



**TURUN
YLIOPISTO**

Matemaattis-luonnontieteellinen
tiedekunta

**Lukio-opiskelijoiden tietämys käsitteiden kestävä kehitys,
lajintuntemus ja ekosysteemi määritelmistä ja niiden välisistä suhteista**

Verner Koski

Biologia (aineenopettaja)

Pro gradu -tutkielma

Laajuus: 20 op

Ohjaajat:

Kai Ruohomäki

Eija Yli-Panula

23.1.2023

Turku

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Pro gradu -tutkielma

Pääaine: Biologia

Tekijä: Verner Koski

Otsikko: Lukio-opiskelijoiden tietämys käsitteiden kestävä kehitys, lajintuntemus ja ekosysteemi määritelmistä ja niiden välisistä suhteista

Ohjaajat: Kai Ruohomäki ja Eija Yli-Panula

Sivumäärä: 27 sivua + liitteet 4 sivua

Päivämäärä: 23.1.2023

Kaikkia maapallon ihmisiä ja eliöitä uhkaa ympäristökriisi. Kriisin pysäyttämiseksi kokonaisuus, josta se muodostuu, pitäisi jotenkin ensin ymmärtää. Kestävä kehitys, ekosysteemi ja lajintuntemus -käsitteet linkittyvät toisiinsa ja yhden ymmärtäminen vaatii toisen ymmärtämistä. Koulutuksella on suuri merkitys tietojen ja taitojen ja ennen kaikkea arvojen muodostajana ja siksi koulujen opetussuunnitelmiin onkin sisällytetty ympäristökasvatusta sekä biologian ja maantieteen osioihin sen mukaisia tavoitteita. Koulutuksen olisi tärkeä myös toteuttaa sille asetetut tavoitteet ja tämä tutkimus pyrkii kartoittamaan lukio-opiskelijoiden osaamista edellä mainituissa asioissa. Aineisto on kerätty kolmesta Varsinais-Suomalaisesta lukiosta sähköisellä lomakkeella ja sitä on analysoitu sekä kvalitatiivisesti että kvantitatiivisesti. Tutkimus antoi ymmärtää, että lukiolaisilla (n=74) on heikko osaaminen käsitteiden kestävä kehitys, ekosysteemi ja lajintuntemus hallinnassa. Tutkimus osoitti myös, että lukiolaisen biologian kurssien määrällä, ympäristöön ja luontoon liittyvillä harrastuksilla tai esimerkiksi asuinalueen tyypillä ei ole yhteyttä käsitteiden hallintaan ja niiden välisten yhteyksien ymmärtämiseen. Ainoat merkitsevät muuttujat olivat vastaajan lukio ja viimeisimmän biologian kurssin arvosana. Tulos ohjaa ajattelua siihen suuntaan, että järkäläisistä opetussuunnitelmista huolimatta oppilaitokset eivät mahdollisesti tuota tasalaatuista opetusta. Tämän tutkimuksen otanta on kuitenkin liian pieni vahvojen tulokintojen tekemiseen.

Avainsanat: ekosysteemi, kestävä kehitys, lajintuntemus, lukio

Sisällys

1.	Johdanto	1
1.1.	Kestävä kehitys	3
1.2.	Lajintuntemus	5
1.3.	Ekosysteemi	6
1.4.	Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset.....	7
2.	Aineisto ja menetelmät.....	8
2.1.	Aineisto	8
2.2.	Menetelmät	11
3.	Tulokset.....	15
3.1	Käsitteiden osaaminen ja yhteys taustatekijöihin	15
3.2	Käsitteiden yhteyksien hallinta ja yhteys taustatekijöihin.....	17
4.	Pohdinta ja johtopäätökset	19
4.1.	Tutkimuksen luotettavuus.....	21
5.	Kiitokset	23
	Lähdeluettelo.....	24
	Liitteet	28

1. Johdanto

Maailma on monella tapaa kestävässä tilassa. Tätä aikaa leimaavia piirteitä ovat globalisaatio, runsas kulutus ja alati nouseva pelko länsimaisen elämäntavan kestävämyydestä ympäristön hyvinvoinnin kannalta (Värri 2014). Hyvinvointi ja ihmisoikeuksien toteutuminen on epätasaisesti jakautunut, fossiiliset polttoaineet ovat merkittävässä roolissa energiantuotannossa ja lihankulutus on suurta. Koko länsimainen elämäntapa nojaa halpaan energiaan ja alati kasvavaan kulutukseen, joka puolestaan rasittaa ympäristöä (Värri 2014). Ihminen on aikaa sitten ylittänyt kulutuksellaan ympäristön uusiutumiskyvyn ja tällä hetkellä tarvittaisiinkin jo yli 1,5 maapalloa kattamaan ihmisten kuluttamiseen vaadittavat resurssit (Toth ja Sziget 2016).

Jokainen ihminen pyrkii varmasti omasta mielestään mielekkääseen ja kohtuullisen vaivattomaan elämään eli hyvään elintason. Elintason kasvu kuitenkin perustuu talouden ja kulutuksen jatkuvaan kasvuun ja siten lähtökohtaisesti jatkuvaan ympäristön kuormituksen lisääntymiseen (Värri 2014). Luonnon kuormittamisessa on jo ylitetty luonnon uusiutumiskyky ja siksi uusien ratkaisujen löytyminen ja kulutustapojen muuttuminen on entistä tärkeämpää (Leinonen 1999, Värri 2014).

Ympäristökriisissä kyse on siis yhtäältä kulttuurikriisistä (Haila 1990). Ihminen on läpi historian muokannut ympäristöä edukseen, ja vauhti on vain kiihtynyt teknologisten läpimurtojen vauhdittamana. Maailman sähköistettyä piirilevyjä ja akkuja tuotetaan isot määrät ja niiden valmistukseen kuluu runsaasti vettä ja kaivannaisia (Goosey 2005). Pidämme erinäisiä arkisia rutiineja ja asioita niin itsestään selvinä elämisen osina, että emme osaa edes ajatella niiden vaihtoehtoisuutta. Kestävämmät tavat ja käytännöt ovat hyvin olennainen osa kulttuuriamme ja päivittäistä elämää ja niiden muuttaminen on hyvin vaikeaa ja hidasta (White 1997).

Ihminen on jättänyt ympäristöön niin voimakkaan kädenjäljen, että jotkut tutkijat ovat alkaneet nimittämään 1800-luvulta alkaneesta teollistumisesta alkavaa ajanjaksoa antroposeeniksi (Ruddiman 2013). 1960–70-lukujen vaihteessa maailmassa tapahtui niin sanottu ympäristöherätys. Erilaiset ongelmat nostivat päätään ja ihmiset yhdistivät ongelmat heikentyneeseen ympäristön tilaan (Haila 2001). Etenevä globalisaatio mahdollistaa ja edellyttää yhteistä vastuuta muista ihmisistä ja luonnosta (Salonen 2014). Viime vuosina länsimaisen elämäntavan kestävämyys onkin alettu ymmärtää ja

asiasta on huolestuttu enenevässä määrin (Värri 2014). Erinäisiä keinoja kestävä elämäntavan saavuttamiseen lienee monia, mutta yksi tehokkaimmista ja pitkäkestoisimmista on varmasti koulutus (Loukola 2001).

Koulun tehtävänä on opettaa ja välittää kasvaville sukupolville yhteiskunnan arvossa pitämiä taitoja, tietoja ja arvoja (Opetushallitus 2014). Perusopetuksen tehtävä on valmistaa nuoret demokratiaa ja tasa-arvoa kunnioittaviksi kansalaisiksi, sekä luoda pohja ja valmiudet jatko-opinnoille, kuten lukio-opinnoille (Opetushallitus 2014). Monestakin syystä johtuen koulu on vielä vuosikymmen sitten uudistunut hitaasti (Rantala ym. 2013) ja sen on joskus jopa väitetty olevan eri todellisuudessa muuhun yhteiskuntaan nähden (Luukkainen 2005).

Lukion opetussuunnitelman perusteissa 2019 lukiokoulutuksen tehtäväksi määritellään laaja-alaisen yleissivistyksen vahvistaminen (Opetushallitus 2019). Opetussuunnitelman mukaan yleissivistys muodostuu arvoista, tiedoista, taidoista, tahdosta ja asenteesta ja kyseiset asiat opettavat nuoren muun muassa toimimaan vastuullisesti. Lukiokoulutuksen seurauksena opiskelija oppii hahmottamaan suuria kokonaisuuksia ja laaja-alaisia ilmiöitä (Opetushallitus 2019). Opetussuunnitelman arvopohja on olennainen osa ja vaikuttin lukiokoulutuksen muotoilijana ja sen on tarkoitus edesauttaa tietopohjaisen päätöksenteon, empatian ja eettisen pohdinnan taitojen kehittymistä. Lukiokoulutuksen tavoitteena on myös opettaa opiskelija ymmärtämään kestävä elämäntavan välttämättömyys ja jokaisen yksilön vaikutus globaaliin kokonaisuuteen. Opiskelija oppii ymmärtämään toimiensa vaikutuksen ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi, luonnonvarojen kestävä käytön takaamiseksi ja biodiversiteetin säilyttämiseksi (Opetushallitus 2019).

Lukion opetussuunnitelma ohjaa lukiot kasvattamaan kansalaiset ymmärtämään sen kaltaisia käsitteitä ja niiden merkityksiä, joita tässä tutkielmassa käsittelem. Kestävä kehitys, ekosysteemi ja lajintuntemus ovat toisiinsa kytkeytyviä käsitteitä ja sisältyvät lukion opetussuunnitelman arvopohjaan ja lukiokoulutuksen tehtävien sisältöihin merkittävin osin. Edellä mainitusta syystä aihetta oli mielestäni syytä tutkia enemmän. Aihe on minulle henkilökohtainen, koska olen valmistumassa biologian opettajaksi ja koen opettajan roolin sekä tiedonvälittäjän ja erityisesti kasvattajan roolissa olevan yhteiskunnan kannalta kriittisen tärkeä. Vygotskin lähikehityksen vyöhykkeen teorian

mukaan lapsi tai nuori voi ympäristön vaikutuksesta oppia asioita, joita hän ei yksin voisi oppia (Daniels 2016). Mielestäni siinä tiivistyy opettajuuden ydin.

Tämän tutkielman tarkoituksena on saada kuva lukiolaisten taitotasosta biologian muutaman ydinkäsitteen ymmärryksen osalta. Käsillä olevan ympäristökriisin ratkaisemiseksi olisi esiarvoisen tärkeää, että kansalaiset ymmärtävät ekosysteemin, lajintuntemuksen ja kestäväen kehityksen kaltaisten käsitteiden merkityksen ja vaikutukset toisiinsa, jotta he voivat tehdä arjessaan kestäviä ratkaisuja. Lukio-opetus on yleissivistävää ja siksi toivoisin sen opettavan tutkimi käsitteet riittävän kattavasti. Tuore Ogunboden ym. (2021) tutkimus osoittaa lukuisissa maissa ja erityisesti Suomessa ilmastoahdistuksen ja nuorten aikuisten mielenterveysongelmien voimakkaan yhteyden. Tästäkin syystä on ratkaisevan tärkeää, että koulu pystyy tarjoamaan riittävästi ja oikea-aikaisesti tietoa ja konkreettisia ajattelun ja toiminnan välineitä, joilla ympäristön tilaan liittyvää ahdistusta voi käsitellä ja sen eteen toimia. Toimiminen on vaikeaa ilman tietoa ja tiedon ymmärtäminen vaatii riittävän peruskäsitteiden hallinnan.

1.1. Kestävä kehitys

Kestävä kehitys on kehitystä, joka tyydyttää nykyisen sukupolven tarpeet viemättä mahdollisuuksia tulevilta sukupolvilta (Brundtlandin komissio 1987, Ympäristöministeriö 2021). Kestävästä kehityksestä alettiin virallisesti puhua ensimmäistä kertaa vuonna 1987 YK:n alaisen Brundtlandin komission julkaisemassa raportissa. Alkuun kestäväen kehityksen ajatus kohdistui pelkästään ekologisiin yksityiskohtiin, mutta vuonna 1992 YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssissa mukaan sisällytettiin myös ekonominen ja sosiaaliskulttuurinen kestävyys (Millenium Ecosystem Assessment 2005, Rockström ym. 2009, Unesco 2017).

Kestävään kehitykseen liittyen on tehty erinäisiä sopimuksia ja sovittu tavoitteita. Vuoden 2000 tienoilla muotoiltiin YK:n vuosituhattavoitteet, joilla pyrittiin edistämään ympäristön ja ihmisten hyvinvointia, sekä kestäväen kehityksen saavuttamista vuoteen 2015 mennessä (YK 2015). Valitettavasti kaikkia tavoitteita ei saavutettu. Vuonna 2015 hyväksyttiin Agenda2030, joka on YK:n uusi kestäväen kehityksen ohjelma. Se sisältää uudet tavoitteet maailman laajuisen kestäväyden saavuttamiseksi ja säilyttämiseksi, sekä oheistusta, joilla tavoitteisiin päästäisiin vuoteen 2030 mennessä (Unesco 2017).

Kestävän kehityksen sosiaaliskulttuurisen ulottuvuuden ydinajatuksena on edistää ihmisten välistä tasa-arvoa poistamalla köyhyyttä, takaamalla puhtaan veden ja ruoan saatavuutta, lisäämällä yleistä turvallisuutta, edistämällä sukupuolten välistä tasa-arvoa sekä mahdollistamalla laadukas koulutus (Unesco 2017, YK 2015). Ekonominen ulottuvuus keskittyy kestävän kulutuksen edistämiseen, kestävän talouskasvun ja energiantuotannon, sekä kestävän teollisuuden ja infrastruktuurien kehittämiseen (YK 2015). Ekologinen ulottuvuus keskittyy ilmastonmuutoksen hidastamiseen ja biodiversiteetin ylläpitämiseen (Unesco 2017, YK 2015).

Kestävän kehityksen malliin tulisi tähdätä kaikkialla maailmassa riippumatta valtiomuodosta tai taloudellisesta tilanteesta. Kestävä kehitys tähtää sosiaaliseen ja ekologiseen tasavertaisuuteen nykyisten ja tulevien sukupolvien- sekä eri kansojen välillä, ja kestävässä kehityksessä taloudelliset ratkaisut tulisi tehdä ympäristön ja ihmisen hyvinvointia ajatellen (Brundtlandin komissio 1987, YM 2021).

Kestävä kehitys näkyy ympärillämme lähes jokaisessa arkisessa valinnassa. Liikkuminen, syöminen, energiavalinnat, politiikka ja moni muu asia ovat tavalla tai toisella kytkeytyneet kestäväan kehitykseen. Kestävässä kehityksessä puhutaan käytännössä valinnoista, joista osalla on suurempi ja osalla pienempi vaikutus tulevaisuuteen. Shi ym. (2018) ovat tutkimuksessaan todenneet, että yksityisen kulutuksen merkitys ympäristön kulumiselle on merkittävä ja esimerkiksi Yhdysvalloissa jopa 38 % kaikista hiilidioksidipäästöistä on peräisin kotitalouksien energiankulutuksesta ja yksityisestä liikenteestä (Brulle & Dunlap 2015). Yksilön lisäksi iso rooli ja vastuu on suuryrityksillä, hallituksilla ja instituutioilla. Niiden päättäjät tekevät yksilöä suurempia päätöksiä omassa toiminnassaan. (Li ym. 2013, Jørgensen ym. 2018)

Kestävä kehitys on käsitteenä ja tutkimusalana laaja ja monia tieteenaloja yhdistävä. Kestävä kehitys -käsitteen ymmärtämiseksi tarvitaan luonnontieteellistä, yhteiskuntatieteellistä ja humanistista ymmärrystä ja tutkimustietoa (Hopkins & McKeown 2004), joten sitä on mahdoton ymmärtää perehtymällä vain yhteen tutkimusalaan. Tästä syystä jopa luonnontieteiden opettajaopiskelijoiden on usein vaikea ymmärtää kestäväan kehityksen käsitettä (Summers ym. 2004).

Kestävä-sanaa käytetään lukion opetussuunnitelman perusteissa (OPH 2019) 147 kertaa. Suurimmaksi osaksi kestävä-sanaa käytetään sanapareina kestävä tulevaisuus, kestävä

elämäntapa, kestävä kehitys, kestävä käyttö ja niin edelleen. Lukion opetussuunnitelman perusteiden 147 kestävä-sanoista yksikään ei määritä jonkin asian ajallista kestoa, esimerkiksi ”koulutus kestää n vuotta”, vaan kaikki ovat kytköksissä kestäväan kehitykseen. Kestävä-sanaa käytetään tasaisesti pitkin opetussuunnitelmaa ja se esiintyy opetussuunnitelman kaikkien oppiaineiden kuvauksissa useita kertoja. Kestävää kehitystä pidetään selkeästi opetussuunnitelman laatijoiden keskuudessa merkittävänä ja se on tarkoitus sisällyttää vahvasti lukiokoulutukseen.

1.2. Lajintuntemus

Lajintuntemus-käsite tarkoittaa kaikkea tietoa eliölajeista sisältäen taidon tunnistaa ja nimetä niitä. Esimerkiksi eliön elinympäristö ja elinekosysteemi ovat olennaisia tietoja eliölajien tunnistamisessa (Yli-Panula & Pollari 2013). Eri maissa tehdyt tutkimukset osoittavat oppilaiden ja opiskelijoiden lajintuntemuksen olevan huonolla tasolla kaikilla eri koulutusasteilla (Balmford ym. 2002, Kaasinen 2009, Leather & Quicke 2010, Yli-Panula & Matikainen 2011). Lajintuntemus vaihtelee kulttuureittain ja kansanomaisella tiedolla on merkittävä rooli (Patrick ym. 2013).

Greenen (2005) mukaan biologiassa yhtenä pyrkimyksenä on löytää ja kuvata uusia lajeja, sekä ymmärtää eri lajien monimuotoisuutta, toimintaa ja suhteita ympäristöön. Teoria luo tutkimukselle raamit ja ohjaa tutkimusta, mutta itse eliöt ovat se todellisuus, jossa genetiikka ja morfologia ilmenevät (Greene 2005). Eliöt muodostavat populaatiot ja ekosysteemit ja siksi eliöiden ymmärtäminen ja tunnistus on olennaista biologisten kokonaisuuksien ymmärtämisessä (Greene 2005, Kaasinen 2005).

Ihmisten on huomattu olevan kiinnostuneempia eläimistä kuin kasveista (Palmberg ym. 2015). Ihmiset myös usein tunnistavat eläimiä kasveja enemmän (Lindemann-Matthies ym. 2017). Suurempi kiinnostus ja parempi tuntemus johtunee eläinten liikkuvasta olemuksesta ja yleisestä tuttuudesta ihmisille (Kinchin 1999). Kasvit eivät liiku ja ovat väritykseltään usein keskenään samankaltaisia, sekä vaarattoman oloisia (Schussler & Olzak 2008) ja tämän seurauksena ihmiset eivät niinkään huomioi niitä. Ilmiötä kutsutaan kasvisokeudeksi ja usein ihmiset luokittelevat eläimet kasveja arvokkaammiksi (Wandersee & Schussler 1999).

Erilaisten ympäristöongelmien, kestävän kehityksen ja biodiversiteetin ymmärtäminen mahdollistuu kiinnostuksen, kokemusten ja lajintuntemuksen kautta (Palmberg ym. 2015). Palmbergin ym. (2015) julkaisemassa tutkimuksessa opettajaopiskelijat olivat nähneet lajintuntemuksen osana biodiversiteetin ja kestävän kehityksen edistämistä ja ylläpitoa. Osa puolestaan oli luullut lajintuntemuksen tarkoittavan vain nimien osaamista, eivätkä ymmärtäneen asian yhteyttä esimerkiksi kestävään kehitykseen. Kaasisen (2009) väitöskirjan tulokset puolestaan ilmaisevat kasvilajintuntemuksen olevan yleisellä tasolla melko heikkoa, mutta paranevan vastaajan koulutusasteen noustessa.

Biodiversiteetti-käsitteen on huomattu olevan sekä aikuisille että nuorille vaikea ja huonosti tunnettu käsite (Lindemann-Matthies & Bose 2008, Lindemann-Matthies ym. 2011). Biodiversiteetti-käsite tarkoittaa tietyn lajin sisäistä perimänvaihtelua ja monimuotoisuutta, koko eliöyhteisön kaikkien lajien monimuotoisuutta ja erilaisuutta, sekä erilaisten eliöyhteisöjen kokonaisuutta (Tirri ym. 2001). Eri ekosysteemien välinen erilaisuus on myös biodiversiteettiä. Opettajaopiskelijoilla on havaittu heikko tuntemus eri ekosysteemien eläintietoudessa (Yli-Panula & Matikainen 2013).

Lukion opetussuunnitelmassa (2019) lajintuntemusta ei mainita erikseen, mutta eliöiden moninaisuudesta ja niiden merkityksestä on mainintoja. Opetussuunnitelman mukaan lukiolaisten tulee oppia ymmärtämään kuinka eliökunnan hyvinvointia voi edistää, oppia eliöiden perusrakenteita ja toimintoja, sekä ymmärtää mikä merkitys eliökunnan monimuotoisuuden säilyttämisellä on esimerkiksi suhteessa kestävään kehitykseen. Opetussuunnitelman sisältöihin kuuluu myös taito jäsentää eliökunnan rakenne ja sen keskeisimmät eliöryhmät.

1.3. Ekosysteemi

Ekosysteemi on kokonaisuus, joka muodostuu olosuhteiltaan melko yhtenäisellä alueella elävistä eliöistä ja niiden kanssa vuorovaikutussuhteessa olevasta elottomasta ympäristöstä (Tirri ym. 2006). Ekosysteemien toiminnan ja peruseriaatteiden ymmärtäminen on tärkeä osa kestävän kehityksen kokonaisuuden ymmärtämistä. Pohjimmiltaan kestävän kehityksen tarkoitus on isolta osin säilyttää ekosysteemit toimivina, joten ymmärrys asioiden syy-seuraussuhteille edellyttää myös ekosysteemien ja yleisesti ekosysteemikäsitteen tuntemista.

Ekosysteemit mahdollistavat elämän ja ihminen on osa ekosysteemejä. Ihminen on myös täysin riippuvainen ekosysteemien tarjoamista palveluista. Ekosysteemit tarjoavat ihmisille ja kaikille muille eliöille ruoan, juoman, suojaa, hengitysilman ja ilmaston (Hales ym. 2005). Muutokset ekosysteemeissä vaikuttavat voimakkaasti ihmisen kaikkeen toimintaan kuten talouteen, muuttoliikkeisiin ja poliittisiin konflikteihin (Hales ym. 2005). Ekosysteemien merkitys taloudelle on mittaamaton. Eri ekosysteemit tarjoavat energiaa, raaka-aineita, lääkkeitä ja lisäksi ekosysteemit hoitavat aineiden kierron usein ihmiselle edullisella tavalla (Hales ym. 2005). Lisäksi ekosysteemit tarjoavat alustan turismille ja turismiin liittyville elinkeinoille, mutta saattavat myös häiritä ihmisten elämää eri tautien ja luonnonkatastrofien muodossa (Hales ym. 2005).

Ekosysteemi-sanaa käytetään lukion opetussuunnitelmassa (2019) 11 kertaa ja se esiintyy biologian osuudessa sekä opetussuunnitelman yleisiä sisältöjä ja tehtäviä määrittävässä osuudessa. Yleisessä osuudessa opetusta ohjataan kehittämään ja syventämään opiskelijoiden ekosysteemien hyvinvointiin vaikuttavia tietoja ja taitoja sekä kykyä arvioida omien tekojen seurauksia ekosysteemien toimintaan. Biologian opinnoissa ekosysteemi on vahvasti sisällytettyä ja kolmen ensimmäisen moduulin tavoitteissa se mainitaan toistuvasti. Ekosysteemien merkitys on huomioitu opetussuunnitelmaa tehdessä siten, että kestävä elämäntapaa korostavan opetussuunnitelman sisällöt voivat toteutua käytännössä.

1.4. Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tässä tutkimuksessa tarkastelen lukio-opiskelijoiden biologian osaamista käsitteenhallinnan kautta. Tutkin aihetta kolmen keskeisen käsitteen kautta, joita ovat kestävä kehitys, lajintuntemus ja ekosysteemi. Tavoitteenani on kartoittaa kuinka hyvin lukio-opiskelijoiden käsitykset edellä mainituista käsitteistä vastaavat taustateorian perusteella muodostettuja määritelmiä näistä kolmesta käsitteestä. Teorian pohjalta laatimani käsitteiden määritelmät on esitetty menetelmäosioissa. Lisäksi tutkin sitä, kuinka hyvin lukio-opiskelijat ymmärtävät näiden kolmen käsitteen välisiä merkityssuhteita. Tarkastelen asioita seuraavien tutkimuskysymysten avulla. Jatkossa tutkimuskysymyksistä käytetään niiden lyhennettä TK1 ja TK2.

TK1 Miten hyvin lukiolaisten antamat kuvaukset käsitteistä vastaavat tieteellisen teorian perusteella laadittuja määritelmiä?

TK2 Miten hyvin lukio-opiskelijoiden antamat kuvaukset käsitteiden kestävä kehitys, lajintuntemus ja ekosysteemi yhteydestä toisiinsa vastaavat tieteellisen taustateorian perusteella laadittua määritelmää?

2. Aineisto ja menetelmät

2.1. Aineisto

Toteutin tutkimuksen Webropol-kyselytutkimuksena keväällä 2021. Tutkimuksen kohteena ovat lukio-opiskelijat kolmesta varsinaissuomalaisesta lukiosta. Tutkimuksen lukiot on nimetty Lukio A, Lukio B ja Lukio C:ksi vastaajien anonymiteetin takaamiseksi. Lähetin kyselyn myös kahteen muuhun lukioon, mutta niistä en saanut vastauksia. En lähettänyt kyselyä useampaan lukioon, jotta aineisto ei paisunut kohtuuttoman kokoiseksi ja koska halusin minimoida ajokilometrit, joita vierailut kouluissa olisivat tuoneet. Tutkimusta varten anoin kunkin kunnan käytänteiden mukaisesti tutkimusluvan sekä kysyin koulun rehtorilta luvan tutkimuksen suorittamiseen. Tutkimuksen teon, analysoinnin ja tutkimusaineiston säilytyksen aikana osallistujien anonymiteetin säilymisestä on huolehdittu ja tutkimusaineistoa ei ole luovutettu ulkopuolisille (TENK 2021).

Lähetin kyselyt koulujen rehtoreille, jotka puolestaan jakoivat opiskelijoille linkit kyselyihin. Kyselyyn vastaaminen oli vapaaehtoista ja vastaaminen tapahtui opiskelijoiden vapaa-ajalla. Kyselyyn vastaamalla sai mahdollisuuden osallistua kolmen 15 euron suuruisen lahjakortin arvontaan. Kysely jaettiin yhteensä 1149 lukion 1—3 vuosikurssien opiskelijalle ja vastauksia sain yhteensä 74 (N=74) ja ne päätyivät kaikki lopulliseen analyysiin. Vastausprosentiksi muodostui näin ollen 6,4 % (Taulukko 1). Vastausaika oli 28.5.2021 – 12.6.2021.

Taulukko 1. Osallistumisaktiivisuus ja osuus aineistossa.

Lukio	Vastauksia	Osallistumisaktiivisuus (%)	Osuus aineistosta (%)
Lukio A	39	5,0	52,7
Lukio B	25	12,7	33,8
Lukio C	10	13,7	13,5
Vastauksien kokonaismäärä		74 vastausta 1149 mahdollisesta	
Vastausprosentti		6,4 %	

Kysely koostui 12 kysymyksestä, joista ensimmäiset seitsemän olivat vastaajien taustatietoja määrittäviä monivalintakysymyksiä. Loput viisi kysymystä olivat avoimia kysymyksiä, joista kolmella selvitin miten lukio-opiskelijat määrittelevät tutkimuksen kohteena olevat käsitteet kestävä kehitys, lajintuntemus ja ekosysteemi. Jäljellä olevien kahden kysymyksen avulla pyrin selvittämään miten lukiolaiset ymmärtävät edellä mainittujen käsitteiden liittymisen toisiinsa.

Aineiston taustatiedoiksi kysyin syntymävuoden, mutta muuttuja on muunnettu tulosten käsittelyn ja luvun helpottamiseksi vastaajan iäksi, jonka hän oli jo täyttänyt tai täytti vuoden 2021 aikana. Taustatiedoissa kysyin myös lukion nimen, asuuko vastaaja haja-asutusalueella vai taajamassa ja kuinka kiinnostunut vastaaja on ympäristöasioista. Taustatiedoissa kysyin myös, onko vastaaja mukana jonkin ympäristöjärjestön, metsästysseuran, partiolippukunnan tai muun vastaavan yhteisön toiminnassa. Lisäksi kysyin suoritettujen biologian kurssien määrää sekä viimeksi suoritettujen kurssien arvosanaa. Päätin tietoisesti olla kysymättä sukupuolta tutkimuksessani, sillä koin tutkimushetkellä, että sen kysyminen ei ole nyky-yhteiskunnassa soveliaista.

Taulukko 2. Tutkimusaineiston kolme taustamuuttujaa.

Mitä lukiota käyt?

	n	%
Lukio A	39	52,7
Lukio B	25	33,8
Lukio C	10	13,5

Millaisella alueella asut?

	n	%
Taajama	43	58,1
Haja-asutusalue	29	39,2
En halua vastata	2	2,7

Oletko jollain tavalla mukana ympäristöjärjestön, metsästysseuran, partion tai muun vastaavan yhteisön toiminnassa?

	n	%
Kyllä	7	9,5
En	17	23,0
En enää	50	67,6

Vastaajat olivat keskimäärin 17,9 vuoden ikäisiä vaihteluvälin ollessa 17 – 20. Vastaajat pitivät ympäristöasioita keskimäärin kohtalaisen kiinnostavina keskiarvon ollessa 7,0 ja yleisimmän vastauksen 8. Suoritetuista lukion biologian kursseista vastaajilla oli keskimäärin 2,7 ja viimeisimmän biologian kurssin arvosana oli keskimäärin 7,9 yleisimmän vastauksen ollessa kuitenkin 9. Suurin osa, 67,6 %, vastaajista ei ollut koskaan ollut mukana minkään ympäristöjärjestön, metsästysseuran, partion tai vastaavan järjestön toiminnassa ja vain alle 10 % osallistui kyselyhetkellä aktiivisesti jonkin tällaisen järjestön toimintaan.

Taulukko 3. Neljän taustamuuttujan tunnuslukuja.

	Ikä	Miten kiinnostavina pidät ympäristöasioita asteikolla 1–10? 0= ei kiinnosta 10= erittäin kiinnostavia	Kuinka monta lukion biologian kurssia olet suorittanut?	Viimeksi suoritettun biologian kurssin arvosana?
Keskiarvo	17,85	7,03	2,73	7,88
Mediaani	18	7	2	8
Moodi	17	8	2	9
Vaihteluväli	17–20	0–10	0–6	6–10
Keskihajonta	0,88	2,21	1,64	1,22

2.2. Menetelmät

Aineiston analyysi on teorialähtöinen ja sen analysoinnissa käytin sekä kvalitatiivisia että kvantitatiivisia menetelmiä. Kyselytutkimuksen avoimista vastauksista saadun tekstimuotoisen tutkimusmateriaalin analysoin teorialähtöisellä sisällön analyysillä, jolloin etsin tutkimusaineistosta yhteneviä ilmaisuja teoriapohjan perusteella määriteltyjen käsitteen määritteiden kanssa. Aineiston analysointia varten määritin tutkimuksen kohteena olevat käsitteet kestävä kehitys, lajintuntemus sekä ekosysteemi sekä niiden välisen yhteyden (*Taulukko 4*). Käsitteiden määrittelyssä käytin johdannossa esiteltyä teoriataustaa, Biologian sanakirjaa (Tirri ym. 2001) sekä tutkimuskohteina olevissa lukioissa käytettyä Bios-oppikirjasarjaa.

Vertasin opiskelijoiden vastauksia ja laatumiani määritelmiä laskemalla kunkin käsitteen kohdalla ne sanat, jotka olivat yhteneviä sekä omassa että opiskelijan tekemässä määritelmässä. Sanojen tuli olla oikein käytettyjä ja pisteitä ei saanut, jos sanojen merkitys oli väärä. Vastauksessa toistuva sana hyväksyttiin vain kerran. Hyväksyin sanoissa synonyymien käytön. Määritelmieni sanoista osasta ei saanut pisteitä. Pudotin erinäiset täytesanat ja pronominit pois laskuista ja hyväksyin vain biologiaan liittyvää sanastoa. Sisällönanalyysin avulla sain tutkimusaineiston muunnettua numeeriseen muotoon tilastollista analyysiä varten. Seuraavaksi esitettävissä määritelmissä sinisellä korostetuista sanoista ei ole saanut pisteitä ja ne on laskettu pois käsitteestä saatavasta maksimipistemäärästä.

Määritin ekosysteemi, lajintuntemus ja kestävä kehitys -käsitteet seuraavaan muotoon:

Ekosysteemi: Vuorovaikutuksessa **keskenään olevien** elävien eliöiden **ja niiden kanssa vuorovaikutuksessa olevan** elottoman luonnon **yhdessä** muodostama toiminnallinen kokonaisuus **jollakin** ympäristöltään **jossain määrin** yhtenevällä alueella (Happonen ym. 2016). **Esimerkiksi** niitty, lampi, suo, metsä, meri. **Koko** maapallon kattavaa ekosysteemiä **kutsutaan** biosfääriksi. (Happonen ym. 2016) Ekosysteemin koko **ei ole** määrätty.

Lajintuntemus: Taito tunnistaa **ja** nimetä eliölajeja hyödyntäen tietoa **niiden** ominaisuuksista, elintavoista **ja** elinympäristöstä, **sekä** elinekosysteemeistä (Yli-Panula & Pollari 2013, Palmberg ym. 2019). Lajintuntemukseen **sisältyy** ymmärrys taksonomiasta **ja** biodiversiteetistä (Randler & Bogner 2006).

Kestävä kehitys: Kehitystä, **joka** tyydyttää nykypäivän tarpeet, **mutta samalla** antaa tuleville sukupolville vähintään samat mahdollisuudet **tyydyttää omat tarpeensa** (Yli-Panula & Pollari 2013, YK 1987). Kestävällä **kehityksellä on** neljä ulottuvuutta: sosiaalinen, taloudellinen, kulttuurinen **ja** ekologinen kestävyys (YK 1987, Ympäristöministeriö 2021).

Käsitteiden määrittämisen lisäksi loin määritelmän, joka kuvaa kolmen edellä mainitun käsitteen keskinäisiä yhteyksiä: Kestävä kehitys pyrkii mahdollistamaan ekosysteemien **ja sitä kautta** biodiversiteetin säilymisen. **Biodiversiteettiä** mitataan lajimäärillä **ja** taksonomisella tutkimuksella **ja esimerkiksi siten** lajintuntemuksella **on merkittävä** rooli **ekosysteemien** suojelussa (Thomson ym 2018).

Ekosysteemi-käsitteestä saatavat maksimipisteet ovat 23 pistettä, lajintuntemuskäsitteestä 14 pistettä ja kestävä kehitys -käsitteestä 18 pistettä. Käsitteiden yhteyksiä määrittävästä osiosta on mahdollista saada 14 pistettä.

Vastauksien analysointi eteni alla olevien esimerkkien mukaan. Vertasin lähdemateriaalin pohjalta luomieni käsitteiden määritelmiä kyselyyn vastaajan tekemiin määritelmiin ja korostin yhtenevät sanat punaisella värillä. Lopuksi laskin sanat ja taulukoin lukeman.

- *Ekosysteemi on tietynlainen **abioottisilta** ja **bioottisilta** ominaisuuksiltaan oleva **ympäristö**, jossa elää **kyseiseen** ympäristöön sopeutuneita **eliöitä**. Ekosysteemi*

rakentuu eri lajien yhteiselmästä ja elottoman ympäristön ominaisuuksista, joka suosii tietyntyyppisiä lajeja. Ekosysteemi voi olla esimerkiksi metsäekosysteemi tai järviöekosysteemi. Kummallakin ekosysteemillä on omat ominaispiirteensä.

Kahdeksan pisteen määrittely käsitteestä ekosysteemi.

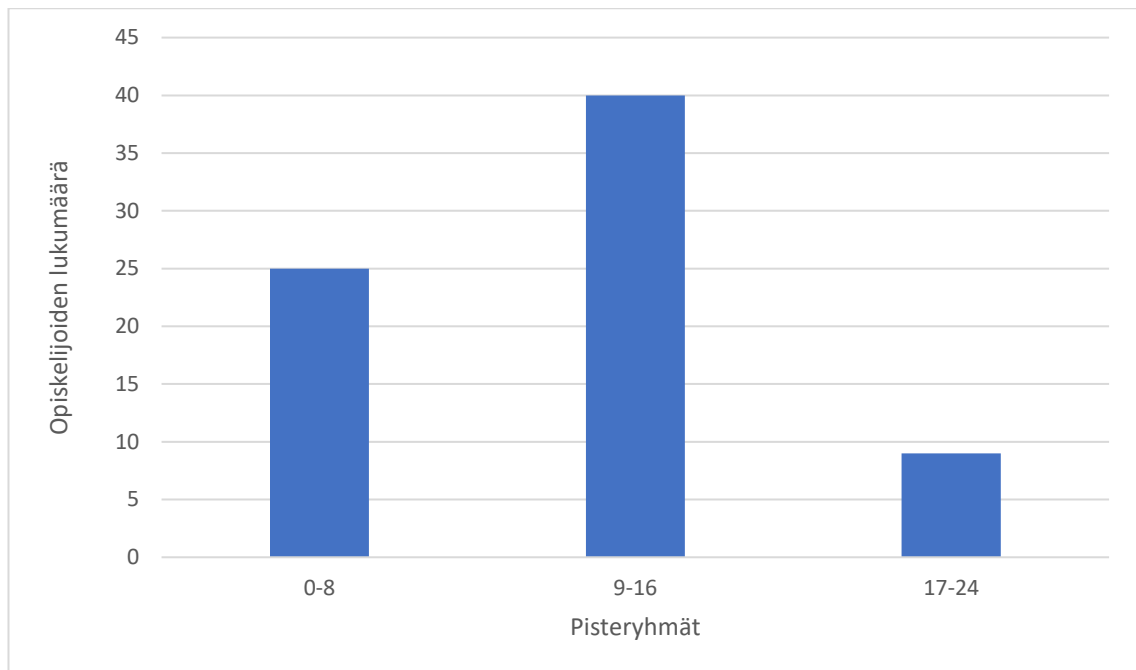
- *Elävien ja elottomien eliöiden yhteiselmä*

Nollan pisteen määrittely käsitteestä ekosysteemi. Vastaja on joko ymmärtänyt, tai selittänyt käsitteen väärin.

- *En muista*

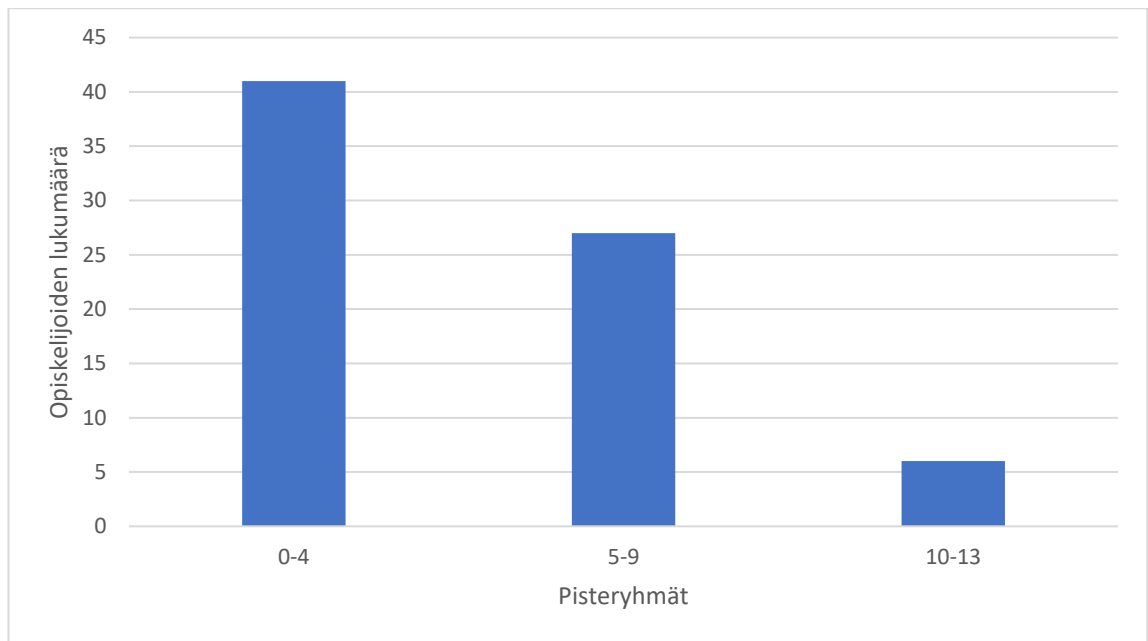
Nollan pisteen määrittely. Tämän kaltaiset tyhjät määrittelyt ja edeltävän kaltaiset virheelliset määrittelyt on laskettu samaan nollaryhmään.

Selvitin kvantitatiivisen analyysin avulla, löytyykö taustatekijöistä sellaisia muuttujia, joilla olisi tilastollista merkitystä opiskelijoiden taitotason kanssa. Tilastollisen analyysin tein SPSS-tilasto-ohjelmalla. Olen pisteyttänyt opiskelijoiden vastaukset menetelmäosiossa kuvatun tavan mukaisesti vertaamalla niitä itse teoriataustan pohjalta laatimiini käsitteitä määrittelyihin. Olen tutkinut pisteytettyjä vastauksia ensin keskilukujen ja hajontalukujen avulla. Muodostin myös uuden summamuuttujan yhdistämällä kolmesta eri käsitteestä, kestävä kehitys, lajintuntemus ja ekosysteemi saadut pisteet. Koodasin tilastollista analyysia varten tämän summamuuttujan pisteet edelleen kolmeen joukkoon (Kuva 1) saatujen pistemäärien mukaan. Tilastollista merkitsevyyttä tarkastelin aineiston pienuuden takia sekä Khiin neliötestillä että Fisherin tarkalla testillä. Näiden testien tulokset olivat hyvin saman kaltaisia ja valitsin tulososioon käytettäväksi Fisherin tarkan testin antamat tulokset.



Kuva 1. Summamuuttuja, jossa kolmeen ryhmään koodattuna yhdistetyt pisteet kolmesta kysytystä käsitteestä, kestävä kehitys, lajintuntemus ja ekosysteemi (n=74).

Saatuani käsitteiden välisiä yhteyksiä käsittelevät kysymykset pisteytettyä, laskin kunkin vastaajan vastauksista saamansa pisteet yhteen. Koodasin saadun muuttujan kolmeen joukkoon pienimmästä pistemäärästä suurimpaan: 0–4 pistettä, 5–9 pistettä ja 10–13 pistettä (Kuva 2). Tätä jaottelua käytin tehdessäni ristiintaulukointeja ja testejä. Selvitin ristiintaulukoimalla eri taustamuuttujien yhteyttä opiskelijoiden saamiin pisteisiin, ja Fisherin tarkan testin avulla löytyykö eri taustamuuttujien kohdalla tilastollista merkittävää yhteyttä saatuihin pisteisiin.



Kuva 2. Ristiintaulukoinnissa käytetyt pisteryhmät kestävä kehitys, lajintuntemus ja ekosysteemi -käsitteiden yhteyksien määrittelystä (n=74). Suurin mahdollinen saatavilla oleva pistemäärä oli 14 pistettä.

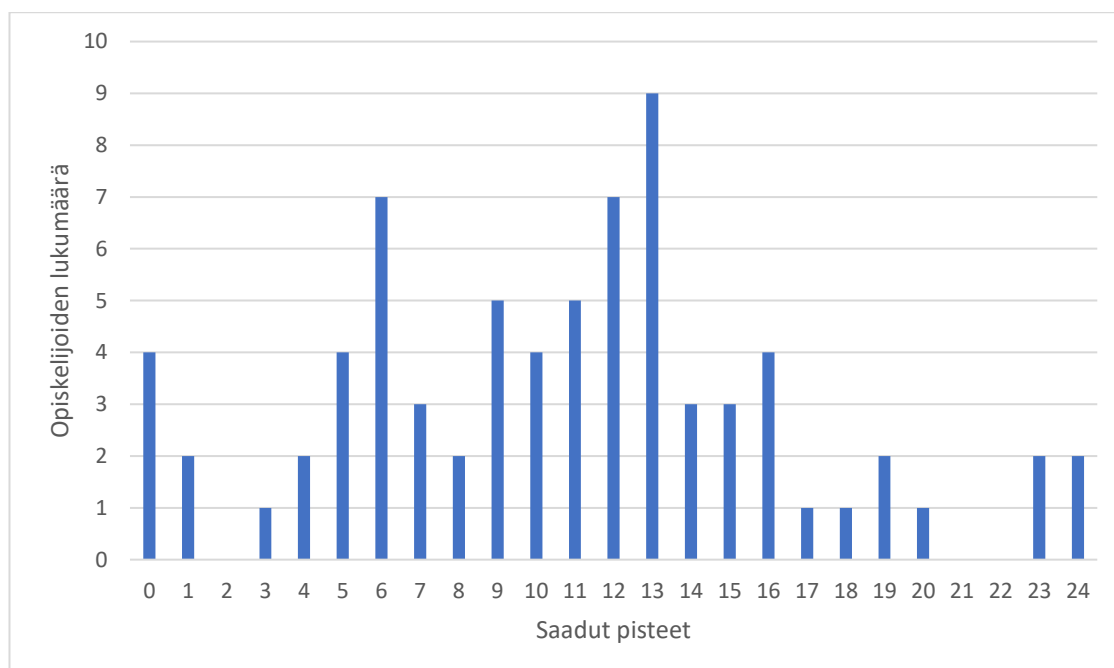
3. Tulokset

3.1 Käsitteiden osaaminen ja yhteys taustatekijöihin

Suurin osa vastaajista sai käsitteistä pisteitä noin viidenneksen täysistä pisteistä. Taulukko 4 osoittaa kestävä kehitys -käsitteen tuottaneen parhaat pisteet vastaajille ja lajintuntemus-käsitteen huonoimmat. Parhaiten osattu käsitekin osattiin vain 22,7 % keskiarvolla suhteessa täysiin pisteisiin. Kuva 2 näyttää osaamisen olleen hyvin vaihtelevaa. Vastaajat saivat käsitteiden kuvauksista yhteenlaskettuja pisteitä vaihteluvälillä 0–24 13 pisteen ollessa yleisin saatu summa (kuva 3).

Taulukko 4. Vastaajien saamien pistemäärien hajonta- ja tunnuslukuja käsitteiden kestävä kehitys, lajintuntemus sekä ekosysteemi määrittelmästä, kun vastauksia on verrattu taustateorian pohjalta laatimiini määrittelmiin.

	Kestävä kehitys	Lajintuntemus	Ekosysteemi
Keskiarvo	4,08	2,39	4,22
%-osuus maksimista	22,7	17,1	18,3
Mediaani	4	2,5	4
Moodi	0, 3, 5 ja 6	3	5
Vaihteluväli	0–11	0–6	0–10
Keskihajonta	2,81	1,65	2,37



Kuva 3. Lukio-opiskelijoiden saamat pisteet käsitteiden määrittelyssä. Kolmen käsitteen, kestävä kehitys, lajintuntemus ja ekosysteemi, pisteet yhteenlaskettuna.

Käsitteiden määrittelystä saadut yhteenlasketut pisteet riippuivat merkitsevästi ainoastaan siitä missä lukiossa vastaaja opiskeli (Fisherin tarkka testi: $\chi^2 = 9,755$, $p = 0,034$). Sen

sijaan muilla taustamuuttujilla ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä vastaajien käsitteistä saamiin pistemääriin (Taulukko 5).

Taulukko 5. Taustamuuttujien yhteys käsitteistä saatuihin pisteisiin. N = 74.

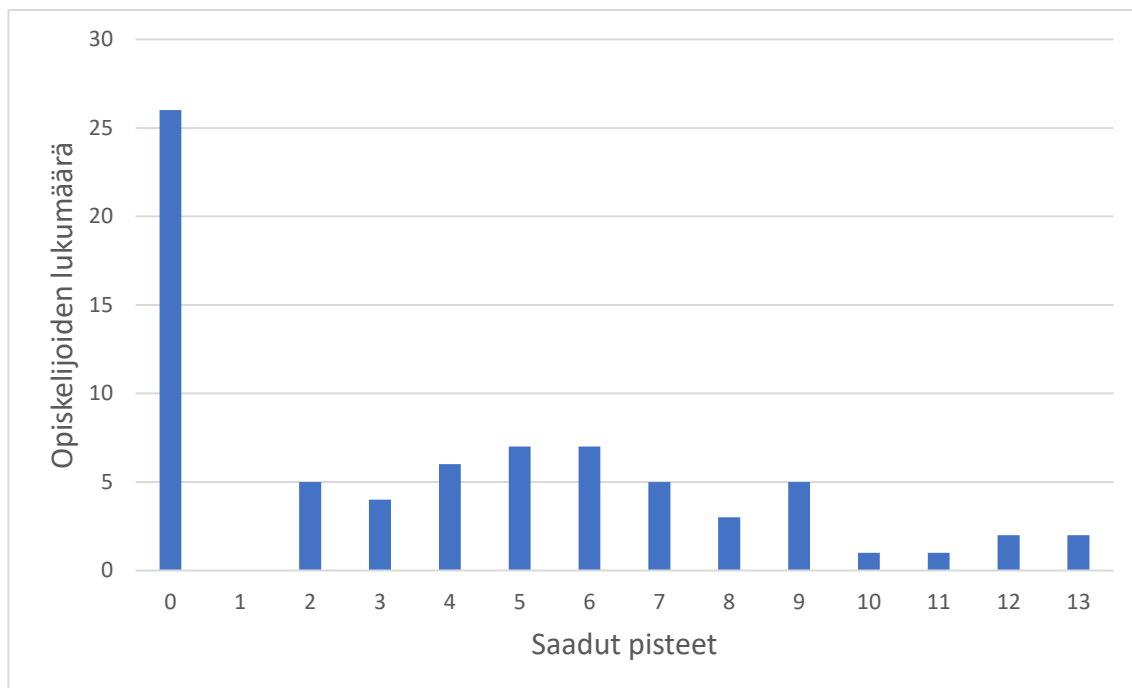
	Fisherin tarkka testi, χ^2	p
Ikä	4,344	0,623
Lukio	9,755	0,034
Asuinalue	6,035	0,143
Kiinnostus	1,603	0,848
Harrastukset	3,576	0,439
Biologian kurssien määrä	2,315	0,724
Viimeisin arvosana	6,712	0,301

3.2 Käsitteiden yhteyksien hallinta ja yhteys taustatekijöihin

Käsitteiden yhteyksien määrittelemisestä vastaajat saivat tuloksia keskiarvolla 4,03 mediaanin ollessa 4 ja vaihteluväli 0–13 (Taulukko 6). Käsitteiden selityksistä yhteenlaskettuja pisteitä vastaajat saivat kuvan 4 mukaisesti. Selkeästi suurin osa vastaajista sai käsitteiden yhteyksistä nolla pistettä (Kuva 4), yksikään ei saanut vain yhtä pistettä. Pisteryhmiin jaon jälkeen (Kuva 2) suurin osa vastaajista sai pisteitä nollan ja neljän väliltä ja tähän joukkoon kuului 41 vastaajaa. Toiseksi suurin joukko vastaajia sai pisteitä viiden ja yhdeksän väliltä ja siihen joukkoon sijoittui 27 vastaajaa. Vain kuusi vastaajaa sai 10–13 pistettä 13 pisteen ollessa vastaajien korkein pistemäärä käsitteiden yhteyksien ymmärtämistä mittaavassa kysymyksessä.

Taulukko 6. Opiskelijoiden saamien pisteiden keski- ja hajontalukuja, sekä keskiarvon prosenttiosuus maksimipisteistä kysymyksissä, joissa määriteltiin kolmen käsitteen: kestävä kehitys, lajintuntemus sekä ekosysteemi yhteyttä toisiinsa.

Keskiarvo	%:a maksimista	Moodi	Mediaani	Vaihteluväli	Keskihajonta
4,03	28,8	0	4	0–13	3,82



Kuva 4. Opiskelijoiden saamat pisteet kolmen käsitteen, kestävä kehitys, lajintuntemus ja ekosysteemi yhteyden määrittelystä. Suurin mahdollinen pistemäärä oli 14.

Käsitteiden yhteyksien määrittelystä saatujen pisteiden yhteys taustamuuttujiin oli tilastollisesti merkitsevä vain viimeksi suoritetun biologian kurssin arvosanan kohdalla (Fisherin tarkka testi: $\chi^2 = 11,271$, $p = 0,046$) (Taulukko 7).

Taulukko 7. Taustamuuttujien yhteys käsitteiden yhteyksiä käsittelevässä kysymyksessä. N = 74.

	Fisherin tarkka testi, χ^2	p
Ikä	4,266	0,640
Lukio	3,815	0,406
Asuinalue	4,770	0,308
Kiinnostus	5,666	0,199
Harrastukset	8,235	0,059
Biologian kurssien määrä	1,853	0,806
Viimeisin arvosana	11,271	0,046

4. Pohdinta ja johtopäätökset

Tässä tutkimuksessa saamieni tulosten perusteella taustamuuttujilla oli yllättävän vähän yhteyttä tutkittuihin muuttujiin. TK1:n kohdalla vain vastaajan lukiolla oli tilastollista merkitystä ja TK2:n kohdalla vain viimeisen biologian kurssin arvosanalla oli tilastollisesti merkitsevä yhteys saatuihin pisteisiin. Etukäteen olin ajatellut, että useammalla taustamuuttujalla, erityisesti viimeisen biologian kurssin arvosanalla sekä yksilön omalla harrastuneisuudella, kuten johonkin ympäristöjärjestöön kuulumisella olisi vaikutusta tutkimieni käsitteiden ymmärtämiseen. Erikoista on sekin, ettei vastaajan ikä tai suoritettujen biologian lukiokurssien määrä vaikuttanut myöskään merkitsevästi opiskelijoiden vastauksistaan saamiin pisteisiin. Olisin kuvitellut, että eri määrät biologian kursseja suorittaneiden välillä olisi näkynyt merkittävää eroa vastauksissa, ja ne opiskelijat, jotka ovat valinneet biologiaa pakollisten kurssien jälkeenkin olisivat tuottaneet monipuolisempia ja paremmin pisteitä tuottavia vastauksia kuin pelkät pakolliset biologian kurssit suorittaneet kanssapuoliskelijansa.

Tietyllä tavalla on jopa huolestuttavaa, että ainoa merkitsevä muuttuja on juuri se, missä lukiossa vastaaja on opiskellut. Yksittäisen pienen otoskoon tutkimuksen perusteella ei voi vetää pitkällisiä johtopäätelmiä, mutta siitä huolimatta mieleeni tulee sekin, onko

lukio-opetuksen taso eri laatuista eri lukioissa ja antaako eri lukiot siten kovin erilaiset mahdollisuudet nuorille oppia biologiaa ja yhtä lailla muitakin oppiaineita.

STT on tehnyt vuodesta 2012 asti vertailua, jossa on huomioitu opiskelijoiden todistusten keskiarvo lukio-opintojen alussa ja verrattu sitä lukon ylioppilaskirjoitusmenestykseen. Tällä tavoin STT on saanut huomioitua lukio-opiskelijoiden vaihtelevan lähtötason. STT on kyseisellä menetelmällä rankannut lukiot tiettyyn järjestykseen ja tästä voi päätellä lukioiden välillä olevan eroja. Aiheesta ei kuitenkaan ilmeisesti ole tehty kattavaa tieteellistä tutkimusta ja mielestäni sellaiselle olisi tilausta. Tällä hetkellä oletetaan opetussuunnitelman ja opettajien yhtenevän koulutuksen takaavan lukiosta riippumattoman tasalaatuisen opetuksen. Mikään taho ei kuitenkaan valvo opettajien osaamista tai osaamisen ajan tasalla pitämistä ja lisäksi kukin kunta ja koulu tekee vielä omat opetussuunnitelmat kansallisen opetussuunnitelman päälle.

Yhtenä tekijänä tilastollisten merkitsevyyksien puuttumiselle saattaa olla sekin, että tutkimuskysymykset ovat olleet kautta linjan niin vaikeita, että ne ovat olleet edistyneemmillekin oppilaille hieman liian vaikeita ja piste-erot siitä syystä kapeampia kuin jos kysymykset olisivat olleet hieman helpompia. Ajatusta kyselykysymysten vaikeudesta puoltaa tutkimusaineistosta huomattavissa oleva seikka, että vastauksista saatujen pisteiden trendi on erityisesti käsitteiden yhteyksiä määriteltäessä voimakkaasti laskeva ja yksittäisiäkin käsitteitä määriteltäessä eniten pisteitä saaneeseen kolmannekseen kuuluu vain noin 12 % vastauksista. Toisaalta kaikki tutkimuksen käsitteet, kestävä kehitys, lajintuntemus ja ekosysteemi ovat hyvin keskeisiä biologian käsitteitä ja siten niiden olisi voinut ajatella olevan tuttuja, mikäli koulu on onnistunut välittämään tietoa sopivalla tavalla ja oikea-aikaisesti.

Tutkimuksen erikoisin piirre on mielestäni se, että vaikka käsitteet osattiin määrittää varsin heikosti ja niistä saatiin vain noin 20 % saatavilla olevista pisteistä, on käsitteiden väliset yhteydet osattu selittää huomattavasti paremmin, keskimäärin 28,8 % saatavilla olevista pisteistä. Lähes 10 %-yksikön ero positiiviseen suuntaan on yllättävä, kun ajattelisin olevan vaikeaa selittää itselle vieraiden tai huonosti osaamien käsitteiden yhteyksiä toisiinsa. Epäilen tämän erikoisuuden johtuvan tutkimusmenetelmästä. Loin käsitteiden kuvaukset melko laajoiksi, kun taas niiden yhteyksien määritelmä jäi

suhteessa niihin varsin suppeaksi. Vastaaja on siis mahdollisesti saanut hyvät pisteet vähän matalammalla osaamisella.

Sukupuolen kysymättä jättäminen tuntuu jälkeen päin ajatellen olleen huono ratkaisu. Poikien ja tyttöjen koulumenestystä on seurattu ja tutkittu laajalti ja tässäkin tutkimuksessa sitä asiaa olisi voinut tarkastella ja verrata aiempaan tutkimustietoon.

Tätä tutkimusta täysin vastaavaa ei ole ainakaan Suomessa ennen tehty, mutta saman tyyppisiä, tai ainakin osin samoja aiheita tarkastelevia tutkimuksia löytyy. Yli-Panula ja Pollari (2013) selvittivät tutkimuksessaan opettajaopiskelijoiden osaamista käsitteiden lajintuntemus, biodiversiteetti ja kestävä kehitys osalta. Kyseinen tutkimus osoitti käsitteiden ja niiden välisten yhteyksien ymmärtämisen olevan opiskelijoille haastavaa ja tämä tukee oman tutkimukseni tulosta.

4.1. Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa valittu tutkimusmenetelmä ja sen yhteensopivuus aineiston kanssa. Kussakin tutkimusmenetelmässä on tekijöitä, jotka lisäävät tutkimuksen luotettavuutta ja toisaalta myös heikkouksia, jotka laskevat sitä (Hirsjärvi ym. 2010). Teorialähtöinen sisällönanalyysi ei ole tutkimusmenetelmänä erityisen joustava, vaan se jättää helposti ulkopuolelle vastauksista olennaisiakin asioita. Teorialähtöinen analyysi ei anna tutkijalle mahdollisuutta tuoda itse esiin uusia teemoja. Toisaalta teorialähtöisellä aineistonanalyysillä saadaan helpommin toistettavaa ja vertailtavaa tutkimusaineistoa, sillä se ei anna tutkijalle tulkinnan varaa, kun vastausten analyysi perustuu teorian pohjalta ennalta määrättyihin kriteereihin.

Tutkimusvastauksia analysoidessani huomasin, että menetelmän kankeuden takia vastauksen varsinainen sisältö jää osassa vastauksista harmillisesti menetelmään valittujen kriteerien ulkopuolelle, eikä siten selvitä vastaajan todellista ymmärrystä asiasta. Kaksi eri vastausta saattoi saada samat pisteet, vaikka toinen vastaus osoitti paljon syvempää ymmärrystä käsitteestä. Aineistolähtöinen analyysimenetelmä olisi voinut olla tässä tutkimuksessa parempi.

Kysely teetettiin keväällä 2021 viimeisenä viikkona ennen kesäloman alkua. Tutkimusajankohta oli haastava, sillä kesälomaa odottavissa tunnelmissa motivoituminen kyselytutkimukseen voi olla vaikeaa ja uskoakseni se on vaikuttanut myös

vastausprosenttiin laskevasti. Tutkimustulokseen on myös melko varmasti vaikuttanut kyselyyn vastaamiseen tarvittava kohtalaisen pitkä aika. Kyselyyn huolellinen vastaaminen on saattanut viedä yli 30 minuuttia ja kyselyn loppupuolen kysymyksiin on mahdollisesti vaikuttanut motivaation loppuminen. Tätä päätelmää vahvistaa se seikka, että osa hyvin alkupään kysymyksistä pisteitä saanut ei ole vastannut loppupään kysymyksiin lainkaan, hyvin lyhyesti tai sitten on jopa suoraan kirjoitettu ”en jaksa kirjoittaa”.

Vuosi 2021 oli myös erikoinen koronapandemian vuoksi. Toisen asteen opiskelijat, joihin myös lukiolaiset kuuluvat, joutuivat lähes kaikki opiskelemaan etänä ja poikkeavat opiskeluolosuhteet ovat voineet vaikuttaa kyselylinkin tiedonkulkuun ja opiskelijoiden motivaatioon sen täyttämässä.

Koronapandemiaan liittyen tulee ottaa huomioon myös sen vaikutukset opettajien työhön ja opiskelijoiden erilaisiin haasteisiin oppimisen suhteen. Tutkimusta edeltäneet 1,5 lukuvuotta olivat sisältäneet pitkiä etäopetusjaksoja. Niin opettajat kuin opiskelijatkin olivat nopeasti joutuneet omaksumaan uusia tapoja käyttää tietotekniikkaa opiskelun välineenä, eikä se ole välttämättä onnistunut kaikilta kovin helposti. Itsenäinen opiskelu vaatii enemmän itsekuria ja toisaalta sisältöjen opettaminen on saattanut osalla opettajista jäädä valitettavan paljon teknisten haasteiden tai niiden äärellä uupumisen varjoon. Olisikin mielenkiintoista toistaa tämä tutkimus sellaisella ikäluokalla, joka on saanut opiskella lukiovuotensa vähemmällä häiriötekijöillä. Koronapandemian vuoksi tutkimuksen tulokset eivät mielestäni olekaan kovin hyvin yleistettävissä muihin ikäluokkiin.

Tutkimuksen toistettavuus on hyvä (Hirsjärvi ym. 2010), sillä kyselytutkimuksen lomake on tutkimuksen liitteenä ja se olisi mahdollista toteuttaa täysin samanlaisena uudelleen. Tulosten analysoinnin periaatteet on kuvattu tarkasti ja analysoinnissa käytetyt käsitteiden määritelmät kirjoitettu näkyville, joten uusi tutkimusaineisto olisi mahdollista muuttaa numeeriseen muotoon täysin samoin kriteerein. Myös tilastolliset testit on kuvattu tarkasti.

5. Kiitokset

Suurkiitos tuesta ja kärsivällisyydestä puolisolleni ja perheelleni! Ilman teitä tämä olisi jäänyt tekemättä. Iso kiitos ohjaajilleni Kai Ruohomäelle ja Eija Yli-Panulalle. Kiitokset myös Tero Klemolalle ja Jussi-Pekka Järviselle.

Lähdeluettelo

- Balmford A, Clegg L, Coulson T, Taylor J (2002). Why conservationists should heed pokemon. *Science*, 295:2367. DOI: 10.1126/science.295.5564.2367b
- Bogner FX, Randler C (2006) Cognitive achievements in identification skills. *Journal of biological education* 40:161-165.
- Brulle RJ, Dunlap RE (2015) *Climate change and society: Sociological Perspectives*. Oxford University Press.
- Brundtlandin komissio (1987) *Our Common Future – Brundtland-Comission: Report of the World Commission on Environment and Development*. Yhdistyneet kansakunnat (YK), Oxford University Press, 1–383.
- Daniels H (2016) *Vygotsky and Pedagogy*. 31-68. Routledge.
- Goosey M (2005) Water use in the printed circuit board manufacturing process and approaches for reducing consumption. *Circuit world* 31(2):22-25.
- Greene HW (2005) Organisms in nature as a central focus for biology. *Trends in Ecology and Evolution* 20(1):23–27.
- Haila Y (1990) *Vihreään aikaan. Kirjoituksia ihmisen ekologiasta*. Tutkijaliitto. Helsinki.
- Haila Y (2001) *Ympäristöherätys*. Teoksessa Haila Y ja Jokinen P (toim.) *Ympäristöpolitiikka*, s. 21–46. Vastapaino, Tampere.
- Hales S, McMichael J, Butler C (2005) *Ecosystem and Human Well-being – Health synthesis: a report of the Millennium Ecosystem Assessment*. World Health Organization.
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/kutu/reader.action?docID=284690>
- Happonen P, Holopainen M, Sotkas P, Tenhunen A, Tihtarinen-Ulmanen M, Venäläinen J (2016) *Bios 2 Ekologia ja ympäristö*. SanomaPro. Helsinki
- Hirsjärvi S, Remes P, Sajavaara P (2010) *Tutki ja kirjoita*. 15-16. painos. Tammi. Helsinki.
- IPCC (2018) *Framing and Context*. Teoksessa *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*.
- Jørgensen PS, Lim MML, Wyborn CA (2018) Reframing the sustainable development goals to achieve sustainable development in the Anthropocene—a systems approach. *Ecology and Society* 23(3):22.
- Kaasinen A (2005) *Kasvilajintuntemus ja biodiversiteetti*. Teoksessa L. Houtsonen & M. Åhlberg. (toim.) *Kestävän kehityksen edistäminen oppilaitoksissa*. Opetushallitus, 106–119. Helsinki.

Kaasinen A (2009) Kasvilajien tunnistaminen, oppiminen ja opettaminen yleissivistävän koulutuksen näkökulmasta. Väitöskirja. Yliopistopaino. Helsinki.

<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/20020/kasvilaj.pdf?sequence=1>

Leather SR, Quicke DJL (2010) Do shifting baselines in natural history knowledge threaten the environment? *Environmentalist* 30:1–2.

Leinonen M (1999) Voiko kestävä kehitys luoda perustaa kasvatukselle ja opetukselle? Teoksessa S. Lähdesmäki (toim.) Kestävä kehitys ja koulutyö. Kehittyvä koulutus 3/1999. Opetushallitus, 11-14. Helsinki.

Li DHW, Lam JC, Yang L (2013) Zero energy buildings and sustainable development implications – A review. *Energy* 54:1-10.

Lindemann-Matthies P, Remmele M, Yli-Panula E (2017) Professional competence of student teachers to implement species identification in schools – a case study from Germany. *Center for 81 Educational Policy Studies Journal* 7 (1):29–47. <https://www.cepsj.si/index.php/cepsj/article/view/12>

Loukola ML (2001) Education for sustainable development in schools. Teoksessa M-L. Loukola, S. Isoaho & K. Lindström (toim.) Education for sustainable development in Finland. Opetusministeriö, koulutus- ja tiedepolitiikan osasto, 7–28. Helsinki.

Luukkainen O (2005) Opettajan matkakirja tulevaan. Opetus 2000. PS-kustannus. Jyväskylä.

Millennium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. *World Resources Institute*, Washington DC.

Ogunbode CA, Pallesen S, Böhm G, Doran R, Bhullar N, Aquino S, Marot T, Schermer JA, Wlodarczyk A, Lu S, Jiang F, Salmela-Aro K, Hanss D, Acquadro Maran D, Ardi R, Chegeni R, Tahir H, Ghanbarian E, Park J, Tsubakita T, Tan C-S, van den Broek KL, Chukwuorji JC, Ojewumi K, Reyes MES, Lins S, Enea V, Volkodav T, Sollari T, Navarro-Carrillo G, Torres-Marín J, Mbungu W, Onyutha C, Lomas MJ (2021). Negative emotions about climate change are related to insomnia symptoms and mental health: Cross-sectional evidence from 25 countries. *Current Psychology*. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-01385-4>

Opetushallitus (2014) Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014.

Opetushallitus (2019) Lukion opetussuunnitelman perusteet 2019.

Palmberg I, Berg I, Jeronen E, Kärkkäinen S, Norrgård-sillanpää P (2015) Nordic-Baltic Student Teachers' Identification of and Interest in Plant and Animal Species: The Importance of Species Identification and Biodiversity for Sustainable Development. *Journal of Science Teachers Education* 26 (6):549-571 <https://www.proquest.com/docview/1724195822>

- Palmberg I, Kärkkäinen S, Jeronen E, Yli-Panula E, Persson C (2019) Nordic Student Teachers' Views on the Most Efficient Teaching and Learning Methods for Species and Species Identification. *Sustainability* 11(19):5231. <https://doi.org/10.3390/su11195231>
- Patrick P, Byrne J, Tunnicliffe SD, Asunta T, Carvalho GS, Havu-Nuutinen S, Sigurjonsdottir H, Oskarsdottir G, Tracana RB (2013) Students (ages 6, 10 and 15 years) in six countries knowledge of animals. *Nordina* 9(1):18–32.
- Rantala J, Salminen J, Sääntti J, Nikkola T, Rautiainen M, Virta A, Kemppinen L (2013) Akateemisen luokanopettajakoulutuksen tulevaisuuden lähtökohdat. Teoksessa J. Rantala & M. Rautiainen (toim.) Salonkikelpoiseksi maisterikoulutukseksi. Luokanopettaja- ja opinto-ohjaajakoulutusten akatemoitotusmiskeritys 1970-luvulta 2010-luvulle. Suomen kasvatustieteellinen seura, 189–199. Jyväskylä.
- Rockström J, Steffen W, Noone K, Persson Å, Chapin III F, Lambin E, Lenton TM, Scheffer M, Folke C, Schellnhuber HJ, Nykvist B, de Wit CA, Hughes T, van der Leeuw S, Rodhe H, Sörlin S, Snyder PK, Costanza R, Svedin U, Falkenmark M, Karlberg L, Corell RW, Fabry VJ, Hansen J, Walker B, Liverman D, Richardson K, Crutzen P, Foley J (2009) Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society*. 14(2):32.
- Ruddiman WF (2013) The Anthropocene. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 41:45-68.
- Salonen A (2014) Ekososiaalinen sivistys – kestävä hyvinvoinnin perusta. *Natura* 51(4):25-30.
- Schussler EE, Olzak LA (2008) It's not easy being green: student recall of plant and animal images. *Journal of biological education* 42:112-119.
- Shi J, Visschers VHM, Bumann N, Siegrist M (2018) Consumers' climate-impact estimation of different food products. *Journal of Cleaner Production* 172:1646-1653.
- Summers M, Corney G, Childs A (2004) Student teachers' conceptions of sustainable development: the starting-points of geographers and scientists. *Educational Research*. 46 (2):163-182.
- TENK (2021) Ihmistieteiden eettisen ennakoarvioinnin ohje. https://tenk.fi/fi/ohjeet-ja-aineistot/ihmistieteiden-eettisen-ennakoarvioinnin-ohje#3_5
- Tirri R, Lehtonen J, Lemmetyinen R, Pihakaski S, Portin P (2001) Biologian sanakirja uudistetun laitoksen 3. painos. Otava. Helsinki.
- Toth G, Szigeti C (2016) The historical ecological footprint: From over-population to over-consumption. *Ecological Indicators* 60:283-291.
- Thomson SA, Pyle RL, Ahyong ST, Alonso-Zarazaga M, Ammirati J, Araya JF, et al. (2018) Taxonomy based on science is necessary for global conservation. *PLoS Biol* 16(3):e2005075. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2005075>

Unesco (2017) Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives 1 – 62 Unesco. Paris.

Värri VM (2014) Halun kultivointi ekologisen sivistyksen mahdollisuutena. Teoksessa Saari A, Jokisaari OJ ja Värri VM (toim.) Ajan kasvatusta: kasvatustilastoja aikalaistieteenä. 87-122. University Press Tampere. <https://trepo.tuni.fi/handle/10024/101382>

Wandersee JH & Schussler EE (1999) Preventing Plant Blindness. *The American Biology Teacher* 61 (2):82-86.

White L (1997) Ekologisen kriisin historialliset juuret. Teoksessa Oksanen M, Rauhala-Hayes M (toim.) Ympäristöfilosofia (s. 21–33). Gaudeamus. Tampere.


Yli-Panula E, Matikainen E (2011) Tiedot eliökunnan monimuotoisuudesta perustana kestäväälle kehitykselle - Opettajaksi opiskelevien eläinlajitietämys ekosysteemeittäin. Teoksessa L. Tainio, K. Juuti, A. Kallioniemi, P. Seitamaa-Hakkarainen, & A. Uitto (toim.) Näkökulmia tutkimusperustaiseen opetukseen (s. 185–200). Suomen ainedidaktisen seuran julkaisuja, Ainedidaktisia tutkimuksia 1.

Yli-Panula E, Pollari H (2013). Teoksessa Yli-Panula, E., Silferberg, H. & Kouki, E. (toim.) Opettaminen valinkauhassa. Ainedidaktinen symposiumi Turussa 15.3.2013. Suomen ainedidaktisen seuran julkaisuja, Ainedidaktisia tutkimuksia 7. Painosalama. Turku.

Ympäristöministeriön nettisivut. <https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys>. Viitattu 17.10.2021

Liitteet

Ekologian käsitteitä lukiossa

 Pakolliset kysymykset merkitty tähdellä (*)

Hyvä lukio-opiskelija,

Kiitos jo etukäteen vaivannäöstäsi vastata kyselyyni! Tämä kysely on osa Pro Gradu -tutkielmaani, jossa olen kiinnostunut lukio-opiskelijoiden ekologiaan liittyvien käsitteiden hallinnasta. Opiskelen itse biologiaa pääaineenani Turun yliopistossa ja olen valmistumassa biologian, maantiedon ja terveystiedon aineenopettajaksi. Kysely sisältää 13 kysymystä, joissa on sekä asteikollisia että avoimia kysymyksiä, ja niihin vastaaminen vie noin puoli tuntia. Jos jokin kysymys vaikuttaa liian vaativalta, älä lannistu vaan vastaa edes lyhyesti ja siirry seuraavaan kysymykseen! Kysely on täysin anonyymi. Vastajilla on mahdollisuus osallistua arvontaan, jossa on jaossa kolme 15 euron suuruisia lahjakorttia. Vastaamalla kysymyksiin annat luvan käyttää vastauksiasi pro-gradu opinnäytetyössäni.

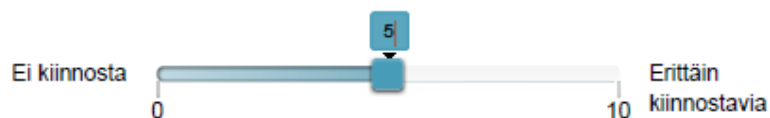
1. Syntymävuosi

2. Mitä lukiota käyt?

3. Millaisella alueella asut?

- Haja-asutusalueella (maaseudulla)
- Taajamassa
- En halua vastata

4. Miten kiinnostavina pidät ympäristöasioita?



5. Oletko jollain tavalla mukana ympäristöjärjestön, metsästysseuran, partion tai muun vastaavan yhteisön toiminnassa?

- Kyllä olen.
- En ole.
- Olen ollut, mutta en enää.

6. Kuinka monta lukion biologian kurssia olet suorittanut?



7. Viimeksi suoritetun biologian kurssin arvosana?

- 4 tai 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- En halua vastata

8. Selitä lyhyesti mitä tarkoittaa ekosysteemi.

9. Selitä lyhyesti mitä tarkoittaa lajintuntemus.

10. Selitä lyhyesti mitä tarkoittaa kestävä kehitys.

11. a. Selitä, miten lajintuntemus, ekosysteemi ja kestävä kehitys liittyvät toisiinsa.

b. Voit halutessasi piirtää hahmottavan kuvan ja liittää siitä valokuvan seuraavassa kysymyksessä olevaan tilaan.

12. Liitä edellisen tehtävän hahmottava kuva tähän.

13. Selitä, miten biologiassa käytetty käsite ekosysteemi liittyy

a) ekologiseen kestäväan kehitykseen (maapallon elinkelpoisena säilyminen, luonnon varojen kestävä hyödynnys, ekosysteemien toimivuus, monimuotoisuus)

b) kulttuurisesti kestäväan kehitykseen (erilaisten kulttuurien alueellisten ominaispiirteiden säilyminen ja kehittyminen, paikallinen elämäntapa ja kulttuuri, taide)

c) sosiaalisesti kestäväan kehitykseen (hyvinvoinnin takaaminen, oikeudenmukaisuus, tasa-arvo, perusoikeudet ja koulutus)

d) taloudellisesti kestäväan kehitykseen (talouden kehittäminen niin, että hyvinvointi säilyy)
