

**Pro Gradu -tutkielma**

**Eriyttäminen biologian opetuksessa  
yläkouluissa**

**Elisa Suihkonen**



**Jyväskylän yliopisto**

Bio- ja ympäristötieteiden laitos

Biologia

24.2.2016

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO, Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta

Bio- ja ympäristötieteiden laitos  
Biologian opettajankoulutus

Suihkonen Elisa: Eriyttäminen biologian opetuksessa yläkouluiissa  
Pro Gradu –tutkielma: 31 s., 2 liitettä  
Työn ohjaaja: Dos. Jari Haimi  
Työn tarkastajat: Dos. Jari Haimi ja FT Matti Hiltunen  
Helmikuu 2016

---

Hakusanat: biologian opetus, biologian oppiminen, eriyttäminen, opetus, oppikirjat

## TIIVISTELMÄ

Eriyttävässä opetuksessa opettaja huomioi oppilaan yksilöllisenä oppijana ja pyrkii opetusmenetelmien ja -materiaalin avulla tukemaan jokaista oppilasta oppilaan omien mahdollisuuksien mukaisesti. Eriyttävä opetus on perusopetuslain mukaan jokaisen peruskoulua käyvän oppilaan oikeus. Biologian opiskeluun kuuluu tärkeänä osana kokeellisuus ja tutkivaoppiminen. Opettajien tyypillinen opetusmuoto Suomessa on opettajajohtoinen, kirjaan sidoksissa oleva opetus. Opettajien tulee tietää, kuinka oppikirjoissa on huomioitu eriyttäminen ja tutkiva oppiminen, jotta voidaan tarjota oppilaille eriyttävää biologian opetusta. Biologian oppikirjojen eriyttävyyttä selvitettiin opettajille ja oppilaille tehdyillä lomakekyselyillä sekä kyselyyn osallistuneiden luokkien käytössä olleita oppikirjoja tarkastelemalla. Oppilaskyselyyn osallistui kaksi 9. luokkaa Kouvolasta. Opettajakysely lähetettiin useiden paikkakuntien opettajille sähköisesti sekä Jyväskylän ja Kouvolan alueiden kouluihin paperilomakkeina. Opettajien vastausten perusteella biologian oppikirjat ovat pääsääntöinen opetusmateriaali, joka on tehtäviltään monipuolista eikä oppikirjojen ulkopuolista materiaalia juurikaan tarvita. Biologian opettajat pitävät eriyttämistä opetuksessa tarpeellisena ja tärkeänä. Oppilaille tehdyn kyselyn mukaan biologian oppikirjojen teksti ja tehtävät eivät ole liian haastavia. Enemmän aikaa kotitehtäviin käyttäneet kokivat kirjan tekstin ja tehtävät helpoiksi. Oppilaat, jotka oli saanut todistuksessa korkeampia biologian arvosanoja, kokivat tekstin ja tehtävät helpoiksi. Oppikirjoja tarkasteltiin kvalitatiivisesti tekstin, kuvien ja tehtävien laadun suhteen. Kyselyyn osallistuneiden oppilaiden luokilla oli käytössään maaekosysteemejä käsittelevällä kurssilla eri kustantajien kirjat. Kirjojen vertailu osoitti tekstin olevan molempien kustantajien kirjoissa faktojen ympärille rakennettua ja tekstit sisälsivät paljon käsitteistöä. Tehtävät olivat *Koulun biologia, metsä ja suot*-kirjassa perustehtäviä, joiden vastaukset löytyivät suoraan tekstistä. *Silmu*-sarjan kirjassa oli perustehtävien lisäksi myös ylöspäin eriyttäviä soveltamista vaativia tehtäviä. Tutkimukseni tulosten mukaan biologian yläkoulun opettajat pitävät kirjojen materiaalia eriyttävänä ja suosivat sen käyttöä opetuksessa. Oppilaiden mielestä oppimateriaali ei ole liian haastavaa ja erityisesti koulussa menestyvät, ahkerat oppilaat pitivät materiaalia helppona.

UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ, Faculty of Mathematics and Science

Department of Biological and Environmental Science

Teacher education programme in Biology

Master of Science Thesis: 31 p., 2 appendices

Elisa Suihkonen: Differentiation of biology teaching in secondary schools

Master of Science Thesis: 30 p., 2 appendices

Supervisor: PhD Jari Haimi

Inspectors: PhD Jari Haimi, PhD Matti Hiltunen

February 2016

---

Key words: biology teaching, learning biology, differentiation, education, school books

## ABSTRACT

In differentiated teaching teacher sees every pupil as an individual learner and tries to support every student with teaching methods and materials by taking everyone's abilities into account. Differentiated teaching is every pupil's right in comprehensive school according to the basic education act. Important part of studying biology is experimentation and investigative learning. Characteristic teaching method in Finland is teacher directed, book orientated teaching. We need to know how textbooks have taken differentiation and investigative learning into account in order to give students differentiated teaching in biology. The differentiation capability in biology textbooks were studied by making a questionnaire survey for biology teachers and pupils in a secondary school and analyzing the biology books used by the student participated the survey. There were two ninth classes from Kouvola participating this survey. Teachers' questionnaire was sent by email to biology teachers in several areas and paper version was sent to certain schools in Kouvola and Jyväskylä. Teachers used biology books as a primary teaching material and they thought that the book exercises are diverse or material outside the book is needed. Biology teachers think that differentiation is necessary and important. According to the students questionnaire the text and exercises in biology's textbooks are not too challenging. Pupils that used more time in homework had no difficulties with text or exercises. Those pupils who had high grades in biology thought the text and exercises were easy. The textbooks' text and exercises were observed qualitatively. The two classes of this survey used books from different publishers. Comparison of the books showed that the texts were fact orientated in both books and included lots of concepts. Basic text part was not differentiating in either book. The exercises were basic type in *Koulun biologia, metsät ja suot* book. The answers to all these exercises were found straight from the text. Silmu series' book had also applied higher differentiating exercises apart from the basic type exercises. According to this study biology teachers in secondary school consider that the book material is differentiated and they favor to use books in teaching. Pupils think that the learning material is not too challenging. Advanced pupils who work hard, thought the material was easy.

## Sisältö

<b>1. JOHDANTO</b> .....	<b>5</b>
<b>2. ERIYTTÄMINEN</b> .....	<b>6</b>
2.1. Eriyttäminen opetuksessa.....	6
2.2. Kolmiportainen tuki .....	7
2.3. Eriyttämiskeinoja .....	7
2.4. Eriilaisten oppilaiden huomioiminen opetuksessa .....	8
<b>3. BIOLOGIAN OPPIMINEN JA OPETTAMINEN</b> .....	<b>10</b>
3.1. Biologian opettaminen .....	10
3.2. Tutkiva oppiminen .....	11
3.3. Oppikirjat .....	11
<b>4. OPETUSSUUNNITELMA</b> .....	<b>12</b>
4.1. Yleistä opetussuunnitelmasta.....	12
4.2. Eriyttäminen opetussuunnitelmassa .....	12
4.3. Biologia opetussuunnitelmassa .....	13
<b>5. AINEISTO JA MENETELMÄT</b> .....	<b>14</b>
5.1. Lomakekysely.....	14
5.2. Kyselytutkimus oppilaille .....	14
5.3. Kyselytutkimus opettajille.....	15
5.4. Oppikirjojen tarkastelu .....	15
5.5. Aineiston analysointi.....	15
<b>6. TULOKSET</b> .....	<b>16</b>
<b>6.1. Opettajien näkemys opetusmateriaalista</b> .....	<b>16</b>
6.1.1. Oppikirjan käyttö .....	16
6.1.2. Oppikirjan riittävyys opetusmateriaalina .....	17
6.1.3. Eriyttävä opetus.....	18
6.2. Oppilaiden näkemys oppimateriaalista .....	18
6.2.1. Oppikirjan tekstin ja tehtävien haastavuus .....	18
6.3. Oppikirjat .....	20
6.3.1. Koulun biologia, metsät ja suot .....	20
6.3.2. Silmu, metsät .....	21
<b>7. TULOSTEN TARKASTELU</b> .....	<b>22</b>
7.1. Opettajien näkemys opetusmateriaalista ja eriyttämisestä.....	22
7.2. Oppilaiden näkökulmia opetusmateriaalista.....	23
7.3. Oppikirjojen soveltuvuus .....	24
7.3.1. Koulun biologia, metsät ja suot .....	24
7.3.2. Silmu, metsät .....	25
7.4. Tutkimuksen luotettavuudesta.....	26
<b>8. JOHTOPÄÄTELMÄT</b> .....	<b>26</b>
<b>KIITOKSET</b> .....	<b>28</b>
<b>KIRJALLISUUS</b> .....	<b>29</b>
<b>Liite1</b> .....	<b>31</b>
<b>Liite 2</b> .....	<b>32</b>

## 1. JOHDANTO

Peruskoululuokissa on hyvin erilaisia oppijoita ja luokkien välillä voi olla suuria eroavaisuuksia. Monenlaisista oppijoista rakentuvassa luokassa opettajien tulee havaita oppilaidensa kyvyt ja tarpeet sekä rakentaa niiden pohjalta opetustaan. Tarjottavan opetuksen tulee olla eriyttävää eli kaikille sopivaa ja oppilaiden tulee antaa kehittyä omien mahdollisuuksiensa mukaan (Hall 2002 sit. Koulutuksen arviointikeskus 2011). Kaikilla oppilailla on oikeus eriyttävään opetukseen. Osa oppilaista jää ilman heille kuuluvaa opetuksessa huomioidaan vain tietyn tasoisia oppijoita. Opetuksessa käytettävissä opetuskeinoissa ja –materiaaleissa on huomioitava oppilaiden heterogeenisyys (Tomlinson 1995).

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa eriyttävä opetus on ”kaikkeen opetukseen kuuluvaa” (Opetushallitus 2004). Eriyttäminen ei siis ole rajattu pienryhmäopetukseen tai erityisoppilaille, vaan se on osa jokaisen luokan opetusta. Jokaisella oppilaalla on oikeus saada tarvittaessa eriyttävää opetusta. Vastuu eriyttämistarpeen huomioimisesta ja siihen reagoimisesta on opettajalla. Opettaja voi esimerkiksi tarjota tukiopetusta, eriyttävää oppimateriaalia tai oppilas voi osittain tai kokonaan siirtyä erityisopetukseen. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet antavat opettajien opetukselle opetusta yhtenäistävän peruslinjauksen, mutta tarvittaessa opettaja voi muokata opetussuunnitelmasta oppilaan lähtökohtien mukaisen.

Koulussa tapahtuvan eriyttämisen rakenne pohjautuu perusopetuslain (628/1998) mukaiseen kolmiportaisen tuen malliin. Mallin voi jakaa kolmeen tasoon: yleiseen tukeen, tehostettuun tukeen ja erityiseen tukeen sen mukaan, kuinka paljon oppilas tarvitsee eriyttävää opetusta. Yleisen tuen tasolla eriyttäminen tapahtuu tavallisissa luokissa normaalin opetuksen ohessa, tehostetussa tasossa oppilaalle tehdään oppimissuunnitelma ja erityisessä tuessa oppilaalle tehdään henkilökohtainen opetussuunnitelma ja tarvittaessa siirretään opetus normaaliluokan ulkopuolelle (Eriyisopetuksen strategia 2007). Opettajan työhön ei kuulu vain suurille ryhmille luokissa annettava opetus, vaan se voi myös olla yhdelle tai muutamalle oppilaalle annettavaa tukevaa opetusta. Kaikki oppilaat eivät pysty oppimaan tai sisäistämään tietoa samaa tahtia. Tukiopetuksen kautta opettaja voi auttaa hitaampia saamaan nopeammat kiinni ilman, että luo heille paineita toisia oppilaita hitaammasta oppimisesta.

Opetusta voi eriyttää vasta silloin, kun opettaja tiedostaa oppilaidensa tasoerot. Heterogeenisissä luokissa voi olla lahjakkaita oppilaita, joita tulee tukea kykyjen mukaisessa oppimisessa samassa määrin kuin heikompia oppilaita. Lahjakkaiden oppilaiden eriyttäminen normaalia opetusta ylöspäin on mahdollista tarjoamalla heille haasteita oppimiseen esimerkiksi vaikeampien, soveltamista vaativien tehtävien kautta tai satunnaisesti nopeuttamalla opetusta (Tomlinson 1995). Heikommilla oppilailla sen sijaan tarvitsevat tukea, jotta pysyvät normaalin opetuksen tahdissa mukana. Heikommille oppilaille opettaja voi antaa helpompia tehtäviä kuin muille oppilaille tai opettaja voi rajata opeteltavan asian vain tärkeimpiin pääkohtiin.

Biologian opiskelu on perusteorioiden pohjautuvaa kokeellista ja tutkivaa oppimista. Kokeellisuus kuuluu muiden luonnontieteiden ohella opetussuunnitelman perusteiden mukaan osaksi biologian opetusta. Tavoitteena siis on, että oppilas pääsee itse havainnoimaan ilmiöitä ja yhdistämään oppimansa tiedon koettuun havaintoon. Opettajilla on kouluissa melko itsenäinen valta määrätä opetuksensa sisältö, opetustapa ja käyttämänsä oppikirjat (Lavonen & Laaksonen 2009). Suomessa biologian opetus on perinteisesti ollut opettajajohtoisista (Eloranta 2002). Kurssit rakentuvat usein biologian oppikirjan mukaan teoriapainotteisiksi ja kokeellisuus on Suomessa monia muita maita vähäisempää. Opettajan tulisi toimia luokassa ohjaajana ja johdattelijana nykyisen

opettajajohtoisen opetuksen sijaan. Biologian opetuksen tulisi olla enemmän oppilaiden ymmärrystä ja ongelmanratkaisukykyä herättelevää. Vastuu oppimisesta tulisi opettajan ohella olla myös oppilaalla. Oppilaat toivoisivatkin enemmän aktivoivaa opetusta ja heistä luokkakavereiden kanssa työskentely ja yhdessä oppiminen olisi mieleistä luokkatyöskentelyä (Eloranta 2002).

Oppikirjoilla on merkittävä rooli oppituntien laadussa ja sisällössä. Oppikirjat ovat tyypillisesti rakenteeltaan tieto-orientoituneita, faktasta seuraavaan kulkevia tekstioppaita (Julkunen 1988 sit. Eloranta 2005). Kirjat tarjoavat hyvin laajalti tietoa biologiasta, sen keskeisistä käsitteistä ja teorioista. Kirjojen tulisi tarjota monipuolista materiaalia opetukseen, varsinkin jos niiden rooli on opetuksessa hallitseva (Lahdes 1997). Rakenteeltaan oppikirjat eivät haasta oppilasta itsenäiseen ajatteluun. Oppilaat tavoittelevat monesti mahdollisimman suuren tiedon määrän muistamista sen ymmärtämisen sijaan (Kairavuori 1996).

Tässä tutkimuksessa keskitytään tarkastelemaan biologian tekstikirjojen tekstin ja tehtävien laatua eriyttämisen näkökulmasta eli selvitetään, onko oppikirjojen materiaali mielestäni huomionnut erilaiset oppijat. Oppikirjojen tahtiin kulkevan opettajajohtoisen opetuksen sisällön ja riittävyyden selvittämiseksi tässä tutkimuksessa pyritään selvittämään 1) onko biologian oppikirjojen materiaali eriyttävää, 2) käyttävätkö biologian opettajat oppikirjaa ensisijaisena oppimateriaalina opetuksessaan ja 3) ovatko oppikirjat monipuolisia ja tukevatko ne erilaisten oppilaiden oppimista. Kirjojen tulee olla monimuotoisia, jotta niiden käyttö heterogeenisissä koululokissa olisi kaikkien oppimista edistävää. Opettajien käsitysten lisäksi selvitetään 4) kuinka haastavina oppilaat kokevat oppikirjan tekstin ja tehtävät ja onko hyvin menestyneillä ja heikommilla oppilailta sama näkemys oppikirjan tasosta vai onko materiaali sopivaa vain osalle oppilaista sekä 5) mitkä tekijät vaikuttavat oppilaiden kirjaan liittyviin kokemuksiin. Oppimateriaalin laadun ymmärtämiseksi on tärkeää myös tarkastella kirjojen tarjoamaa materiaalia ja sitä, onko se edelleen tietopainotteista.

## **2. ERIYTTÄMINEN**

### **2.1. Eriyttäminen opetuksessa**

Eriyttävässä opetuksessa tavoitteena on, että oppilaiden kyvyt saataisiin esiin ja he saisivat kehittyä omien mahdollisuuksiensa mukaan myös heterogeenisissä koululuokissa (Hall 2002 sit. Koulutuksenarviointikeskus 2011). Käytännössä tämä tarkoittaa opettajan ammatissa oppilaiden potentiaalinen tietoista huomioimista ja siihen oikeilla opetuskeinoilla ja -materiaalilla vastaamista. Eriyttävässä opetuksessa oppilaat tulee huomioida eri tavoin oppivina yksilöinä. Tarkoituksena ei Tomlinsonin (1995) mukaan kuitenkaan ole antaa suurissa ryhmissä kaikille erikseen yksilöllisiä ohjeita jokaiseen opetettavaan asiaan.

Lahdesen (1997) ajatuksen mukaan eriyttäminen pyrkii pitkällä tähtäimellä ”samankaltaistamaan” oppilaita. Luokassa on hyvin erilaisia ja eritasoisia oppilaita, joita opettajat pyrkivät saamaan lähemmäs toisiaan antamalla esimerkiksi tukiopetusta (Lahdes 1997). Eriyttävään opetukseen kuuluu myös opetuksen ulkopuolella tapahtuva työ ja valmistelu, kuten luokkailmapiirin kehittäminen (Tomlinson ym. 2010).

Eriyttäminen on usein ensisijainen keino huomioida eritavalla oppiva oppilas. Oppilaan kykyjen ja tarpeiden vaatiessa opetussuunnitelmasta on mahdollista joustaa (Koulutuksenarviointikeskus 2011). Tomlinsonin ym. (2010) mukaan eriyttämiseen ei voida asettaa tarkkoja ohjeita tai sääntöjä, joiden mukaan opettajan tulisi toimia. Eriyttämisessä on tällaisen asetelman sijaan kyse periaatteesta opettaa jokaista oppilasta yksilöllisesti (Tomlinson ym. 2010).

## 2.2. Kolmiportainen tuki

Erityisopetuksen strategia esittelee kolmiportaisen tukimallin, joka koostuu peruskouluissa oppilaille annettavasta yleisestä tuesta, tehostetusta tuesta sekä erityisestä tuesta (Opetusministeriö 2007). Tätä tukimallia voidaan pitää ohjeena eriyttävälle opetukselle peruskouluissa.

Erityisopetuksen strategiassa esitetään ohjeistus kolmiportaisesta tuesta ja eriyttämisen rakenteesta peruskouluissa. Ohjeistuksen mukaan oppilaalle tehdään pedagoginen arviointi, jonka perusteella opetusta muokataan tarvittavan tuen määrän mukaiseksi (Erityisopetuksen strategia 2007). Pedagogisessa arvioinnissa tulee käyttää sellaisia testejä ja menetelmiä, joissa kukin oppilas pystyy parhaansa mukaan osoittamaan osaamisensa. Kolmiportainen malli jakautuu nimensä mukaisesti kolmeen eri tasoon. Yleisen tuen taso perustuu valtakunnalliseen opetussuunnitelmaan. Keinoja tukea oppilaan oppimista tällä tasolla ovat esimerkiksi eriyttävät tehtävät, tukiopetus ja läksykerhot. Jos pedagogisen arvioinnin seurauksena havaitaan oppilaan tarvitsevan lisää tukea, tehdään oppilaalle oppimissuunnitelma. Tähän kirjataan tehostetussa tuessa tarvittava eriyttämistapa oppilaskohtaisesti. Oppilaalle voidaan tarjota esimerkiksi satunnaista opetusta pienryhmissä tai apua koulunkäyntiavustajalta tavallisessa luokassa. Vuonna 2011 voimaan tulleen perusopetuslain muutoksen (642/2010) mukaan tässä tuen vaiheessa tavoitteena on pitää oppilas mukana normaalin luokan opetuksessa (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2010). Eriyttämistä jatketaan sekä muokataan tarvittaessa tässä tuen muodossa ja oppilaan kehitystä seurataan. Pedagogisen arvioinnin myötä oppilaalle voidaan tarjota erityistä tukea. Tällöin oppilaalle rakennetaan täysin henkilökohtainen opetussuunnitelma (HOJKS). Tämä voi käytännössä olla oppilaan siirtämistä pienempään opetusryhmään, kotiopetukseen tai opetuksen eriyttämistä yksilölliseksi.

Kolmiportaisen tukimallin kaikki tasot ovat perusopetuslain (628/1998) mukaisia; Yleisen tuen tasossa annettava tuki, kuten tukiopetus on perusopetuslain 16 § mukainen ja tehostetun tuen muodot löytyvät 16a § ja erityisen tuen muodot 17 §. Lakiin on kirjattu, millaista tukea missäkin tuen muodossa oppilaalle tulee tarjota.

## 2.3. Eriyttämiskeinoja

Kolmiportaisen tuen mallissa merkittävimmät muutokset tasolta toiselle siirryttäessä olivat oppilaan ryhmittäytymiseen liittyviä. Erityisen tuen tasolla oppilas siirretään pienempään ryhmään tai muokataan opiskelusta täysin henkilökohtainen. Edellisellä, tehostetun tuen tasolla, oppilas voi suorittaa osan opiskeluista pienemmässä ryhmässä. Oppilaiden erilaisiin oppimistarpeisiin pyritään siis vastaamaan muokkaamalla ryhmäkoko. Kolmiportaisen tuen tasolta toiselle siirtyminen ei kuitenkaan sulje pois erikokoisissa ryhmissä oppimista. Tomlinsonin (1995) mukaan eriyttävässä opetuksessa sekoitetaan eri ryhmämuotoja. Pätevässä eriyttävässä opetuksessa tarvitaan suuressa ryhmässä, pienessä ryhmässä sekä yksityisesti tapahtuvaa opetusta. Ryhmäkoon pienentyessä opettajan on helpompi huomata oppilaan henkilökohtaiset kyvyt ja tarpeet sekä vastata niihin tarpeen vaatimalla tavalla (Tomlinson 1995).

Tutkimukset osoittavat, ettei oppilaiden oppiminen ole välttämättä tehokkaampaa pienissä ryhmissä (Glass 1997 sit. Lahdes 1997). Ryhmän koon pienentämisellä 35:sta oppilaasta 24:een ei ollut oppimista parantavia vaikutuksia Glassin (1982) tutkimuksen mukaan. Kun oppilasmäärää pienennettiin 15 oppilaaseen, näytti oppimistulokset parantuneen. Lahdes (1997) totesi, että syynä selvästi pienempien ryhmien parempiin oppimistuloksiin ovat muutokset opettajassa. Opettajalla on tällöin mahdollisuus tarkkailla kaikkia oppilaitaan ja henkilökohtainen auttaminen on mahdollista. Kaiken kaikkiaan eriyttäminen helpottuu (Lahdes 1997). Luokkakoko voi vaikuttaa siihen, miten opettaja

pystyy opetustilanteessa käyttämään eriyttäviä toimia. Isoissa ryhmissä opettajien eriytysmenetelmät liittyivät vain eritasoisiin tehtäviin, kun taas pienemmissä ryhmissä opettajat pystyivät hyödyntämään myös muita eriyttämisen keinoja (Marja-Aho 2003).

Lahdes (1997) jakaa eriyttämisen kolmeen osa-alueeseen: tavoitteisiin, kuten tukiopetuksen antaminen muiden kiinnisaamiseksi; aikaeriyttämiseen, jossa opettaja esimerkiksi antaa kotiin tunnilla kesken jääneet tehtävät ja työtapaeriyttämiseen, jolloin oppilas saa valita työtapansa, tavoitteensa sekä käyttämänsä ajan. Näistä kolmesta muodosta työtapaeriyttäminen on radikaalein osa-alue.

Joitakin opetuksenkeinoja, joita voi hyödyntää eriyttävässä opetuksessa ovat itsenäinen työskentely ja –projektit, pistetyöskentely sekä muokkautuvat ryhmät. Esimerkiksi oppilaiden itsenäisissä työtehtävissä jokainen voi valita aiheen joka on mielenkiintoinen ja sopii omalle tietotaito-tasolle. Samalla periaatteella opettaja voi tarjota oppilailleen tehtäviä (Tomlinson 1995). Tomlinson (1995) painottaa, että tehtävien määrällä ei voi eriyttää opetusta. Lahjakkaille ja nopeille oppilaille saatetaan määrätä toisia enemmän tehtäviä, kun taas heikommille vähemmän. Tehtävien taso ja laatu tulisi sovittaa oppilaan mukaiseksi (Tomlinson 1995). Opetusmateriaalin käyttäminen monipuolisesti on tärkeä eriyttämisen keino (Gibson 2013). Heterogeenisen luokan opetuksessa eri tasoisille oppilaille voidaan antaa tason mukaisesti materiaalia, jota oppilaat voivat tehdä yhteisten ohjeiden mukaisesti (Fadjukoff, 2003). Oppilas voi itse valita millä vaikeustasolla ja kuinka laajasti ja miten haluaa tehtävään vastata. Oppitehtäviä voi vaihdella ja muokata vaikeustasoltaan erilaisiksi tai ne voi liittää oppilaiden kiinnostuksen kohteisiin tai kokemuksiin (Tomlinson ym. 2013). Tutun luokan kanssa opettaja voi ennakoida aiempien kokemusten perusteella ja varmistaa, että kaikille on tasoaan vastaavia tehtäviä. Ennakointi on merkittävä osa koululuokissa tapahtuvaa eriyttävää opetusta (Tomlinson 1995).

Tomlinsonin (1995) mukaan joustavilla ryhmäjärjestelyillä on mahdollista auttaa erilaisia oppijoita. Ryhmät voidaan jakaa tavoitteen mukaan siten, että ne koostuvat mahdollisimman heterogeenisistä oppilaista tai kiinnostuksen, tason sekä edellytysten mukaisesti samankaltaisista oppijoista koostuviksi ryhmiksi (Tomlinson 1995). Homogeenisten ryhmien muodostaminen kiinnostuksen mukaan voi olla toimiva ratkaisu esimerkiksi ryhmäkeskustelujen yhteydessä tai ryhmätöitä tehdessä.

Opettajalla on merkittävä rooli tarkkailijana ja ihmistuntijana eriyttävässä opetuksessa. Opettaja ei vain tarjoa tietoa oppilailleen, vaan organisoii, järjestee ja mukauttaa sitä (Tomlinson 1995). Eriyttävä opetus vaatii opettajalta jatkuvaa muuntautumiskykyä ja uusien keinojen keksimistä opetuksen muokkaamiseksi. Tavoitteena on, että oppilas oppii löytämään tietoa ja sisäistämään sitä itsenäisesti. Opettajan tulisi tarjota eri keinoin mahdollisuus tähän sekä tukea konkreettisilla keinoilla, kuten porrastetuilla tehtävillä ja kannustamalla oppilasta. Opettaja pystyy pienilläkin toimilla, kuten sopivalla äänenkäytöllä tai tunninkulun selittämällä etukäteen, tukemaan oppilaitaan ilman suurien resurssien käyttöä.

#### **2.4. Erilaisten oppilaiden huomioiminen opetuksessa**

Ihmisellä on tarve oppia uutta tuntemattomista asioista ja kaikki haluavat oppia. Jotta oppiminen olisi mahdollisimman tehokasta, tulee oppijan olla motivoitunut (Pollari & Koppinen 2010). Opettajan antamien tehtävien tulisi oppilaan mielestä olla mielenkiintoisia ja motivoivia. Pollarin ja Koppisen (2010) mukaan ”Viisaan ohjauksen ja oppimisen tukemisen perusta on ohjattavan yksilöllisyyden tunteminen ja hyväksyminen”. Opettajan tulee ymmärtää, että yksilön tukeminen oppimisessa vaatii erilaisten oppimistapojen sekä yksilöllisten temperamenttien hyväksymistä. Oppilaiden motivaatioperustan ja oppimistavoitteiden tiedostaminen auttaa opettajaa oppimisen



tukemisessa ja sen mahdollistamisessa (Pollari & Koppinen 2010). Pollarin ja Koppisen mukaan oppilaan huomattavassa opettajan hyväksyvän hänet yksilönä ja yksilöllisenä oppijana, voi hän keskittyä oppimiseen vaatimusten täyttämisen ja opettajan miellyttämisen sijaan.

Oppimisvaikeudet ja niiden kanssa selviytyminen kuuluvat opettajien arkeen. Oppimisvaikeuksista kärsivällä voi olla vaikeuksia lukemisessa, puhumisessa, kirjoittamisessa tai matemaattisissa toiminnoissa (Korkeamäki 2010). Ongelmat oppimisessa voivat olla seurausta myös kehityksellisistä oppimisvaikeuksista, joista yleisin on dysleksia eli lukemisen vaikeus. Korkeamäen (2010) mukaan oppimisvaikeuksiin liittyy usein tarkkaavaisuusvaikeuksia sekä lapsilla, nuorilla että aikuisilla. Noin 16 % nuorista on kokenut vaikeuksia koulunkäynnissä tai oppimisessa (Korkeamäki 2010, Lavikainen 2005).

Vaikka oppilaalla ei ole todettu sairautta tms., joka vaikeuttaa oppimista, ei se tarkoita ettei oppimisessa voisi olla hankaluuksia. Hidas oppiminen ja tunneilla työskentely ei välttämättä tarkoita oppilaan olevan laiska (Tomlinson 1995). Riskinä hitaammin oppivalla tai keskittymisongelmista kärsivällä on koulutyöhön turhautuminen. Opettajalla on mahdollisuus ehkäistä tämän ongelman syntymistä keskittymällä oppilaan taitoihin. Opetuksessa ei tarvitse keskittyä vain oppilaan heikkouksien harjoittamiseen, vaan myös oppilaan vahvuuksien kehittämiseen. Tällöin oppilas saa kokea myös onnistumisen tunteita opetukseen liittyen (Tomlinson 1995). Mitä suurempia oppimisvaikeuksia oppilaalla on, sitä merkityksellisempää oppimateriaalin yksinkertaistaminen ja materiaalin suunnitelmallisuus ovat (Fadjukoff 2003).

Monesti eriyttävä opetus kohdistetaan luokan heikompiin ja hitaampiin oppilaisiin. Myös ”menestyneemmät” oppilaat tarvitsevat tukea ja motivoimista kehittyäkseen (Tomlinson 1995). Edistyneiden oppilaiden (Tomlinson käyttää käsitettä ”advanced student”) tunnistetaan monesti koetulosten, muiden arvosanojen sekä observoinnin avulla (Laine 2012). On olemassa testejä, joita voi käyttää yhtenä apuvälineenä lahjakkaan oppilaan tunnistamisessa. Testeissä huomioidaan nykyisin myös persoonallisuustekijät.

Edistyneet oppilaat saattavat tylsistyä oppitunneilla, jos he kokevat ettei opetus tarjoa heille haasteita (Tomlinson 1995). Opettaja voi opetuksessaan tarjota edistyneille oppilaille haastavampia, eritasoisia tehtäviä. Ryhmittämällä luokan oppilaat homogeenisemmiksi ryhmiksi, on opettajien helpompi luoda yhtenäinen opetus koko luokalle (Uusikylä 2000). Tällöin luokissa, joissa on edistyneempiä oppilaita, voidaan opiskella heidän todellisen tasonsa mukaisesti ja opiskelumotivaatio pysyy korkealla. Oppilaille on tärkeää vertaistuen saaminen samantasoisilta ikätovereilta. Vertaistuen kautta edistyneet oppilaat saavat realistisen kuvan omista kyvyistään ja tasostaan (Uusikylä 2000). Ryhmittelyn toteuttaminen ei peruskouluissa aina ole mahdollista. Oppilaiden todellista tasoa ei tiedetä ennen kattavia testauksia. Erityisryhmittely voidaan käsittää epädemokraattisena, joka on vastoin koulujen toimintaperiaatteita (Uusikylä 2000).

Edistyneiden oppilaiden motivaatio opiskelua ja koulunkäyntiä kohtaan näyttää Jaskarin ja Karvosen (2014) mukaan olevan kahtia jakautunut. Toiseen, yleisempään päähän kuuluvat sellaiset edistyneet oppilaat, jotka ovat hyvin sitoutuneita opiskeluun koulussa ja kotona, ja joiden motivaatio opiskelua kohtaan on korkea. Harvinaisempia ovat ne edistyneet oppilaat, jotka halveksuvat opiskelua ja koulunkäyntiä. Edistyneiden oppilaiden opetusta selvittävään kyselyyn osallistuneet opettajat pitivät syinä tähän liian vähän haasteita tarjoavia tehtäviä ja oppilaista helpolta tuntuvaa opetusta (Jaskari & Karvonen 2014). Edistyneiden oppilaiden eriyttämällä voitaisiin nostaa opetuksen helppouteen turhautuneiden oppilaiden motivaatiota.

Edistyneiden oppilaiden opetusta voidaan eriyttää myös nopeuttamalla sitä (Tomlinson 1995). Usein edistyneet oppilaat sisäistävät tiedon nopeammin kuin muut

saman ikäryhmän oppilaat. Pitkäaikainen opetuksen nopeuttaminen lahjakkaiden oppilaiden kohdalla ei periaatteessa vastaa opetuksen tarkoitusta. Hyödyllisempää on luoda oppilaalle haastavia ja motivoivia kokemuksia antamalla esimerkiksi eritasoisia tehtäviä (Uusikylä 2000).

### **3. BIOLOGIAN OPPIMINEN JA OPETTAMINEN**

#### **3.1. Biologian opettaminen**

Biologia voidaan jaotella kahteen eri osa-alueeseen: Toiminnalliseen biologiaan, jossa käsitellään eliöiden ja solujen toimintaa fysikaalis-kemiallisiin teorioihin pohjautuen sekä evolutiivisen biologian osa-alueeseen (Eloranta ym. 2005). Biologian opetuksessa käsitellään asioita hyvin yksityiskohtaisesta solutasolla tapahtuvista ilmiöistä aina koko biosfääriin. Biologian osa-alueet voidaan jaotella tasoihin solusta kudoksiin ja yksilöstä eliöyhteisöön (Eloranta ym. 2005). Biologinen tieto muuttuu jatkuvasti uusien tutkimustulosten myötä.

Suomalaisissa yläkouluissa opettajat ja rehtorit vastaavat yksin siitä, mitä oppikirjaa tai kirjasarjaa opetuksessa käytetään (Lavonen & Laaksonen 2009). PISA 2006-tutkimuksessa osoitettiin koulujen olevan suurelta osin (70,1 %) vastuussa siitä, minkälainen kurssin opetus sisältö on. Opettajilla on opetuksessaan valta käyttää haluamiaan opetustapoja (Eloranta ym. 2005).

Elorannan (2002) mukaan opettajajohtoinen opettaminen on yleistä biologian ja maantiedon opettamisessa. Oppilaat pitivät mieluisimpina työtapoina mm. pelejä, retkiä, yhteisiä pohdintoja ja kyselevää opetusta. Sellaisista työtapoista, joissa oppilas joutuu hyvin aktiivisesti osallistumaan, ei pidetty. Tällaisia työtapoja biologian opetuksessa ovat mm. erilaiset projektit ja itsenäinen tutkiminen. Itsenäinen työskentely, kalvolta kopiaaminen, asioiden ulkoa opettelu ja kirjoitustehtävät koettiin Elorannan (2002) mukaan epämiellyttäväksi. Oppilaille tärkeää biologian opiskelussa on sosiaalinen kanssakäyminen ja sosiaalisuus yleisesti sekä toiminnallisuus (Eloranta 2002).

Eloranta ym. (2005) havaitsivat, että oppilaat olivat opetelleet kirjan tekstiä ulkoa, eivätkä sisäistäneet aiheen tärkeitä yläkäsitteitä tai ilmiöitä. Samankaltaista opettajajohtoista ja oppikirjan mukaan etenevää opetusta on todettu myös alakoulun luonnontieteiden opetuksessa. Tutkivien työtapojen käyttö on selvästi vähäisempää kuin opettajajohtoinen opetus (Linnermo-Anttila 2008). Rehtoreille, opettajille ja oppilaille tehdyssä kyselytutkimuksessa selvisi, että Suomessa luonnontieteiden opettajat opettavat konservatiivisella opetustyyllillä eli opettajajohtoisesti luokan edessä luennoiden (Norris, Asplund, McDonald, Schostak & Zamorski, 1996 sit. Lavonen & Laaksonen 2009). Simolan (2005) mukaan perinteistä, konservatiivista opetustapaa tuetaan Suomessa opettajien korkean sosiaalisen aseman ja ammattimaisuuden nimissä. Mikkilän ja Olkinuoran (1995) mukaan 96 % opettajista käytti oppikirjaa säännöllisesti opetuksessaan, 63 % opettajista opetus eteni oppikirjan mukaan ja 71 % tutkimukseen osallistuneista opettajista piti tarpeellisenä valmiiksi jäsennellyksi oppikirjaa (Mikkilä & Olkinuora 1995). Oppilaiden suhtautuminen oppikirjojen tarpeellisuuteen on yhteydessä siihen, miten paljon opettaja painottaa kirjan tarpeellisuutta opetuksessaan. Oppilaat, joiden opetus ei ollut oppikirjasidonnaista kokivat, että he ovat itse ensisijaisesti vastuussa omasta oppimisestaan (Lahdes 1997 sit. Mikkilä 1992). Tutkimukseen osallistuneista oppilaista 71 % koki, että oppikirjaa tarvitaan paljon opetuksessa. He kokivat oman vastuun oppimistaan kohtaan vähäisemmäksi.

### 3.2. Tutkiva oppiminen

Tärkeä osa biologian opettamista ja osaamista on kokemuksellisuus sekä kokeellisuus (Eloranta ym. 2005). Opettajajohtoisen opetuksen rinnalla luonnontieteiden opetuksessa käytetään myös käytännön kokeita. PISA 2006-tutkimuksen mukaan Suomessa yleisin oppilaslähtöinen opetusmuoto on käytännön kokeet, kuten esimerkiksi kemialliset laboroinnit (Lavonen & Laaksonen 2009). PISA 2006-tutkimuksen mukaan oppilaat kokivat opettajien selittävän tieteellisten ideoiden ja ajatusten yhteyden suurempiin ilmiöihin luonnontieteiden opetuksessa. Kokeellisessa oppilaslähtöisessä työskentelyssä oppilaat seuraavat opettajan antamia ohjeita kokeen tekemiseksi. Oppilaat pääsevät Suomessa suunnittelemaan ja ideoimaan käytännön kokeita keskimäärin muita PISA-tutkimukseen osallistuneita OECD maita vähemmän (Lavonen & Laaksonen 2009). Tutkimuksen muihin maihin verrattuna suomalaisessa yläkoulujen luonnontieteiden opetuksessa tehdään enemmän oppilaiden tekemiä kokeita ja vähemmän opettajan tekemiä esimerkkikokeita (Lavonen & Laaksonen 2009). Oppilaat saavuttivat tyydyttävän tason kyselyssä, joka oli laadittu perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteissa määritellyn tason mukaiseksi. Faktatietoa osattiin parhaiten, menetelmiin liittyvää tietoa huonommin ja heikoimmin oppilaat suoriutuivat biologian tehtävien osalta ilmiöiden selittämisessä (Jakku-Sihvonen 2012).

Tutkiva oppiminen tukee biologian opiskelua, sen ilmiölähtöisyyttä ja kokeellisuutta. Tutkivassa oppimisessa haetaan vastausta sellaiseen kysymykseen, jonka ratkaiseminen ei onnistu aiemman tiedon avulla (Hakkarainen ym. 2005). Tämä onnistuu hankkimalla uutta tietoa tai tarkastelemalla käsitteitä kokeellisesti. Hakkaraisen ym. (2005) mukaan (luonnon)tieteellisten tutkimusten tekeminen on ongelmanratkaisua. Tutkivassa oppimisessa kysymyksen asettelee oppilas itse tai luo sen yhteistyössä luokkakavereidensa kanssa. Oman näkökulman luomisessa oppilas tai luokkayhteisö tarkastelee jotakin tietoa kuten mallia tai kaavakuvaa, ja tutustuvat siihen omien käsitystensä kautta (Hakkarainen ym. 2005). Ulkoiset näkökulmat auttavat oppilaita pääsemään omien tietorajojensa yli (Hakkarainen ym. 2005). Tutkivassa opetuksessa tutkittava aihe voi olla opettajan organisoima, mutta oppilaat pääsevät suunnittelemaan ja toteuttamaan sen itse. Opettaja ei siis välitä opetettavaa tietoa oppilailleen suoraan, vaan asettaa ongelman ja ohjaa heitä ymmärtämään sen itse (Hakkarainen ym. 2005). Opettaja voi Hakkaraisen ym. (2005) mukaan tukea oppilaiden tutkivaa oppimista tukemalla heidän oppimisprosessiaan kyselemällä, kyseenalaistamalla asioita ja havainnoimalla jo saatuja vastauksia. Opettajan tulee kannustaa oppilaitaan syvälliseen ongelman tutkiskeluun. Ilman opettajan ohjausta ja johdattelua oppilaat tuskin pystyvät edistymään ymmärtämisprosessissa (Hakkarainen ym. 2005).

### 3.3. Oppikirjat

Biologian opetus ei voi olla pelkkää kokeellisuutta, sillä havaintojen ymmärtämiseksi oppilaat tarvitsevat myös teoriataustaa sekä keinoja hankkia ja käsitellä tietoa (Eloranta 2005). Oppikirjojen tarkoitus on havainnollistaa oppilaille opetusta, syventää tietoa ja aktivoida oppilaan mielenkiinto asiaa kohtaan. Luokan edessä tapahtuvassa opettajajohtoisessa opetuksessa ei aina ole mahdollista esittää aineistoa yhtä tehokkaasti kuin oppikirjoissa (Elio 1978). Hyvän oppikirjan tekstin piirteisiin kuuluu johdonmukaisuus ja kappaleiden välinen sidonnaisuus (Julkunen 1988, Mikkilä 1992 sit. Lahdes 1997). Oppikirjojen tekstin tulisi edetä peruskäsitteiden ja niiden välisten suhteiden mukaan, ei faktasta seuraavaan. Erittelevällä tekstillä oppilas oppii tehokkaammin päättämään asioita johdonmukaisesti, eikä irrallisina tietoina (Lahdes 1997). Oppilaiden

asiattekstin oppimista selvittävässä tutkimuksessa Kairavuori (1996) havaitsi, että tekstistä oppiminen oli jäsentymätöntä ja pinnallista puolella oppilaista ja viidennes keskittyi lukiessaan ennakoimaan tulevia tehtäviä tai opettelemaan ulkoa mahdollisimman paljon kirjan tekstiä. Kolmasosa oppilaista pyrki tekstin syvällisempään ymmärtämiseen. Oppilaita tulisi opettaa erottamaan olennainen tieto muusta ja painottaa heidän omien ajatusten merkitystä oppimisessa (Kairavuori 1996).

Lahdes (1997) toteaa, että pelkkä oppikirjan tekstin johdonmukaisuus ei riitä halutun oppimistuloksen saavuttamiseen. Aiemmat käsitteet tulee palauttaa oppilaiden mieleen ja aktivoida oppilaan kiinnostuneisuus ennen kirjan tekstin lukemista. Esimerkiksi kappaleiden alussa olevat johdanto-osuudet voivat johdatella lukijansa aiheeseen (Lahdes 1997). Oppikirjan tekstin tulisi yksittäisten faktojen selittämisen sijaan tarjota lukijalle jokin ongelmatilanne, johon tämän tulisi löytää faktojen avulla ratkaisu. Lahdes (1997) mukaan tämä tehostaisi kirjasta oppimista.

Oppikirjojen kuvituksen tarkoitus on oppilaan tarkkaavaisuuden suuntaaminen, käsiteltävän aiheen ymmärtämisen helpottaminen, ja kuvien tulee auttaa asian mieleen painamisessa sekä muistijäljen syntymisessä (Eloranranta 1995). Hannuksen (1996) mukaan kuvista oppiminen oli vain suppeaa muistamista, oppilaat keskittyivät lähinnä tekstiin eivätkä juuri katsoneet kuvia. Oppilaat eivät siis oppineet kuvien avulla suuria kokonaisuuksia ja olivat oppikirjan suhteen tekstisuuntautuneita (Hannus 1996).

Oppikirjoille tyypillisiä tehtävyytyyppejä ovat tunnistamis-, nimeämis- ja määrittelytehtävät (Mikkilä 1992 sit. Lahdes 1997). Tällaiset perustehtävät kiteyttävät opittavat peruskäsitteet. Aktivoivia tehtäviä esiintyy oppikirjoissa harvemmin ja oppimisen kannalta olisi suotavaa, että oppikirjoista löytyisi enemmän tehtäviä, jotka kannustavat oppilasta oppimaan, pohdiskelemaan ja perustelemään vastauksiaan. Näihin tehtäviin oppilas ei löydä suoraan kirjan tekstiä lukemalla vastauksia, vaan joutuu soveltamaan opittuja käsitteitä (Lahdes 1997).

## **4. OPETUSSUUNNITELMA**

### **4.1. Yleistä opetussuunnitelmasta**

Perusopetuslain (628/1998) 14 § & 15 § mukaan koulujen tuntijaottelu sekä ainekokonaisuuksien sisältö tulee olla kaikissa Suomen peruskouluissa perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden mukainen. Tällöin jokaisessa koulussa tulisi opettaa samat opetussuunnitelmassa ennalta määrätyt asiat. Opetussuunnitelman perusteet ovat opetushallituksen hyväksymä.

Opetussuunnitelmassa ei määrätä mitä opetusmateriaalia opettajan tulee opetuksessaan käyttää, vaan opettajat voivat päättää kuinka paljon ja mitä oppikirjoja he haluavat käyttää opetuksensa tukena. Kirjojen ym. materiaalin tulisi siis olla vain opetusta tukemassa. Opetuksen pääpiirteet, tavoitteet ja arvosteluperusteet ovat kirjattu ainekohtaisesti opetussuunnitelman perusteisiin. Niiden tarkoitus on antaa opettajalle suuntaa, mihin arvioinnissa kannattaa keskittyä tavoitteet huomioiden.

### **4.2. Eriyttäminen opetussuunnitelmassa**

Tällä hetkellä peruskoulut noudattavat vuoden 2004 perusopetuksen opetussuunnitelman perusteita, jotka pohjautuvat perusopetuslakiin (628/1998). Opetussuunnitelman mukaan eriyttäminen on ” Kaikkeen opetukseen kuuluva ensisijainen keino ottaa huomioon oppilaiden erilaisuus”. Oppilaan oikeuksiin kuuluvat tarvittaessa tukiopeus, osa-aikainen erityisopeus ja muut eriyttämisen keinot. Opettaja voi muokata luokalle tekemäänsä

opetussuunnitelmaa jos se on oppilaalle parhaaksi. Esimerkiksi oppilas voi keskittyä vain tietyn asian opiskeluun. Opetusta eriyttämällä voidaan saada aikaiseksi onnistumisen kokemuksia samoin kuin luoda haasteita. Opettajan velvollisuuksiin kuuluu opetussuunnitelman perusteiden mukaan ottaa huomioon jokaisen oppilaan lähtökohdat. Opettajan tulee rakentaa opetus siten, että kaikki saisivat kokea onnistumisen tunteita ja oppisivat hyödyntämään omia voimavarojaan. Opettajien tulisi opetussuunnitelman mukaisesti auttaa oppilaitaan kehittymään heille haasteellisissa asioissa. Tämä vaatii opettajalta jatkuvaa oppilaiden kehittymisen ja oppimisen arviointia.

Oppiaineen oppimäärä voidaan yksilöllistää silloin, kun oppilas on tehostetun tuen tai erityisen tuen alla. Tällöin oppilaalle muokataan suunnitelma, joka koostuu kunkin aineen keskeisistä sisällöistä. Keskeisen sisällön löytämisessä käytetään apuna opettajan asiantuntemusta sekä opetussuunnitelman perusteita. Yksilöllistämien voi tapahtua yhdessä tai useammassa aineessa silloin, kun oppilas ei pysty oppimaan aineen ydinsisällön keskeisiäkään ajatuksia. Ennen yksilöllistämistä oppilaalle annetaan yleisen tuen mukaista apua opetuksessa. Yksilöllistämässä ei ole tavoitteena tehdä koulunkäynnistä mahdollisimman helppoa oppilaalle, vaan tarjota haasteita oppilaan omien edellytysten mukaisesti.

Perusopetuslakiin tuli muutoksia (642/2010) vuonna 2011. Muutoksien myötä pyritään erilaisin eriyttävin toimenpitein mahdollistaa oppilaiden opiskelu normaalissa luokassa erityisluokkien sijaan. Lakimuutoksen tavoite on luoda kouluista aiempaa inklusiivisempia (Opetushallitus 2011).

#### **4.3. Biologia opetussuunnitelmassa**

Vuoden 2004 opetussuunnitelman perusteiden mukaan 7-9 luokkien biologian opetus on elämän ja sen ilmiöiden tutkimista. Opetuksen tulisi olla tutkivaan oppimiseen perustuvaa ja sen pitäisi tukea oppilasta ajattelemaan luonnontieteellisesti. Biologian aineenopetuksessa tutkitaan elämää ja sen eri muotoja laajasti koko biosfääristä katsoen ihmisen toimintaan asti. Oppilaille tulee opettaa biologian perusteoria, kuten evoluutio sekä kuinka toimitaan luonnon kanssa vuorovaikutuksessa omassa elämässä. Biologiassa pyritään opettamaan kuinka maailma toimii yhtenä kokonaisuutena sekä kuinka yksilön toiminta tähän kokonaisuuteen vaikuttaa. Biologian opetuksen tulisi opetussuunnitelman mukaan tarjota elämyksiä luonnossa ja positiivisia kokemuksia koululuokan ulkopuolella opiskelusta. Ympäristötietous ja kestävä kehityksen periaatteen mukaan toimiminen ovat biologian opetuksen tärkeimpiä tavoitteita; oppilaan ymmärrys ja halu suojella ympäristöään tulee kasvaa ja kehittyä.

Opetussuunnitelmassa biologian opetus yläkouluissa on jaoteltu osa-alueisiin:

- luonto ja ekosysteemit; oppilaan oman ympäristön keskeinen lajisto,
- elämä ja evoluutio; solujen toiminta, lajien kehitys,
- ihminen; rakenne, elintoiminnot, lisääntyminen, perimän ja ympäristön vaikutus ihmiseen sekä
- yhteinen ympäristö; kestävä kehitys, ympäristönsuojelu, ympäristömuutokset, oman toiminnan vaikutus ympäristöön.

Jokaisesta osa-alueesta on listattu aiheen keskeisin sisältö ja osaamistavoitteet yhtenäistämään ja helpottamaan opettajien työtä. Jokaisen peruskoulun päättävän tulisi osata osa-alueiden tavoitteisiin listatut asiat.

Peruskoulun opetussuunnitelman perusteissa on lueteltu jokaisen osa-alueen ja biologian tutkimustaitojen osalta päättöarvioinnin kriteerit hyvälle arvosanalle (8). Tutkimustaitojen osalta oppilaan tulee osata käyttää mikroskooppia, työskennellä sekä

maastossa että laboratoriossa, kerätä kasveja ja toteuttaa itsenäisesti pieniä biologisia tutkimuksia, jotta oppilaille voi antaa biologiasta arvosanan kahdeksan peruskoulun päättötodistukseen. Tutkimustaidot kuuluva osana jokaiseen osa-alueeseen, joita yläkouluissa käydään, vaikka ne ovat listattu opetussuunnitelmaan erillisenä.

## **5. AINEISTO JA MENETELMÄT**

### **5.1. Lomakekysely**

Lomakekyselyssä kyselyyn osallistuvilta henkilöiltä kysytään samat kysymykset, samalla tavalla ja samassa järjestyksessä. Lomakekyselyn vakioitu kysymysmuoto mahdollistaa tasapuolisuuden riippumatta kyselyn suorittavasta haastattelijasta tai suoritustilanteesta (Holopainen & Pulkkinen 2002). Kyselylomakkeissa voi olla valmiit vastausvaihtoehdot kysymyksiin, jolloin saadut vastaukset ovat yhdenmukaisia keskenään. Holopainen ja Pulkkinen (2002) painottavat tällaisen vastausvaihtoehdon olevan vastaajaystävällinen, sillä vastaajan työmäärä on minimoitu. Vastaajien täyttäessä lomakkeet itsenäisesti, pysyvät vastaukset objektiivisina, sillä haastattelijan ei tarvitse yrittää tulkita vastaajan mahdollisesti epämääräisiä suullisia vastauksia. Tällöin vastausvirheiden ja -tulkintojen määrä minimoituu (Holopainen & Pulkkinen 2002). Lomakekyselyssä voi olla myös avokysymyksiä, joissa vastaaja saa omin sanoin kertoa kysyttävästä asiasta tai täydentää vastaustaan vapaamuotoisesti. Avokysymyksiin saadut vastaukset ovat hyödyllisiä erityisesti silloin, kun hypoteesia tutkimukselle ei vielä ole tai sille haetaan tiettyä suuntaa (Mattila 1999). Avokysymyksiin vastaaminen on työläämpää kuin strukturoituihin kysymyksiin ja vastausten tulkitseminen voi olla moniselitteistä (Mattila 1999).

Lomakekyselytutkimuksessa kyselyyn osallistuvien otanta voi olla laaja. Kyselyt on mahdollista lähettää sähköisesti Internetin välityksellä tai postin kautta paperilomakkeella (Holopainen & Pulkkinen 2002). Kyselyllä voidaan saavuttaa suuri joukko eri puolilta maata tai maailmanlaajuisesti. Suurelle joukolle lähetetyssä kyselyssä tulee varautua siihen, etteivät kaikki kyselyn vastaanottajat vastaa siihen. Kyselyn luonteesta riippuen vastaajat saattavat olla valikoitu joukko aiheesta kiinnostuneita henkilöitä (Mattila 1999). Tutkimuksen otantaan kuuluvat henkilöt voidaan myös rajata tietyn ominaisuuden perusteella riippuen tutkimuksen tavoitteista.

Kyselylomakkeen laatimisessa tulee huomioida monia vastaajiin ja tutkimuksen luonteeseen liittyviä tekijöitä. Aluksi tulee määritellä ne tiedot, joita tutkimuksessa halutaan saada selville ja keneltä. Holopaisen ja Pulkkinen (2002) mukaan kyselyn tulee sisältää kaikki tutkimuksen kannalta olennainen, mutta se ei saa olla liian laaja ja pitkä, jottei vastausten laatutaso alene. Lomakkeen täyttämiseen kuluva aikaa voi säädellä kysymysten määrällä sekä niiden tyypillä. Kyselyä laadittaessa tulee ottaa huomioon, kuinka vastaukset voidaan muuttaa mitattavaan muotoon tulosten analysointia varten.

Tässä tutkimuksessa päädyttiin käyttämään suppeaa lomakekyselyä sen vastaajaystävällisyyden ja yksiselitteisen tulkittavuuden vuoksi.

### **5.2. Kyselytutkimus oppilaille**

Kysely tehtiin kahdelle yhdeksännelle luokalle Valkealan yläkoulussa Kouvolassa. Olin etukäteen yhteydessä koulun rehtoriin, jolle toimitin selvityksen siitä, kuinka ja kenelle kysely tehdään, mitä sillä pyritään selvittämään ja mihin tarkoitukseen tulokset tulevat. Oppilailta kysyttiin lomakekyselyllä, miten he kokevat biologian opetuksen ja oppimateriaalin vastaavan heidän taitojaan. Kyselyt tehtiin molemmille luokille oppituntien alussa 28.10.2015. Kyselyyn osallistui yhteensä 33 oppilasta. Toisessa luokassa oli 17 oppilasta ja toisessa 16.

Oppilaiden täyttämä kyselylomake (liite 2) koostui kolmesta Likert–asteikollisesta kysymyksestä, joissa selvitettiin oppimateriaalin ja opetuksen haastavuutta. Läksyihin kuluvaan aikaan selvitettiin avoimella kysymyksellä samoin kuin edellisen todistuksen biologian arvosanaa ja todistusten biologian arvosanojen keskiarvoa. Avoimiin kysymyksiin oppilaat vastasivat numeroin.

Oppilaat täyttivät kyselyt itsenäisesti minun valvonnassani. Oppilaille oli käytössään tabletit, joista heillä oli lupa tarkastaa biologian arvosana edellisessä todistuksessa sekä biologian arvosanojen keskiarvo. Nämä tiedot näkyvät jokaisen oppilaan Wilma–tilillä. Oppilaille painotettiin, että vastaukset pysyvät anonyymeinä ja tulevat vain minun nähtäviksi, jolloin edes heidän opettajansa ei näy vastauksia.

### **5.3. Kyselytutkimus opettajille**

Kouvolan, Jyväskylän ja Kuopion alueiden koulujen biologian aineenopettajiin oltiin yhteydessä sähköpostitse. Yläkoulun opettajille tehtiin lomakekysely (liite 1), jossa selvitettiin mitä opetusmateriaalia he käyttävät opetuksessaan ja kokevatko he sen riittäväksi. Viestissä oli saateteksti kyselyn tavoitteista ja tarkoituksesta sekä kyselylomake. Viestissä kerrottiin vastausten pysyvän anonyymeinä ja, että niitä käytetään vain tässä tutkimuksessa. Lomake tehtiin Google Drive–sovelluksella. Kyselyyn vastanneiden opettajien vastaukset tulivat suoraan Google–tililleni. Sähköisesti vastauksia tuli neljä kappaletta. Sähköisesti saatujen vastausten vähyyden takia toimitin kouluihin lomakkeita ja kirjekuoren osoitteellani. Tällä tavalla sain vastauksia kuusi lisää.

Kyselylomakkeessa (liite 1) oli neljä kysymystä, joissa oli 2-3 vastausvaihtoehtoa sekä yksi avoin kysymys liittyen siihen, kuinka tärkeäksi opettajat kokevat eriyttämisen opetuksessa. Vastatessaan avoimeen kysymykseen opettajat saivat kuvailla omin sanoin, mitä mieltä ovat eriyttämisestä. Tätä kysymystä ei merkitty pakolliseksi.

### **5.4. Oppikirjojen tarkastelu**

Oppilaskyselyyn osallistuneet luokat käyttivät eri oppikirjoja biologian maaekosysteemejä käsittelevällä kurssilla. Luokilla oli käytössään jokaisen kurssin osalta vain tekstikirjat. Tehtäväkirjoja ei opettajien mukaan käytetty. Aluksi kirjoja tarkasteltiin yleisesti niiden kuvien ja ulkoasun perusteella ensivaikutelman saamiseksi. Yleisellä tarkastelulla pyrittiin saamaan selville, onko eri osat johdonmukaisesti aseteltu ja löytyykö tarvittava tieto nopeasti.

Luokilla käytössä olleita oppikirjoja tarkasteltiin kvalitatiivisesti niissä olevan tekstin ja tehtävien osalta. Oppikirjoja tarkasteltiin subjektiivisesti huomioiden hyvän oppikirjan kriteerit tekstin, kuvien, tehtävien ja kokonaisuuden osalta. Kirjojen tarkastelussa keskityttiin siihen, onko materiaalissa otettu huomioon eriyttäminen. Tekstiä arvioitiin siinä esiintyvien faktojen ja käsitteiden haastavuuden sekä rakenteen selkeyden ja johdonmukaisuuden mukaan. Tehtäviä arvioitiin niiden haastavuustason mukaan. Perustehtäviksi luokiteltiin sellaiset kirjan tehtävät, joihin löytyy vastaukset suoraan kirjan tekstistä. Vaikeampiin ja soveltaviin tehtäviin kuuluivat sellaiset tehtävät, joiden ratkaisu vaati tiedon ymmärrystä tai sen soveltamista.

### **5.5. Aineiston analysointi**

Opettajille ja oppilaille suunnattujen oppikirjan eriyttämistä tutkivien kyselyiden vastauksille annettiin numeerinen arvo taulukoinnin ja aineiston analysoinnin

mahdollistamiseksi. Tutkimuksessa tarkasteltiin käyttävätkö opettajat oppikirjan materiaalia pääsääntöisesti opetuksessaan ja kokevatko he sen materiaalin olevan kaiktasoisille oppijoilla soveltuvaa. Kyselytutkimuksessa oppilailta saaduista vastauksista selvitettiin, millaiseksi oppilaat kokivat kirjan tekstin ja tehtävät. Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimen avulla selvitettiin korreloiko oppikirjan tekstin tai tehtävien haastavuuden kokeminen oppikirjan tehtävien kiinnostavuuden kanssa. Läksyihin kulutettavan ajan yhteyttä selvitettiin myös Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimen avulla. Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimen avulla selvitettiin onko läksyihin kulutetulla ajalla yhteyttä siihen, kuinka haastavana oppilaat pitivät kirjan tekstiä tai tehtäviä. Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimen avulla selvitettiin onko edellisellä biologian arvosanalla tai todistuksen biologian arvosanojen keskiarvolla yhteyttä oppikirjan tekstin tai tehtävien haastavuuden kokemiseen. Testit tehtiin R –ohjelmistolla.

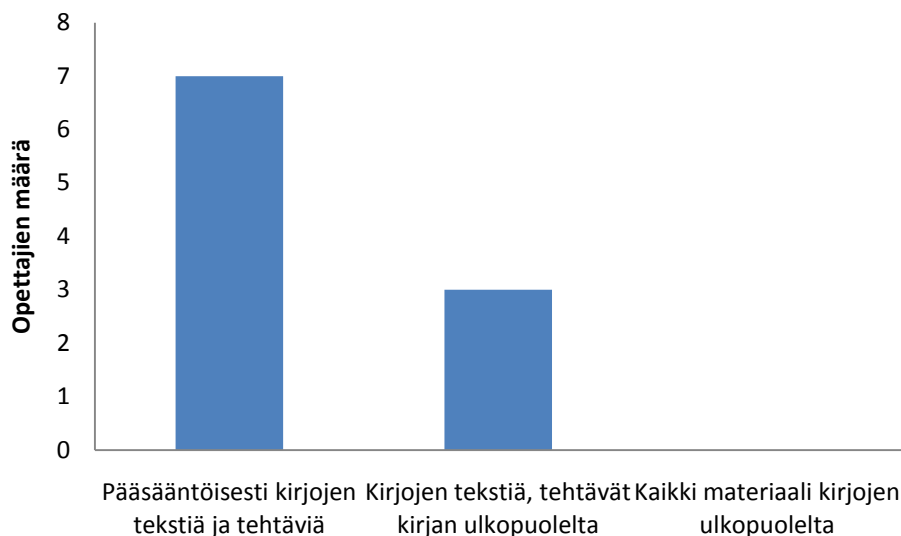
Opettajien kyselyn avoimen eriyttämisen tärkeyttä selvittävän kysymyksen vastauksia tarkasteltiin kvalitatiivisesti. Vastaukset jaoteltiin niissä esiin tulleiden aiheiden mukaisesti ja tarkasteltiin kuinka useassa vastauksessa aiheet esiintyivät. Näin saatiin selvitettyä, mitä mieltä opettajat ovat eriyttämisen tärkeydestä.

## 6. TULOKSET

### 6.1.Opettajien näkemys opetusmateriaalista

#### 6.1.1. Oppikirjan käyttö

Oppikirja oli ensisijainen oppimateriaali biologian opetuksessa (kuva 1). Kyselyyn vastanneista opettajista 70 % käytti pääsääntöisesti oppikirjaa opetuksessaan sekä tekstin että tehtävien osalta. Opettajista 30 % käytti kirjan tekstiä, mutta opetuksessa käytettävät tehtävät olivat kirjan ulkopuolelta.



Kuva 1. Opettajien määrä sen mukaan, kuinka moni heistä käytti oppikirjaa opetuksessaan.

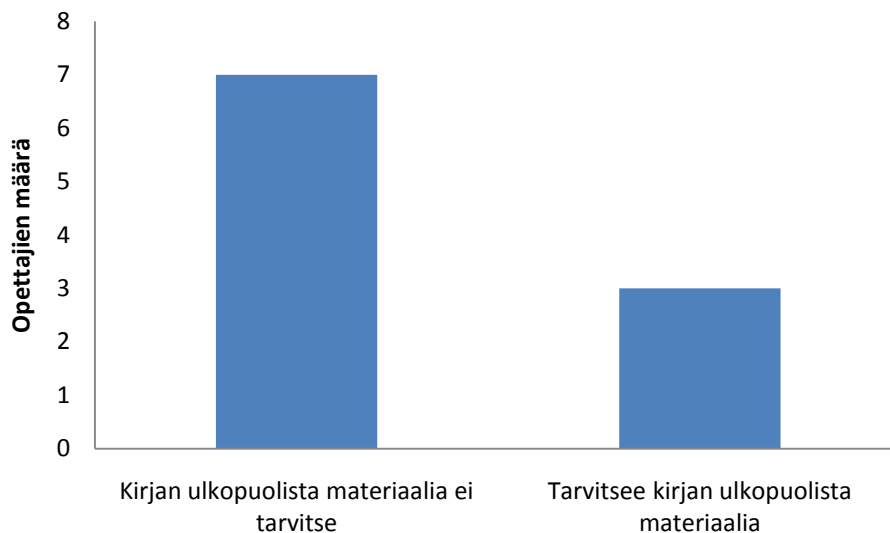


### 6.1.2. Oppikirjan riittävyys opetusmateriaalina

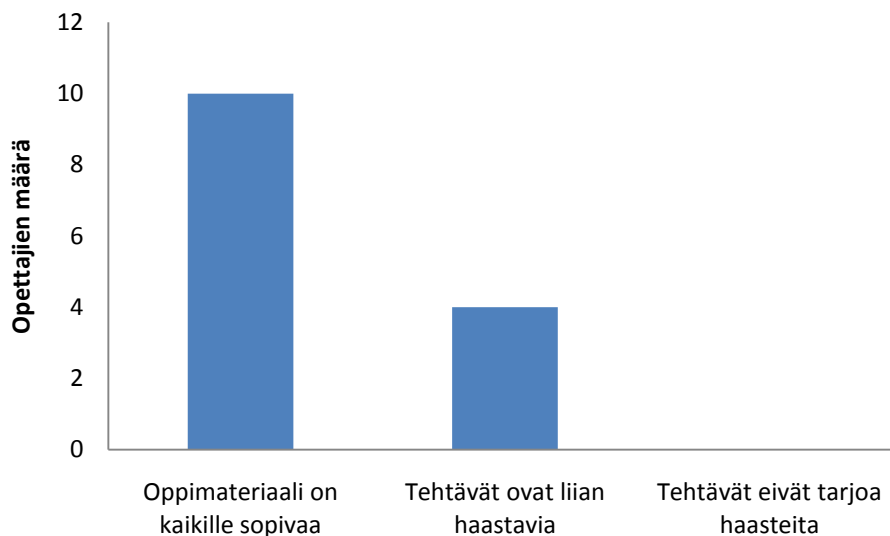
Oppikirjan materiaali oli opettajien mielestä kaiktasoisille oppijoille sopivaa. Opettajista 70 % oli sitä mieltä, että kirjan ulkopuolista materiaalia ei tarvita eritasoisten oppilaiden huomioimiseksi (kuva 2).

Opettajien vastaukset kirjan monipuolisuuteen liittyen olivat täysin yhteneviä sen kanssa, käyttivätkö opettajat oppikirjaa pääsääntöisenä oppimateriaalina. Vastanneista opettajista kolme käytti oppikirjan ulkopuolisia tehtäviä opetuksessaan ja samojen vastaajien mielestä pelkkä oppikirja ei riitä opetusmateriaaliksi vaan opetuksessa tarvitaan lisäksi oppikirjan ulkopuolista materiaalia.

Vastaajista 70 % oli sitä mieltä, että biologian oppikirjoissa oli tarpeeksi monipuolisesti tehtäviä kaiktasoisille oppijoille (kuva 3). Opettajista 30 % oli sitä mieltä, että kirjan tehtäviä olivat liian haastavia. Kukaan ei pitänyt tehtäviä liian helppoina. Annettujen vastausten määrä oli tehtävien haastavuutta selvittävässä kysymyksessä suurempi kuin vastaajien määrä, sillä kysymyksessä sai valita useamman vaihtoehdon.



Kuva 2. Opettajien määrä sen mukaan, kuinka monipuolisena he pitävät oppikirjan materiaalia.



Kuva 3. Opettajien määrä sen mukaan, kuinka haastavina he pitävät oppikirjan tehtäviä.

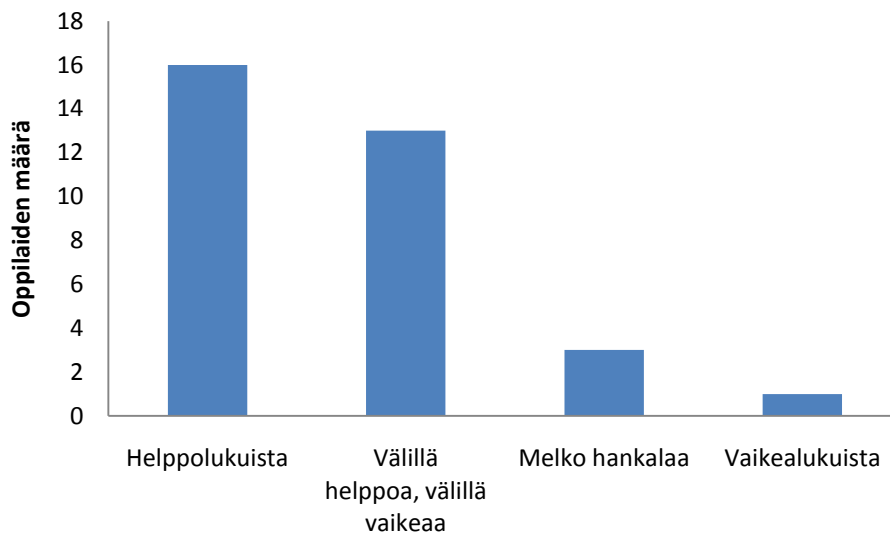
### 6.1.3. Eriyttävä opetus

Kyselyyn osallistuneista opettajista kaikki kertoivat antavansa saman läksyn oppilaan tasosta tai etenemisnopeudesta riippumatta. Avoimeen kysymykseen eriyttämisen tärkeydestä vastasi viisi opettajaa ja he pitivät eriyttämistä tärkeänä tai tarpeellisena. Kahdessa vastauksessa mainittiin eriyttämisen haasteellisuus nykyopetuksessa ajankäytön rajallisuuden ja luokkien monimuotoisuuden takia.

## 6.2. Oppilaiden näkemys oppimateriaalista

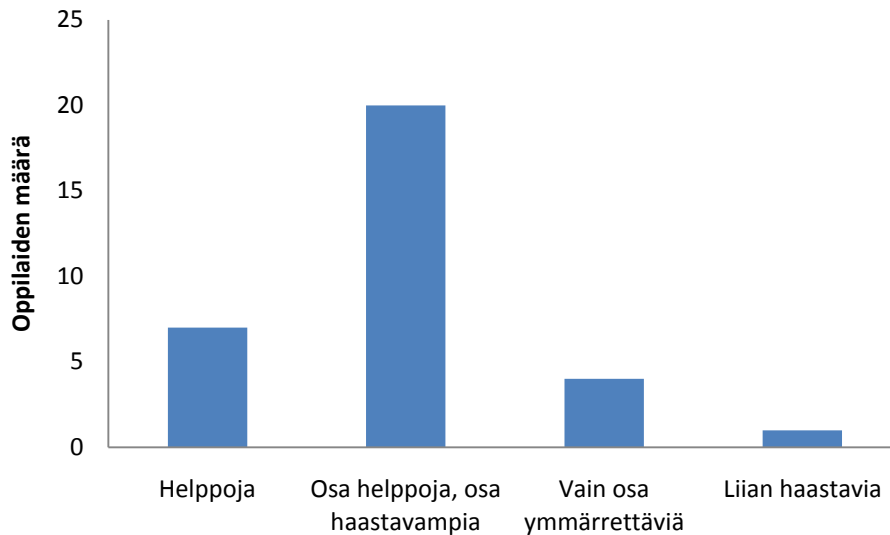
### 6.2.1. Oppikirjan tekstin ja tehtävien haastavuus

Oppilaiden mukaan oppikirjan tekstin lukeminen tai tehtävien tekeminen ei tuottanut ongelmia. Oppilaista 49 % oli sitä mieltä, että kirjan teksti oli helppolukuista, 39 % mielestä välillä helppoa ja välillä vaikeaa, 9 % piti oppikirjan tekstiä melko hankalana ja 3 % mielestä se on vaikealukuista (kuva 4).



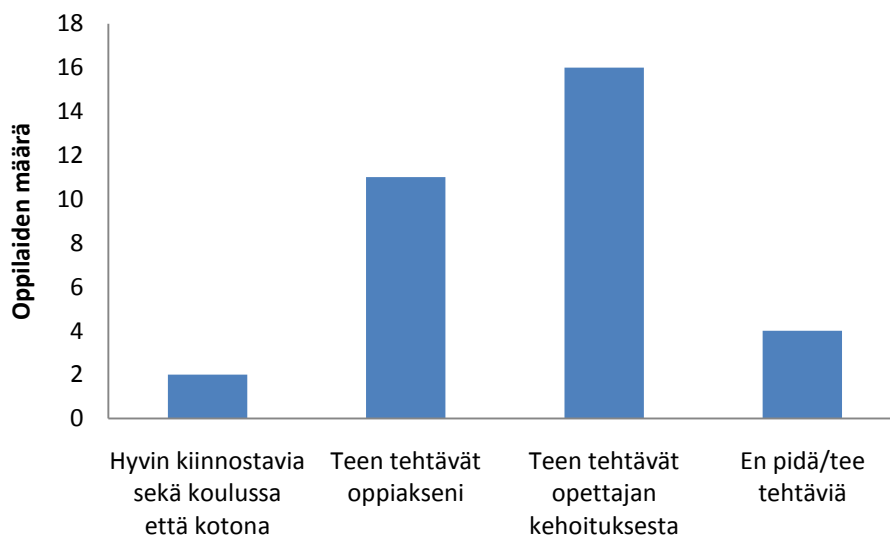
Kuva 4. Oppilaiden määrä sen mukaan, kuinka haastavana he kokivat oppikirjan tekstin.

Suurin osa (61 %) oppilaista piti osaa kirjan tehtävistä helppoina ja osaa vaikeina (kuva 5). Oppilaista 21 % piti tehtäviä helppoina ja nopeina, 12 % kertoi ymmärtävänsä vain osan tehtävistä ja helpompina tehtävien olevan heille haastavia, 3 % piti tehtäviä liian haastavina ja tehtävien työstämisen olevan turhauttavaa.



Kuva 5. Oppilaiden määrä sen mukaan, kuinka haastavana he kokivat oppikirjan tehtävät.

Oppilaat tekivät tehtäviä oppiakseen aiheesta (33 %) tai opettajan kehotuksesta (49 %). Oppilaista 6 % vastasi tekevänsä tehtäviä hyvin mielellään koulussa ja kotona ja 12 % ilmoitti, ettei pidä tehtävistä tai tee tehtäviä ollenkaan (kuva 6). Biologian oppikirjan tehtävien kiinnostavuus korreloi positiivisesti sen kanssa, kuinka haastavana oppilaat kokivat kirjan tekstin olevan ( $r_2 = 0,417$ ;  $P = 0,016$ ).

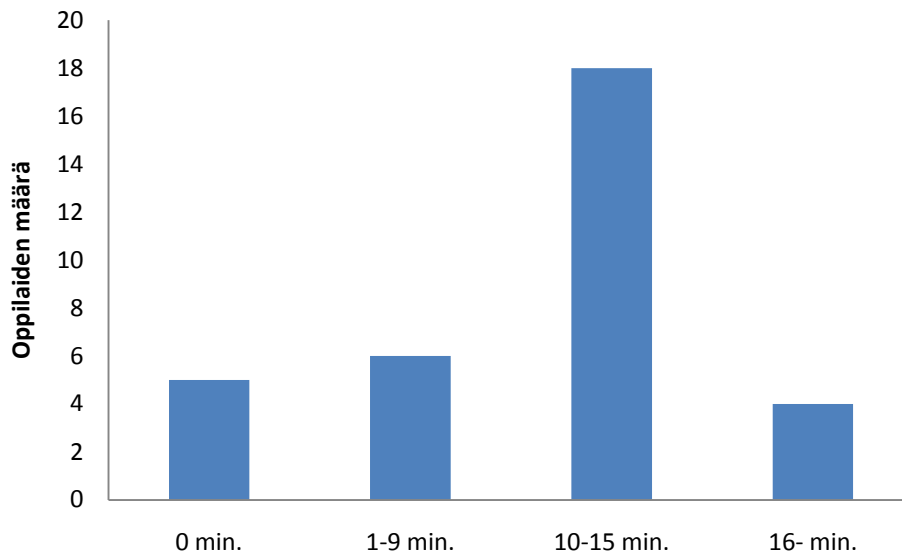


Kuva 6. Oppilaiden määrä sen mukaan, kuinka kiinnostavina he pitivät annettuja tehtäviä.

Sillä, kuinka kiinnostavina oppilaat pitivät kirjan tehtäviä, ei ollut korrelaatiota sen kanssa, kuinka haastavina he pitivät oppikirjan tehtäviä ( $r_2 = 0,293$ ;  $P = 0,098$ ).

Oppilaiden biologian läksyihin käyttämä aika (minuuteissa) jaoteltiin neljään luokkaan: 0 min., 1-9 min., 10-15 min. ja 16- min. (kuva 7). Läksyihin kulutettu aika korreloi negatiivisesti oppikirjan tekstin haastavuuden kokemisen kanssa. Mitä vähemmän aikaa läksyjen tekemiseen käytettiin, sitä vaikealukuisempaa kirjan tekstiä pidettiin ( $r_2 = -$

0,504;  $P = 0,003$ ). Läksyihin kulutettava aika korreloi negatiivisesti myös sen kanssa, kuinka haastavina oppilaat kokivat biologian oppikirjan tehtävät ( $r_2 = -0,378$ ;  $P = 0,030$ ).



Kuva 7. Oppilaiden määrä sen mukaan, kuinka kauan he kuluttavat aikaa läksyihin.

Biologian edellisen todistuksen keskiarvo oppilailla oli 7,8 ja biologian kaikkien arvosanojen keskiarvo 8,2. Oppilaiden tähän mennessä saatujen biologian arvosanojen keskiarvo korreloi negatiivisesti oppikirjan tekstin haastavuuden kokemisen kanssa ( $r_2 = -0,572$ ;  $P = 0,001$ ). Mitä heikompi arvosanojen keskiarvo oppilaalla oli, sitä vaikealukuisemmaksi hän tekstin koki. Edellinen biologian arvosana korreloi samaan suuntaan ( $r_2 = -0,604$ ;  $P = 0,0002$ ); mitä heikompi edellinen biologian arvosana, sitä hankalampaa teksti oppilaasta oli.

Biologian arvosanojen keskiarvolla ei ollut yhteyttä siihen, kuinka vaikeana he pitivät oppikirjan tehtäviä ( $r_2 = -0,320$ ;  $P = 0,069$ ). Edellinen biologian arvosana korreloi negatiivisesti oppikirjan tehtävien haastavuuden kokemisen kanssa ( $r_2 = -0,365$ ;  $P = 0,037$ ).

### 6.3. Oppikirjat

#### 6.3.1. Koulun biologia, metsät ja suot

*Koulun biologia, metsät ja suot* (Otava) käsittelee Suomen metsä- ja suoekosysteemien toimintaa ja niiden eliöstöä sekä yhteyttämistä. Kustantajan mukaan kirja esittää asiat selkeästi kokonaisuuksina.

Kirjan sisällysluettelo on koottu neljän osa-alueen alle kappaleittain. Kirjan kappaleiden teksti alkaa lyhyellä johdattelulla aiheeseen. Johdannon jälkeen asiatekstit ovat otsikoitu selvästi. Tekstissä ilmenevät termit ovat kursivoitu. Kirjan kappaleiden teksti on asiapainotteista ja jokaisessa lauseessa tulee lisää usein hyvin tärkeää tietoa opetettavasta aiheesta. Teksti on haastavuudeltaan sama kappaleen alusta loppuun. Kappaleiden pituus on hyvin rajattu, keskimäärin 3-5 sivua (150-250 sanaa/sivu).

Joidenkin kappaleiden lopussa tai keskellä kappaletta on laatikko, jossa on syventävää tietoa jostakin spesifistä aiheesta. Näiden laatikoiden sisältämä teksti on paikoin hieman kappaleen tekstiä haastavampaa ja välillä kevyempää.

Kappaleiden lopussa, viimeisen tekstikappaleen jälkeen on vihreällä pohjavärillä muusta tekstistä erottuen tiivistelmä kappaleessa olevasta tiedosta. Tiivistelmässä olevat tiedot eivät kaikissa kappaleissa ole samoja kuin kappaleen tekstissä painotetut asiat. Tiivistelmään on merkitty ranskalaisin viivoin 3-6 kohtaa.

Otavan *metsät ja suot* -kirjassa on paljon valokuvia kappaleiden tekstin lomassa. Kirjassa on valokuvien lisäksi piirrettyjä kaavakuvia ja ilmiöitä havainnollistavia kuvia. Piirretyt kuvat ovat selkeämpiä kuin valokuvat.

Tekstikirjan tehtävät ovat kirjan lopussa sanahakemiston jälkeen. Tehtävät ovat jaoteltu kappaleen numeron alle. Jokaisessa kappaleessa on 4-12 tehtävää. Alkupään tehtävät olivat selkeitä kysymyksiä, joihin löytyy suoraan kirjasta vastaukset, esimerkiksi sananselityksiä ja lajintunnistustehtäviä. Suurin osa tekstikirjassa olevista tehtävistä on tämän kaltaisia tehtäviä. Edellä mainittujen tehtävien jälkeen tulee avoimia kysymyksiä, joiden vastaus ei löydy suoraan tekstisivua katsomalla, vaan niihin vastaamiseen vaaditaan tekstin sisällön ymmärtämistä. Avoimien kysymysten vaikeustaso vaihtelee kappaleiden välillä. Pääasiassa ne ovat hyvin lähellä kappaleen ensimmäisten tehtävien vaikeustasoa. Haastavia, soveltamista vaativia tehtäviä on vain muutamassa kappaleessa. Tehtäviin liittyvät kuvat ja kaaviot ovat hyvin pieniä.

### 6.3.2. Silmu, metsät

*Silmu, metsät* (Sanoma pro) oli toisella kyselyyn osallistuneella luokalla käytössään metsäekosysteemien opetuksessa. Kirjassa käsitellään metsien ja soiden toimintaa. Kirjan kappaleet on jaettu eliökunnan ryhmien mukaan esitumallisia lukuun ottamatta. Kirjassa käsitellään eliöiden suhdetta toisiinsa melko laajasti.

Kirjan sisällysluettelossa on jaoteltu kirjan kappaleet 12 osa-alueeseen, joissa jokaisessa on kaksi tekstikappaletta. Jokaiseen osa-alueeseen on liitetty sitä kuvaava piirroskuva havainnollistamaan.

Kirjan teksti alkaa väliotsikoidulla tekstillä ilman johdantoa aiheeseen. Teksti on hyvin tietopainotteista ja rakentuu faktoista toisen perään. Otsikon alla olevan tekstin haastavuus on sama alusta loppuun. Yhden väliotsikon alla oleva teksti on melko pitkä, kuvien kanssa noin yhden sivun mittainen. Väliotsikot ovat selviä ja konkreettisia. Niistä selviää heti mitä kappaleessa tullaan käsittelemään. Yhden kappaleen sisällä olevat väliotsikot ovat rakennettu yhtenäiseksi kokonaisuudeksi. Tekstissä olevat termit on lihavoitu selkeästi. Tällöin oppilaan on helpompi löytää termit tekstin joukosta ja selvittää niiden tarkoitus. Kappaleen perustekstiosuuden lopussa on ruskealla pohjalla muutama tärkeä kohta kappaleen tiedoista. Tämän lyhyen tekstin tiedot jäävät lähes joka kappaleessa hyvin pinnallisiksi.

*Silmu, metsät* -kirjassa on soveltavan tiedon osuus jokaisen kappaleen lopussa olevalla yhden sivun mittaisella ”Tiesitkö tämän?”-sivulla. Teksti on kappaleen aiheeseen liittyvää soveltavaa tekstiä. Tämän osion lukiessaan oppilas pääsee hyvin syventämään tietoaan perusfaktoista. Tietoa on soveltavilla sivuilla kattavasti ja niissä selitettiin aihetta perusteellisesti. Soveltavan tekstisivun yhteydessä on aina siihen aiheeseen liittyviä tehtäviä, joissa on sekä helpompia tekstiin perustuvia kysymyksiä että soveltamista ja tiedon sisäistämistä vaativia kysymyksiä.

Pro sanoman *Silmu, metsät* kirjassa on paljon kuvia. Kappaleista löytyy sarjakuvia ja piirrettyjä kuvia, joiden tarkoitus on olla kaavakuvina ja visualisoimassa. Kirjassa on myös valokuvia. Jokaisen uuden osa-alueen (12 kpl) alussa on suuri piirroskuva aiheesta. Piirretyt kuvat havainnollistavat yksinkertaisesti niissä esitettyä asiaa. Lajintunnistuskuvat ovat piirrettyjä ja ne on koottu sitä eliöryhmää käsittelevän kappaleen loppuun.

Oppikirjan tehtävät löytyvät kappaleiden lopusta ennen soveltavan tekstin osuutta. Kappaleiden tehtävät on koottu yhdelle sivulle. Alussa tehtävät ovat helppoja, suoraan tekstistä löytyviä asioita (lajintunnistus, määrittely- ja selitystehtäviä). Kirjassa esiintyy melko usein diagrammin tulkintaan liittyviä tehtäviä, jotka sopivat paremmin edistyneimmille oppilaille. Tehtävien joukossa on myös oppilaan itsenäistä tiedonhakua

tukevia ”Etsi tietoa”-tehtäviä. Monissa kappaleissa on ”Tutki”-tehtäviä, joissa oppilaan tulee suorittaa pienimuotoinen koe kappaleen aihetta havainnollistamaan.

## 7. TULOSTEN TARKASTELU

### 7.1. Opettajien näkemys opetusmateriaalista ja eriyttämisestä

Tämän tutkimuksen hypoteesina oli, että kouluissa käytettävä oppimateriaali on rakennettu niin, että se tarjoaa haasteita ja onnistumisen tunteita kaikentasoisille oppijoille. Opettajien mielestä biologian oppikirjan materiaali on niin monipuolista, että sitä voi käyttää pääsääntöisenä materiaalina aineen opetuksessa. Erityisesti kirjan teksti, jota kaikki opettajat käyttivät opetuksessaan, on tärkeä oppimateriaali. Myös Mikkilän ja Olkinuoran (1995) tekemässä tutkimuksessa opettajat hyödynsivät paljon oppikirjaa opetuksessaan; 96 % opettajista käytti oppikirjaa opetuksessaan ja 63 % eteni opetuksessaan oppikirjan mukaan. Kirjasidonnainen opettaminen ei ole vain suomalaisen opetuskulttuuriin kuuluva piirre. Weissin (1987) mukaan 90 % kaikilla luokkatasoilla opettavista yhdysvaltalaisista matematiikan tai luonnontieteiden opettajista käyttivät tekstikirjaa. Yhdysvalloissa 62,5 % oppiluokissa tapahtuvasta opetusajasta on suunniteltu painetun materiaalin mukaan eteneväksi (Educational products of information exchange institute 1977 sit. Moulton 1997). McCutcheonin (1981) mukaan 85-95 % opettajista käyttää pääsääntöisenä opetusmateriaalinaan tekstikirjaa ja oppikirjaan sitoutuvan opetuksen ansiosta tuntien suunnitteluun käytettiin vain vähän aikaa. Opettajista 70 % käyttää oppikirjaa opetuksessaan viikoittain, suurin osa heistä käyttää oppikirjaa päivittäin (Woodward, Elliot 1990). Samankaltaisia tuloksia oppikirjan käyttämisestä pääsääntöisenä opetusmateriaalina saatiin myös tässä pro gradu tutkielmassa. Opetus on paljon oppikirjojen sisältämään tekstiin pohjautuvaa. Kirjan sisältämän tiedon laadulla ja tasolla on siis suuri vaikutus siihen, miten ja mitä yläkoulun oppilaat oppivat. Oppikirjojen sisältämän materiaalin ohella opettajan persoona ja opetuskäytänteet vaikuttavat opetuksen sisältöön. Opettajat mukauttavat oppikirjan tekstiä opettavien oppilaiden mukaiseksi (Heckley 1993 sit. Moulton 1997).

Kyselyssä saatujen vastausten perusteella biologian opettajat näkevät oppikirjan riittävänä materiaalina. Samankaltaisia näkemyksiä havaitsi myös Weiss (1987) tutkimuksessaan, jossa yhdysvaltalaiset luonnontieteiden opettajat vastasivat kysymyksiin oppikirjojen laatuun liittyen. Enemmistö (76 %) heistä piti oppikirjojen materiaalina riittävänä ja monipuolisena. Weissin (1987) mukaan 87 % opettajista piti oppikirjan tekstin tasoa sopivana, 85 % hyvin organisoituna, 74 % oli sitä mieltä, että teksti selittää käsitteet selkeästi ja 61 % opettajista oli sitä mieltä, että kirjan materiaali kehittää oppilaiden ongelmaratkaisukykyä. Tekstikirjan laatu ei siis opettajien näkökulmasta ole ongelma.

Oppikirjasidonnaisessa opetuksessa olleet oppilaat kokevat oppikirjan olevan tärkeä osa opetusta, mutta oppilaat, joiden opetuksessa kirja ei ole ollut niin suuressa roolissa, kokivat vastuun omasta oppimisesta olevan heillä itsellään (Mikkilä 1992 sit. Lahdes 1997). Kirjan suosiminen opetuksessa siis siirtää oppilaiden näkökulmasta vastuun tiedon hankkimisesta opettajalle (ja oppikirjalle).

Oman kokemuksen mukaan kotitehtävien antaminen ja niiden kautta eriyttäminen on yksi helpoimmista keinoista tehdä opetuksesta oppilaan tasoon soveltuva. Kaikki kyselyyn vastanneet opettajat antavat aina kaikille oppilailleen samat kotitehtävät. Tästä on seurauksena tilanne, jossa lahjakkaimmat ja nopeimmat saavat läksyt tehtyä ilman haasteita ja oppimiskokemus jää köyhäksi. Heikommilla oppilailta voi tehtävien tekeminen saada aikaan turhautumista ja pahimmassa tapauksessa oppilas ei edes yritä tehdä kotitehtäviä, koska tietävät niiden olevan liian hankalia.

Avoimen kysymyksen vastausten perusteella opettajat pitivät eriyttämistä kouluissa tärkeänä ja tarpeellisena. Luokkien oppilaat ovat heterogeeninen ryhmä, joille tulee antaa tasoaan vastaavaa opetusta. Opettajien keinoja eriyttää ei kuitenkaan ole erilaisen opetusmateriaalin tarjoaminen, eriyttämiskeinojen täytyy siis olla opetukseen liittyviä. Opettajista heidän aikansa ei välttämättä riitä eriyttävän opetuksen toteuttamiseen siinä määrin kuin he kokevat tarpeelliseksi. Biologian opetuksessa pyritään mahdollisimman tehokkaaseen käsitteiden ja faktojen opetukseen ja tasalaatuisuuteen eri koululuokkien välillä (Mullis 1989). Opetuksessa ei varata aikaa sille, kuinka itse asiassa opetellaan oppimista ja todellista ymmärrystä. Eriyttyviin toimiin kuuluva aika tulisikin mielestäni varata osaksi opettajien työtä. Vuonna 2011 voimaan tulleessa perusopetuksen lakimuutoksessa (642/2010) (Suomen laki 2015) tukea tarvitseva oppilas, joka kuuluu kolmiportaisen tukimallin mukaiseen tehostetun tuen piiriin, voi tarvittaessa saada erityisopetusta muun opetuksen ohessa (OKM 2010). Oppilaan siirtäminen täysin erityisopetukseen on nykyisin viimeinen keino tukea nuoren oppimista. Lakimuutoksessa pyritään inklusiivisempaan kouluun, jossa luokat rakentuvat kaikentasoisista oppijoista. Tämän muutoksen myötä koululuokissa on aiempaa enemmän tukea ja erityistä opetusta vaativia oppilaita, jotka ennen lakimuutosta olisi siirretty erityisluokille. Normaaleissa luokissa tapahtuvan opetuksen ja oppimateriaalin tulee siis kattaa myös ”erityisoppilaat”. On mahdollista, että opettajien kokemukset eriyttämisen haastavuudesta nykyopetuksessa ovat seurausta lakimuutoksen myötä syntyneistä aikaisempaa heterogeenisimmistä luokista. Opettajien velvollisuus tarjota eriyttävää opetusta kaikentasoisille oppijoille ei ole perusopetuslain muutoksen (642/2010) myötä muuttunut. Opettajien opetusmenetelmien tulisi siis muuttua lakimuutoksen myötä siten, että se huomioi muiden oppilaiden ohella myös erityistä tukea tarvitsevat oppilaat.

## 7.2. Oppilaiden näkökulmia opetusmateriaalista

Oppilaat kokivat oppikirjan tekstin ja tehtävien olevan helppoja tai ainakin osittain helppoja. Kyselyssä ei kysytty saavatko kaikki oppilaat haasteita oppikirjan materiaalista. Tämä olisi selventänyt onko kirjan materiaali kaikenlaisille oppijoille sopivaa vai liian helppoa lahjakkaimmille oppilaille.

Tehtävien tekemisen mielenkiintoa selvittävällä kysymyksellä haluttiin saada selville, onko tehtävien tekeminen lähtöisin oppilaasta itsestään vai opettajan pyynnöstä lähtöisin. Sillä tekivätkö oppilaat biologian tehtäviä omasta mielenkiinnostaan, opettajan käskystä vai ei ollenkaan, ei ollut yhteyttä siihen, kuinka hankalana oppikirjan tehtävät koettiin. Teksti kuitenkin koettiin vaikealukuisemmaksi jos tehtäviä ei tehty omasta mielenkiinnosta tai niitä ei tehty ollenkaan. Merkittävää tehtävien haastavuuden kokemisen kannalta oli vain se kuinka kauan oppilaat kuluttivat aikaa kotitehtävien tekemiseen. Kun oppilas käytti kotitehtäviin enemmän aikaa, oli tekstin ja tehtävien ymmärtäminen ja työstäminen heistä helpompaa. Aineen opiskeluun kulutetulla ajalla on huomattu olevan merkittävä vaikutus siihen, kuinka hyvin aineen käsitteitä todella ymmärtää (Mullis 1989).

Teksti ja tehtävät oli oppilaista sitä helpompia, mitä parempia arvosanoja he olivat biologiasta saaneet edellisessä todistuksessa. Aiemman tiedon määrällä voi siis olla vaikutusta siihen, miten oppilaat sisäistävät uutta tietoa. Oppilaat, joilla oli korkea arvosana biologiasta, olivat saattaneet aiemmin opetella käsitteitä, joista on apua jokaisessa biologian osa-alueessa.

Oppilaiden kiinnostus biologian tehtäviin ei korreloinut sen kanssa, kuinka hankalana he kokivat oppikirjan tehtävät. Tekstin lukemiseen sillä kuitenkin oli yhteys. Bybeen (1989) mukaan tutkimukset ovat osoittaneet, että on oppijoita, jotka ovat kiinnostuneita luonnostaan oppimaan luonnontieteitä ja he kaipaavat selitystä, miten

mikäkin elämässä toimii ja miksi. Kiinnostavuus ei kuitenkaan tarkoita sitä, että oppilaat kuluttaisivat aiheen parissa enemmän aikaa ja oppisivat ymmärtämään perusasioita.

### 7.3. Oppikirjojen soveltuvuus

#### 7.3.1. Koulun biologia, metsät ja suot

Opetusmateriaali on yksi eriyttämisen kohde (Opetushallitus 2011). *Koulun biologian, metsät ja suot* -kirjan tekstin laatu ja johdonmukaisuus eivät mielestäni riitä parhaimman oppimistuloksen luomiseen, vaan kirjan tai kappaleen alussa tulisi aktivoida lukijan aiemmin oppimat käsitteet ja johdatella aiheeseen (Lahdes 1997). *Koulun biologia, metsät ja suot* -kirjassa jokaisen kappaleen aloittava johdanto-osio herätteli lukijaa uuteen aiheeseen ja pyrkii aktivoimaan motivaation. Johdannon teksti oli usein ihmisten toimintaan liittyvää tai lukijaa henkilökohtaisesti vetoavaa. Käsitteitä ja aiempaa tietoa johdannot eivät kuitenkaan juuri tarjoa. Kappaleiden teksti oli hyvin pitkälti faktojen ympärille rakennettua. Käsitteitä oli paljon. Biologian peruskoulun oppikirjojen teksti on suoranaista ja käsiterikasta (Julkunen 1988 sit. Eloranta 2005). Tämä oli totta Otavan *Metsät ja suot* -kirjan kohdalla. Oppilaan tulee jaksaa keskittyä koko kappaleen tekstin lukemiseen yhtä tehokkaasti. Lahdesen (1997) mukaan kirjan tulisi yksittäisten faktojen sijaan tarjota lukijalleen ongelmanratkaisutilanteita, joihin tulee löytää vastaus. Tällöin kirjan teksti saa tehokkaimmin aikaan todellista oppimista. Tekstissä ei mielestäni ole huomioitu eritasoisia oppijoita esimerkiksi siten, että kappaleet alkaisivat helpommalla tekstillä ja muuttuisivat vaativammiksi lopussa. Tämän oppikirjan tekstiosuus ei siis ole eriyttävää. Sen tasoja muokkaamalla voisi saavuttaa kaikeskitasoiset oppilaat.

Joihinkin kappaleisiin sisällytetty soveltava tekstilaatikko keventää muuten painavaa tekstiä. Soveltava tieto jää kuitenkin hyvin vähäiseksi ja pinnalliseksi. Laatikot toimivat enemmänkin ehdotuksena kiinnostuneille hankkia lisää tietoa. Tiivistelmät tarjoavat vain joitakin kappaleiden pääkohtia, mutta heikoimmat oppilaat voivat niiden kautta priorisoida mihin keskittyä. Tekstin tiivistämiseen tulisi kiinnittää oppikirjoja tehtäessä tarkoin huomiota, tekstin tiivistäminen on erinomainen keino eriyttää tekstiä (Tomlinson ym. 2013). Soveltavia osioita voisi syventää lahjakkaimpia oppilaita ajatellen sekä tehdä osasta hyvin yksinkertaistettuja ja käytännönläheisiä heikompi oppilaita varten.

Kirjassa olevat kuvat ovat lähinnä vain piristämässä tekstiä, ne eivät tuo tekstiin lisäinformaatiota. Elorannan (1995) mukaan oppikirjan kuvien tarkoitus on ymmärtämisen helpottaminen. Ilman tekstin lukemista kuvien tarkoitusta ei ymmärrä. Kirjan sivut ovat rakenteeltaan kevyempiä valokuvien ansiosta ja voivat tuoda visuaalisille oppijoille apua opiskeluun. Tässä kurssikirjassa käsitellään paljon metsien ja soiden lajistoa, jota esitellään eliöryhmittäin erillisillä sivuilla. Oppilaan on tällöin helppo tunnistaa esimerkiksi sieniä, kun kaikki löytyvät samalta sivulta. Valokuvina olevat lajistokuvat ovat paikoin epäselviä ja saattavat hämmentää oppilaita. Kuvien laatuun kannattaa tällaisessa kirjassa kiinnittää huomiota ja suosia piirroskuvia, joiden tulkitseminen on yksiselitteistä.

Tehtävät löytyvät aivan kirjan lopusta. Vastausten etsiminen ja aiheen kertaaminen olisivat helpompaa jos tehtävät olisivat tekstin yhteydessä. Oppilaille, joilla on havainnoinnissa heikkouksia tai jotka tarvitsevat tekstiä tukena tehtävien tekemiseksi, voi tällainen sivujen asettelu häiritä. Tehtävien alkupäässä on perustehtäviä, jotka on suunnattu kaikeskitasoisille oppijoille. Niihin vastaukset löytyvät suoraan tekstistä, joten myös vähemmän lahjakkaat oppilaat selviävät niistä. Soveltavia, ymmärrystä vaativia tehtäviä oli kuitenkin hyvin niukasti. Pelkät oppikirjan tehtävät eivät mielestäni haasta oppilasta ajattelemaan itsenäisesti. Mikkilä ym. (1995) havaitsivat, että oppikirjoissa on vain vähän tehtäviä, joissa oppilaan tulee osata tehdä johtopäätöksiä tai perustella käsityksiä.



Ilmeisesti tämänkin kirjan kohdalla on noudatettu tätä aiemmissa oppikirjoissa esiintyvää kaavaa tehtävien osalta.

Kirjan kappaleiden sisällä tekstikappaleet siirtyvät luontevasti aiheesta toiseen. Minusta kappaleiden välillä ei kuitenkaan ole sidonnaisuutta ja ne tuntuvat irrallisilta yksiköiltä, ei yhdeltä kokonaisuudelta. Johdanto-osuuksia muokkaamalla kappaleiden välille voisi rakentaa yhtenäisyyttä ja välittää oppilaalle kokonaiskuvan aiheesta.

### 3.1.2. Silmu, metsät

Kirjan alussa oleva visuaalinen sisällysluettelo herättää lukijan huomion ja lukija pystyy yhdellä katseella luomaan kokonaiskuvan siitä, mitä tässä kirjassa tullaan käsittelemään. Kuvia katsomalla näkee heti jokaiselle ekosysteemille tyypilliset ominaispiirteet, joita voi jo alustavasti vertailla toisten ekosysteemien kanssa. Selkeisiin osa-alueisiin jaoteltu sisällysluettelo auttaa kokonaiskuvan saamisessa. Tällainen aloitus kiinnittää monenlaisen oppilaan huomion.

Sisällysluettelon jälkeen kappaleissa ei ole johdantoja tai muuta aiheeseen liittyvää alustusta. Johdanto auttaa kaikentasoisia, erityisesti heikompia oppilaita jäsentämään tulevaa tietoa ja ennakoiti helpottaa tekstin sisäistämistä. Johdannolla voitaisiin myös yhdistää kappaleessa tuleva uusi tieto jo aikaisemmin opittuun tietoon. Tekstiosuudet ovat faktapainotteisia, eikä niitä ole eriytetty eritasoisiksi. Mielestäni oppikirjojen faktapainotteista tekstiä tulisi muokata oppilaslähtöisemmäksi ottaen huomioon, että biologian opetuksessa se on ainoa teoreettista tietoa tarjoava materiaali, joka oppilailla on käytössä ja siksi sen tulisi olla helppolukuista ja yksiselitteistä.

Kappaleiden lopun soveltavat tekstiosuudet on tehty haastavammiksi, edistyneemmät oppilaat huomioiden. Soveltava teksti haastaa oppimaan ja näkemään kuinka moni asia on yhteydessä toisiinsa kokonaisuuksina. Tämä tekstiosuus auttaa opettajia opetuksensa eriyttämisessä: opettaja voi esimerkiksi antaa nopeille oppilaille kotiin luettavaksi kirjan perustekstin sijaan soveltavan tekstin osuuden. Kokeita tehdessään opettajan voi kysyä jokeritehtävänä asioita oppikirjan soveltavasta osuudesta, jolloin oppilaiden motivaatio lukea soveltavat osat perustekstin ohella kasvaa. Tällöin voidaan tukea lahjakkaita oppilaita lukemaan ja työskentelemään oman tasonsa mukaisesti.

Tekstin lomassa olevat piirretyt kuvat sekä kaavakuvat voivat olla hyödyksi sellaisille oppilaille, joilla on vaikeuksia luetunymmärtämisessä tai jotka eivät jaksu keskittyä faktapainotteisen tekstin lukemiseen. Kaavakuvista sain selville kappaleen tärkeimpien käsitteiden merkityksen ilman, että tekstiä tarvitsi lukea (kokonaan). Nämä seikat on Silmu-kirjasarjan oppikirjassa otettu selvästi huomioon. Kappaleisiin on liitetty mukaan sarjakuvia ym. motivoivia kuvia oppilaiden mielenkiinnon herättämiseksi. Kuvat ovat puhuttelevia ja ajankohtaisia ja ne johdattelevat aiheen pariin tehokkaasti. Kuvien avulla opettaja voi johdatella ajankohtaisten ja huvittavien asioiden kautta kappaleen aiheeseen. Tällainen lähestymistapa voisi korvata tekstin alusta puuttuvan johdannon.

Tehtäväosio on eriytetty soveltumaan heterogeeniselle luokalle. Perustehtävien lisäksi kappaleissa on soveltavia tehtäviä, jotka tarjoavat lahjakkaimmillekin oppilaille haasteita ja kannustavat kaikkia oppilaita etsimään oppikirjan ulkopuolista tietoa ”Etsi tietoa”-tehtävissä. Oppilas joutuu itsenäisesti tai tehtävässä mainitun lähteen avulla etsimään johonkin tiedon ymmärtämistä ja soveltamista vaativaan tehtävään vastauksen. Oppilas voi etsiä tietoa oman motivaationsa ja edellytystensä mukaisesti, jolloin tehtävät ovat kaikentasoisille oppijoille sovellettavissa. Lahdeksen (1997) mukaan oppikirjoista tulisi löytyä enemmän oppilasta aktivoivia tehtäviä, kuten tässä Silmu-sarjan metsät oppikirjassa. Joidenkin kappaleiden tehtäviin kuuluvat tutkivaan oppimiseen kannustavat ”Tutki”-harjoitukset ovat mielestäni melko haastavia yläkoulu-ikäiselle nuorelle itsenäisesti suoritettaviksi, mutta tarjoavat haasteita sellaisille oppilaille, jotka ovat

kiinnostuneita biologiasta ja haluavat päästä selvittämään asioita itse. Kirjan tehtävissä on huomioitu selvästi biologian oppimiselle tyypillinen kokeellisuus. Tutkivaa oppimista ja ongelman ratkaisua vaativat tehtävät kehittävät oppilaiden itsenäistä ajattelua ja johtopäätösten tekemistä. Kirjan tehtävissä on huomioitu tutkiva oppiminen, jota on painotettu opetussuunnitelmassa.

#### **7.4. Tutkimuksen luotettavuudesta**

Oppilaskyselyyn osallistui 33 yläkoulussa opiskelevaa nuorta samalta paikkakunnalta. Tutkimuksen luotettavuutta voitaisiin parantaa keräämällä tietoa laajemmin eri alueilta, jos tuloksia halutaan yleistää koko Suomea kattaviksi. Tässä tavoitteena oli ennemminkin saada katsaus asiasta. Luokilla oli eri biologian opettajat, joilla oli eri kirjasarjat käytössään. Opetuksen laatu ja siinä käytettävät menetelmät erosivat kyselyyn osallistuneiden luokkien välillä.

Ennen kyselyn aloittamista väärinymmärrysten välttämiseksi selostin oppilaille kuinka heidän tulee toimia ja neuvoin kysymään, jos jokin kohta on epäselvä. Oppilaat tekivät kyselyn vain minun (ja muiden luokkalaisten) läsnä ollessa, joten heidän ei tarvinnut miettiä opettajan reaktiota vastauksiin. Luokkakavereiden läsnäolo on voinut vaikuttaa oppilaiden vastauksiin. Kyselystä informoidessani painotin vastaajien pysyvän täysin anonyymeinä. Biologian edellisen arvosanan ja todistusarvosanojen keskiarvon oppilaat saivat tarkastaa kyselyn aikana käytössään olevien tablettien kautta henkilökohtaisilta Wilma-tileiltään. Tällöin välttyttiin muistivirheiltä ja saatiin todellisuutta vastaavat biologian arvosanat kyselyyn.

Opettajien kyselyyn vastasi kymmenen opettajaa. Yleistys sinänsä olisi vaatinut isomman otoksen. Sähköisesti kysely lähetettiin Kouvolan, Jyväskylän ja Kuopion alueilla sijaitsevien yläkoulujen opettajille. Tutkimuksen luotettavuutta olisi voinut parantaa keräämällä lomakevastauksia laajemmin eri kaupungeista.

Opettajille lähetetyssä sähköpostissa kerrottiin vastausten pysyvän täysin anonyymeinä, kun ne saapuvat minulle. Internetlomakkeella vastauksen lähettäminen on saattanut saada opettajat kyseenalaistamaan nimettömänä pysymisen.

## **8. JOHTOPÄÄTELMÄT**

Opettajien mielestä biologian oppikirjojen materiaalin oli eriyttävää. Oppilaiden näkemys oppikirjojen haastavuudesta on hyvin samankaltainen kuin opettajilla. Oppikirjat vastaavat siis melko hyvin tämänhetkistä tarvetta biologian opetuksessa. Inklusiivisempaan koulujärjestelmään pyrkivä perusopetuslain uudistus tuo opetukseen tulevaisuudessa lisää haasteita luokkien ollessa yhä heterogeenisempiä. Opetusmateriaalin rajoitteet ja heikkoudet on tarpeen tiedostaa hyvissä ajoin ennen kuin ongelmia materiaalin riittämättömyydestä syntyy.

Pääsääntöisesti opettajat pitivät oppikirjan tehtäviä kaiken tasoille oppijoille sopivina. Osa opettajista koki oppikirjan tehtävien olevan liian haastavia joillekin oppilaille. Oppilaista suurin osa koki kirjan tehtävien olevan helppoja tai välillä helppoja. Opettajien ja edistyneimpien oppilaiden näkemys poikkeaa tässä toisistaan. Opettajien olisi hyvä tiedostaa myös se mahdollisuus, että kirjan tehtävät eivät tarjoa haasteita tai todellisia oppimiskokemuksia edistyneille oppilaille.

Läksyihin kulutettu aika korreloi sen kanssa, kuinka haastavana oppilaat kokivat tekstin. Opettajan kannattaa antaa tämän tiedon valossa kotitehtäviksi mahdollisimman motivoivia tekstejä ja tehtäviä, jotta kaikki oppilaat kuluttaisivat mielellään niiden tekemiseen aikaa.

Otoskoon pienuuden vuoksi tuloksia ei voida yleistää koko Suomea kattaviksi, mutta ne antavat suuntaa siitä, kuinka biologian yläkoulun oppikirjoissa on huomioitu eriyttäminen. Tutkimus osoittaa oppikirjojen olevan olennainen osa biologian opetusta yläkouluissa. Koulujen tulisi kiinnittää huomiota oppikirjojen laatuun ja niiden materiaalin monipuolisuuteen kirjahankintoja tehdessään. Kouluissa tulee myös huomioida, että kaikille oppikirjan materiaali ei riitä tai se on liian haastavaa, jolloin eriyttävän materiaalin työstäminen tulisi mahdollistaa opettajien työsuunnitelmiin. Perusopetuslain uudistumisen myötä opetuksen eriyttämisessä tulee huomioida entistä enemmän oppilaita, jotka tarvitsevat erityistä tukea sekä oppilaita, joille opetus ja käytettävissä oleva oppimateriaali on liian haastavaa. Oppikirjojen materiaali ei välttämättä vastaa kaikkien oppilaiden tietotaitotasoa ja opettajien tulee valmistella ja muokata opetusmateriaalista sopivaa molemmissa ääripäissä oleville oppilaille. Tiedon ymmärtämistä ja kokeellisuutta vaativia tehtäviä ei kaikissa oppikirjoissa ole tarpeeksi, jotta opetussuunnitelman tavoitteet biologian opetuksessa täyttyisivät vain kirjan tehtäviä tekemällä. Tämä tulisi muistaa uusien oppikirjojen sisältöä rakennettaessa. Kirjojen sisällön tulisi olla sellaista, että se sopii opettajien pääsääntöiseksi opetusmateriaaliksi.

## **KIITOKSET**

Suuri kiitos ohjaajalleni Jari Haimille avusta ja kärsivällisyydestä. Kiitän kaikkia kyselyyn vastanneita biologian opettajia sekä Valkealan yläkoulun oppilaita. Kiitos Tuomolle korvaamattomasta avusta. Haluan vielä kiittää Sero Suihkosta tukemisesta tämän työn loppuun saamiseksi.

## KIRJALLISUUS

- Anderson C. 1989. *Assessing student understanding of biological concepts*. High school of biology today and tomorrow 1989. National Research council, s. 55-70.
- Bybee R. 1989. *Teaching high-school biology: Materials and strategies*. High school of biology today and tomorrow 1989. National Research council, s. 165-177.
- Elio K. 1978. *Oppikirjojen työtehtävien hyödyntäminen ja eriyttäminen peruskoulujen yläasteella*. Tutkimusraportit no: 62. Jyväskylän yliopisto.
- Eloranta V. 1995. *Ympäristökasvatus peruskoulun yläasteella oppimateriaalien näkökulmasta*. Turun yliopisto. Kasvatustieteiden laitos.
- Eloranta V. 2002. *Konstruktivistinen oppiminen ja luokassa käytetyt työtavat*. *Natura* 4/2002, s. 6-10.
- Eloranta V., Jeronen E. & Palmberg I. (toim.) 2005. *Biologian eläväksi. Biologian didaktiikka*. PS - kustannus.
- Opetusministeriö. *Erityisopetuksen strategia 2007*.  
<http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2007/liitteet/tr47.df?lang=fi>, luettu 21.10.2015.
- Fadjukoff P. 2003. *Yksilöllinen oppimateriaali HOJKSin tukena*. Teoksessa Ikonen O. & Virtanen P. (toim.) *HOJKS II. Yksilölliset opetussuunnitelmat ja opetus*. PS-kustannus. Jyväskylä.
- Hakkarainen K., Lonka K. & Lipponen L. 2005. *Tutkiva oppiminen. Järkeä tunteet ja kulttuuri oppimisen sytyttäjänä*. WSOY.
- Gibson L. 2013. *Differentiated instruction and students with learning disabilities*. P. Bakken, F. Obiakor & A. Rotatori (toim.). *Learning disabilities: identification, assessment, and instruction of students with LD*. *Advances in special education*, vol: 24. United Kingdom
- Hannus M. 1996. *Oppikirjan kuvitus –koriste vai ymmärtämisen apu?* Väitöskirja. Turun yliopisto. Turun yliopiston julkaisuja 122.
- Heikkilä T. 2004. *Tilastollinen tutkimus*. Edita. Helsinki.
- Holopainen M. & Pulkkinen P. 2002. *Tilastolliset menetelmät*. WSOY.
- Hovilainen J., Laitakari A., Lehikoinen M., Metsola M., Pykäläinen S., Suominen L. & Viipuri M. 2014. *Silmu, metsät*. Sanoma Pro Oy.
- Jakku-Sihvonen R. 2012. *Lukijalle-osio teoksessa: Kärnä P., Houtsonen L. & Tähkä T. (toim.). Luonnontieteiden opetuksen kehittämishaasteita 2012*. Opetushallitus. Helsinki.
- Jaskari N. & Karvonen L. 2014. *"Välillä on vähän tylsää, kun ne on silleen helppoja"*. *Lahjakkaiden kuudesluokkalaisten oppilaiden opetus ja oppiminen: opettajien ja oppilaiden käsityksiä*". Pro Gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden laitos.
- Kairavuori S. 1996. *Hauki on kala. Asiatekstistä oppiminen peruskoulun seitsemännellä luokalla*. Väitöskirja. Helsingin yliopisto. Helsingin yliopiston opettajankoulutus laitos.
- Korkeamäki J. 2010. *Aikuisten oppimisvaikeudet. Näkökulmia selviytymiseen*. Kuntoutussäätiön tutkimuksia 83/2010. Kuntoutussäätiö.
- Leinonen M., Nyberg T. & Veistola S. 2004. *Koulun biologia, metsät ja suot*. OTAVA.
- Koulutuksenarviointikeskus 2011. *Toimintaohje 2011*.  
<http://www.helsinki.fi/cea/opetuksenjaoppimisentuki/index.html>, luettu 20.10.2015.
- Lahdes E. 1997. *Peruskoulun uusi didaktiikka*. OTAVA. Helsinki.
- Laine M. 2012. *Älyllisesti lahjakkaiden oppilaiden kokemukset peruskoulussa saadusta tuesta*. Kasvatustieteiden Pro Gradu-tutkielma. Turun yliopisto.
- Lavonen J. & Laaksonen S. 2009. *Context of teaching and learning school science in Finland. Reflections on PISA 2006 results*. *Journal of research in science teaching* vol. 46, no. 8, s. 922-944.
- Linnermo-Anttila E. 2008. *Tutkivan oppimisen toteutuminen ympäristö- ja luonnontieteiden opetuksessa*. Kasvatustieteiden Pro gradu-tutkielma. Tampereen yliopisto.

- Marja-Aho M. 2003. *Eriyttämisen tavoitteet ja todellisuus*. Kasvatustieteen Pro gradu-tutkielma. Jyväskylän yliopisto.
- Mattila H. 1999. *Lomakekysely asiakaspalautteen hankkimismenetelmänä*. Kela, sosiaali- ja terveysturvan tutkimuksia 48.
- McCutcheon G. 1981. *How do elementary school teachers plan?* Theory & Research in Social Education vol 9, no 1, s. 45-66.
- Mikkilä M & Olkinuora E. (toim.) 1995. *Oppikirjat ja oppiminen*. Turun yliopiston oppimistutkimuskeskuksen julkaisuja 4. Turun yliopisto.
- Moulton J. 1997. *How do teachers use textbook*. Academy for educational development. Technical paper no. 74.
- Mullis I. 1989. *What high-school juniors know about biology: Perspective from NAEP, the nation report card*. High school of biology today and tomorrow 1989. National Research council, s. 91-99.
- Opetushallitus 2004. *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004*. Vammalan kirjapaino Oy. Vammala.
- Opetushallitus 2011. *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden muutokset ja täydennykset 2010. Määräykset ja ohjeet 2011, 20*. Juvenes Print. Tampere.
- Opetus- ja kulttuuriministeriö 2010. *Eriyisopetuksen kehittäminen*.  
[http://minedu.fi/OPM/Koulutus/artikkelit/eriyisopetuksen\\_kehittaminen/index.html](http://minedu.fi/OPM/Koulutus/artikkelit/eriyisopetuksen_kehittaminen/index.html) luettu 23.1.2015.
- Pollari J. & Koppinen M. 2010. *Ketä kannattaa opettaa?* PS-kustannus.
- Simola H. 2005. *The Finnish miracle of PISA: historical and sociological remarks on teaching and teacher education*. Comparative education vol. 41, no. 4, s. 455-470.
- Suomen laki I 2015*. Talentum.
- Tomlinson C. 1995. *How to differentiate instructions in mixed ability classrooms*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tomlinson C. & Imbeau M. 2010. *Leading and managing a differentiated classroom*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tomlinson C., & Moon T., 2013. *Assessment and student success in a differentiated classroom*. SCCD. USA.
- Uusikylä K. 2000. *Lahjakkaiden kasvatus*. WSOY.
- Weiss I. 1987. *Report of the 1985-1986 national survey of science and mathematics education*. Research Triangle Institution, Durham, NC. Center for Educational Studies. National science foundation Washington D.C.
- Woodward A. & Elliot D. 1990. *Textbook use and teacher professionalism: Textbook and schooling in the United States*. 89<sup>th</sup> yearbook of the National Society for the Study of Education, part 1. s. 174-193. University of Chicago press.

## LIITTEET

### Liite1

#### KYSELY OPETTAJILLE

\*Pakollinen

**Käytätkö pääsääntöisesti biologian oppikirjojen materiaalia (kirjan teksti, -tehtävät ym.) opetuksessasi? \***

- Kyllä. Luemme kirjan tekstiosuuden tunnilla tai itsenäisesti kotona. Teetän oppilaille tehtäviä oppikirjasta (sekä tehtäväkirjasta)
- Luemme kirjan tekstiosuuden tunnilla tai itsenäisesti kotona, mutta valmistelen aiheeseen liittyvät tehtävät itse.
- En hyödynnä opetuksessani kirjan tekstiä tai tehtäviä.

**Tarvitsetko oppikirjojen materiaalin lisäksi muita tehtäviä/lukumateriaalia eritasoisten oppijoiden huomioimiseksi? \***

- Ei. Pääsääntöisesti oppikirjan materiaali tarjoaa monipuolista ja eritasoista materiaalia.
- Kyllä. Erilaisten oppijoiden tukemiseksi joudun valmistelevaan uutta materiaalia.

**Onko biologian oppikirjoissa mielestäsi monipuolisesti tehtäviä eritasoisille/erilaisille oppijoille? \***

Valitse yksi tai useampi vaihtoehto.

- Kyllä. Kirjan tehtävät tarjoavat haasteita ja onnistumisia kaikenlaisille oppijoille
- Ei. Kirjan tehtävät ovat liian haastavia.
- Ei. Kirjan tehtävät eivät tarjoa oppilaille tarpeeksi haasteita.

**Saavatko kaikki oppilaat saman tekstiosuuden ja/tai tehtävät kotitehtäviksi? \***

- Kyllä. Kaikki oppilaat saavat saman lukuläksyn ja tehtävät.
- Ei. Annan oppilaiden valita mitkä tehtävät he tekevät kotona oman tasonsa mukaan.
- Ei. Määrään jokaiselle oppilaalle yksilöllisesti kotitehtävät.

**Kommentoi eriyttämisen tarvetta opetuksessa vapaasti. Onko se mielestäsi tarpeellista/välttämätöntä ym.?**

## Liite 2

### KYSELY OPPILAILLE

\*Pakollinen

**Onko biologian oppikirjan teksti sinusta: \***  
**Valitse yksi vaihtoehto**

- Helppolukuista, ei ollenkaan haastavaa.
- Välillä helppoa ja välillä vaikeaa luettavaa.
- Melko hankalaa luettavaa. Koen välillä turhautuneisuutta tekstin haastavuuden vuoksi.
- Vaikealukuista. Saatan jättää lukematta tekstin kokonaan, koska sitä on niin vaikea ymmärtää.

**Onko biologian oppikirjan/tehtäväkirjan tehtävien tekeminen mielestäsi: \***  
**Valitse yksi vaihtoehto**



- Helppoa ja nopeaa. Tehtävät eivät tarjoa minulle haasteita.
- Osa tehtävistä on helppoja ja nopeita. Osa tehtävistä on haastavampia
- Ymmärrän vain osan tehtävistä. Helpommat tehtävät ovat minulle haastavia.
- Tehtävät ovat liian haastavia/vaikeita ymmärtää ja niiden työstäminen saa minut turhautumaan.

**Kuinka kauan sinulla menee biologian läksyjen tekemiseen keskimäärin (minuuteissa)? \***

**Valitse yksi vaihtoehto**

**Ovatko biologian tehtävät mielestäsi kiinnostavia/motivoivia?**

**Valitse yksi vaihtoehto**

- Kyllä. Teen mielelläni biologian tehtäviä oppitunnilla ja kotona.
- Teen tehtävät oppiakseni aiheesta.
- Teen tehtävät vain opettajan kehotuksesta.
- En pidä tehtävistä, enkä tee niitä juuri koskaan.

**Edellisen todistuksen biologian arvosana \***

**Biologian keskiarvo \***

**Mikä arvosana on todistuksessa biologian kurssien keskiarvo?**