariisin ilmastopöytäkirja ovat keskeisesti muovanneet politiikkaa ja yhteiskunnallista keskustelua luonnosta ja ilmastosta.

4. TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimukseni on laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus. Laadullisessa tutkimuksessa on tutkijalla erityinen positio tutkimuksen tekijänä, verrattuna kvantitatiiviseen eli määrälliseen tutkimukseen. Laadullisen tutkimuksen ominaispiirteitä ovat vapaus, pehmeys ja joustavuus monissa eri tutkimuksen osa-alueiden toteuttamisessa. Laadullista tutkimusta on joskus jopa pidetty subjektiivisena tapana toteuttaa tutkimusta. (Eskola & Suoranta, 1998).

Sisällönanalyysi on aineiston analyysitapa ja kvalitatiivisessa tutkimuksessa käytetään sisällönanalyysia. ”Laadullinen” eli ’kvalitatiivinen’ ymmärretään usein yksinkertaisesti aineiston muodon sekä analyysin kuvauksena, jolla viitataan siis ei-numeraaliseen aineistoon. (Uusitalo, 1991, s.79). Tutkimuksessani käytettävä aineisto oli jo valmiiksi tuotettua materiaalia, jolloin en itse tuottanut aineistoa. Kuten Syrjälä & Numminen (1988, 115) toteavat, useinkin ongelmana voi olla se, että aineistoa on liikaa tarjolla, jolloin sitä joutuu rajaamaan avokätisesti. Myös omalla kohdallani aineistoa oli muun muassa maantiedon oppikirjoista tarjolla erittäin paljon. Pyysin oppikirjakustantamo Sanomaproilta oppikirjoja valitsemistani oppiaineista eri vuosikymmeniltä alkaen 50-luvulta. Heiltä sain runsaasti erilaisia oppikirjoja, joista valitsin vuosikymmenittäin mahdollisimman laajalta skaalalta aineistoa. Sanomaproilta sain biologian kirjoista Metsät, Toimiva luonto 2 ja Värikäs luonto 8 nimiset oppikirjat. Maantiedon kirjoista Elämän edellytykset, Meri ja Manner sekä Värikäs maa 8 ovat Sanomaproilta saatuja. Ympäristöopin teoksista vain Ympäristö niminen teos on heiltä. Aineiston rajauksen vuoksi pysyin viidessä kirjassa per oppiaine, muodostaen yhteensä viidentoista oppikirjan aineiston. Pyrin hankkimaan oppikirjat 50-luvulta tähän päivään asti tasaisesti eri vuosikymmeniltä. Loput puuttuvat oppikirjat hankin Keskikirjastoilta sekä Tampereen yliopiston kirjastosta. Aineistoa hankkiessa kriteereinä olivat muun muassa sama kustantamo kaikissa kirjoissa sekä se, että oppikirjat olivat oppilaan eikä opettajan versioita. Pyrin myös valitsemaan lukukirjoja tehtäväkirjojen sijaan.

Sisällönanalyysi on kaikkiin laadullisiin tutkimuksiin sopiva aineiston analyysitapa. Sitä voidaan käyttää joko sellaisenaan, tai osana teoreettista ohjauskehikkoa. (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Tutkimukseni aineistoa analysoin teemoittelun avulla, sillä se sopii juuri tähän tutkimukseen. Teemoittelussa tekstimassasta pyritään löytämään ja erottelemaan tutkimusongelmien kannalta juuri olennaiset aiheet (Eskola & Suoranta, 1998). Koostin teeman käyttäen apuna perusopetuksen opetussuunnitelman perusteita ja niiden asettamia tavoitteita opetukselle. Muodostin teemoittelun

niin, etteivät rajaukset olleet liian tiiviitä, sillä en halunnut teemoittelutaulukon rajaavan aineiston käsittelyä liian suppeaksi.

5. OPPIKIRJOJEN MUUTTUVAT SISÄLLÖT

Aineistona tutkimuksessa käytän maantiedon, ympäristöopin ja biologian oppikirjoja. Oppikirjakustantajaksi olen valinnut Sanomapron, joka on Suomen suurin oppikirjakustantamo. Valitut oppiaineet voivat lähimmin tarjota vastauksia tutkimusongelmaan verrattuna esimerkiksi matematiikkaan tai äidinkieleen. Kolmen oppiaineen oppikirjojen valinta perustuu tutkimukseen käytettävään aikaan ja tutkimuksen laajuuteen. Oppikirjat viimeisimmiltä vuosikymmeniltä maantiedosta olen saanut Sanomaproilta. Myös ympäristöopin viimeisin oppikirja sekä biologian muutamia uusimmat kirjat on saatu Sanomaproilta. Näitä vanhemmat aineistot olen koostanut Keski-Kirjastoilta ja Tampereen yliopiston kirjastosta. Eniten haasteita tuotti ympäristöopin oppikirjojen löytäminen vanhemmasta päästä. Toisaalta taas runsasta tarjontaa oli maantiedon oppikirjoista.

Maantieteen oppikirjoissa perinteisesti käsitellään ympäristöä laajemmin maantieteellisestä näkökulmasta, kun taas esimerkiksi biologiassa oppiaineita käsitellään syvemmin solutasolla. Maantiedon oppiaine voi tarkastella ihmisen ja ympäristön välistä vuorovaikutusta, kuten kaupungistumista, maankäyttöä, luonnonvarojen hyödyntämistä ja ympäristön muutoksia. Ympäristökasvatuksellisia teemoja, joita oletan maantiedon oppikirjoista löytäväni ovat esimerkiksi kestävä kehitys ja ilmastonmuutos. Biologia taas oppiaineena keskittyy tavanomaisesti elolliseen luontoon, eliöihin, niiden vuorovaikutukseen ja ekosysteemeihin. Se voi käsitellä luonnon monimuotoisuutta, ekologisia suhteita ja biologisia prosesseja. Ympäristökasvatukselliset teemat, joita luulen biologian oppikirjoista löytyä ovat esimerkiksi biodiversiteetin säilyttäminen, uhanalaiset lajit sekä ihmisen toiminnan vaikutus eliöihin ja elinympäristöihin. Ympäristöoppi oppiaineena sen sijaan käsittelee kokonaisvaltaisesti ympäristöä sisältäen sen sosiaaliset ja taloudelliset suhteet sekä ekologiset ja eettiset näkökulmat.

Seuraavassa taulukossa on koottuna tutkimieni oppiaineiden oppikirjat ja julkaisujen vuosiluvut.

Taulukko 1. Aineistot

Biologia	Maantieto	Ympäristöoppi
Metsät 2013	Elämän edellytykset 2015	Ympäristö 2013
Toimiva luonto 2 1999	Meri ja manner 2 1997	Luonnonkirja 4 2003
Värikäs luonto 8 1990	Värikäs maa 8 1990	Koulun ympäristötieto 4 1995
Biologian perustiedot 9 1979	Suomen maantieto 1962	Elinympäristöni 5–6 1979
Yleisbiologia oppikouluja varten 1953	Koulun maantieto 1957	Ympäristöoppi 4 1972

5.1. Maantieto

Elämän edellytykset

Maantiedon oppikirjoista olen valinnut viimeisintä vuosikymmentä edustamaan *Geoidin Elämän edellytykset* (Cantell ym., 2015). Tämä oppikirja sisältää opetusta ilmastonmuutoksesta ja luonnonvarojen riittävydestä sekä niiden epätasaisesta jakautumisesta maapallolla. Oppikirjassa voi havaita jo sisällysluettelosta vahvan ympäristökasvatuksen läsnäolon. Oppikirja tarjoaa opetusta muun muassa luonnonvarojen kuluttamisesta, ilmastonmuutoksesta ja puhtaan veden merkityksestä. (emt., 2015).

Elämän edellytykset (Cantell ym., 2015) teoksessa ilmastonmuutos on tunnistettu ja tunnustettu sekä myös ihmisen osallisuuden ilmastonmuutoksen syntyyn ja voimistumiseen. Teos tarjoaa lukijalle ennusteen ilmastonmuutoksen vaikutuksista maapallon eri osiin esimerkiksi ruoantuotannon ja elinkelpoisten alueiden suhteen. Ilmastonmuutoksen syiksi teos mainitsee muun muassa fossiilisten polttoaineiden käytön, joka vapauttaa ilmakehään hiilidioksidia. Kasvihuoneilmiö on avattu kirjassa sen luonnollisena sekä ihmisen voimistamana ilmiönä, josta ihmisen voimistaman kasvihuoneilmiön kerrotaan aiheuttavan ilmastonmuutosta. Ilmastonmuutoksen hillitsemisen keinoiksi teos mainitsee uusiutuvien energialähteiden käytön uusiutumattomien sijaan sekä energiankulutuksen vähentämisen. Tärkeänä keinona mainitaan myös metsien merkitys hiilinieluinä. Ilmaston lämpenemisen lisäksi oppikirjassa ongelmaksi mainitaan ilmanlaadun huononeminen. Ilmanlaadun kerrotaan huonontuvan eniten teollisuuden ja liikenteen vuoksi, joskin ilmassa on jonkin verran myös luonnostaan haitallisia hiukkasia. (Cantell ym., 2015).

Merien ja vesistöjen tilasta teos (Cantell ym., 2015) tarjoaa laajan katsauksen. Oppikirjassa avataan muun muassa Itämeren rehevöitymistä ja happikatoa, näiden syitä sekä vaikutuksia vesistöihin ja niiden eliöihin. Puhtaasta vedestä kerrotaan olevan pulaa vähäsateisilla alueilla maapallolla, kun taas Suomessa puhdasta vettä kulutetaan miltei tuhlaamalla. Puhtaan veden tunnustetaan olevan ehtyvä luonnonvara maapallolla. Teos tarjoaa lukijalle pohdintatehtävän siitä, kuinka omaa vedenkulutusta voisi vähentää. (emt., 2015). Ruoantuotantoon viitataan oppikirjassa niukasti. Teoksessa kerrotaan ruoan jakautuvan maapallolla epätasaisesti. Kasvisruoan syöminen verrattuna naudanlihan syömiseen kerrotaan olevan ilmastoystävällisempää. Ruokavalinnoilla kerrotaan voivan vaikuttaa ympäristöön.

Oppikirjassa (Cantell ym., 2015) on useita termejä, jotka liittyvät kestäväan kehitykseen ja ympäristökasvatukseen. Niitä ovat esimerkiksi vesijalanjälki, jolla tarkoitetaan vesimäärää, joka tietyn tuotteen valmistukseen kuluu. Vesijalanjälki voidaan laskea myös valtiolle tai yksittäiselle ihmiselle. Ilmastonmuutos ja ilmastoystävällisyys ovat myös termejä, joita käytetään oppikirjassa runsaasti. (emt., 2015). Nämä termit viittaavat siihen, että oppikirjassa huomioidaan kestävyuden eri teemat.

Meri ja manner 2

2000-luvun taitteen oppikirjaksi valikoitui *Meri ja manner 2 Euroopan maantiedon käsikirja* (Houtsonen ym., 1997). Oppikirja sisältää nimensä mukaisesti monipuolisesti opetusta Euroopasta, sen valtioista, asukkaista ja ilmastosta sekä liikenteestä. Opetusta on myös tutkimukseni kannalta kiinnostavista aiheista, kuten Euroopan energianlähteistä, teollisuudesta ja ympäristötaistelusta.

Meri ja manner (Houtsonen ym., 1997) oppikirjassa ei tunnisteta ilmastonmuutosta, sen sijaan kasvihuoneilmioista on viittaus. Fossiilisista energianlähteistä teoksessa on jonkin verran opetusta. Teoksessa esitetään muun muassa ”Jotkut ovat sitä mieltä, että Keski-Eurooppaa vaivanneet myrskytuulet ovat seurausta ihmisen ilmastoa muuttavasta toiminnasta, kuten kasvihuoneilmion voimistumisesta.” (Houtsonen ym., 1997, s.61). Teoksessa esiintyvä virke antaa ymmärtää, ettei ilmastonmuutosta tunnusteta ja tunnusteta täysin. Oppikirjassa aprikoidaan, josko ihmisen ilmastoa muuttava toiminta kuten kasvihuoneilmion voimistaminen johtaisi yhä rajumpiin ja yllätyksellisempiin säätahtumiin, kunnes ilmasto palautuisi entiselleen ihmisen aiheuttaman häiriövaiheen jälkeen. (emt., 1997). Tässä kuvaillaan ilmastonmuutosta, jota ei kuitenkaan tässä oppikirjassa vielä olla nimetty nykytermein.

Meri ja manner (Houtsonen ym., 1997) teoksessa käsitellään erilaisia energianlähteitä. Energian tuotannosta ja kulutuksesta oppikirjassa kerrotaan pääosin omavaraisuuden sekä energian

riittävyuden näkökulmasta. Energialähteiden ympäristövaikutuksia ei ole eritelty tarkemmin. Uusiutuvista energianlähteistä puhutaan tulevaisuuden energianlähteinä ja niitä kuvaillaan kirjassa ehtymättömiksi ja melko saasteettomiksi. Uusiutumattomien energialähteiden käyttöä ei tuomita teoksessa, mutta niistä kyllä kerrotaan olevan haittaa ympäristölle. Kaivostoiminnan kerrotaan saastuttavan pohjavesiä Virossa ja öljyn polttamisen kerrotaan saastuttavan ilmaa. Oppikirjassa summataan tilannetta niin, että taloudellisen tilanteen sekä ympäristön hyvinvoinnin välillä on tasapainoiltava, sillä monet ympäristöä saastuttavat teollisuuslaitokset tarjoavat tuhansille töitä. (Houtsonen ym., 1997).

Värikäs maa 8

1990-luvun opetusta edustaa Värikäs maa 8- niminen oppikirja (Arohonka, Kankaanrinta ym., 1991). Tämän kirjan sisältö on painottunut paljolti Euroopan alueisiin tutustumiseen ja karttojen opetukseen. Oman tutkimusaiheeni kannalta kirjassa olennaisena löytyy kuitenkin viimeisen teeman *Eurooppa tänään ja huomenna* sisältö. Tekstissä on mainittu elinympäristöjen muuttuminen ja esimerkiksi ilmastonmuutos. (emt., 1991).

Värikäs maa 8 (Arohonka ym., 1991) teoksessa on opetusta ruoantuotannosta. Teoksessa kerrotaan Euroopan tuottavan tehoviljelyllä suuria satoja. Kirjassa mainitaan satojen määrän kasvaneen lannoitteen käytön vuoksi. Toisaalta osa lannoitteista huuhtoutuu vesistöihin ja maaperään, joka rehevöittää niitä. Oppikirjassa kerrotaan kemikaalien haitallisista vaikutuksista maaperän ja vesistöjen lisäksi myös eliöihin. (emt., 1991). Kirjassa ei mainita kasvisruoan ja eläinruoan ympäristövaikutuksista tai anneta suosituksia kumpaankaan suuntaan.

Euroopan ilmastoja ja kasvillisuutta käsittelevä tekstiosuus ei mainitse ilmastonmuutosta tai lämpenemistä. Sen sijaan teoksessa on erillinen tekstiosuus elinympäristön muuttumisesta, jossa muun muassa käsitellään fossiilisia energialähteitä ja kasvihuoneilmiötä. Kasvihuoneilmiön kuvaillaan olevan suuri huolenaihe. (Arohonka ym., 1991). Ilmastonmuutos termiä ei tekstistä löydy, mutta se on kuitenkin mainittu asiasanahakemistossa oppikirjan lopussa.

Oppikirjassa on esitelty kappaleittain eri Euroopan valtioita sekä alueita. Saksan valtiosta kertovassa kappaleessa on kerrottu, kuinka teollisuus likaa ympäristöä. Ruhrin alueen kerrotaan saastuneen ja kylvien sekä metsien muuttuneen mustaksi piipuista tulleiden epäpuhtauksien vuoksi. Ympäristöliikkeen voimistuessa alueelle istutettiin puita ja teollisuuden tarpeille kehitettiin tehokkaampia puhdistuslaitteita. Teoksessa on kappale Rein joesta, joka virtaa Sveitsin ja Saksan läpi. Reiniä käsittelevässä tekstiosuudessa on viitattu Reiniin saastuneena valtasuonena. Reinin

kerrotaan kuljettavan mereen suuria määriä erilaisia jätteitä ja myrkyllisiä kemikaaleja, jotka ovat peräisin teollisuudesta sekä tiheästä asutuksesta ja tehokkaasta maataloudesta. (emt., 1991).

Suomen maantieto

1960-luvulta palvelee oppikirja *Suomen maantieto* (Auer, 1962). Tässä kirjassa on sisältöä luonnon eri muodoista sekä väestöstä. Tässä kirjassa on myös kappale nimeltään *Luonnonsuojelu*. Teksti liittyen luonnonsuojeluun on kuitenkin muihin kirjan kappaleisiin verrattuna lyhyt. Teoksen *Luonnonsuojelu* tekstiosiossa kerrotaan luonnonsuojelualueiden perustamisen olevan keino säilyttää alkuperäistä metsäluontoa. Oppikirjassa puhutaan nykytermein ilmaistuna biodiversiteetin säilyttämisestä ja monimuotoisuuden vaalimisesta, mutta näitä termejä ei kirjassa ole käytössä. Sen sijaan oppikirjassa kerrotaan asutuksen lisääntymisen ja elinkeinojen tehostumisen verottavan luontoa. Teoksessa arvellaan olevan vaara sille, että alkuperäinen metsäluonto katoaa kokonaan, ellei luontoa suojella erityisesti. Näillä luonnonsuojelualueilla on tarkoitus säilyttää luonto sellaisenaan koskemattomana, kuten eläimistö ja kasvillisuus sekä kuollut luontoaines. (emt., 1962).

Tässä teoksessa (Auer, 1962) ei ole huomioitu ilman suojelua saasteilta, mutta vesistöjen suojelusta mainitaan sen olevan käytännöllinen luonnonsuojelukysymys. Teoksessa viitataan myös Suomen metsätalouteen ja avataan erilaisia tapoja käyttää metsää. Metsän hakkaamisen ei kuitenkaan mainita olevan luonnolle, ilmastolle tai eläimistölle haitallista. Metsät toimivat hiilinieluinä ja niiden hakkaaminen vapauttaa hiilidioksidia ilmaan. Metsissä elävät myös useat uhanalaiset ja vanhoista metsistä riippuvaiset lajit, joiden elintila saattaa pienentyä tai tuhoutua kokonaan ikimetsän hakkaamisen seurauksena. Näistä seikoista ei teoksessa ole viittausta.

Järvistä ja meristä oppikirja (Auer, 1962) kertoo yleisellä tasolla. Myös Itämerestä on viittaus, mutta siihen liittyen ei mainita rehevöitymisestä tai Itämeren saastumisesta. Itämeren tiedetään nykyään olevan kovin saastunut sinne vuosikymmenien aikana valuneiden saasteiden, lannoitteiden ja muiden päästöjen vuoksi. Itämerta ovat saastuttaneet muun muassa maa- ja metsätalous, liikenne sekä kotien ja teollisuuden jätevedet. Näistä oppikirjassa ei kuitenkaan ole mainintaa. Sen sijaan teoksessa (emt., 1962) viitataan makean veden puutteeseen tulevaisuudessa. Teoksessa kerrotaan kuinka järventutkijat ennustavat Suomen muuttuvan pitkän ajan kuluessa niukkajärvisemmäksi. Sen arvellaan vaikuttavan muun muassa ilmastoon, eläimistöön sekä ihmisen toimintaan. Teoksessa ei kuitenkaan käytetä termejä makean veden puute tai tunnisteta sen olevan tulevaisuuden uhkakuva.

Oppikirjassa (Auer, 1962) on opetussisältöä erilaisista Suomessa kaivetuista malmeista ja epämetallisista kaivannaisista. Malmeja kerrotaan kaivattaneen jo esi-isiemme aikana. Oppikirjassa

mainitaan mitä kaivannaisista on tehty aiemmin ja mitä niistä tuotetaan nykyään. Kaivannaisista sekä teollisuudesta siihen liittyen ei kuitenkaan mainita ympäristö- tai ilmastovaikutuksia.

Koulun maantieto

Vanhin valitsemani maantiedon oppikirja on 1950-luvulta *Koulun maantieto* (Leiviskä, 1957). Tämä teos on kaikista edellä mainituista oppikirjoista tekstin määrältään laajin, miltei neljäsataa sivuinen. Sisällysluettelossa on eritelty maapallon mantereet ja niiden maanosia, sekä hyvin moni valtio. Kirja painottuu siis paljolti maapallon eri osien esittelyyn ja kartan opetukseen. Oppikirja tarjoaa suppean katsauksen maapallon eri mantereiden valtioista sekä niiden erityispiirteistä. Myös paikallisia luonnonoloja on kuvattu kirjassa. Monista mantereista on myös eriteltyä tietoa elinkeinoista ja asukkaista. (Leiviskä, 1957).

Teoksessa (Leiviskä, 1957) kerrotaan Suomalaisten elinkeinoista sekä teollisuudesta. Siihen liittyen mainitaan teollisuuden energianlähteinä käytettävän vesivoimaa, höyryvoimaa, polttoturvetta sekä kivihiiltä ja polttoöljyä, sen sijaan täysin puuttuu ympäristöllinen näkökulma. Siinä, missä kerrotaan käyttövoiman määrästä, ei oteta lainkaan huomioon, mitä ympäristövaikutuksia nämä energianlähteet saattavat aiheuttaa. Teoksen mainitsemista teollisuudenaloista kuten kaivostyöstä, paperiteollisuudesta ja kone- sekä metalliteollisuudesta ei myöskään mainita niiden ympäristövaikutuksista tai saasteista, joita ne voivat tuottaa.

Tässä 1950-luvulla julkaistussa teoksessa (Leiviskä, 1957) puuttuu ympäristökasvatuksellinen näkökulma. Kestävään kehitykseen ja ympäristöön liittyvät teemat jäävät tässä oppikirjassa kokonaan huomiotta. On tärkeää tunnistaa ja kritisoida tuon ajan oppikirjojen puutteita ympäristöasioiden käsittelyssä. Näihin aikoihin ympäristönsuojelu ja kestävän kehityksen periaatteet eivät vielä olleet osa opetusta. Tässä oppikirjassa korostuu, kuinka oppikirjat eivät keskittyneet ympäristön tilan ja teollisuuden vaikutusten pitkäaikaisiin seurauksiin, vaan korostivat enemmän teollisuuden prosesseja ja taloudellisia näkökohtia.

Tämäntyyppiset puutteet, kuten tässä teoksessa (Leiviskä, 1957) ovat juuri oiva merkki siitä, miten aikakauden oppimateriaalit jättivät huomiotta ympäristön pitkäaikaiset vaikutukset ja kestävyys merkityksen. Vaikka näiden aiheiden merkitys ei ollut tuolloin selvä, niiden sivuuttaminen oppimateriaaleissa antaa meille tilaisuuden arvioida kriittisesti menneisyyden opetusmateriaalien rajoituksia ja puutteita ympäristötietoisuuden osalta.

5.2. Biologia

Luonnonkirja 7–9

Biologia oppiaineen oppikirjoiksi olen valinnut viimeisintä vuosikymmentä edustamaan *Luonnonkirja 7–9 Metsät* -nimisen oppikirjan (Holopainen ym., 2013). Oppikirjassa teemoina käsitellään esimerkiksi luontoa ja ekosysteemejä, kasveja tuottajina ja hajottajina sekä metsiä talousnäkökulmasta. Oppikirjassa ei voi havaita ympäristökasvatuksellista otetta.

Oppikirjassa (Holopainen ym., 2013) kerrotaan metsistä ja niiden happamoitumisesta. Fossiilisten polttoaineiden käytön kerrotaan lisäävän haitallisia rikki- ja typpiyhdisteitä, joiden vuoksi sateet happamoituvat. Rikkipäästöjen kerrotaan vähentyneen kohtuulliseen määrään erilaisten savupiippujen päähän asennettujen suodattimien avulla sekä poistamalla rikkiä polttoaineista. Oppikirjassa mainitaan fossiilisia polttoaineita korvattavan muilla energianlähteillä, mutta syytä ei ole sidottu ympäristön suojelemiseen. (emt., 2013). Yleisessä yhteiskunnallisessa keskustelussa voi havaita fossiilisista polttoaineista ja uusiutumattomien energialähteiden käytöstä puhuttavan haitallisena. Tässä oppikirjassa näitä energialähteitä käsittelevät tekstiosuudet ovat kuitenkin suhteellisen objektiivisia ja puolueettomia.

Oppikirjassa opetus metsien hakkuista keskittyy taloudelliseen näkökulmaan. Metsien hakkuun kerrotaan olevan nykyisin suunnitelmallista, jotta metsästä saadaan mahdollisimman hyvä tuotto. (Holopainen ym., 2013). Oppikirjassa ei kuitenkaan esimerkiksi mainita metsien käytöstä hiilinieluna tai hakkuiden rajoittamisesta luonnonsuojelun nimissä. Hiilinieluista ei ilmastonmuutoksen tai ilmaston lämpenemisen tapaan ole minkäänlaista mainintaa. Metsät voivat toimia hiilinieluna, jotka sitovat päästöjä itseensä ilmasta. Hakkuita voidaan rajoittaa ilmastokysymyksen vuoksi, mutta tästä ei oppikirjassa ole viittauksia.

Metsien käytön lisäksi oppikirjassa on opetusta monista eläinlajeista. Muun muassa lajien talvehtimisesta kerrotaan, mutta mainintoja ei ole jatkuvasti lauhtuvista talvista. Kirjassa ei myöskään tarkastella niitä lajeja, jotka ilmastonmuutoksen vuoksi muuttavat kauemmaksi pohjoisempaan elinolosuhteiden muuttuttua etelämpänä. Suomeen on saapunut sellaisia eläinlajeja, jotka eivät täällä aiemmin kylmien talvien vuoksi ole eläneet. Näistäkään ei ole kirjassa viittauksia. Oppikirjassa ei ole havaittavissa ympäristökasvatukseen liittyviä sisältöjä tai painotuksia opetuksessa. Jotkin lajit voivat tulevaisuudessa talvehtia Suomessa, sen vuoksi että Suomenkin talvet lauhtuvat niin lämpimiksi, että lajien ei ole välttämätöntä muuttaa pakkasta pakoon eteläisempään Eurooppaan. Tällaista tulevaisuuden muuttoliikeaprikointia ei oppikirjassa havaita.

Tässä oppikirjassa (Holopainen ym., 2013) ei voi havaita tekstin ohjaavan lukijaansa ympäristöystävälliseen käyttäytymiseen tai vastuullisempiin valintoihin. Ympäristökasvatukseen kuuluu osana kestävään elämäntapaan ohjaaminen, jota tästä oppikirjasta ei löydy. Havainto on sikäli merkittävä, että tämä edustaa uusinta otosta aineistostani biologian oppikirjoista. Oppikirjassa on kuitenkin tunnistettu esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden vaikutukset ympäristössä, mutta esitystapa jää sitoutumattomaksi.

Toimiva luonto 2

Seuraavaksi tuorein oppikirja on noin vuosituhanen vaihteeseen sijoittuva *Toimiva luonto 2* (Raekunnas, Tenhunen ym., 1999). Oppikirjan teemoina ovat luonnon toiminta, metsät, suot ja vedet. Tutkimusaiheeni kannalta olennaisiksi muodostuvat esimerkiksi tekstiosio luonnosta ekosysteemeinä. Myös metsää käsittelevät kappaleet voivat antaa vastauksia tutkimuskysymykseeni. Oppikirjasta kolmasosa käsittelee vesistöjä eri näkökulmista. Itämeren tarkastelu, kasvilajit, eläinlajit vedessä ja rannalla sekä erilaiset suotyypit ja niiden eliöstö tulee oppikirjassa tutuksi. Näistä voi ammentaa vastauksia tutkimukseeni.

Hiilidioksidin olemusta maapallolla käsitellään oppikirjassa (Raekunnas ym., 1999) yhteyttämisen näkökulmasta. Oppikirjassa muun muassa kerrotaan hiilidioksidia olevan riittävästi vedessä yhteyttämiseen. Sen sijaan hiilidioksidin liiallisesta määrästä luonnossa tai maapallolla ei ole mainintaa. Ilmastotekijöistä oppikirja tarjoaa opetusta pienilmaston paikallisten erojen tarkasteluun. Maan pinnanmuotojen kerrotaan muun muassa vaikuttavan pienilmastoon. (emt., 1999). Sen sijaan oppikirjassa ei ole mainintaa maapallon ilmastonmuutoksesta tai maapallon ilmastosta sekä siihen vaikuttavista tekijöistä, toisin kuin pienilmastoa käsitellessä. Oppikirja tarjoaa paljon kattavaa tietoa eri metsätyyppien lajistosta, kuten puulajeista sekä kasvilajeista. Vuodenajan vaihtelun merkitys eri kasvustoille on myös eritelty kirjassa. Sen sijaan oppikirjassa ei ole otettu huomioon esimerkiksi jatkuvasti lämpenevien talvien vaikutusta näiden kasvien ja eläinlajien elämään

Metsän hoitamisesta oppikirja (Raekunnas ym., 1999) tarjoaa niukasti tietoa. Teoksessa kuvataan metsän kehitystä sekä ihmisen erilaisia tapoja käsitellä metsää. Talous- ja luonnonmetsät ovat eritelty toisistaan erillisiksi. Biodiversiteetin tuhoutumiseenkin viitataan kirjassa, sillä teoksessa mainitaan, että kaikki lajit eivät kykene elämään tasalaatuisessa talousmetsässä vaan ne tarvitsevat koskemattonta luonnontilaista metsää elääkseen. Kirjan tekstistä kuuluu, kuinka aiemmin tällaiseen koskemattoman luonnon säästöön ei ole välttämättä keskitytty. Kirjan tekstissä käytetään sanoja ”nykyisin

suositellaan’’ puhuttaessa hakkuista ja koskemattoman metsän jättämisestä eräille eliöille. (emt., 1999).

Oppikirja (Raekunnas ym., 1999) tarjoaa tietoa soista, niiden eri tyypeistä sekä turpeen käytöstä. Turpeesta selviää, että sitä käytetään energialähteenä. Turpeen kerrotaan tuottavan muun muassa kaupunkien lämmityksestä neljäsosan. Oppikirjassa ei kuitenkaan mainita turpeen energiakäytöstä aiheutuvia päästöjä lainkaan. Turpeenkäytön lisäksi tutkimusaiheeni kannalta relevanttia sisältöä oppikirjassa on ympäristönsuojelusta sekä DDT:stä kertovat tekstiosiot. DDT:n eli ympäristölle myrkyllisen hyönteismyrkyn kieltämisen kerrotaan tapahtuneen 25 vuotta sitten. Käytön kieltäminen on kirjan mukaan johtanut siihen, että muun muassa merikotkakannat alkavat korjautua vasta nyt. Merikotkan tämänhetkistä uhkista mainitaan pahimpina ranta-asutuksen lisääntyminen, elinympäristön muuttuminen sekä pesäpuiden katoaminen metsänhakkuiden vuoksi. (emt., 1999). Tässä oppikirjan tekstissä metsänhakuut tunnistetaan olevan uhka rikkaalle eliöstölle, mutta kirjan metsänhoitoa käsittelevässä osuudessa liikahakkuusta ei ollut mainintaa. Vesistöistä oppikirjassa mainitaan myös ilmansaasteiden vaikutus vesiin. Oppikirjassa mainitaan vesien happamoitumisen johtuvan ihmisen aiheuttamista ilmansaasteista. Happamien sateiden kerrotaan lisäävän vesien happamuutta yhteisvaikutuksessa sadevesien valuma-alueen maaperän kanssa. Vesien happamoituminen aiheuttaa elämän häviämistä sekä vesien kirkastumista. (emt., 1999).

Värikäs luonto 8

1990-luvulta oppikirjaksi valikoitui *Värikäs luonto 8* (Rikkinen, Hannula ym., 1990). Oppikirjan sisältö painottuu metsiin, niiden eliöihin sekä ihmisen ja metsän suhteeseen. Tutkimuksen kannalta olennainen on teema *Ihminen ja metsä*, jossa käsitellään esimerkiksi metsäluonnon suojelua sekä metsänhoitoa ja toisaalta metsien happamoitumisia.

Oppikirjassa (Rikkinen ym., 1990) tarkastellaan muuttolintujen reittejä sekä eri lajien talvehtimisalueita. Teoksessa muun muassa mainitaan, kuinka eräiden lintulajien muutto määräytyy ympäristön sääolojen sekä lämpötilan mukaan. Ilmastonmuutos ja lämpeneminen voivat täten vaikuttaa muun muassa muuttolintujen toimintaan, mutta siitä ei ole oppikirjassa mainintoja. Eri eläinlajeja ja kasveja käsittelevät tekstiosuudet eivät huomioi tai mainitse ilmastonmuutosta tai ihmisen aiheuttamaa elinympäristöjen muutosta. Sen sijaan metsiä käsittelevä kappale 22. *Vihreä kultta* (emt., 1990) tunnistaa jotkin metsäteollisuudesta aiheutuneet ympäristöongelmat. Muun muassa puunjalostuksen ja erityisesti sellu- sekä paperiteollisuuden mainitaan tuottavan paljon jätevettä, joka likaa vesistöjä. Myös hajuhaitat ja ilman saastuminen on oppikirjassa tunnistettu tehtaiden

aiheuttamiksi ympäristöongelmiksi. Sahateollisuuden kerrotaan aiheuttaneen ympäristöongelmia puunsuoja-aineiden vuoksi. (Rikkinen ym., 1990). Ympäristöongelmia on kuvattu erityisesti terveysriskeinä ja teollisuuden aiheuttamina päästöinä, jotka saastuttavat ilmaa, maaperää ja vettä. Sen sijaan teoksen metsätaloutta käsittelevässä osuudessa ei mainita luonnon monimuotoisuuden hupenemisesta tai kasvi- ja eläinlajien elinympäristön tuhoutumista.

Oppikirjan (Rikkinen ym., 1990) talousmetsiä käsittelevät tekstiosuudet tunnistivat huonosti tai eivät lainkaan erilaisia ympäristöongelmia sekä kestävyyyteen liittyviä teemoja. Metsätaloutta käsittelevän osuuden loppupuolella on kuitenkin lyhyt maininta uhanalaisista metsistä ja niiden suojelun tärkeydestä. Uhanalaisissa ikimetsissä kerrotaan elävän sellaisia eläin- ja kasvilajeja, jotka eivät nuorena luonnonmetsässä tai talousmetsässä pysty elämään. Lahopökkelöt, kaatuneet lahoppuut sekä kelottuneet rungot ovat kirjan mukaan tärkeitä huomattavalle osalle maamme uhanalaisista eliölajeista. (Rikkinen ym., 1990).

Oppikirjan (Rikkinen ym., 1990) viimeiset kappaleet 26. *Metsien happamoituminen* ja 27. *Metsäluonnon suojele* sisältävät paljon tutkimukseni kannalta relevanttia asiaa. Teoksessa tulee ilmi, kuinka fossiiliset polttoaineet kuten kivihiihi, öljy ja turve poltettaessa vapauttaa ilmaan sellaisia saasteita, jotka yhdessä ilman vesihöyryn kanssa muodostavat happamia yhdisteitä. Näiden saasteiden kuvataan kulkeutuvan pitkiäkin matkoja ilmassa, laskeutuen lopulta esimerkiksi metsiin tai vesistöihin. Näin kerrotaan vesistöjen sekä metsien maaperän vähitellen happamoituvan. Happamoitumisen kerrotaan vaikuttavan metsän eliöiden elämään muun muassa kasveille välttämättömien ravinteiden huuhtoutumisena. Happamoituminen köyhdyttää maaperää, jonka lisäksi hapan vesi liuottaa kasveille ja eläimille myrkyllisiä aineita maaperästä. (Rikkinen ym., 1990).

Fossiilisten polttoaineiden merkitys jää kirjassa happamoitumisen nimiin. Uusiutumattomien polttoaineiden ei tunnisteta esimerkiksi aiheuttavan ilmastonmuutosta tai muunlaisia ympäristöongelmia kuin happamoitumista sekä hajuhaittoja. Myöskään eri lajien sukupuuttoja tai luonnon monimuotoisuuden vähenemistä ei kirjassa esitetä liittyvän saasteisiin tai happamoitumiseen. Teoksessa ei tule esiin fossiilisten polttoaineiden aiheuttavan suurempaa uhkaa luonnolle. Oppikirjassa muun muassa mainitaan ilmansaasteista aiheutuvan metsien happamoitumisen olevan metsäluontoa suurin uhkaava vaara (Rikkinen ym., 1990).

Värikäs Luonto 8 teos (Rikkinen ym., 1990) tunnisti joitakin ympäristöongelmia, mutta käsitteli niitä saasteiden ja terveyden näkökulmasta. Teoksessa ei ollut mainintoja muun muassa biodiversiteetistä, monimuotoisuudesta, kestävydestä tai ilmastonmuutoksesta. Ympäristöongelmien käsittelyn

näkökulma jäi niukaksi, esimerkiksi eri lajien sukupuuttoon kuolemista käsiteltiin vain nhapposateiden aiheuttamien metsäkuolemien näkökulmasta.

Biologian perustiedot

1980-lukua edustaa biologian saralta oppikirja nimeltä *Biologian perustiedot* (Kankaanrinta, Korpinen ym., 1979). Oppikirja sisältää enimmäkseen opetusta ihmisen biologiasta, kehosta, hengityselimistöistä ja ruumiin eri osista. Tutkimukseni kannalta olennaisin löytyy kirjan lopusta. Oppikirjan lopussa kappaleessa *Ihmisen elinympäristö* kerrotaan ihmisen elinympäristön tilan huononemisesta sekä tulevaisuudesta. Kirjan mukaan useat asiantuntijat ja tiedemiehet ovat sitä mieltä, että elinympäristöön liittyvät ongelmat voivat koitua ihmiskunnan kohtaloksi, ellei niitä saada ratkaistua. Oppikirjan mukaan miltei kaikki biosfäärin olemassaoloa uhkaavat ongelmat liittyvät teollistumiseen. Kuvailuiksi ongelmiksi mainitaan muun muassa väestön liikakasvu ja sen myötä nälänhätä, luonnonvarojen tuhlaaminen sekä ympäristön tasapainohäiriöt ja saastuminen. Oppikirjassa tunnistetaan uusiutumattomien luonnonvarojen loppumisen uhkakuva. Esimerkkinä tekstissä mainitaan vuoden 1974 öljykriisi, joka aiheutui öljyn käytön rajusta kiihtymisestä. (emt., 1979).

Oppikirjassa on tunnustettu myös merien saastumisen olevan tulevaisuuden uhkakuva. Hakkuiden vuoksi aavikoituneista alueista, kirjassa mainitaan esimerkiksi Amazonin sademetsä sekä Välimeren rannikkoseutujen tuhoutuneet tuuheet metsät. DDT:stä oppikirjassa mainitaan myös biosfääriä uhkaavana ongelmana, kuten myös fossiilisten polttoaineiden käytöstä johtuvasta ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden kasvusta. Kirjan lopussa on yhteenveto tulevaisuudesta. Yhteenvedossa todetaan ihmisen olevan ainut uhka elämän jatkumiselle maapallolla. Ihmispopulaation ja talouden todetaan olevan saavuttanut biosfäärin kantokyvyn yläraajat. Toisaalta kirjassa mainitaan, että toivoa on jäljellä, josta kielii muun muassa YK:n aktiivinen toiminta eriarvoisuuden poistamiseksi, Itämeren suojelusopimus sekä WWF:n toiminta maailmanlaajuisesti. (emt., 1979). Kaiken kaikkiaan tässä oppikirjassa tunnistetaan laajasti ympäristöongelmia, jotka uhkaavat ympäristöä. Ihmisen ilmeinen osuus näiden ongelmien syntyyn on tunnustettu. Teoksessa ei kuitenkaan mennä syvälle erilaisten ympäristöä uhkaavien ongelmien analysointiin. Erilaisia ratkaisuehdotuksia esitetään vähän.

Yleisbiologia oppikouluja varten

Vanhin löytämäni biologian oppikirja sijoittuu 1950-luvulle, *Yleisbiologia oppikouluja varten* (Suomalainen & Segerstråle, 1953). Tässä teoksessa käsitellään laajasti monipuolisia aiheita, kuten

ihmisen biologiaa, kasvibiologiaa, eri lajien biologiaa sekä maapallon kiertokulkua. Kirja painottuu kuitenkin paljolti solubiologiaan, lisääntymiseen ja eliöihin sekä geeneihin.

Tutkimukseni keskeisin löydös tulee jälleen esiin kirjan viimeisestä osiosta, joka on nimeltään "Elämän yleiset elinehdot maapallolla" (Suomalainen & Segerstråle, 1953). Tässä osiossa syvennyttään opetukseen ilmakehän toiminnasta ja hiilen kierrosta. Kirjan loppuosassa on opetusta hapen kiertokulusta, hiilen kiertokulusta sekä ilman hiilidioksidipitoisuudesta. Oppikirjassa esitellään muun muassa maaöljyn sekä kivihiilen tuotantoa maapallolla. Tekstissä ei ole mainintaa näiden energialähteiden ekologisuudesta tai vaikutteista ympäristöön ja luontoon. Oppikirjassa *Ilmakehän hiilidioksiditasapaino* -teksti kappaleessa nousee tekstistä huoli hiilen riittävydestä maapallolla. Kirjan tekstin mukaan maapallon hiilivarastojen nopea ja tehokas käyttö on pakottanut tekniikan suunnittelemaan muita energianlähteitä. Tällaisina mainitaan muun muassa vesi-, aurinko- ja tuulivoima sekä atomienergia. (emt., 1953). Nykyisin yhteiskunnallisessa keskustelussa painottuu uusiutuvien energialähteiden käytön tärkeys luonnonsuojelun ja ympäristön hyvinvoinnin vuoksi. Sen sijaan tässä oppikirjassa (emt., 1953) tulee ilmi huoli hiilen riittävydestä maapallolla energianlähteenä, joka tulee korvata tai kompensoida muiden energialähteiden käytöllä.

Oppikirjan mukaan hiilidioksidia tulee ilmaan eläinten ja kasvien hengittäessä, niiden jäänteiden mädäntymisestä sekä lahoamisesta ja tulivuorista. Oppikirjan mukaan hyvin tärkeä hiilidioksidin lähde on kuitenkin kulttuuri-ihmisten toiminta, kuten kivihiilen louhinta, polttoturpeen käyttö sekä maaöljyn pumppaus. Hiilidioksidin määrää maapallolla painotetaan siis tärkeänä, mutta toisaalta oppikirjassa tunnustetaan myös liiallisen hiilen määrän negatiivinen vaikutus luontoon. Oppikirjan mukaan hiilidioksidipitoisuuden kasvu lisää kasvien yhteyttämistä, mutta toisaalta liian suuri määrä hiiltä tappaa kaiken elollisen. (emt., 1953).

5.3. Ympäristöoppi

Ympäristö

Ympäristöopin viimeisintä vuosikymmentä edustaa Sanomaproilta saamani oppikirja *Luonnonkirja 7–9 Ympäristö* (Holopainen ym., 2013) Tässä oppikirjassa löytyy teemoja luonnonvarojen kuluttamisesta, sen tuottamasta jätteestä ja ympäristöongelmista. Ilmastonmuutokseen liittyen sisältöä on monipuolisesti. Oppikirjan viimeisessä kappaleessa painotetaan yksilön vastuuta ja kerrotaan kestävästä tulevaisuudesta. Sisällysluettelosta alkaen voi havaita vahvan ympäristökasvatuksen läsnäolon oppikirjassa. Jo ensimmäisellä kirjan aukeamalla mainitaan

ympäristökasvatuksen aihepiiriin liittyviä termejä, kuten monimuotoisuus, kulutustottumus ja ympäristöteko. Oppikirjassa esitellään erilaisia energiamuotoja sekä niiden ekologisuutta. (emt., 2013).

Tässä teoksessa jokainen (Holopainen ym., 2013) kirjan kappale on sidottu kestäväan kehitykseen. Luonnonvarojen käyttöä käsitellään kestävyuden näkökulmasta ja tulevaisuutta ajatellen. Ruoantuotantoa käsittelevässä kappaleessa huomioidaan lähiruoan ekologisuus ja kasvi-, sekä eläinruoan ympäristövaikutuksia on käsitelty erikseen. Jätteiden lajittelu, ympäristön suojelu sekä luonnon monimuotoisuuden vaaliminen tuodaan esiin tärkeinä yhteiskunnallisina kaikille kuuluvina asioina. (emt., 2013). Kaiken kaikkiaan tämä teos tarjoaa paljon ympäristökasvatuksellista tietoa sekä kannustaa lukijaa ympäristöystävälliseen käyttäytymiseen.

Oppikirjan (Holopainen ym., 2013) ensimmäisessä tekstikappaleessa tulee ilmi, kuinka ihminen on osa luontoa. Kirjassa käy ilmi, kuinka ihminen eli lajina pitkään luonnon armoilla ja luonnosta käsin. Sää, ruoan saanti sekä taudit ja pedot muun muassa rajoittivat ihmisten määrää. Muutoksen tähän luontosuhteeseen teki se, kun ihminen alkoi käyttää maata viljelykseen noin 11 000 vuotta sitten. Ruoan riittävyys takasi väestömäärän kasvun. Nykyihmisen kerrotaan käyttävän luonnonvaroja tehokkaasti hyväkseen samalla muokaten luontoa. Ihmisen toimintaan kerrotaan kuluvan suuret määrät luonnonvaroja, joista valtaosa ei enää päädy takaisin ekosysteemin kiertoon. (emt., 2013). Oppikirjassa on paljon sisältöä kuluttamisesta. Erilaisia luonnonvaroja kategorisoidaan muun muassa aineellisiin sekä aineettomiin luonnonvaroihin ja elottomaan sekä elolliseen luontoon.

Ruoantuotannosta oppikirjassa on erillinen tekstikappale. Teoksessa käy ilmi lähiruoan olevan ympäristölle vähemmän rasittavaa, kuin ruoan, joka tuotetaan kaukana ja kuljetetaan kuluttajille pitkiä matkoja. Tehoviljelyn kerrotaan kuormittavan maaperää lannoitteiden ja tuholaismyrkkyjen vuoksi. Tehomaatalous tarvitsee paljon koneita, lannoitteita ja kemiallisia torjunta-aineita. Niiden valmistus sekä käyttö kuluttavat fossiilisia polttoaineita. (Holopainen ym., 2013) Kaikkiaan teos tarjoilee tietoa ympäristökasvatuksellisin ottein muun muassa ruokaketjun ympäristöystävällisyydestä, lähiruoasta, luomutuotannosta ja Reilusta kaupasta.

Teoksessa (Holopainen ym., 2013) on opetusta energialähteistä ja energiakäytön jakautumisesta Suomessa. Tekstikappaleen alussa on opetusta ohjaavia kysymyksiä, muun muassa ”Millä tavoin voit säästää energiaa? Mikä on ympäristöystävällistä energiaa?” (emt., 2013, s.30). Nämä oppilaille ohjatut kysymykset muun muassa viittaavat tämän oppikirjan ympäristökasvatukselliseen näkökulmaan opetuksessa. Teoksessa eri energialähteistä erotellaan uusiutuvat ja uusiutumattomat

energianlähteet sekä arvioidaan niiden ympäristövaikutuksia. Kirja opastaa lukijaa energian kulutuksen vähentämiseen ja antaa siihen konkreettisia vinkkejä. (emt., 2013).

Ilmastonmuutoksessa tässä teoksessa (Holopainen ym., 2013) on oma sitä käsittelevä osuus. Siinä tekstiosuudessa on syvennytty ilmastonmuutoksen syihin ja syntymekanismeihin, ilmakehän rakenteeseen sekä kasvihuonekaasujen toimintaan. Ilmastonmuutoksen tunnistetaan kirjassa olevan ihmisen aiheuttamaa. Ilmastonlämpenemisen seurauksia on käsitelty teoksessa maapallonlaajuisesti. Oppikirjassa on aiemmin mainitun lisäksi opetusta myös happamoitumisesta, rehevöitymisestä sekä luonnon monimuotoisuuden hupenemisesta. (emt., 2013).

Luonnonkirja 4

Seuraava ympäristöopin kirja menee vuosituhaten taitteeseen: *Luonnonkirja 4* (Honkanen ym., 2003). Tässä oppikirjassa on sisältöjä vedestä, ilmasta sekä maantietoa karttaopetuksen muodossa. Oppikirjassa on useita kappaleita, joiden voisi olettaa nykyisin liittyvän ympäristökasvatukseen. Sen sijaan tässä teoksessa ei tule ilmi ympäristökasvatuksellista näkökulmaa. Oppikirjassa muun muassa kerrotaan kotiemme lämmityksestä ja eri energiamuodoista kuten kivihiili, maakaasu, öljy ja puu. Oppikirjassa ei kuitenkaan ole mainintaa näiden eri energialähteiden ympäristöystävällisyydestä tai saastuttavuudesta. Oppikirjassa on sisältöä myös ravinnosta ja ruoan raaka-aineista. Oppikirjassa kerrotaan muun muassa lähiruoan olevan tuoreempaa, maukkaampaa ja terveellisempää mutta ei mainita kuljetusketjujen päästöistä tai lähiruoan ekologisuudesta. Oppikirjassa myös mainitaan ihmisen olevan kaikkiruokainen eli syövän eläinravintoa sekä kasviravintoa. Viitteitä kasviravinnon ekologisuudesta ei oppikirjasta löydy. (emt., 2003).

Teoksessa kerrotaan eläinten talvehtimisesta ja muuttolintujen talvehtimisestä (Honkanen, Raekunnas ym., 2003). Sen sijaan opetuksessa ei ole viitteitä yhä enenevässä määrin lauhtuvista talvista tai ilmastonmuutoksen aiheuttamista ääriolosuhteista, jotka molemmat vaikuttavat muuttolintujen talvehtimiseen. Myöskään kotitalouksien lämmityksestä puhuttaessa oppikirjan teksti ei viittaa lämmityksestä aiheutuviin päästöihin tai energian säästämiseen (emt., 2003).

Teoksessa (Honkanen, Raekunnas ym., 2003) on tekstiosio ilmasta. Se käsittelee ilmanlaatua, ulkoilman saastumista sekä hapen tuotantoa. Kirjassa mainitaan ulkoilman saastuvan kaupungissa muun muassa liikenteenpäästöjen, tehtaiden kaasujen sekä pölyn vuoksi. Koko maapalloa kerrotaan ympäröivän ilmakehä, joka suojelee eliöitä liialta auringon säteilyltä. Ilmaa käsittelevällä aukeamalla ei kuitenkaan kerrota ilmansaasteiden vaikuttavan negatiivisesti ilmakehään sekä ympäristöömme. (emt., 2003). Teoksen hakemistossa ei myöskään ole käytetty termejä ilmastonmuutos,

monimuotoisuus, ilmaston lämpeneminen tai ilmansaaste. Monet ympäristökasvatukselle ominaiset termit ja sisältö jäävät puuttumaan tästä oppikirjasta.

Koulun ympäristötieto 4

1990-lukua sen sijaan edustaa oppikirja *Koulun ympäristötieto 4* (Nyberg ym., 1995). Tässä oppikirjassa on runsaasti tietoa metsistä, sen eri kasvilajeista, ilmakehästä sekä Pohjoismaista. Oppikirjassa mainitaan, että ilmakehä estää lämmön karkaamisen, joka tulee auringon säteilystä ja sen vuoksi eliöillä on elämiseen sopiva lämpötila maapallolla. Oppikirjassa ei kuitenkaan ole tietoa siitä, kuinka tämä voi johtaa kasvihuoneilmiöön ja ilmaston lämpenemiseen liaksi. Pakokaasujen vaikutuksesta ilmanlaatuun on kirjassa viittaus. Kirjassa myös mainitaan liikenteen ja sähkön käytön vähentämisen olevan tehokas ilman suojelun keino. Oppikirjassa kerrotaan eliöiden kärsivän saastuneesta ilmasta. Oppikirjassa tunnustetaan pahimmiksi ilmanpilaajiksi teollisuus, talojen lämmittäminen sekä liikenne. Sen sijaan oppikirjassa ei tunnusteta ilmaston muutosta, ilmaston lämpenemistä tai niihin liittyviä muutoksia ympäristössä.

Teoksessa (emt., 1995) kerrotaan Norjassa olevista tuulivoimaloista ja patojen käyttämisestä sähkön tuotannossa. Näiden uusiutuvien energialähteiden opetuksessa ei kuitenkaan ollut mainittu ympäristöintressiä. Huomionarvoista tässä oppikirjassa on pohjoismainen ympäristömerkki, joutsenmerkki, joka löytyy kirjan alusta. Joutsenmerkki kertoo siitä, että kirja on tuotettu ympäristöystävällisesti materiaaleja säästäen ja kierrätys huomioon ottaen. Joutsenmerkin liittäminen oppikirjan tekoprosessiin näkyvästi viestii yhteiskunnallisesta ilmapiiristä kirjan tuotannon aikaan.

Elinympäristöni 5–6

1980-lukua edustamaan löysin oppikirjan *Elinympäristöni 5–6* (Ahola, Anttila ym., 1979). Teoksessa sisältö painottuu fysiikan ja kemian aihealueisiin, kuten kappaleiden ja aineiden tilavuudet ja avaruus, sekä liuokset ja seokset. Niiden lisäksi opetusta on liikenteestä, perhekasvatuksesta ja työnteosta. Oppikirja on nimensä mukaisestikin ollut käytössä sekä viidennellä, että kuudennella luokalla ja tässä tutkimuksessa tutkin oppikirjan jälkimmäisen osan, joka on tarkoitettu luokka-asteelle 6. Sisällysluettelosta ei tule ilmi ympäristökasvatuksellisia teemoja. Lähimpänä ympäristökasvatusta on kappale *Ilma ja vesi*, jossa on opetusta ilman suojelusta.

Oppikirjassa (Ahola ym., 1979) on tekstiosuus ”Ilman hoitamisesta”. Tässä kappaleessa aurinkoa ja puhdasta ilmaa kuvataan elämän peruselinedoiksi. Ilmastonmuutoksesta tai kasvihuoneilmästä ei itsessään ole mainintoja, mutta hiilidioksidin tunnustetaan olevan jokseenkin haitallinen aine

liiallisina määrinä ilmassa. Hiilidioksidin kerrotaan olevan palamisjätettä ja sitä pääsee ilmakehään muun muassa tulivuorenpurkauksen myötä. Liikenteen kerrotaan myös tuottavan suuren määrän palamisjätettä, sekä muita pilaavia aineksia ilmakehään. Lämmön ja energian saamiseksi poltetaan fossiilisia polttoaineita, joista syntyy niistäkin palamisjätettä ilmakehään. Hapen kiertokulkua luonnossa valottava kappale päättyy pohdintaan siitä, ”*Mitä me voimme tehdä?*” (emt., 1979 s.220). Ratkaisuehdotuksiksi kirja esittää teknologian käyttöä, kuten puhtaampien polttoaineiden kehitys sekä saasteiden talteenotto ilmakehästä.

Teoksessa liikennettä käsitellään monipuolisesti. Ajoneuvojen tai liikenteen päästöistä ei kuitenkaan ole viitteitä. Rataliikenteessä kerrotaan yleistyvästä sähköjunista, sekä höyryveturit syrjäyttäneistä dieselvetureista. Tieliikenteen päästöistä ei kirjassa mainita. Lentokoneliikenteestä teos kertoo infrastruktuurin näkökulmasta, päästöihin tai ekologisuuteen ei ole viittauksia. Teoksessa matkailun kerrotaan yleistyneen niin, että nykyään voidaan puhua joukkomatkailesta. (Ahola ym., 1979).

Veden kulutuksesta kerrotaan kirjassa (Ahola ym., 1979) esimerkiksi kotitalouksien näkökulmasta. Oppikirjassa mainitaan tutkimusten perusteella näyttävän siltä, että puhtaasta vedestä on tulevaisuudessa pulaa. Puhtaan veden pula liittyy läheisesti ympäristökasvatukseen ja ilmaston lämpenemisen vaikutuksiin, mutta niitä ei ole sidottu kirjan opetukseen.

Ympäristöoppi 4

Viimeisimpänä ja vanhinta valitsemani vuosikymmentä edustaa 1970- luvulla julkaistu *Ympäristöoppi 4* (Kallio & Merenkylä, 1972). Oppikirja sisältää runsaasti fysiikan oppiaineen aiheita, kuten sähkö, magneetti, avaruus sekä nopeus ja yksiköt. Teoksessa kuvaillaan sähköenergiaa saatavan voimaloista, vedestä, höyrystä tai atomeista. Sen lisäksi kirjassa kerrotaan energiaa saatavan kivihiilen sekä öljyn polttamisesta. Näiden esittelyssä ei kuitenkaan ole nimetty uusiutuvia ja uusiutumattomia energianlähteitä tai mainittu eri lähteiden ympäristövaikutuksista. Oppikirjassa radioaktiivisesta aineesta mainitaan olevan haittaa ihmisten asuma-alueille saastuneen pölypilven muodossa. Kirjassa kuitenkin esitetään radioaktiivisen aineen haitalliset vaikutukset liittyvän vain räjäytyskokeisiin, eikä esimerkiksi ydinvoiman käyttöön. (emt., 1972).

6. YMPÄRISTÖKASVATUS OPPIKIRJOISSA

Tutkimuksen analyysissä tarkastelen oppikirjojen ympäristökasvatuksellisia teemoja oppiaineita vertaillen. Vanhempien vuosikymmenien oppikirjoissa ei oletettavasti kaikkia teemoja löydy ja se on osa tutkimuksen tuloksia itsessään. Teemat olen koonnut oppikirjoissa usein ilmenevien asiakokonaisuuksien mukaan. Apuna olen käyttänyt teemoittelussa perusopetuksen opetussuunnitelman perusteita 2014 (Opetushallitus, 2016). Biologian, ympäristöopin ja maantiedon opetukseen liittyvien tavoitteiden ja sisältöjen pohjalta olen luonut teemoja, joita myöten luon analyysia oppikirjojen ympäristökasvatuksellisista sisällöistä.

Opetushallituksen (2016) perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa on oppiaineittain eriteltyjä ohjeita opetuksen sisällöstä sekä tavoitteita sen vaikuttavuudesta. Ensimmäisenä ympäristöoppi, jota opetetaan perusopetuksen ensimmäisinä vuosina. Ympäristöopin opetuksen sisällöksi ja tavoitteiksi opetushallitus (Opetushallitus, 2016, s.133) on maininnut muun muassa kierrätyksen, lajittelun ja jätteiden kiertokulun sekä ruoantuotannon ja juomaveden alkuperän. Biologian oppiaineesta tavoitteissa on mainittuna muun muassa ekosysteeminen ymmärrys (emt, s.380), biotalous ja ekosysteemipalvelut (emt, s.381). Maantiedosta sen sijaan opetuksen tavoitteissa on sanoitettu muun muassa luonnonvarojen kestävä käyttö (emt, s.385), puhdas ilma, ilmastonmuutos, luonnon monimuotoisuus sekä kulutusvalinnat ja vastuulliset valinnat (emt, s.386). Vastuullisuuden teemoista on mainintaa maantiedon oppiaineen tavoitteiden lisäksi myös ympäristöopin tavoitteissa. Siellä on opetuksen tavoitteissa mainittu muun muassa oppilaan ohjaus eettisten valintojen tekoon, vaikuttamiseen ja toimimiseen luonnon puolesta sekä osallisuuden kokemuksesta liittyen luonnon puolesta toimimiseen (emt, , s.380).

Teemoittelu on koottu opetushallituksen uusimman opetussuunnitelman perusteiden pohjalta soveltaen, tutkimieni oppiaineiden opetuksen tavoitteita ja opetuksen sisältöjä. Analyysissä tarkastelen, kuinka eri ympäristökasvatukseen liittyvät sisällölliset teemat esiintyvät eri oppiaineissa eri aikoina.

1. Biodiversiteetti ja luonnonvarojen kestävä käyttö

Biodiversiteetti viittaa elämän monimuotoisuuteen kaikilla sen tasoilla: geneettinen monimuotoisuus, lajien monimuotoisuus ja ekosysteemien monimuotoisuus. Biodiversiteetti on elintärkeää

ekosysteemien toiminnalle ja tuottaa ihmiskunnalle lukuisia hyötyjä, kuten ravinnon tuotantoa, ilmaston säätelyä ja lääkeaineiden lähteitä. Biodiversiteetin suojelu on tärkeää ekologisesta, taloudellisesta ja eettisestä näkökulmasta. Luonnonvarojen kestävä käyttö tarkoittaa resurssien käyttöä siten, että se ei vaaranna ekosysteemien toimintaa eikä heikennä tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää samoja resursseja. Se sisältää uusiutuvien resurssien kestävästä käytöstä, ei-uusiutuvien resurssien tehokkaan käytön, jätteiden vähentämisen ja kierrättämisen periaatteet.

2. Ilmastonmuutos ja ilmansaasteet:

Ilmastonmuutos on seurausta maapallon ilmaston pitkäaikaisesta muuttumisesta, joka pääosin aiheutuu ihmisen toiminnasta, kuten kasvihuonekaasujen päästöistä. Ilmansaasteet ovat ilmakehään päätyviä epäpuhtauksia, jotka voivat aiheuttaa haitallisia terveys- ja ympäristövaikutuksia. Ilmastonmuutoksen hillitseminen ja ilmansaasteiden vähentäminen ovat tärkeitä toimenpiteitä ympäristön suojelemiseksi.

3. Ympäristönsuojelu ja toimijuus:

Tämä teema kattaa vaikuttamisen, vastuullisuuden sekä kulutusvalinnat. Vaikuttaminen viittaa yksilöiden tai ryhmien toimiin, joiden tarkoituksena on vaikuttaa ympäröivään yhteiskuntaan tai ympäristöön. Vastuullisuus liittyy tietoiseen ja kestävästä päätöksentekoon, joka ottaa huomioon ympäristön, sosiaaliset ja taloudelliset näkökulmat. Kulutusvalinnat tarkoittavat kuluttajien päätöksiä, joilla on vaikutusta tuotteiden ja palveluiden kysyntään, ja ne voivat edistää kestävästä kehitystä.

4. Biotalous, energianlähteet, ravinto:

Biotalous hyödyntää biologisia resursseja kestäväällä tavalla taloudellisen toiminnan edistämiseksi. Energianlähteet voivat olla peräisin biopolttoaineista tai muista uusiutuvista lähteistä. Ravinto teema sisältää ruoan tuottamisen tavalla, joka on taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävä. Elintarviketuotanto kestävästä kehityksen mukaisesti huomioi epäkohdat liittyen muun muassa kestävästä kalastukseen, luomuviljelyyn ja lähiruokaan.

6.1. Biodiversiteetti ja luonnonvarojen kestävä käyttö

Maantieto

Maantiedon oppikirjoista vanhin eli 1957-luvulla julkaistu *Koulun maantieto* (Leiviskä) tarjosi opetusta luonnonvarojen käytöstä taloudellisesta näkökulmasta. Oppikirjassa (Leiviskä, 1957) toisin sanoen tarjottiin tietoa siitä, kuinka maatalous ja kalastus sekä riistanpyynti ovat tärkeitä elinkeinoja

Suomessa. Kirjassa myös mainittiin maatalouden olleen jo vuosisatoja kansan pääelinkeinona. Sen sijaan oppikirjassa ei tullut lainkaan esille eri luonnonvarojen kestävä käyttö, tai mainittu liikkakalastuksen haittoja tai metsätalouden rajoituksia luonnon suojelemiseksi. Oppikirjassa oli siis aiheita, jotka kuuluvat ympäristökasvatukseen alle, mutta niitä ei käsitelty kestävästä näkökulmasta. Sen sijaan asioiden käsittely tapahtui taloudellisesta näkökulmasta ja ympäristökasvatuksellinen ote jäi uupumaan.

Sen sijaan maantiedon oppikirjoissa 1962 julkaistu *Suomen maantieto* (Auer & Poijärvi) tarjoaa opetusta Suomen maantieteellisistä oloista. Kirjassa ei viitata luonnonvaroihin, saati niiden kestävään käyttöön tai suojelemiseen. Sen sijaan oppikirjassa on muun muassa mainittu luonnonkasvillisuuden siirtyneen ihmisen toiminnan tuloksena tiheimmin asutuilta alueilta (emt., 1962, s.64). Sen lisäksi kirjassa kerrotaan luonnonvaraisten eläinlajien levinneisyyden olevan suuresti riippuvainen luonnonkasvillisuudesta ja elinympäristöstä (emt., 1962, s.75). Mielenkiintoisesti tässä oppikirjassa ei tekstin näkökulma ole läpi kirjan kestävä kehityksen mukainen. Sen sijaan teoksessa on erillinen oma lyhyt tekstiosio luonnonsuojelusta. Tässä tekstiosiossa mainitaan luonnonsuojelualueiden perustamisesta Suomeen (emt., 1962, s.77). *Luonnonsuojelu* tekstiosio kattaa myös kansallispuistot ja joidenkin nisäkäslajien sekä kasvillisuuden rauhoittamisen. Ympäristökasvatusta siis tässä kirjassa voi havaita, mutta se on tiivistetty yhden tekstiosion alle: *Luonnonsuojelu*. Sen sijaan läpi kirjan havaittavaa ympäristökasvatuksellista otetta asioiden käsittelyssä ei ole.

Uudempi maantiedon oppikirja *Värikäs maa 8* (Arohonka ym., 1990) sisältää erillisen kappaleen *Parempaan elinympäristöön*. Biodiversiteetin käsitettä ei vielä tässäkään kirjassa ole käytetty. Biodiversiteetin ja luonnonvarojen teeman suhteen ei tässä teoksessa ole paljon käsiteltävää. Luonnonsuojelusta mainitaan kirjassa ajan henkeen tyypillisellä tavalla (esim. Väyrynen, 2021), eli saasteisiin ja ympäristömyrkyihin viitaten. 1960–1970 luvun ympäristöherätys näkyy oletettavasti juuri Arohongan ja kumppaneiden (1990) teoksessa oppikirjassa käsiteltyjen teemojen perusteella. Luonnonvaroja ei erikseen tunnisteta tai mainita suojeltavan. 1997-vuonna julkaistu *Meri ja manner 2* maantiedon oppikirja (Houtsonen ym., 1997) sisältää jonkin verran luonnonvaroja käsittelevää opetusta. Kirjassa on tunnistettu luonnonvarat, mutta biodiversiteetistä tai monimuotoisuudesta ei ole vielä tietoa. Teos käsittelee suppeasti luonnonvaroja, pohjimmiltaan taloudelliselta näkökantilta. Muun muassa Virossa tunnistetaan olevan runsaasti öljyliusketta, joka on luonnonvara ja sitä käytetään energiatuotantoon (emt., s.91). Teoksessa viitataan luonnonvaroihin, kuten öljyliuskeeseen, jota polttamalla saastutetaan toisenlaisia luonnonvaroja, kuten pohjavesialueita ja tehtaiden ympäristöä. Oppikirjassa viitataan siis tietynlaisiin luonnonvaroihin suppeasti. Kuitenkaan kirjassa ei

painoteta luonnonvarojen suojelemisen tärkeyttä tai viitata useampiin eri luonnonvaroihin, kuten biologiseen monimuotoisuuteen metsiin tai eläimiin sekä kasveihin.

Uusimmasta päästä maantiedon oppikirjoja oleva Geoidin *Elämän edellytykset* (Cantell ym., 2015) tarjoaa jo monipuolisesti ympäristökasvatusta eri aihealueista. Luonnonvarojen kestävä käytön suhteen teoksessa kerrotaan luonnonvaroja kulutettavan liikaa. Teoksessa käsitellään luonnonvaroja ja niiden käyttöä runsaasti taloudellisesta näkökulmasta. Oppikirjassa muun muassa mainitaan elintason nousun korreloivan maapallon luonnonvarojen kuluttamisen kanssa (emt., s.93). Teoksessa suositellaan kulutuksen vähentämistä, jotta luonnonvaroja kuluisi vähemmän ja jätteitä syntyisi vähemmän. Elektroniikkajätteen kerrotaan olevan vaarallista jätettä, joita korkean elintason maissa syntyy enemmän, kuin kehitysmaissa (emt., s.94). Monien tuotteiden valmistukseen kerrotaan kuluvan luonnonvaroja, mutta niitä ei kuitenkaan eritellä tarkemmin. Biodiversiteetistä tai monimuotoisuudesta teoksessa ei ole lainkaan viitteitä. Toisin sanottuna biodiversiteetin ja luonnonvarojen kulutuksen teemaan liittyen tässä teoksessa on ympäristökasvatuksellista opetusta, vaikkakin melko suppeasti luonnonvaroihin liittyen. Sen sijaan biodiversiteetistä ja monimuotoisuudesta ei sisältöä ole.

Biologia

Biologian oppikirjoista käsittelen ensimmäisenä jälleen vanhimmasta päästä olevaa *Yleisbiologia oppikouluja varten* (Suomalainen & Segersrtåle, 1953). Tässä teoksessa on runsaasti opetusta hiilen kiertokulusta maapallolla, ilmakehän hiilidioksiditasapainosta sekä elämän mahdollistajista maapallolla. Kuitenkaan sisältö ei täytä ympäristökasvatuksen yleisiä päämääriä, kuten ympäristövastuullisen arvomaailman omaksuminen (Aarnio-Linnanvuori, 2018). Seuraava biologian oppikirja on julkaistu 1979 *Biologian perustiedot 9* (Kankaanrinta ym.). Tässä teoksessa on muun muassa ilmaus ”luonnonvarojen tuhlaus” (emt., s.192), jolla viitataan talouskasvun aiheuttamaan uusiutumattomien luonnonvarojen runsaaseen käyttöön. Luonnonvarojen tunnistetaan siis olevan vaarassa loppua. Teoksessa ei ole viitattu muiden luonnonvarojen loppumiseen, kuin maaöljyn ja metallien. Kuitenkin luonnonvaroja ovat myös muun muassa metsät ja vedet, kasvit ja maatalousmaa. Niistä tai muistakaan luonnonvaroista ei ole mainintaa. Biodiversiteetistä eli luonnon monimuotoisuudesta ei myöskään tässä teoksessa ole vielä opetusta. Teoksessa on siis tämän teeman osalta havaittavissa vähäistä ja suppeaa ympäristökasvatusta.

Seuraava biologian kirja on 1990- julkaistu *Värikäs luonto 8* (Rikkinen ym.). Tässä teoksessa ensimmäinen tema näyttäytyy heikosti. Tässä teoksessa käsitellään metsää luonnonvarana

laajastikin, mutta sen sijaan muut luonnonvarat ovat jääneet käsittelystä. Luonnon monimuotoisuudesta eli biodiversiteetistä ja sen säilymisestä ei ole teoksessa opetusta, muuta kuin viittaus sivulauseessa. Metsävarat ovat luonnonvara, mutta asian käsittely teoksessa jää pintapuoliseksi. Teoksessa mainitaan, kuinka metsäluontoa voi suojella metsänhoidollisilla toimenpiteillä ja monimuotoisuus metsän lajistossa on metsän omistajallekin hyödyllistä. Kuitenkaan syvempää tarkastelua metsän käytöstä luonnonvarana kestävästi ei ole. Biologian oppikirjoista seuraavana käsittelyssä on *Toimiva luonto 2* (Raekunnas ym., 1999). Myöskään tässä teoksessa ei mainita lainkaan terminä biodiversiteettiä eli monimuotoisuutta tai luonnonvaroja. Sen sijaan kuitenkin teoksessa käsitellään paljon luonnonvaroja, kuten metsiä, soita ja vesistöjä. Luonnonvaroja ei käsitellä lainkaan niiden kestäväen käytön näkökulmasta.

Viimeisimpänä biologian oppikirjoista käsittelen 2013 julkaistua *Luonnonkirja 7–9 Metsät* -nimistä teosta (Holopainen ym.). Teoksessa käsitellään laajalti eri kasvi- ja eläinlajeja sekä maaekosysteemejä. Sen sijaan biodiversiteetistä ei ole mainintaa lainkaan. Monimuotoisuudesta ei ole tässä teoksessa opetusta. Ympäristökasvatuksellinen näkökulma puuttuu oppikirjasta.

Ympäristöoppi

Ympäristöopin käsittelyssä ensimmäinen kirja on 1972 julkaistu *Ympäristöoppi 4 Oppilaan kirja* (Kallio & Merenkylä). Tässä oppikirjassa ei ole vielä lainkaan viittauksia biodiversiteettiin, luonnon monimuotoisuuteen tai luonnonvaroihin. Ympäristökasvatusta ei siis tämän teeman osalta tässä teoksessa ole. Seuraava ympäristöopin oppikirja onkin sitten julkaistu 1979 *Elinympäristöni 5–6* (Ahola ym.). Tässä oppikirjassa on laajasti opetusta niistä aiheista, jotka ympäristökasvatuksen teemoihin voisi sopia. Muun muassa liikenteestä, eri kulkuvälineistä matkustelusta ja lentomatkaamisesta on opetusta. Sen sijaan näitä aiheita ei käsitellä lainkaan ympäristön kannalta. Teoksessa käsitellään elämän peruslinehtoja, joiksi mainitaan muun muassa ilma ja vesi (Ahola ym., 1979, s. 215). Tässä tekstiosiossa on opetusta hiilidioksidista, jonka kerrotaan olevan palamisjätettä. Teoksessa kerrotaan hiilidioksidia vapautuvan ilmaan esimerkiksi tulivuorenpurkauksissa ja ihmisen hengityksestä (emt, 1979, s.217). Tämän lisäksi opetuksessa mainitaan, että vihreät kasvit kuluttavat hiilidioksidia. Tämän kiertokulun ylläpitämiseksi teos viittaa vihreiden kasvien suojelun ja hoitamisen olevan hyvin tärkeää (emt, 1979, s.218). Nykykirjallisuudessa tämän voisi hyvin liittää muun muassa metsien suojeluun, hakkuiden rajoittamiseen ja hiilinielujen kasvattamiseen, mutta niistä ei tässä teoksessa ole lainkaan mainintoja. Luonnonvaroista teos tunnistaa muun muassa veden ja siitä on viittaus käyttöveden pulaan tulevaisuudessa.

Ympäristöopin oppikirjoista seuraavana on *Koulun ympäristötieto 4* (Nyberg ym., 1995). Tämän teeman osalta ei biodiversiteettiä eli luonnon monimuotoisuutta ole käsitelty oppikirjassa. Sen sijaan erilaisia luonnonvaroja on kuitenkin käsitelty, kuten metsäluontoa ja metsän eläinten lajistoa sekä niiden suojelua esimerkiksi rauhoittamistoimin. Teoksessa käsitellään turkistarhauksia, Pohjanmaan elinkeinorakenteen näkökulmasta. Ilahduttavasti myös ympäristövaikutuksia on eettisestä näkökulmasta teoksessa otettu huomioon. Teoksessa on opetusta metsistä ja niiden hakkuusta (emt., 1995, s.114–115). Metsäteollisuuden kerrotaan tarvitsevan paljon puutavaraa, jota kuljetetaan vesiteitse sekä maanteitse. Metsäteollisuuden laajasta toiminnasta ei kuitenkaan ole ympäristövaikutusten arviointia. Luonnon monimuotoisuus ja sen suojelu tulee teoksessa esille esimerkiksi eri lajien suojelutoimien käsittelyssä. Luonnonvarojen kestäväää käyttöä sen sijaan ei käsitellä teoksessa.

Käsittelen seuraavaksi *Luonnonkirja 4* nimistä ympäristöopin teosta (Honkanen ym., 2003). Luonnonvaroista teoksessa on oma tekstiosionsa. Luonnonvaroiksi oppikirja määrittelee muun muassa maapallon öljyvarannot sekä erilaiset metallit ja muut kaivannaiset. Luonnonvaroja kerrotaan Suomessa olevan muun muassa havumetsä, jota käytetään raaka-aineena puunjalostusteollisuudessa. Luonnonvaroja käsitellään oppikirjassa kovin taloudelliselta näkökantilta hyötysuhde tärkeänä kriteerinä. Luonnonvarojen suojelusta ei oppikirjassa ole opetusta. Kalastuksesta kirja osaa kertoa sen, että Pohjois-Atlantissa ja Itämerellä on kalastettu niin aktiivisesti, että sitä on jouduttu rajoittamaan yhteisillä sopimuksilla (emt., 2003, s.130). Teoksessa ei kuitenkaan tunnusteta ja tunnusteta ihmisen osallisuutta näihin ympäristöongelmiin laajemmin. Oppikirja on julkaistu 2000-luvulla, jonka perusteella odotin siinä olevan enemmän ympäristökasvatuksellista opetusta. Teoksessa tunnustetaan erilaisia luonnonvaroja, mutta niiden käsittely on kuitenkin edelleen kovin taloudellisesti painottunutta. Luonnonvarojen suojelusta ei ollut teoksessa opetusta. Myöskään biodiversiteetistä eli luonnon monimuotoisuudesta ei ollut viittauksia lainkaan.

Viimeisenä ympäristöopin oppikirjoista käsittelen *Luonnonkirja 7–9 Ympäristö* (Holopainen ym., 2013) nimistä teosta. Tämän teoksen osalta on jokaisesta teemasta runsaasti tarjolla analysoitavaa sisältöä. Oppikirja yleisesti kantaa kestäväää kehitystä kirjan sisällössä mukanaan aihealueesta toiseen. Ensimmäinen teema eli luonnon monimuotoisuus ja luonnonvarojen kestävä käyttö näkyy teoksessa seuraavalla tavalla. Biodiversiteetti on tunnustettu ja tunnustettu oppikirjassa ja sen kerrotaan vähenevän luonnossa (emt., 2013, s.82). Teoksessa käsitellään mitä monimuotoisuus on, mitkä tekijät sitä uhkaavat ja miten erilaisia lajeja suojellaan tai miten erilaisia elinympäristöjä suojellaan. Teoksessa myös käsitellään sitä, miksi luontoa täytyy suojella. Luonnonvaroista teoksessa on myös

erillinen tekstiosio, jossa käsitellään erilaisia luonnonvaroja niiden käyttöä ja riittävyyttä sekä kulutuksen arviointia.

6.2. Ilmastonmuutos ja ilmansaasteet

Maantieto

Koulun maantiedon oppikirja (Leiviskä, 1957) tarjoaa vähänlaisesti sisältöä liittyen ilmastonmuutokseen. Oppikirjassa (emt., 1957) on erikseen osio nimeltä *Ilmasto*. Tämä tekstikappale kuitenkin sisältää erilaista opetusta, kuin mitä se nykymaantiedon oppikirjoissa tarkoittaisi. Tässä oppikirjassa *Ilmasto* -osion alla on opetusta lämpötiloista, tuulista ja sateista. Auringonsäteilyn tunnistetaan vaikuttavan ilmaston lämpimyyteen (Leiviskä, 1957, s.25). Tekstissä ei kuitenkaan käytetä termejä ilmastonmuutos tai ilmaston lämpeneminen lainkaan, ja sillä ei tarkoiteta samaa kuin nykytermein tarkoitetaan ilmaston lämpenemisellä. Ilmastonmuutoksen ja ilman saasteiden teeman suhteen tässä maantiedon vanhimmassa tutkimassani teoksessa ei siis ole ympäristökasvatuksellista sisältöä tarkasteltavaksi.

Myöskään maantiedon oppikirja *Suomen maantieto* (Auer & Poijärvi, 1962) ei tunnista ilmastonmuutosta. Kirjassa (emt., 1962) kerrotaan muun muassa ilmastoon vaikuttavista tuulista, ilman kosteudesta ja muista tekijöistä. Esimerkiksi kasvihuoneilmiötä ei ole myöskään vielä tunnistettu ja avattu teoksessa. Myöskään ilmansaasteista ei ole mainintaa. Lentoliikenteestä ja matkailusta oppikirjassa viitataan kulttuurin nousuun, mutta ei tunnisteta tai mainita esimerkiksi niistä aiheutuvia ilman saasteita (emt., 1962, s.117). Teoksessa ei ole siis käsitelty teemoja ympäristökasvatukseen nykyisellä tyypillisellä tavalla.

Sen sijaan maantiedon oppikirjassa *Värikäs maa 8* (Arohonka, Kankaanrinta & Kytömäki, 1990) on jo opetusta ilmastonmuutokseen liittyen. Kirjassa muun muassa esitellään kasvihuoneilmiö, jota kuvaillaan suureksi huolenaiheeksi (emt., 1990, s.109). Teoksessa on kuva saasteiden vuoksi pystyyn kuolleesta metsästä (emt., 1990, s.108). Saasteiden merkitys luonnon hyvinvoinnille on siis teoksessa tunnistettu. Tässä teoksessa voi selvästi havaita ympäristökasvatusta, vaikkakin käsittely on vielä suppeaa.

Meri ja manner 2-oppikirja (Houtsonen ym., 1997) on maantiedon oppikirja, jossa muun muassa aprikoidaan kasvihuoneilmiön osallisuutta sään ääri-ilmiöihin. Teoksessa kerrotaan ”joidenkin

olevan sitä mieltä”, että muun muassa myrskytuulet, kuivuuskaudet tai tulvat olisivat seurausta ihmisen ilmasto muuttavasta toiminnasta, kuten kasvihuoneilmiön voimistamisesta (emt., 1997, s.61). Tässä oppikirjassa on siis päästy edellistä pidemmälle ilmastonmuutoksen ja kasvihuoneilmiön käsittelyssä. Tässä oppikirjassa nimittäin ehdotetaan mahdollisia syy-seuraussuhteita ihmisen aiheuttamasta kasvihuoneilmiöstä.

Maantiedon oppikirjoista uusimmassa Geoidin *Elämän edellytykset* (Cantell ym., 2015) on laajasti opetusta ilmastonmuutoksesta. Ilmastonmuutoksen syitä ja seurauksia käsitellään teoksessa globaalista näkökulmasta. Muun muassa teoksessa näytetään tutkijoiden karttaan tekemiä ennusteita ilmastonmuutoksen vaikutuksista. Niitä voivat olla muun muassa Afrikan asuinkelvottomuus, Pohjoisen jäämeren täysi sulaminen ja merenpinnan nousu rannikoilla. Ilmastonmuutoksen käsittelyssä otetaan huomioon myös sen vaikutuksiin sopeutuminen. Myös ilman saasteita ja saastumista käsitellään teoksessa. Aiempiin maantiedon oppikirjoihin verrattuna käsittely on yksityiskohtaisempaa. Tämän teeman osalta on helppoa todeta, että oppikirjassa on ympäristökasvatusta. Tässä Cantellin ja kumppaneiden (2015) teoksessa on viitteitä 2000-luvun ilmastoherätykseen oppikirjassa käsiteltyjen teemojen perusteella. Ilmastonmuutosta on tarkasteltu teoksessa monelta kantilta globaalistikin.

Biologia

Biologian oppikirjoista käsittelyyn tulee ensimmäisenä 1953 julkaistu *Yleisbiologia oppikouluja varten* (Suomalainen & Segerstråle). Kuten oletettavaa, ei tässä teoksessa vielä ole viittauksia ilmastonmuutokseen, ilmaston lämpenemiseen taikka ilman saasteisiin. Myöskään tässä oppikirjassa ei ole käsitelty ilmasto-oloja paikallisia tai globaaleja.

Seuraava biologian kirja on *Biologian perustiedot 9* (Kankaanrinta ym., 1979). Teoksessa on opetusta ympäristön saastumisesta. Fossiilisten polttoaineiden tunnistetaan lisäävän ilmakehän hiilidioksidipitoisuutta, jonka kerrotaan siten nostavan maapallon vuotuista keskilämpötilaa (emt., s.194). Ilmaston lämpenemisestä tai ilmastonmuutoksesta ei ole lainkaan mainintoja.

Biologian oppikirja *Värikäs luonto 8* (Rikkinen ym., 1990) tarjoaa opetusta toisen teeman osalta. Teoksessa viitataan ilmansaasteisiin, jotka syntyvät teollisuudesta (emt., s.132). Saasteita käsitellään tässä oppikirjassa metsäluonnon näkökulmasta. Oppikirjassa tarkastellaan saasteiden vaikutusta metsän kasvuun ja metsien maaperään. Happamien sateiden mainitaan aiheuttavan tuhoa maaperässä,

joka vaikuttaa kasvien ja muiden lajien selviytymiseen. Ilmastonmuutoksesta ei kuitenkaan tässä teoksessa ole opetusta.

Seuraavana 1999 julkaistu *Toimiva luonto 2* (Raekunnas ym.), jossa ilmastonmuutosta ja ilmansaasteita käsitellään seuraavalla tavalla. Teoksessa viitataan auringon säteilyyn sen jakautumisen näkökulmasta maapallolla. Auringon säteilyn kerrotaan muuttavan maapallon olosuhteita, jotka näkyvät kasvi- ja eläinlajistossa. Kuitenkaan auringon tuottamaan kasvihuoneilmistöön, ilmaston lämpenemiseen tai ilmastonmuutokseen ei ole viittauksia. Teoksessa kerrotaan auringon säteilyn olevan välttämätöntä. Auringon säteilyn haitallisia vaikutuksia ympäristöön ei mainita. Teoksessa ei siis tässä suhteessa ole opetusta ilmastonmuutoksen suhteen. Ilman saasteista teos ei tarjoa lainkaan opetusta.

Viimeisenä käsitellyssä biologian oppikirjoista uusin 2013 julkaistu *Luonnonkirja 7–9 Metsät* -niminen teos (Holopainen ym.). Lähimmäksi ilmastonmuutoksen ja ilmansaasteiden teemaa pääsee tässä teoksessa metsien happamoitumisen tekstiosioista. Metsien happamoitumisen syyksi teoksessa mainitaan fossiiliset polttoaineet, jotka päästävät ilmaan yhdisteitä ja sitoutuessaan vesipisaroihin ne muodostavat happosateita (emt., s17). Teoksessa siis tunnistetaan fossiilisten energianlähteiden joitakin negatiivisia vaikutuksia ympäristöön, mutta suoraa opetusta ilmastonmuutoksesta tai ilmansaasteista ei ole. Tässä tapauksessa tämän teeman osalta myöskään teoksessa ei ympäristökasvatusta voi havaita.

Ympäristööoppi

Ensimmäisenä ympäristöopin teoksista käsittelen *Ympäristööoppi 4 Oppilaan kirja* (Kallio & Merenkylä, 1972). Teoksessa on muun muassa opetusta lentoliikenteestä, mutta ei mainintaa liikenteen päästöistä. Oppikirjassa on opetusta auringonsäteistä, ultraviolettisäteilystä sekä avaruussäteilystä. Radioaktiivista säteilyä kerrotaan käytettävän hyväksi muun muassa sähkövoiman synnyttämiseen atomivoimalaitoksissa. Radioaktiivisen jätteen vaikutus ihmiselle on tunnistettu vaaralliseksi (emt, s.40). Radioaktiivisen säteilyn sekä räjäytyskokeiden vaarat ympäristölle tunnustetaan teoksessa ja sen kerrotaan voivan aiheuttaa radioaktiivisen pölypilven, joka voi leijaila kymmeniä tuhansia kilometrejä. Kuitenkaan ilmansaasteista ei ympäristön kannalta ole viittauksia eikä juuri mitään mainintoja myöskään ilmastonmuutoksesta tai lämpenemisestä.

Seuraavana ympäristöopin kirjoista on *Elinympäristöni 5–6* (Ahola ym., 1979). Tässä oppikirjassa on laajasti opetusta niistä aiheista, jotka ympäristökasvatuksen teemoihin voisi sopia. Muun muassa

liikenteestä, eri kulkuvälineistä matkustelusta ja lentomatkaamisesta on opetusta. Sen sijaan näitä aiheita ei käsitellä lainkaan ympäristön kannalta. Teoksessa käsitellään elämän peruselinehoja, joiksi mainitaan muun muassa ilma ja vesi (Ahola ym., 1979, s. 215). Tässä tekstiosiossa on opetusta hiilidioksidista, jonka kerrotaan olevan palamisjätettä. Teoksessa kerrotaan hiilidioksidia vapautuvan ilmaan esimerkiksi tulivuorenpurkauksissa ja ihmisen hengityksestä (emt, 1979, s.217). ”Ilman hoitamisesta” teoksessa kerrotaan muun muassa tupakansavun pilaavan tai jopa saastuttavan ilmaa. Ihmisen kerrotaan harjoittavan sellaisia toimintoja, jotka järkyttävät luonnon ja ilmaston tasapainoa ja pilaavat ilmaa. Muun muassa liikenteen kerrotaan aiheuttavan päästöjä ja fossiilisten polttoaineiden palamisesta kerrotaan syntyvän palamisjätettä, joka joutuu ilmakehään. Maapallolla kerrotaan olevan laajoja teollisuusseutuja, joiden yllä leijailee pysyvä saasteiden aiheuttama kaasumatto. Ilmastonmuutokseen tai ilmaston lämpenemiseen ei kuitenkaan tässä teoksessa ole mitään mainintoja. Sen sijaan ilmansaasteista ja saastumisesta sekä pilaantumisen on runsaastikin. Nämä sisällöt ilmansaasteisiin liittyen korreloivat jälleen 1960-1970 ympäristöherätykseen liittyviin teemoihin, jotka sinä aikana olivat yhteiskunnallisessa keskustelussa pinnalla.

Ympäristöopin oppikirjoissa seuraavana on 1995 julkaistu *Koulun ympäristötieto 4* (Nyberg ym.). Tämän teeman osalta oppikirjassa on joitakin kiinnityksiä. Muun muassa joidenkin kasvien käyttäytymisestä saasteisiin viitataan. Naavajakälien kerrotaan vähentyneen ilman saasteiden vuoksi, kuitenkin saasteista ei ole tarkempaa erittelyä. Myös liikenteen ja teollisuuden osallisuus päästöihin tunnustetaan. Ilman suojelemisesta oppikirjassa on sisältöä, ihmisen kerrotaan pilaavan ilmaa monin tavoin. Lämpövoimaloiden päästöjen kerrotaan likaavan ilmaa (emt, 1995, s.81). Liikenteestäkin kerrotaan tulevan päästöjä ilmaan. Ilman pilaantumisen vähentämisestä oppikirja ehdottaa liikenteen ja sähkön käytön vähentämistä. Toisin sanoen ilmansaasteisiin kirja ottaa kantaa, kuitenkin vähäisissä määrin. Sen sijaan ilmastonmuutokseen tai lämpenemiseen ei ole lainkaan viittauksia.

Käsittelen seuraavaksi *Luonnonkirja 4* (Honkanen ym., 2003) nimistä oppikirjaa. Ilmansaasteiksi oppikirja tunnistaa pölyn, liikenteen pakokaasut ja tehtaiden kaasut. Ilmastonmuutoksesta ei kuitenkaan ole opetusta, eikä ilmansaasteista tarkempaa opetusta. Myöskään erilaisia ratkaisuja oppikirja ei ehdota ilmansaasteisiin. Auringon säteilyn kerrotaan lämmittävän maata (emt., 2003, s.85) kuitenkin oppikirja ei tunnista ilmaston lämpenemistä tai ilmastonmuutosta. Tämän teeman osalta ei ilmastonmuutoksesta ja globaalista ilmastonlämpenemisestä ollut opetusta. Ilmansaasteita oppikirja tunnistaa, mutta yllättäen niistä oli vähemmän opetusta kuin vanhemmissa käsittelemissäni ympäristöopin oppikirjoissa.

Viimeisenä ympäristöopin oppikirjoista käsittelen *Luonnonkirja 7–9 Ympäristö* (Holopainen ym., 2013) nimistä teosta. Aiemmista oppikirjoista poiketen tämä teos tunnistaa ilmastonmuutoksen ja ilmastonlämpenemisen. Tässä teoksessa on ilmastonmuutoksesta erillinen tekstiosio. Ilmastonmuutoksen kerrotaan olevan ihmisen aiheuttamaa, kasvihuoneilmiön voimistumisesta johtuvaa (emt., 2013, s.51). Teoksessa käsitellään ilmastonmuutoksen syitä, kasvihuonekaasujen toimintaa, ilmaston lämpenemisen seurauksia sekä ilmastonmuutoksen torjumista. Tämäkin pitkälle yli 2000-luvulla julkaistu oppikirja korreloi niiden teemojen kanssa, jotka 2000-luvun ilmastoherätyksessä olivat yhteiskunnallisessa keskustelussa pinnalla.

6.3. Ympäristönsuojelu ja toimijuus

Maantieto

Maantiedon oppikirjoista vanhimmissa ei ollut opetusta liittyen ympäristöasioihin vaikuttamiseen, vastuullisuuteen tai kulutusvalintoihin, jotka säästäisivät luontoa. Sen vuoksi käsittely alkaa vasta 1990-luvulla julkaistusta oppikirjasta. *Värikäs maa 8* Arohonka, Kankaanrinta & Kytömäki, 1990) oppikirja on maantiedon oppikirjoista vanhimmasta päästä laskettuna ensimmäinen, jossa jollain tasolla viitataan vaikuttamiseen, liittyen ympäristöasioihin. Teoksessa (emt., 1990, s.110) esitellään luonnonsuojelujärjestön Greenpeacen toimintaa valaanlihan myynnin estämiseksi. Lukijaa ei kuitenkaan ohjeisteta itse tekemään parempia valintoja ympäristön puolesta.

Myös *Meri ja manner 2* Maantiedon oppikirjassa (Houtsonen ym., 1997) kerrotaan kansalaisvaikuttamisen seurauksista ympäristöasioihin. Teoksessa muun muassa viitataan Viron öljyliuskeen ja fosforiitin kaivamiseen (ym., 1997, s.155) ja toisaalta louhintatoiminnan lopettamiseen, joka tapahtui kansalaisten aloitteesta. Oppikirjan sisällössä on hieno jatkumo saman asian käsittelystä, näkökulman vaihtuessa taloudellisperustaisesta ympäristölliseen näkökulmaan. Aiemmassa kappaleessa käsiteltiin Viron kaivostoimintaa, mutta sitä käsiteltiin taloudellisesta näkökulmasta ja kerronta painottui siihen, kuinka Viro hyötyy kaivostoiminnasta saadessaan siitä energiaa. Tässä osiossa kuitenkin asia esitetään ympäristötaisteluna, jonka paikalliset asukkaat ja kansalaiset voittivat saadessaan ympäristöä saastuttavan louhintatoiminnan loppumaan. Tässä teoksessa on siis ympäristökasvatusta.

Maantiedon oppikirjoista uusimmassa Geoidin *Elämän edellytykset* (Cantell ym., 2015) on keskitytty kulutusvalintoihin ja vastuullisuuden lisäämiseen. Teoksessa (emt., 2015, s.93) muun muassa

kysytään lukijalta mitä hän on ostanut kuluneen kuukauden aikana, ja että mikä ostoksista oli aivan välttämätön. Teoksessa käsitellään luonnonvaroja kestävyuden näkökulmasta. Oppikirjassa esitetään myös uusia termejä, kuten ekologinen selkäreppu tai tuotteen elinkaari (emt., 2015, s.94). Teoksessa on siis selvästi havaittavissa ympäristökasvatusta vastuullisuudesta ja kulutusvalinnoista. Myös vaikuttaminen on osa tämän oppikirjan sisältöjä. Teoksessa muun muassa kerrotaan, kuinka itse voi vaikuttaa ympäristön hyvinvointiin valitsemalla lähiruokaa ja sillä, ettei tuota hävikkiä (emt., s.115). Myös ilmastonmuutoksen hillitsemisen keinoiksi kirja suosittaa muun muassa julkisen liikenteen käyttöä, uusiutuvien energialähteiden valitsemista ja lihansyönnin vähentämistä (emt., s.49). Teoksesta voi siis selvästi havaita ympäristökasvatuksellista sisältöä kolmannesta teemasta, joka koostuu ympäristönsuojelusta ja toimijuudesta. Teos sisältää paljon lukijan opastamista parempiin valintoihin. Vaikuttamisen tärkeyttä painotetaan oppikirjassa yhtenä.

Biologia

Biologian oppikirjoihin siirryttäessä voidaan todeta, että ympäristökasvatukseen kuuluvaa sisältöä vaikuttamisen, vastuullisuuden ja kulutusvalintojen suhteen ei ole ensimmäisessä teoksessa *Yleisbiologia oppikouluja varten* (Suomalainen & Segerstråle, 1953) lainkaan. Sen sijaan vanhimmasta päästä toisessa oppikirjassa *Biologian perustiedot 9* (Kankaanrinta ym., 1979) tunnistetaan ja tunnustetaan ihmisen osallisuus elinympäristön pahimpiin ongelmiin. Teos ei kuitenkaan tarjoa opetusta yksilön tai yhteisön tasolla kulutusvalintojen tekemiseen kestävä kehityksen mukaisesti. Vaikuttamiseen teoksessa on viitattu esittelemällä eri toimijoita, jotka tekevät töitä paremman ympäristön hyvinvoinnin puolesta, kuten esimerkiksi WWF tai yksittäiset sopimukset kuten Itämeren suojelusopimus (emt., s.197).

Biologian oppikirjoista 1990 julkaistu *Värikäs luonto 8* (Rikkinen ym.) tarjoaa myös vain vähän opetusta vaikuttamisesta, vastuullisuudesta ja kulutusvalinnoista. Teoksessa ei lainkaan ohjata lukijaa parempien kulutusvalintojen tekoon tai vaikuttamiseen ympäristön puolesta. Kuitenkin ihmisen osuus ympäristöongelmiin, kuten saastumiseen ja rehevöitymiseen tunnistetaan. Asiaa käsitellään paljolti metsäluonnon näkökulmasta. Teoksessa muun muassa mainitaan kuinka yksittäiset metsänomistajat voivat vaikuttaa metsäluonnon suojeluun omilla metsänhoidollisilla toimilla (emt., s.158). Ympäristönsuojelun ja toimijuuden teeman osalta tässä teoksessa on vain hieman tai ei ollenkaan havaittavissa ympäristökasvatusta.

1999 julkaistussa *Toimiva luonto 2* (Raekunnas ym.) ei ole vaikuttamiseen tai kulutusvalintoihin liittyvää sisältöä lainkaan. Muun muassa Itämeren rehevöityminen on hyvin tunnettu

ympäristöongelma ja teoksessa on Itämerestä opetusta laajalti. Kuitenkaan Itämeren rehevöitymisestä, saastumisesta tai muoviroskasta ei ole lainkaan mainintoja. Tietoa ei myöskään ole siitä, miten lukija itse voisi parantaa Itämeren hyvinvointia tai vaikuttaa muihin ympäristöasioihin. Tämän teeman osalta ympäristökasvatusta ei pysty havaitsemaan oppikirjasta. Toisaalta 2013 julkaistu *Luonnonkirja 7–9 Metsät* -teos (Holopainen ym.) ei nykyaikaisuudestaan huolimatta myöskään tarjoa ympäristökasvatuksellista sisältöä tämän teeman osalta. Teoksessa ei ole viittauksia vaikuttamiseen tai vastuullisiin kulutusvalintoihin. Teoksessa ei siis ole havaittavissa ympäristökasvatusta kolmannen teeman osalta.

Ympäristöoppi

Ympäristöopin vanhin tarkastelemani oppikirja on nimeltään *Ympäristöoppi 4 Oppilaan kirja* (Kallio & Merenkylä, 1972). Teoksessa ei juurikaan vaikuttamiseen, vastuullisiin valintoihin tai kulutustottumuksiin ole viittauksia. Sen sijaan oppikirjassa on opetusta radioaktiivisesta säteilystä, jota syntyy muun muassa atomivoimaloissa. Säteilyn tunnistetaan olevan ympäristölle haitallista. Sen lisäksi teos kannustaa taistelemaan saastetta vastaan (emt., 1972, s.40). Tästä ei kuitenkaan ole tarkempaa sanoitusta siitä, mitä ”taistelulla” tarkoitetaan. Viitataan sillä esimerkiksi kansalaisvaikuttamiseen vai konkreettisiin tekoihin kuten joditablettien syöntiin. Teoksessa ei siis ole ympäristökasvatusta havaittavissa tämän teeman osalta.

Seuraava ympäristöopin kirja *Elinympäristöni 5–6* (Ahola ym., 1979) tarjoaa runsaasti sisältöä tämän teeman osalta. Teoksessa on muun muassa tekstiosio nimeltä ”Mitä me voimme tehdä?” (emt., 1979, s.220), jossa tunnistetaan ja tunnustetaan ihmisen osuus erilaisten ympäristöongelmien syntyyn. Teos ehdottaa muun muassa puhtaampien polttoaineiden kehittämistä sekä jo ilmaan päässeiden saasteiden talteenottoa. Sen lisäksi teoksessa viitataan kulutustuotteisiin ja valintoihin, kuten elintarvikkeisiin ja muihin hyödykkeisiin. Teoksessa ei tunnisteta ympäristöllisiä syitä valita kotimainen tuote, sen sijaan perusteena pidetään kotimaan työllisyyden lisäämistä ja ulkomaisen velan kutistamista.

Ympäristöopin oppikirjoissa seuraavana on *Koulun ympäristötieto 4* (Nyberg ym., 1995). Tämän teeman osalta tässä teoksessa oli vain hieman sisältöä. Itämeren teos kertoo suojeltavan yhteistoimin (emt., 1995, s.217). Itämeren ympäröivien maiden kerrotaan allekirjoittaneen Itämeren suojelusopimuksen. Seuraavassa tarkastelemassani oppikirjassa *Luonnonkirja 4* (Honkanen ym., 2003) oli myös hyvin vähänlaisesti sisältöä tästä teemasta. Myös tässä teoksessa toimijuuden tunnistaminen keskittyi erilaisiin sopimuksiin. Teoksessa mainittiin kuinka liikalastuksen takia

Itämeren alueella solmittu sopimus, joka rajoittaa kalastusta. Kuitenkaan ympäristönsuojelusta ja toimijuudesta ei sen enempää teoksessa ollut sisältöä.

Viimeisenä ympäristöopin oppikirjoista käsittelen *Luonnonkirja 7–9 Ympäristö* (Holopainen ym., 2013) nimistä teosta. Teoksessa on tämän teeman osalta muihin oppikirjoihin verrattuna runsaasti sisältöä. Oppikirjassa on muun muassa pieni kierrätysopas lukijalle, otsikoituna arjen ympäristötekoina (emt., 2013, s.44). Kierrätysoppaan lisäksi oppikirjassa opastetaan lukijaa siitä, kuinka voi säästää energiaa (emt., 2013, s.34). Energian kulutuksen vähentämisen kerrotaan vähentävän energiantuotannon haitallisia ympäristövaikutuksia. Teoksessa kannustetaan valitsemaan uusiutuva energiamuoto uusiutumattomien sijaan. Oppikirjan läpi kulkeva teema kestävä kehitys ohjaa lukijaa tekemään vastuullisia valintoja arjessa. Myös ympäristöjärjestöjä on teoksessa esitelty ja niihin liittymällä voi osallistua toimintaan (emt., 2013, s.101). Teoksessa painotetaan sitä, kuinka jokainen voi vaikuttaa ja pienilläkin teoilla on merkitys.

6.4. Biotalous, ravinto ja energianlähteet

Maantieto

Maantiedon oppikirjassa *Koulun maantieto* (Leiviskä, 1957) ei oletetusti ole sisältöä kestävän kehityksen näkökulmasta tästä teemasta. Monet kestävän kehityksen sisällöt oppikirjasta löytyvät, kuten kalastus, riistanpyynti, karjanhoito, metsästys ja hylkeenpyynti. Kirjan julkaisun aikaan kestävän kehityksen käsitettä ei oltu vielä otettu käyttöön, joten asioita ei ollut käsitelty tästä näkökulmasta. Erillistä ruoantuotannosta kertovaa tekstiosiota ei kirjassa esiinny. Muun muassa lähiruoka tai luomu käsitteitä ei ole käytetty vielä tässä oppikirjassa. Ruoantuotantoa ja elinkeinoja käsittelevät kappaleet eivät ota vielä huomioon luonnonvarojen vaalimista tai luonnon suojelua. Oppikirjassa ei siis ole havaittavissa ympäristökasvatusta.

Maantiedon oppikirja *Suomen maantieto* (Auer & Poijärvi, 1962) ei tarjoa opetusta eri energianlähteistä tai ravinnosta kestävästä näkökulmasta. Sen sijaan muun muassa kaivostoimintaa käsittelevässä tekstiosiossa toivotaan Suomen kartalle lisää malmikaivoksia ja malmiesiintymiä (emt., 1962, s.107). Kaivostoiminta on monella tapaa ympäristölle haitallista. Oppikirjassa ei siis tässä suhteessa ole ympäristökasvatusta havaittavissa.

1990-julkaistussa *Värikäs maa 8* maantiedon oppikirjassa (Arohonka, Kankaanrinta & Kytömäki, 1990) on eritelty erilaisia energianlähteitä. Muun muassa ydinenergia on esitelty oppikirjassa

kiisteltyä energianlähteenä. Teoksessa (emt, 1990, s.108) kerrotaan, kuinka ydinenergiavoimat eivät tuota saasteita normaalisti toimiessaan, mutta onnettomuuksien sattuessa radioaktiivisia hiukkasia pääsee ympäristöön. Oppikirjassa on mainittu öljyn ja hiilen käytön lämpövoimaloissa olevan ympäristölle haitallista. Niiden kerrotaan saastuttavan vesistöjä ja maaperää sekä tappavan eliöitä ympäristön happamoitumisella. Öljyn käyttöön liittyy myös niiden kuljetuksesta syntyvät ympäristöriskit, jotka kohdistuvat erityisesti kaloihin ja pieneliöihin sekä vesilintuihin (emt., 1990, s.108). Ravinnosta kirjassa ei ollut vielä ympäristökasvatuksellista sisältöä, kuten kasvisruoasta, lähiruoasta tai luomutuotannosta.

1997 julkaistu *Meri ja manner 2* (Houtsonen ym.) tarjoilee laajan katsauksen sen aikaisiin energian tuotanto- ja kulutustietoihin. Teoksessa on muun muassa eritelty Suomessa käytössä olevat energialähteet, sekä kulutuksen jakautuminen. Tulevaisuuden energiaratkaisuiksi käytetään termiä ”ehtymättömät energiavarat” (emt., 1997, s.85), tarkoittaen aurinkoa, vettä ja tuulta. Teoksessa kerrotaan energiankäytön olevan kallista ja ympäristöä saastuttavaa. Energialähteitä vertailtaessa kirjassa käytetään näkökulmana ympäristöystävällisyyttä (emt., 1997, s.89). Maakaasun, öljyn ja kivihiilen suhteen maakaasun eduksi mainitaan teoksessa se, että maakaasun polttamisessa syntyy vähemmän päästöjä. Teoksessa myös mainitaan ristiriitaisesta tilanteista arvojen välillä viitaten taloudellisiin ja toisaalta ympäristöllisiin arvovalintoihin energiantuotannossa. Teoksessa on siis selvästi ympäristökasvatusta. Vertaillen vanhempiin maantiedon oppikirjoihin, on tässä teoksessa käsittelyn näkökulma ekologinen, eikä esimerkiksi kansantaloudellinen. Myös maatalouden haitalliset ympäristövaikutukset ovat tässä teoksessa huomioitu (emt., 1997, s.154). Lannoitteiden ja torjunta-aineiden vaikutuksia arvioidaan teoksessa haitallisiksi. Tässä oppikirjassa on myös neljännen teeman osalta havaittavissa selvää ympäristökasvatusta asioiden käsittelyssä.

Maantiedon oppikirjoista uusin Geoidin *Elämän edellytykset* (Cantell ym., 2015) tarjoaa opetusta energianlähteistä ja ravinnosta. Ruoantuotannosta oppikirjassa on paljon sisältöä, mutta ympäristön näkökulmasta vain vähän. Oppikirjassa myös mainitaan, että ruokavalinnat vaikuttavat ympäristöön. Muun muassa kalan ja kasvien syönnin kerrotaan olevan ilmastoystävällistä (emt., s.109). Teoksessa myös viitataan nälkäongelmaan, jota ympäristöystävällisempi hyönteisten kasvatusta ja käyttö voisi osaltaan ratkaista (emt., 2015, s.106). Fossiilisista polttoaineista oppikirjassa mainitaan ilmakehään päätyvän ilmastomuutosta kiihdyttävää hiilidioksidia, jonka vuoksi fossiilisten polttoaineiden käyttöä pyritään vähentämään. Aiemmista maantiedon kirjoista poiketen tässä ei esitellä monia eri energianlähteitä. Sen sijaan näkökulma esitelyihin eri energialähteisiin on

ekologinen. Uusiutumattomien energialähteiden kerrotaan kuluttavan luonnonvaroja ja aiheuttavan päästöjä.

Biologia

Biologian oppikirjoista käsittelen ensimmäisenä vanhimmasta päästä julkaistua *Yleisbiologia oppikouluja varten* (Suomalainen & Segerstråle, 1953). Tässä teoksessa on käsitelty energialähteitä mielenkiintoisella tavalla. Maapallon kivihiilivarjoja sekä maaöljyvaroja todetaan olevan maapallolla suhteellisen vähän, niiden runsaan sodanjälkeisen kulutuksen vuoksi. Näitä fossiilisia energialähteitä käsitellään teoksessa täysin energian riittävyyden näkökulmasta, eikä esimerkiksi kestävän kehityksen näkökulmasta. Uusiutuvat energialähteet mainitaan oppikirjassa, mutta niihin viitataan termillä ”muut energialähteet” (Suomalainen & Segerstråle, 1953, s.189). Teoksessa kerrotaan hiilivarastojen nopean kulutuksen johtaneen siihen, että on välttämätöntä tekniikan avulla suunnitella muita energialähteitä, kuten vesivoima, atomienergia, tuulivoima, vuoroveden virtailun ja auringon säteilyn energia (emt., s.189). Teoksen opetus energialähteistä ei sisällä ympäristökasvatusta. Myöskään siis biotaloudesta tai ravinnosta ei ole opetusta, ympäristökasvatuksen näkökulmasta tai muustakaan näkökulmasta. 1979 julkaistu *Biologian perustiedot 9* (Kankaanrinta ym.) on käsittelyssä seuraava biologian oppikirja. Tässä teoksessa ravinnosta ei ole lainkaan viittauksia. Myöskään eri energialähteistä ei ole erikseen opetusta, mutta biosfääriä kohtaavien uhkakuvien käsittelyssä mainitaan fossiilisten polttoaineiden käytöstä johtuva hiilidioksidipitoisuuden nousu ilmakehässä. Otonikerroksen oheneminen mainitaan vakavaksi ongelmaksi. Kuitenkaan ilmansaasteista ei ole opetusta. Tämän teoksen sisältö neljännen teeman osalta jää vajavaiseksi, joskin viittauksia kestävyYTEEN on.

1990 julkaistu biologian oppikirja *Värikäs luonto 8* (Rikkinen ym.) tarjoaa opetusta biotalouden teemaan liittyen. Teoksessa esitellään muun muassa metsä ekosysteeminä (emt., s.159). Metsien kerrotaan puhdistavan tehokkaasti erilaisia epäpuhtauksia ilmasta, ne toimivat myös meluesteinä ja heikentävät tuulen vaikutusta. Teoksessa myös mainitaan metsien kykyyn kerätä ja pidätellä sadetta. Energialähteistä tai ruoantuotannosta tässä teoksessa ei ole opetusta. 1999 julkaistu oppikirja *Toimiva luonto 2* (Raekunnas ym.) tarjoaa paljon tietoa ekosysteemeistä. Sen sijaan ravinnosta tai energialähteistä kirjassa ei ole viittauksia. Teoksessa mainitaan ekosysteemien olevan ympäristön muodostama toiminnallinen kokonaisuus tietyllä alueella, kuten esimerkiksi metsä tai suo (emt., s.8, 20, 26). Teoksessa ei kuitenkaan käsitellä näitä ekosysteemejä kestävästä näkökulmasta tai painoteta niiden suojelun tärkeyttä ja merkitystä ihmisille.

Viimeisimpänä biologian oppikirjoista käsittelen 2013 julkaistua *Luonnonkirja 7–9 Metsät* -nimistä teosta (Holopainen ym.). Neljännen teeman osalta eri energianlähteitä ei käsitellä teoksessa. Sen sijaan niihin viitataan selittävänä syynä metsien happamoitumiselle (emt., s.17). Oppikirjassa käsitellään metsien happamoitumista, johon syynä pidetään fossiilisten polttoaineiden palamisesta syntyviä rikki- ja typpiyhdisteitä, joiden vuoksi sade muuttuu happamaksi. Teoksen mukaan fossiilisia polttoaineita pyritään korvaamaan muilla energianlähteillä. Ravintoon tämä teos ei ota kantaa lainkaan. Biotalous osalta ekosysteemit ovat mainittuna useaan kertaan. Ekosysteemejä ei teoksessa kuitenkaan käsitellä biotalouden näkökulmasta vaan erillisinä osina luontoa, kuten maaekosysteemeinä tai vesiekosysteemeinä (emt., s.6). Tässä teoksessa on siis viittauksia tämän teeman aiheisiin, mutta niiden ympäristökasvatuksellinen näkökulma jää puuttumaan.

Ympäristööppi

Vanhin valitsemani ympäristööppin kirja on 1972 julkaistu *Ympäristööppi 4 Oppilaan kirja* (Kallio & Merenkylä). Teoksessa käsitellään eri energialähteitä, kuten öljyn- tai kivihiilen poltto, vesivoima ja atomienergia. Kuitenkaan käsittelyssä ei olla huomioitu ympäristövaikutuksia lainkaan. Muun muassa vesivoimaloiden toimintaa avataan yksityiskohtaisemmin teknisesti, mutta silti ympäristövaikutusten arviointi jää kokonaan uupumaan. Ympäristökasvatusta ei tämän teeman osalta tässä teoksessa siis ole.

Seuraavana ympäristööppin kirjoista on *Elinympäristöni 5–6* (Ahola ym., 1979). Tässä oppikirjassa on laajasti esitelty erilaiset energianlähteet, kuten vesivoimaloiden toiminta, ydinenergia sekä lämpövoimaloiden toiminta. Jopa valoenergiaksi kutsuttua sähköenergiaa on esitelty teoksessa (emt., 1979, s.310). Sen sijaan energialähteitä käsittelevässä tekstiosuudessa ei ole lainkaan huomioitu ympäristönäkökulmaa. Biotalous liittyen oppikirjassa on sisältöä, joka viittaa ekosysteemiin, mutta sitä ei ole kuitenkaan opetusta nykytermein lainkaan. Sen sijaan opetuksessa kerrotaan, että ihmiset aiheuttavat toiminnallaan hiilidioksidin kasvua ilmakehässä ja toisaalta vihreät kasvit kuluttavat hiilidioksidia. Tämän kiertokulun ylläpitämiseksi teos mainitsee vihreiden kasvien suojelun ja hoitamisen olevan hyvin tärkeää (emt, 1979, s.218). Nykykirjallisuudessa tämän voisi hyvin liittää muun muassa metsien suojeluun, hakkuiden rajoittamiseen ja hiilinielujen kasvattamiseen, mutta niistä ei tässä teoksessa ole lainkaan mainintoja.

Ympäristööppin oppikirjoista 1995 julkaistussa *Koulun ympäristötieto 4* (Nyberg ym.) on paljon tähän teemaan sopivaa sisältöä. Turvetta kerrotaan poltettavan lämpövoimaloissa, ympäristövaikutuksia tästä ei kuitenkaan olla mainittu lainkaan. Tuulivoimaloiden avulla kerrotaan tehtävän sähköä, joka

ei saastuta. Suomessa kasvatetaan elintarvikkeita kasvihuoneissa, sillä Suomen olosuhteet ovat epäsuotuisat luonnossa kasvattamiselle. Kasvihuoneessa tomaattien kasvattaminen ympäri vuoden voi tarjota joitain ympäristöetuja. Ensinnäkin, jos kasvihuoneessa käytetään uusiutuvaa energiaa, kuten aurinko- tai tuulisähköä, se voi vähentää hiilijalanjälkeä verrattuna ulkomailta tuotuihin tomaatteihin, jotka on kasvatettu ja kuljetettu pitkiä matkoja. Lisäksi paikalliset kasvihuoneet voivat vähentää kuljetuksesta aiheutuvaa päästöä. Toisaalta kasvihuoneissa tarvitaan usein lämmitystä, valaistusta ja muuta energiaa ympärivuotisen kasvun ylläpitämiseksi. Jos tämä energia tuotetaan fossiilisista polttoaineista, se voi aiheuttaa merkittäviä kasvihuonekaasupäästöjä ja ympäristövaikutuksia. Näitä seikkoja ei tässä teoksessa ole tuotu ilmi kasvihuoneita käsitellessä.

Käsittelen seuraavaksi *Luonnonkirja 4* (Honkanen ym., 2003) nimistä ympäristöopin oppikirjaa. Teoksessa esitellään muun muassa metsän ekosysteemejä ja aineen kiertämistä luonnossa, kuitenkin sanaa ekosysteemi ei ole käytetty teoksessa. Teoksessa luetellaan lämpökeskuksien energianlähteitä, kuten puu, maakaasu, öljy ja kivihili. Näiden ympäristövaikutuksia ei ole huomioitu lainkaan. Ravinnosta ja elintarviketuotannosta teos mainitsee kasviravinnon ja eläinravinnon erikseen, kuitenkin kumpaakaan suosimatta. Eläinravinnon, maidontuotannon tai lihan tehotuotannon ympäristövaikutuksia ei ole lainkaan huomioitu teoksessa. Myöskään lähiruoan merkitystä kuljetuspäästöjen suhteen tai luomuruokaa ei mainita. Oppikirjassa kerrotaan sähköä tuotettavan muun muassa polttamalla kivihiltä tai öljyliusketta, kuitenkin niiden ympäristöllisiä vaikutuksia ei ole mainittu lainkaan. Yllättäen tämä teos ei tarjonnut opetusta ympäristökasvatuksellisesta näkökulmasta, vaikkakin se on uudemmassa päästä ja julkaistu jo 2000-luvulla.

Viimeisenä ympäristöopin oppikirjoista käsittelen *Luonnonkirja 7–9 Ympäristö* (Holopainen ym., 2013) nimistä teosta. Tässä teoksessa on laajalti sisältöä valitsemistani teemoista. Biotalous, ravinnontuotannon sekä energianlähteiden osalta tämä teos sisältää paljon ympäristökasvatusta. Ruoantuotannon teos kertoo rasittavan ympäristöä, tehoviljelyn kerrotaan köyhdyttävän maaperää (emt., 2013, s.19). Luomutuotanto, lähiruoka ja reilun kaupan tuotteet tulevat opetuksessa tutuksi. Teoksessa esitellään ekosysteemejä sekä teknosysteemiä. Teknosysteemin kerrotaan tarkoittavan luonnon voimaperäistä käyttöä, jota ihminen ohjaa käyttäessään luonnonvaroja runsaasti ja tehokkaasti monin tavoin. Myös kestävä kehityksen tarkoitus avataan ensimmäistä kertaa tässä viimeisimmässä ympäristöopin oppikirjassa. Uusiutuvien energianlähteiden muun muassa vesi-, tuulivoiman ja biomassan kerrotaan olevan vähäpäästöisiä tai päästöttömiä.

7. YHTEENVETO

Tässä luvussa käyn läpi tutkimuksen yhteenvedon sisältäen johtopäätökset ja tutkimuksen arvioinnin sekä jatkotutkimusehdotukset.

7.1. Biodiversiteetti ja luonnonvarojen kestävä käyttö

Maantieto

Maantiedon oppikirjojen osalta tämä teema näyttäytyy paljolti luonnonvarojen kautta. Biodiversiteetistä ja luonnon monimuotoisuudesta ei ollut lainkaan sisältöä missään tutkimassani maantiedon oppikirjassa. Yllättävää on se, ettei myöskään uusimmassa 2015 julkaistussa Geoidin *Elämän edellytykset* (Cantell, ym.) teoksessa ollut viitattu biodiversiteettiin ja monimuotoisuuteen. Sen sijaan luonnonvaroja oli tunnistettu monessa teoksessa. Kuten oletettua, on ympäristökasvatukseen yleisesti liitetyt teemat ja sisällöt sekä kasvatus opetusmateriaalissa lisääntynyt ajan saatossa. Ensimmäisissä eli vanhimmista päästä tutkimissani oppikirjoissa ympäristökasvatusta ei ollut havaittavissa lainkaan. Asioiden käsittely perustui taloudelliseen näkökulmaan ja monia eri luonnonvaroja ei käsitelty kestävän kehityksen kannalta vaan kansallistaloudellisesta näkökulmasta. Sen sijaan 1990-luvulla julkaistu oppikirja *Värikäs maa 8* (Arohonka ym.) viittaa saasteisiin ja ympäristömyrkyihin, joka kielii sen ajan ympäristöherätyksestä. Ympäristöherätys ajoittui Suomessa juuri 1960–1970-luvuille (esim. Väyrynen, 2021; Lyytimäki & Hakala, 2003; Laakkonen & Vuorisalo, 2019) jonka jälkeen on mennyt vielä hetki ennen kuin tieto on päätenyt opetussuunnitelmiin ja kirjojen kansiin. Tämän jälkeen julkaistuissa oppikirjoissa saasteet ja ympäristömyrkyt sekä lannoitteet on osana opetusta.

Biologia

Biologian oppikirjoista vanhimmassa teoksessa (Suomalainen & Segerstråle, 1953) ei oletetusti ollut ympäristökasvatusta biodiversiteetin ja luonnonvarojen kestävän käytön osalta. Sen sijaan jo seuraavassa 1979 julkaistussa oppikirjassa (Kankaanrinta ym.) on tunnistettu ja tunnustettu luonnonvarat, sekä niiden liikakulutus, joka saattaa johtaa luonnonvarojen ehtymiseen. Myös seuraavassa 1990 julkaistussa *Värikäs luonto 8* (Rikkinen ym.) teoksessa on viittauksia luonnonvaroihin. Kuitenkin kestävä näkökulma puuttuu, eikä teos täytä ympäristökasvatuksen vaatimuksia. Myöskään 1999 ja 2013 julkaistuissa teoksissa ei ole viittauksia luonnonvaroihin, joka oli yllättävä fakta. Myös biodiversiteetin käsittely jäi uupumaan jokaisesta teoksesta. Vertaillen

maantiedon oppikirjoihin, biologian oppikirjoista ei voinut havaita yhtä vahvasti ympäristökasvatusta. Tolppasen ja kumppaneiden (2017) kokonaisvaltaisen ilmastokasvatuksen polkupyörämallin mukaisesti kasvatukseen kuuluu kiinteänä osana ajattelun taidot sekä tieto. Biologian oppikirjat tarjoavat 1979-luvun jälkeen tästä teemasta informaatiota, mutta jää opettajan vastuulle tukeeko ajattelun taidot toimintaa ympäristön puolesta. Yllättävästi myös uusimman 2013 julkaistun teoksen sisältö ei vastaa kokonaisuudessaan ympäristökasvatukselle asetettuja kriteerejä.

Ympäristöoppi

Oppikirjat ovat kehittyneet merkittävästi ajan myötä. Alkuaikoina, kuten 1970-luvulla ja 1980-luvun alkupuolella, ympäristöopin oppikirjoissa ei ollut lainkaan mainintoja biodiversiteetistä tai luonnonvarojen kestävästä käytöstä. Tämä osoittaa ymmärryksen ja tiedon kehittymisen näillä alueilla. Myöhemmissä oppikirjoissa, kuten 1990-luvun lopulla ja 2000-luvulla, mainitaan jo luonnon monimuotoisuuden merkitys ja tarve sen suojeluun. Tämä osoittaa tietoisuuden lisääntymisen ympäristöasioista ja niiden käsittelystä koulutuksessa. Myöhemmissä oppikirjoissa huomioidaan myös eettiset näkökulmat, kuten eläinten suojelu turkistarhauksessa. Tämä osoittaa ympäristöopin laajentumisen perinteisistä luonnonvarojen teknisistä näkökulmista myös eettisiin ja moraalisiin kysymyksiin. Viimeisimmässä oppikirjassa *Luonnonkirja 7–9 Ympäristö* (Holopainen ym., 2013) kestävä kehitys on kantava teema, ja siinä käsitellään laajasti niin biodiversiteetin säilyttämistä kuin luonnonvarojen kestävää käyttöä. Tämä osoittaa nykyaikaisen ympäristöopetuksen painopisteen siirtymisen kohti kestävää kehitystä ja sen periaatteiden opettamista. Viimeisimmässä oppikirjassa havaitaan myös laajempien käsitteiden, kuten biodiversiteetin ja luonnonvarojen kestävä käytön, integrointi muuhun oppisisältöön. Ympäristöopin oppikirjojen kehitys on siis kulkenut kohti laajempaa ja syvällisempää ymmärrystä ympäristöasioista. Luonnonvarojen kestävä käytön sekä biodiversiteetin osalta ympäristökasvatus uusimmassa 2013 julkaistussa ympäristöopin teoksessa täyttää useat Tolppasen ja kumppaneiden (2017) ilmastokasvatuksen polkupyörämallin osa-alueet.

7.2. Ilmastonmuutos ja ilmansaasteet

Maantieto

Vanhimmaasta päästä oppikirjoissa sisältö ilmaston suhteen on painottunut paikallisen ilmaston tarkasteluun ja siihen vaikuttaviin syihin. Toisin sanoen nykytermein tuntemastamme ilmastonmuutoksesta ei ole viittauksia. Toisaalta auringon säteilyn on vanhimmassa tutkimassani oppikirjassa *Koulun maantieto* (Leiviskä, 1957) tunnistettu lämmittävän ilmasto, mutta

ilmastonmuutokseen tai ilmaston lämpenemiseen globaalisti ei ole viittauksia. Olen siis päättellyt, että ympäristökasvatusta tämän teeman osalta ei vielä vanhimmissa oppikirjoissa ole. 1960-luvun teoksessa ei myöskään ole ilmastonmuutoksesta tai saasteista mainintaa. Kuitenkin jo 1990-luvulla julkaistussa *Värikäs maa 8* (Arohonka, Kankaanrinta & Kytömäki) teoksessa on viitattu kasvihuoneilmioon, sekä tunnistettu ilman saasteet. 1990-luvulta nykypäivään tullessa oppikirjojen sisältö ilmastonmuutoksesta ja ilman saasteista tulee yksityiskohtaisemmaksi ja monipuolisemmaksi. Muun muassa uusimmassa tutkimassani maantiedon oppikirjassa Geoidin *Elämän edellytykset* (Cantell ym., 2015) on jo käsitelty ilmastonmuutoksen vaikutuksia globaalisti. Ilmastokasvatuksen polkupyörämalliin heijastellen tulee Cantellin ja kumppaneiden teoksessa (2015) ilmi tulevaisuuden käsittely ympäristökasvatuksessa. Kuten Tolppanen ja kumppanit mainitsevat, tulevaisuuskasvatuksen haasteena on epävarmuus, joka liittyy tulevaisuuteen monimutkaisten ilmiöiden kuten ilmastonmuutos osalta. Kuitenkin tässä *Elämän edellytykset* (Cantell ym., 2015) teoksessa on käsitelty tulevaisuutta ilmastonmuutoksen kannalta optimistisesti ratkaisuja ehdottaen.

Biologia

Biologian osalta tämä teema näyttyy mielenkiintoisesti oppikirjoissa. Oletettavaa olisi, että teema näyttyy ajan saatossa kasvavana oppikirjoissa. Sen sijaan ilmastonmuutoksesta ja ilmansaasteista oli opetusta ripotellen eri oppikirjoissa eri aikoina. Muun muassa 1979 ja 1990 julkaistuissa oppikirjoissa oli viittauksia ilman saasteisiin (Rikkinen, 1990, s.152) ja ilmaston lämpenemiseen (Kankaanrinta, 1979, s.194). Kuitenkin näiden oppikirjojen jälkeen 1999 julkaistussa teoksessa (Raekunnas ym.) ei ollutkaan enää viittauksia ilmastonmuutokseen. Ilman saasteisiin tässä teoksessa kuitenkin viitattiin haposateiden kautta. Näissä teoksissa oli siis joitakin viittauksia ilmastonmuutokseen ja ilmansaasteisiin, mutta ympäristökasvatusta niistä ei löytynyt. 1979 ja 1990-julkaistut teokset osuvat juuri ympäristöherätyksen aaltoon, jolloin ne sisältävät juuri ympäristöherätykseen liittyviä sisältöjä, kuten ympäristömyrkyt ja saasteet.

Ympäristöoppi

Oppikirjat ovat kehittyneet huomattavasti ajan myötä ympäristöongelmien käsittelyssä. Alkuaikoina ilmastonmuutos ja ilmansaasteet eivät olleet merkittäviä aiheita oppikirjoissa, mutta myöhemmissä teoksissa niille on annettu enemmän tilaa. Alkuaikoina ilmansaasteet olivat keskeisempiä kuin ilmastonmuutos oppikirjojen sisällössä. Ilmansaasteiden vaikutukset ihmisen terveyteen ja ympäristöön tunnistettiin, kun taas ilmastonmuutoksen pitkän aikavälin vaikutukset olivat vähemmän tiedossa. Myöhemmissä oppikirjoissa korostetaan ihmisen roolia ilmastonmuutoksen aiheuttajana. Tämä osoittaa kasvavaa ymmärrystä ihmisen toiminnan vaikutuksesta ilmastoon ja ympäristöön.

Viimeisimmissä oppikirjoissa esitetään konkreettisia ratkaisuja ilmastonmuutoksen torjumiseksi, kuten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä ja uusiutuvien energialähteiden käyttöä. Tämä osoittaa siirtymisen passiivisesta tiedon välittämisestä aktiivisiin toimiin ympäristöongelmien ratkaisemiseksi. Viimeisimmässä oppikirjassa *Luonnonkirja 7–9 Ympäristö* (Holopainen ym., 2013) ilmastonmuutoksen ja ilmansaasteiden käsittely integroituu laajemmin ympäristöopin sisältöön. Ympäristöopin oppikirjat ovat kehittyneet huomattavasti ilmastonmuutoksen ja ilmansaasteiden käsittelyssä ajan myötä. Alkuaikojen vähäisestä tiedosta ja tiedon puutteesta on siirrytty kohti syvempää ymmärrystä ja konkreettisia toimia ympäristöongelmien ratkaisemiseksi. Myös ympäristöopin oppikirjoissa kuten biologiankin, ilmansaasteiden osuus oppikirjoissa korostuu alkupään oppikirjoissa. Sen lisäksi 2000-luvun ilmastoherätys näkyy jälleen 2000-luvulle tultaessa oppikirjoissa, kuten 2003 ja 2013 julkaistuissa. Näissä uusimmissa oppikirjoissa on opetusta ilmastonmuutoksesta, siihen sopeutumisesta ja sen torjumisesta.

7.3. Ympäristönsuojelu ja toimijuus

Maantieto

Vaikuttamisen ja vastuullisuuden teema ei näkynyt vanhimmissa oppikirjoissa. Vanhimmat maantiedon oppikirjat eivät tarjonneet lainkaan ympäristövaikuttamiseen liittyvää ympäristökasvatusta tai esitelleet kulutusvalintojen vaikutusta ympäristöön. Sen sijaan vasta 1990-luvulla julkaistussa *Värikäs maa 8* (Arohonka ym., 1990) teoksessa viitattiin ympäristöjärjestö Greenpeacen toimintaan. Kuitenkaan teoksessa ei ole viitattu lukijalle mahdollisiin vaikuttamiskeinoihin tai kulutustottumusten vaikutuksiin ympäristölle. Samalla tavalla jatkuu myös 1997 (Houtsonen ym.) julkaistun *Meri ja manner 2* teoksen opetus. Oppikirjassa nimittäin esitellään Viron kaivostoiminnan alasajo kansalaisaktiivismin perusteella. Sen sijaan uusin tutkimani Geoidin *Elämän edellytykset* (Cantell ym., 2015) sisältää runsaasti ympäristökasvatusta vastuullisuuden, vaikuttamisen ja kulutusvalintojen suhteen. Vaikuttamisen tärkeyttä myös painotetaan teoksessa sen lisäksi, että lukijalle tarjotaan paljon eri vaihtoehtoja vaikuttaa itse ympäristön hyvinvointiin. Kuten Tolppasen ja kumppaneiden (2017) ilmastokasvatuksen kokonaisvaltaisessa polkupyörämallissa todetaan motivaation ja osallisuuden osalta on tärkeä painottaa sitä, kuinka yhteiskunta on ihmisten rakentama, joten meillä on myös kyky muuttaa sitä. Biologian oppikirjojen osalta tämän teeman puitteissa tulee hyvin esille toisaalta ihmisen osallisuus ympäristöongelmien syntyyn, mutta myös meidän vaikuttamismahdollisuudet ratkaisujen syntymiseen.

Biologia

Biologian osalta tämän teeman esiintyvyys jäi oppikirjoissa vaisuksi. Ihmisen osuus ympäristöongelmien syntyyn tunnustetaan ja tunnustetaan esimerkiksi 1979 julkaistussa kirjassa (Kankaanrinta ym.), jossa myös esitellään erilaisia toimijoita luonnonsuojelukentällä. Kuitenkaan missään oppikirjoissa ei ollut kulutusvalintoihin ohjaamista tai vastuullisuudesta sisältöä. Tämän teeman osalta ei biologian oppikirjoissa ollut ympäristökasvatuksen kriteerit täyttävää opetusta.

Ympäristöoppi

Oppikirjojen sisällöissä näkyy selkeä kehitysprosessi ajan myötä. Alkuaikojen oppikirjoissa 1970- ja 1980-luvuilla ympäristönsuojeluun ja toimijuuteen liittyvää sisältöä oli hyvin vähän tai ei lainkaan. Myöhemmissä oppikirjoissa 1990-luvulta eteenpäin näiden teemojen käsittely lisääntyi. Myöhemmissä oppikirjoissa tunnustetaan ihmisen vastuu ympäristöongelmista ja annetaan konkreettisia esimerkkejä siitä, miten yksilö voi vaikuttaa ympäristönsuojeluun omilla valinnoillaan ja toiminnallaan. Viimeisimmissä oppikirjoissa painotetaan kulutusvalintojen merkitystä ympäristönsuojelussa. Oppikirjat antavat esimerkkejä siitä, miten esimerkiksi energiansäästö, kierrätys ja uusiutuvan energian valitseminen voivat edistää ympäristönsuojelua. Myöhemmissä oppikirjoissa kannustetaan aktiiviseen toimintaan ympäristön puolesta. Esitellään ympäristöjärjestöjä ja annetaan vinkkejä siitä, miten lukija itse voi osallistua ympäristönsuojelutyöhön omassa arjessaan ja yhteisöissään. Viimeisimmissä oppikirjoissa kestävän kehityksen periaatteet ohjaavat oppisisältöä ja kannustavat oppilaita tekemään vastuullisia valintoja, jotka edistävät ympäristönsuojelua ja kestäväää elämäntapaa. Näiden oppikirjojen kehitys ympäristönsuojelun ja toimijuuden teeman käsittelyssä heijastelee laajempaa ymmärrystä ja sitoutumista ympäristöasioihin ja kestäväään kehitykseen. Alkuaikojen vähäisestä sisällöstä on siirrytty kohti kokonaisvaltaisempaa näkemystä, joka korostaa yksilön roolia ja vastuuta ympäristön tilasta sekä mahdollisuuksia vaikuttaa omilla valinnoillaan ja toiminnallaan. Ympäristöopin oppikirjoissa tämän teeman osalta voi parhaiten havaita Palmerin (1998) puumallin käytännössä. Oppikirjoissa tarjotaan Palmerin puumallin mukaisesti oppiminen ympäristöstä, joka korostuu varsinkin uusimmissa ympäristöopin kirjoissa. Sen lisäksi toimiminen ympäristön puolesta, joka korostuu juuri tässä teemassa erilaisten kulutusvalintojen, vastuullisuuden ja toimijuuden kautta. Viimeisenä oppiminen ympäristössä, joka näyttäytyy paikallisten ympäristöongelmien käsittelyssä, johon lukijalla on konkreettinen side.

7.4. Biotalous, ravinto ja energianlähteet

Maantieto

Maantiedon oppikirjoista vanhimmissa teoksissa on jälleen sama tilanne myös viimeisen teeman suhteen. Ympäristökasvatusta ei vielä näissä teoksissa ole. Sen sijaan käänteentekevä on jälleen *Värikäs maa 8* (Arohonka ym., 1990) oppikirja, josta ympäristökasvatusta voi havaita. Teoksessa muun muassa esitellään eri energianlähteitä kestäväen kehityksen näkökulmasta. Fossiilisista energianlähteistä on mainittu niiden riskit sekä haitalliset vaikutukset ympäristölle. Siitä uudemmat maantiedon oppikirjat huomioivat myös energialähteiden ympäristövaikutukset opetuksessa. Ympäristökasvatus on siis tullut osaksi opetusta 1990-luvulla julkaistun oppikirjan myötä.

Biologia

Biologian oppikirjoissa ei biotalouteen ollut viittauksia lainkaan, samoin kuin ravintoonkaan. Sen sijaan ekosysteemeistä oli monia mainintoja. Ekosysteemit ovat luonnon tarjoamia palveluita ja se oli nostettu monessa oppikirjassa esiin. Eri energianlähteistä näissä biologian teoksissa ei ollut varsinaista omaa opetusta, mutta niihin oli viitteitä eri asioiden yhteydessä. Kuten aiemmin todettua, muun muassa happosateita käsitellessä on fossiiliset energianlähteet nimetty niiden syntymisen syyksi (Rikkinen, 1990, s.152). Biologian oppikirjoissa ei käsitelty tätä teemaa ympäristökasvatuksen näkökulmasta. Ilmastokasvatuksen polkupyörämallia biologian oppikirjoja vasten tarkastellessa voi huomata, että monessa teemassa jää uupumaan tiedon osuus. Ilmastokasvatuksen polkupyörämallissa ajattelun taidot sekä tieto muodostavat suurimmat osa-alueet. Näitä ei useissa biologian oppikirjoissa ja tarkasteltavissa teemoissa voi havaita.

Ympäristöoppi

Oppikirjoissa on selvä kehitys ympäristönäkökulman huomioimisessa ajan myötä. Alkuvuosien kirjoissa, kuten *Ympäristöoppi 4 Oppilaan kirja* (Kallio & Merenkylä, 1972) ja *Elinympäristöni 5–6* (Ahola ym., 1979), ympäristövaikutuksia ei käsitellä lainkaan energianlähteiden tai ravinnontuotannon kontekstissa. Kirjat keskittyvät enemmän tekniseen toimintaan kuin ympäristövaikutusten arviointiin. Esimerkiksi vesivoiman ja muiden energialähteiden käytön tekniset yksityiskohdat ovat tärkeitä, mutta ympäristönäkökulma jää täysin huomiotta. Myöhemmissä kirjoissa, kuten *Koulun ympäristötieto 4* (Nyberg ym., 1995) ja erityisesti *Luonnonkirja 7–9 Ympäristö* (Holopainen ym., 2013), ympäristökasvatus on keskeisessä asemassa. Kirjat käsittelevät laajasti ympäristövaikutuksia, kestäväää kehitystä ja ekologista jalanjälkeä. Ne korostavat esimerkiksi tehoviljelyn ympäristöhaittoja ja kestävämpien vaihtoehtojen, kuten luomutuotannon ja lähiruoan, merkitystä. Lisäksi uusiutuvien energialähteiden, kuten vesi- ja tuulivoiman, sekä biomassan vähäpäästöisyyttä korostetaan. Myöhemmissä kirjoissa ymmärrys paikallisten valintojen vaikutuksista globaaliin ympäristöön on selvästi vahvempi. Esimerkiksi kasvihuoneiden käytön

ympäristövaikutukset, kuten kuljetuspäästöt ja energiankulutus, otetaan huomioon suhteessa paikalliseen tuotantoon ja ulkomailta tuotuihin tuotteisiin. Myöhäisemmissä kirjoissa korostetaan myös kriittistä ajattelua ja kestäviä ratkaisuja. Tehoviljelyn haittojen tunnistaminen ja kestävämpien vaihtoehtojen, kuten luomutuotannon, edistäminen ovat esimerkkejä tästä. Samoin uusiutuvien energialähteiden, kuten tuulivoiman, edut päästöttömyyden ja vähäpäästöisyyden kannalta korostuvat. Ympäristöopin oppikirjojen kehitys heijastelee yleistä kehitystä kohti ympäristötietoisuutta ja kestävää kehitystä. Alkuvuosien kirjoissa ympäristönäkökulma saattaa olla vähäinen tai puuttua kokonaan, kun taas myöhemmissä kirjoissa se on keskeinen osa oppimista, painottaen kestäviä ratkaisuja ja paikallisten toimien globaalia vaikutusta.

7.5. Johtopäätökset

Tutkimukseni tehtävänä oli selvittää: Millaista ympäristökasvatusta oppikirjat tarjoavat sekä, millaisia eroja tai yhtäläisyyksiä ympäristökasvatuksen teemoissa on oppiaineiden välillä?

Yleinen tulos oli, että maantiedon, biologian ja ympäristöopin oppikirjojen tarjoama ympäristökasvatus on kehittynyt merkittävästi ajan myötä. Erityisesti viimeisimmissä oppikirjoissa on laajasti käsitelty ympäristöön liittyviä teemoja, kuten luonnonvarojen kestävää käyttöä, ilmastonmuutosta, ympäristönsuojelua ja toimijuutta sekä biotaloutta. Tarkasteltaessa oppiaineiden välisiä eroja voidaan todeta, että maantiedon oppikirjat painottavat enemmän luonnonvarojen kestävää käyttöä ja ilmastonmuutosta, kun taas biologian oppikirjat keskittyvät enemmän ekosysteemien ja luonnon monimuotoisuuden käsittelyyn. Ympäristöopin oppikirjat puolestaan kattavat laajasti kaikki ympäristökasvatuksen teemat.

Oppikirjojen sisällöissä näkyy selvästi kehitys ajan myötä kohti syvempää ja laajempaa ympäristötietoisuutta sekä konkreettisia toimintamalleja kestäväen kehityksen edistämiseksi. Jo 1980-luvulta lähtien ympäristöherätykseen liitetyt teemat ovat näkyneet oppikirjoissa, ja erityisesti 2000-luvulla ilmastoherätyksen vaikutus on ollut merkittävä oppikirjojen sisältöihin. Lisäksi uusimmissa oppikirjoissa on havaittavissa Tolppasen ja kumppaneiden (2017) ilmastokasvatuksen kokonaisvaltaisen polkupyörämallin teoriaa.

Yhteenvedon totean, että oppikirjojen ympäristökasvatus on kehittynyt huomattavasti vuosikymmenten aikana, ja nykyisin oppikirjat tarjoavat laajasti tietoa ja toimintamalleja kestäväen kehityksen tukemiseksi.

Tarkemmin tarkasteltuna, maantiedon oppikirjoissa ympäristökasvatus näyttöytyy kehittyneen eniten ajan myötä, erityisesti viimeisimmissä oppikirjoissa, kuten *Geoidin Elämän edellytykset* (Cantell ym., 2015). Oppikirjat ovat laajentaneet aihepiiriä käsittelemään monipuolisesti luonnonvarojen kestävästä käytöstä, ilmastonmuutosta, ympäristönsuojelua ja toimijuutta sekä biotaloutta. Biologian oppikirjat ovat tarjonneet vähemmän ympäristökasvatusta, erityisesti aiemmin julkaistuissa teoksissa. Vaikka ympäristöongelmiin ja ekosysteemeihin on viitattu, varsinaista ympäristökasvatusta ei ole ollut selkeästi tarjolla. Ympäristöopin oppikirjat ovat kehittyneet merkittävästi ajan myötä ja tarjoavat nyt laajasti tietoa ja konkreettisia toimintamalleja ympäristöongelmien ratkaisemiseksi ja kestävästä kehityksen edistämiseksi.

Maantiedon ja biologian oppikirjoissa havaitsin eroja ympäristökasvatuksen tarjonnassa ja painopisteissä. Maantiedon oppikirjat ovat keskittyneet enemmän luonnonvarojen kestävästä käyttöön ja ilmastonmuutokseen, kun taas biologian oppikirjat ovat keskittyneet enemmän ekosysteemien ja luonnon monimuotoisuuden käsittelyyn. Ympäristöopin oppikirjat ovat kattaneet laajasti kaikki ympäristökasvatuksen teemat, tarjoten tietoa niin luonnonvarojen kestävästä käytöstä kuin ilmastonmuutoksesta ja ympäristönsuojelusta. Kaikissa oppiaineissa havaitaan kehitystä ajan myötä kohti syvempää ja laajempaa ympäristötietoisuutta sekä konkreettisia toimintamalleja kestävästä kehityksen edistämiseksi.

Oppikirjoissa vielä 1950-luvulla ei ollut havaittavissa ympäristökasvatuksen teemoja. Sen sijaan jo 1980-luvulta lähtien ympäristöherätykseen usein liitetyt teemat näkyivät oppikirjoissa, kuten ilmansaasteet ja ympäristömyrkyt. Ilmastoherätys näkyi 2000-luvulla julkaistuissa oppikirjoissa niin, että niissä käsiteltiin runsaasti sellaisia teemoja, jotka ilmastoherätyksen aikaan yhteiskunnassa olivat julkisessa keskustelussa pinnalla. Myös Tolppasen ja kumppaneiden (2017) ilmastokasvatuksen kokonaisvaltaisen polkupyörämallin teoriaa on mahdollista nähdä uusimmissa oppikirjoissa ympäristökasvatuksen osalta. Ympäristökasvatus täyttää Tolppasen ja kumppaneiden (2017) polkupyörämallin osat, verrattuna aiempien vuosikymmenien oppikirjojen ympäristökasvatukseen.

7.6. Tutkimuksen arviointi

Tutkimuksen toteuttaminen osana tutkintoa, pro gradu -tutkielman laajuudessa, asetti rajoituksia, kuten aineiston suppeuden ja mahdolliset puutteet laajemman kontekstin huomioimisessa. Tutkimuksen rajat olivat välttämättömiä sen integroimiseksi osaksi tutkintoa, minkä vuoksi se oli

suunniteltava tietyin raamein. Näiden raamien puitteissa asetettiin realistisia tavoitteita, mikä helpotti keskittymistä olennaisiin näkökohtiin.

Tutkimuksen rajoitukset vaikuttivat ajanjaksoon, jonka voin omistaa eri vaiheisiin kuten kirjallisuuskatsaukseen ja tulosten analysointiin. Toisaalta tutkimus osana tutkintoa mahdollisti teoreettisten ja metodologisten taitojen soveltamisen käytännössä. Tutkimuksen raamit ohjasivat päätöksiä siitä, mitä sisällyttää ja mitä jättää ulkopuolelle.

On tärkeää huomioida tämän tutkimuksen tarjoama spesifioidumpi näkökulma aiheeseen. Vaikka rajoitukset olivat osa pro gradu -tutkielman luonnetta, se silti tarjoaa arvokasta panosta tutkimusalueelle ja antaa pohjan jatkotutkimuksille. Usean tutkijan osallistuminen voisi rikastaa tutkimusta eri näkökulmista, kun taas yhden tutkijan tutkimus saattaa olla alttiimpi henkilökohtaisille ennakko-oletuksille.

Ympäristökasvatus tarjoaa laajan ja ajankohtaisen tutkimuskentän, josta tämä tutkimus herätti monia jatkotutkimusideoita.

7.7. Jatkotutkimus

Tutkimukseni ensisijainen tavoite oli tarkastella peruskoulun eri oppiaineiden oppikirjoja ja niiden ympäristökasvatusta. Tutkimus osoitti, että oppikirjat eivät ole staattisia teoksia, vaan ne heijastelevat ajan henkeä ja yhteiskunnallisia muutoksia. Tästä mieleeni tuli useita jatkotutkimusideoita.

Ensimmäisenä kansainvälinen vertailu peruskoulujärjestelmien ympäristökasvatuksesta. Tässä tapauksessa tutkimusajatus keskittyisi vertailemaan eri maiden peruskoulujärjestelmiä niiden ympäristökasvatuksen integroinnissa oppikirjoihinsa. Olisi kiinnostavaa selvittää, miten eri maat asettavat painotuksia eri ympäristöteemoille, kuten ilmastonmuutokselle, kestäväälle kehitykselle ja luonnon monimuotoisuudelle. Tutkimuksessa voisi myös tarkastella sitä, miten kulttuuriset, historialliset ja sosioekonomiset tekijät vaikuttavat maiden lähestymistapoihin ympäristökasvatuksessa.

Toisena ajatuksena minulla on oppikirjojen vaikutus oppilaiden ympäristötietoisuuteen ja käyttäytymiseen. Tällainen tutkimus keskittyisi syvällisesti selvittämään, miten oppikirjojen tarjoama ympäristökasvatus konkreettisesti vaikuttaa oppilaiden asenteisiin ja käyttäytymiseen

ympäristökysymyksissä. Voittaisiin suorittaa pitkittäistutkimus, jossa seurattaisiin oppilaiden ympäristötietoisuuden kehittymistä ajan myötä, erityisesti niissä aiheissa, jotka on opetettu oppikirjojen kautta. Kyselylomakkeet, haastattelut ja havainnoinnit voisivat auttaa keräämään tietoa oppilaiden asenteista, tiedoista ja käyttäytymisestä. Tutkimus voisi myös arvioida, millaiset oppimisympäristöt ja opetusmenetelmät tehostavat oppikirjojen vaikutusta oppilaiden ympäristötietoisuuteen. Esimerkiksi voitaisiin tutkia, miten kouluissa käytettävät lisämateriaalit tai opettajien omat opetusmenetelmät voivat vahvistaa oppikirjojen tarjoamaa ympäristökasvatusta.

8. LÄHDELUETTELO

Aarnio-Linnanvuori, E. (2018). Ympäristö ylittää oppiainerajat: Arvo-latautuneisuus ja monialaisuus koulun ympäristöopetuksen haasteina. *Ainedidaktiikka*, 2(1), 79–84. <https://journal.fi/ainedidaktiikka/article/view/71144>

Aarnio-Linnanvuori, E. (2018). Ympäristö ylittää oppiainerajat – Arvolatautuneisuus ja monialaisuus koulun ympäristöopetuksen haasteina. Akateeminen väitöskirja, Helsingin yliopisto, Bio- ja ympäristötieteellinen tiedekunta, Ympäristötieteiden laitos. Helsinki.

Aho, L. (1997). Luonto- ja ympäristöoppiminen esi- ja alkuopetuksessa. Teoksessa Siniharju, Marjatta (toim.) *Esi- ja alkuopetuksen uusia tuulia*, 9–50. Opetushallitus. Jyväskylä: Gummerus.

Arohonka, J., Kankaanrinta I. & Kytömäki J. (1991). *Värikäs maa 8. Eurooppa, Neuvostoliitto. 2. Painos.* Porvoo, Finland: WSOY.

Auer, V. (1962). *Suomen maantieto.* Helsinki, Finland.

Bardy, M. (2015). Ilmastokriisi ja yhteiskunnallinen neuvokkuus. *Yhteiskuntapolitiikka*, 80(1), 1.

Cantell, H., & Larna, R. (2006). Ympäristövastuullisuus nuorten sanoissa ja teoissa (Helsingin kaupungin opetusviraston julkaisusarja A; No. 1:2006). PS-kustannus.

Cantell, H., Aarnio-Linnanvuori, E., & Tani, S. (2020). *Ympäristökasvatus: kestävän tulevaisuuden käsikirja.* PS-kustannus.

Cantell, H., Houtsonen, L., Jutila, H., Kankaanrinta, I. K., Tammilehto, M., & Vaalgamaa, S. (2001). *Maapallo: Maailman ympäri.* WSOY.

Cantell, H., Jutila, H., Keskitalo, R., Moilanen, J., Petrelius, M., & Viipuri, M. (2016). *Geoidi: Elämän edellytykset.* Sanoma Pro.

Carson, R. (1962). *Silent Spring.* Houghton Mifflin.

Daffara, Claudia & Mirca Sghedoni (2000). Archaometry of air pollution: urban emission in Italy during the 17th century. *Journal of Archaeological Science* 27(8): 685–690.

Eskola, J. & Suoranta, J. (1988). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen.* Tampere: Vastapaino.

Hakala, H., & Lyytimäki, J. (2003). *Ympäristön tila ja suojele Suomessa (2. painos).* Gaudeamus Kirja/ Oy Yliopistokustannus University Press Finland.

Holopainen, M., Raekunnas, M., Reinikkala, P., Ryhänen, E-L., Saarivuori, M., & Sarvilinna, R. (2013). *Luonnonkirja 7–9 Metsät.* Sanoma Pro Oy.

Holopainen, M., Paasi, E., Raekunnas, M., Reinikkala, P., Ryhänen, E-L., Sarvilinna, R. & Tenhunen, A. (2013). *Luonnonkirja 7–9: Ympäristö.* Sanoma Pro Oy.

Honkanen, J. (2002). *Luonnonkirja 4.* Helsinki, Finland: WSOY.

- Huhtala, A. (2022). Kasvun rajat murskattiin – mutta korjaako hintamekanismi? *Kansantaloudellinen aikakauskirja*, 118(4)
- Hungerford, H. R. & Volk, T. L. (1990). Changing learner behavior through environmental education. *The Journal of Environmental Education* 21 (3), 8–21.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (1992). *Climate Change: The 1990 and 1992 IPCC Assessments, IPCC First Assessment Report Overview and Policymaker Summaries, and 1992 IPCC Supplement*.
- Jamison, Andrew (2001). *The Making of Green Knowledge. Environmental Politics and Cultural Transformation*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Järvi, S. (2015). *Alku ympäristöhallinnossa: Aluehallintouudistus 2010 ympäristöasiantuntijoiden näkökulmasta*. Akateeminen väitöskirja, Tampereen yliopisto. Tampere
- Jeronen, E. & Kaikkonen, M. (2001). Ympäristökasvatuksen kokonaismallin tavoitteet ja sisällöt arvioinnin ja kehittämisen tukena. Teoksessa E. Jeronen & M. Kaikkonen (toim.) *Ympäristötietoisuus – näkökulmia eri tieteenaloilta*. Oulun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunnan selosteita ja katsauksia 3, 22–41.
- Kallio, E., Korpinen, A., & Merenkylä, P. (1970). *Ympäristöoppi*. 1, Oppilaan kirja. Helsinki, Finland: WSOY.
- Kankaanrinta, I. (1979). *Biologian perustiedot*. 9 (2. uud. p.). Kirjayhtymä.
- Käpylä, M. (1991). Kohti ympäristökasvatuksen kokonaismallia. *Kasvatus* 22 (5–6), 439–445.
- Laakkonen, S. J., & Vuorisalo, T. (2019). *Ympäristökysymys. Vaurastumisen vuodet*.
- Lehtonen, A. & Cantell, H. (2015). *Ilmastokasvatus osaamisen ja vastuullisen kansalaisuuden perustana. Suomen ilmastopaneeli. Raportti 1/2015*.
- Lockwood, A. (2012). The affective legacy of Silent Spring. *Environmental Humanities*, 1(1), 123–140.
- Mezirow, J. (1995). Uudistava oppiminen: Kriittinen reflektio aikuiskoulutuksessa. Suom. L. Lehto, tark. L. Ahteenmäki-Pelkonen. Helsingin yliopisto. Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus. Oppimateriaaleja 23.
- Mykrä, N. (2021) *Peruskoulu ekologista kestävyttä edistämässä Toiminnanteoreettinen tutkimus koulun monitasoisesta muutoshaasteesta*. Akateeminen väitöskirja. Joensuu: PunaMusta Oy – Yliopistopaino.
- Nieminen, M. (2022). *Ympäristöpolitiikka maantiedon oppikirjoissa vuosina 1985–2020*. Tampereen yliopisto.
- Opetushallitus. (2016). *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014*. 4. Painos. Helsinki, Suomi: Next Print Oy.

- Opetushallitus. (2004). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004. Vammala, Suomi: Vammalan Kirjapaino Oy.
- Palmer, J.A. (1998). Environmental education in the 21st century: Theory, practice, progress and promise. London: Routledge.
- Paloniemi, R. & Koskinen, S. (2005). Ympäristövastuullinen osallistuminen oppimisprosessina. *Terra* 117 (1), 17–32.
- Parikka-Nihti, M., & Suomela, L. (2017). Iloa ja ihmettelyä: ympäristökasvatus varhaislapsuudessa. PS-kustannus.
- Piispa, M., & Kiilakoski, T. (2022). Towards climate justice? Young climate activists in Finland on fairness and moderation. *Journal of Youth Studies*, 25(7), 897–912.
- Pratt, R. (2010). Practical possibilities and pedagogical approaches for early childhood education for sustainability. Teoksessa J. Davis (toim.) *Young Children and the environment. Early education for sustainability*. Cambridge: Cambridge University press, 104–149.
- Raekunnas, M., Tenhunen, A., Holopainen, M., Reinikkala, P., Ryhänen, E-L., Saarivuori, M., & Sarvilinna, R. (1999). *Luonto: Toimiva luonto*. Porvoo, Finland: WSOY.
- Rikkinen J., Hannula P., & Samuli H. (1990). *Värikäs luonto 8*. Porvoo, Finland: WSOY.
- Rinne, E. (2019). *Monikulttuurinen maailmankuva ja kuulumisen politiikka suomalaisissa peruskoulun oppikirjoissa ja nuorten kokemuksissa*. Väitöskirja. Tampereen yliopisto, Johtamisen ja talouden tiedekunta. PunaMusta Oy – Yliopistopaino, Tampere.
- Rokka, P. (2011). Peruskoulun ja perusopetuksen vuosien 1985, 1994 ja 2004 opetussuunnitelmien perusteet poliittisen opetussuunnitelman teksteinä. (*Acta Electronica Universitatis Tamperensis* 1076). Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print Tampere.
- Selby, D. (2010). ‘Go, go, go, said the bird’: Sustainability-related education in interesting times. Teoksessa F. Kagawa & D. Selby (toim.) *Education and climate change: Living and learning in interesting times*. New York, NY: Routledge, 35–54.
- Shepardson, D. P., Niyogi, D., Roychoudhury, A. & Hirsch, A. (2012). Conceptualizing climate change in the context of a climate system: Implications for climate and environmental education. *Environmental Education Research* 18 (3), 323–352.
- Suhonen, Pertti (1994). *Mediat, me ja ympäristö*. Helsinki, Hanki ja jää.
- Sarajärvi, A., & Tuomi, J. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi: Uudistettu laitos*. Tammi.
- Suomalainen, P., & Segerstråle, S. (1953). *Yleisbiologia oppikouluja varten* (2. tark. p.). Otava.
- Syrjälä, L. & Numminen, M. (1988). *Tapaustutkimus kasvatustieteessä*. Oulun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan tutkimuksia 51.

Tirri, K., Tolppanen, S., Aksela, M. & Kuusisto, E. (2012). A cross-cultural study of gifted students' scientific, societal, and moral questions concerning science. *Education Research International* 2012, Article ID 673645.

Tolppanen, S., Aarnio-Linnanvuori, E., Cantell, H., & Lehtonen, A. (2017). Pirullisen ongelman äärellä–Kokonaisvaltaisen ilmastokasvatuksen malli. *Kasvatustieteiden tutkimuslaitos*.

Uusitalo, H. (1991). *Tiede, tutkimus ja tutkielma*. Juva: WSOY.

Väyrynen, K. (2021). Suomalaisen ympäristöajattelun suuntaviivoja valistuksen ajalta 2000-luvulle. *Teoksessa Suomen ympäristöhistoria*, 377–409.

Vuorisalo, T. (2002). *Ympäristöekologia. Ympäristönsuojelun ekologiset perusteet ja alkuperäisen luonnonsuojelu*. Turku: Turun yliopiston täydennyskoulutuskeskuksen julkaisu A:86.