

# Sisällys

<i>Esipuhe (Leena Aho)</i> .....	13
<i>Johdanto</i> .....	15
<i>Varpu Eloranta</i>	
<b>1. Miksi opettaa ja opiskella biologiaa?</b> .....	17
<b>1.1. Biologian opetuksen viimeaikainen kehitys Suomessa ja ulkomailla (EJ)</b> .....	18
1.1.1. Opetustiedon käsityksiä ja malleja .....	20
1.1.2. Opetustiedon muutosten vaikutukset biologian opetukseen Suomessa .....	21
<b>1.2. Suomen valtakunnalliset opetussuunnitelmat (EJ)</b> .....	21
1.2.1. Perusopetuksen opetussuunnitelma .....	22
1.2.2. Lukion opetussuunnitelma.....	23
1.2.3. Vuoden 2004 ja 2003 opetussuunnitelmien tarkastelua .....	25
<b>1.3. Esimerkkejä EU:n opetussuunnitelmista (EJ)</b> .....	26
1.3.1. Iso-Britannia .....	26
1.3.2. Itävalta .....	28
<b>1.4. Biologian luonne oppiaineena (VE)</b> .....	32
1.4.1. Vuosiluokat 1–6 .....	33
1.4.2. Vuosiluokat 7–9 .....	35
1.4.3. Lukio .....	37
<b>1.5. Biologian suhde muihin oppiaineisiin (EJ)</b> .....	37
1.5.1. Biologian suhde maantietoon .....	37

1.5.2. <i>Biologian suhde terveystietoon</i> .....	39
1.5.3. <i>Biologian suhde kemiaan ja fysiikkaan</i> .....	42
<b>1.6. Yhteenveto (VE)</b> .....	42

*Eila Jeronen*

<b>2. Biologian opetus ja sen suunnittelu</b> .....	47
<b>2.1. Tiedonkäsitys, oppimiskäsitykset ja biologian opetus</b> .....	47
2.1.1. <i>Tiedonkäsitys</i> .....	48
2.1.2. <i>Oppimiskäsitykset</i> .....	49
<b>2.2. Suunnittelun päämäärä ja tarkoitus</b> .....	53
2.2.1. <i>Suunnittelun merkitys</i> .....	54
2.2.2. <i>Opetuksen suunnittelun vaiheet</i> .....	56
2.2.3. <i>Opettajan ja oppijoiden rooli eri vaiheissa</i> .....	56
<b>2.3. Opetus-opiskelu-oppimistavoitteet</b> .....	57
2.3.1. <i>Tieto- ja ajattelutavoitteet</i> .....	59
2.3.2. <i>Taitotavoitteet</i> .....	60
2.3.3. <i>Tunne- ja asennetavoitteet</i> .....	62
<b>2.4. Tiedon rakenne</b> .....	63
2.4.1. <i>Opetuksen ydinaines -käsite</i> .....	64
2.4.2. <i>Ydinainesanalyysi</i> .....	64
2.4.3. <i>Käsiteanalyysi</i> .....	65
<b>2.5. Suunnitelmien yleisrakenne</b> .....	66
2.5.1. <i>Vuosisuunnitelmat</i> .....	67
2.5.2. <i>Jaksosuunnitelmat</i> .....	67
2.5.3. <i>Tuntisuunnitelmat</i> .....	73
<b>2.6. Luokkahuonetyöskentelyn suunnittelu</b> .....	73
<b>2.7. Laboratorio- ja maastotöiden suunnittelu ja työturvallisuus</b> .....	76

2.7.1. Suunnitteluvaiheessa pohdittavia kysymyksiä.....	76
2.7.2. Työturvallisuus .....	78
<b>2.8. Tieto- ja viestintätekniikan käytön suunnittelu.....</b>	<b>82</b>
<b>2.9. Esimerkkejä jakso- ja tuntisuunnitelmista .....</b>	<b>84</b>
2.9.1. Alaluokkien Kesästä syksyyn -jakso .....	85
2.9.2. Yläluokkien Metsäluonto-projekti.....	89
2.9.3. Lukion metsäopetus .....	89
<b>2.10. Yhteenveto.....</b>	<b>92</b>

Irmeli Palmberg

<b>3. Biologian opetusmuodot ja työtavat .....</b>	<b>93</b>
<b>3.1. Opettajakeskeiset opetusmuodot (IP) .....</b>	<b>94</b>
3.1.1. Esittävä opetus .....	94
3.1.2. Kyselevä opetus ja opetuskeskustelut.....	95
3.1.3. Opetusmuotojen vertailua .....	97
<b>3.2. Tutkivaan oppimiseen ja ongelmanratkaisuun perustuvat työtavat (IP) .....</b>	<b>97</b>
3.2.1. Tutkiva oppiminen (EYP) .....	97
3.2.2. Ongelmalähtöinen oppiminen (EYP) .....	102
3.2.3. Projektityöskentely (EYP).....	107
3.2.4. Luonnontieteellinen tutkimus työtapana (EYP) .....	109
3.2.5. Ryhmätyöt (IP).....	111
3.2.6. Kiertopiste- eli pysäkkityöskentely (IP).....	112
3.2.7. Käsitekartat ja Vee-heuristiikka tutkivan oppimisen apuvälineinä (IP) .....	114
3.2.8. Suljettu ekosysteemi ongelmanratkaisuesimerkinä (IP).....	115
<b>3.3. Laboroinnit ja kokeilut tutkivan ja ongelmakeskeisen oppimisen työtapoina (IP) .....</b>	<b>119</b>
3.3.1. Paperilaboroinnit (IP & EYP).....	119

3.3.2. <i>Preparoinnit sekä eliö- ja elinleikkeet (IP)</i> .....	119
3.3.3. <i>Demonstraatiot (IP &amp; EYP)</i> .....	120
3.3.4. <i>Koeputkilaboroinnit ja kokeilut (IP)</i> .....	121
3.3.5. <i>Integroivat laboroinnit (IP)</i> .....	122
3.3.6. <i>Mikroskopoinnit ja mikrotason tutkimukset (IP)</i> .....	122
3.3.7. <i>Elävät eliöt ekologian ja etologian opetuksessa (IP)</i> .....	123
<b>3.4. Maasto-opetus ja kenttätyöt (AU)</b> .....	124
3.4.1. <i>Lyhyet maastokäynnit</i> .....	126
3.4.2. <i>Lajintuntemuksen kartuttaminen maasto-opetuksessa</i> .....	130
3.4.3. <i>Lyhytkestoiset opintoretket ja vierailut</i> .....	131
3.4.4. <i>Pitkäkestoiset opintoretket ja leirikoulut</i> .....	132
<b>3.5. Yhteistoiminnalliset maastotutkimukset yhteistoiminnallisen oppimisen esimerkkeinä (LP &amp; SK)</b> .....	135
3.5.1. <i>Yhteistoiminnallinen oppiminen ja koulun toiminta</i> .....	136
3.5.2. <i>Yhteistoiminnallinen maasto-opetus</i> .....	136
3.5.3. <i>Opettajankoulutuksen yhteistoiminnallisen maasto-opetuksen malli</i> .....	137
3.5.4. <i>Opettajaopiskelijoiden kokemuksia maasto-opetuksesta</i> .....	138
3.5.5. <i>Johtopäätökset</i> .....	140
<b>3.6. Opetuspelit ja -leikit (IP)</b> .....	141
3.6.1. <i>Erytyyppisten pelien ja leikkien pedagogiset ulottuvuudet</i> .....	142
3.6.2. <i>Esimerkkejä peleistä ja leikeistä</i> .....	143
<b>3.7. Suggestopedia (EJ)</b> .....	144
3.7.1. <i>Suggestopedian oppitunti ja sen rakenne</i> .....	145
3.7.2. <i>Esimerkki suggestopedian käytöstä biologiassa</i> .....	147
<b>3.8. Muita työtapoja ja oppimisen muotoja (IP)</b> .....	147
3.8.1. <i>Toiminnalliset vierailut työmuotona</i> .....	147
3.8.2. <i>Tietokoneavusteinen opetus</i> .....	148

3.8.3. Roolileikit ja argumentaatioharjoitukset .....	149
3.8.4. Draamapedagogiikka ja story-line .....	150
<b>3.9. Biologian työtavat perusopetuksessa ja lukiossa (EJ &amp; MK) .....</b>	<b>151</b>
3.9.1. Työtavat alaluokilla .....	151
3.9.2. Työtavat yläluokilla .....	153
3.9.3. Työtavat lukiossa .....	159
<b>3.10. Yhteenveto (IP) .....</b>	<b>160</b>

*Eila Jeronen*

<b>4. Oppilas oppijana .....</b>	<b>161</b>
<b>4.1. Autenttisen oppimisen lähtökohtia (AL) .....</b>	<b>166</b>
4.1.1. Nuoruvaiheen tyypilliset piirteet ja kehitystehtävät .....	162
4.1.2. Minäkäsitys .....	165
4.1.3. Kognitiivis-motivatornaaliset tekijät .....	166
4.1.4. Kontekstuaalisuus merkityksellisen oppimisen edistäjänä .....	168
4.1.5. Koontia .....	170
<b>4.2. Yksilöllisten tarpeiden huomioon ottaminen (EJ) .....</b>	<b>171</b>
<b>4.3. Ajattelun kehittymisestä luonnontieteiden näkökulmasta (EJ) .....</b>	<b>176</b>
<b>4.4. Esimerkkejä oppijoiden eriyttämisestä eri luokka-asteilla (EJ) .....</b>	<b>178</b>
4.1.1. Kuudesluokkalaisten pienoistutkimus aiheesta Lisääntyminen .....	178
4.1.2. Yhdeksäsluokkalaisten kyselyyn harjaannuttaminen: Sukupuolielinten rakenne ja toiminta .....	179
4.1.3. Lukiolaisten Monohybridiristeytysä-tunti .....	180
<b>4.5. Yhteenveto (EJ) .....</b>	<b>180</b>

*Eila Jeronen*

<b>5. Resurssit, niiden käyttö ja kehittäminen biologian opetuksessa</b> .....	181
<b>5.1. Oppimisympäristöt (EJ)</b> .....	183
5.1.1. Perusluokat (EJ).....	183
5.1.2. Laboratorioluokat (EJ) .....	184
5.1.3. Tietokoneluokat (EJ) .....	186
5.1.4. Koulun ulkopuoliset oppimisympäristöt (AU) .....	194
<b>5.2. Resurssien valitseminen, valmistaminen ja käyttö (EJ)</b> .....	198
5.2.1. Monisteet.....	201
5.2.2. Oppi- ja työkirjat.....	201
5.2.3. Kuviot, kuva-analyysi ja esimerkkejä kuvioiden käytöstä opetuksessa .....	208
5.2.4. Media .....	212
5.2.5. Muut oppimateriaalit.....	216
<b>5.3. Yhteenveto (EJ)</b> .....	216

*Irmeli Palmberg*

<b>6. Arviointi ja arvostelu</b> .....	217
<b>6.1. Kokonaisvaltainen arviointi (IP)</b> .....	218
<b>6.2. Autenttinen arviointi (IP)</b> .....	219
<b>6.3. Arvioinnin eri ominaisuuksista ja käyttötavoista (IP)</b> .....	220
<b>6.4. Arvioinnin eri muodot luonnontieteissä (IP)</b> .....	221
6.4.1. Arviointimenetelmän valinta ja arviointikysymyksiä (IP).....	222
6.4.2. Testi- ja koetehtävyyppit ja niiden käyttö arvioinnissa (IP) .....	224
6.4.3. Portfolio- eli salkkuarviointi (IP) .....	227
6.4.4. Projektityöskentelyn ja muiden prosessiluonteisten työtapojen arvioinnista (EYP) .....	228
6.4.5. Työselostusten, työvihkojen ja -kirjojen arviointi (IP) .....	229

<b>6.5. Arvostelu ja arvosteluasteikot (IP)</b> .....	229
<b>6.6. Arviointipalaute ja sen opetuksellinen arvo (IP)</b> .....	231
<b>6.7. Kansalliset ja kansainväliset arvioinnit (VE)</b> .....	231
6.7.1. Perusopetuksen päättöarviointi.....	232
6.7.2. Ylioppilaskirjoitukset.....	233
6.7.3. LUMA, TIMS ja PISA esimerkkeinä kansallisista ja kansainvälisistä arvioinneista .....	235
<b>6.8. Esimerkkejä arviointikriteereistä ja niiden käytöstä (EJ &amp; MK)</b> .....	238
6.8.1. Kokonaisvaltaisen arvioinnin kriteerit.....	238
6.8.2. Ymmärtämisen kriteerit.....	238
6.8.3. Tutkivan oppimisen toiminnan kriteerit .....	240
<b>6.9. Arvioinnin laadun kehittäminen (EJ)</b> .....	240
<b>6.10. Yhteenveto (IP)</b> .....	242

Varpu Eloranta

<b>7. Biologian opetus ja tulevaisuus</b> .....	245
<b>7.1. Kestävä tulevaisuus (LH)</b> .....	246
7.1.1. Kestävä kehitys perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa.....	246
7.1.2. Kestävä kehitys lukion opetussuunnitelman perusteissa .....	249
7.1.3. Köyhtyvä eliömaailma biologian opetuksen ja kestävän tulevaisuuden haasteena .....	250
<b>7.2. Ympäristökasvatus biologian opetuksessa eri luokka-asteilla (HC)</b> .....	254
7.2.1. Ympäristön ja ympäristökasvatuksen ulottuvuuksia.....	255
7.2.2. Havainnot, ympäristöherkkyys, kokemukset ja henkilökohtaiset merkitykset .....	256
7.2.3. Ympäristöön liittyvät tiedot ja ympäristötietoisuus .....	256
7.2.4. Ympäristöön liittyvät taidot ja halu toimia ympäristössä .....	257

7.2.5. Asenteet, arvot ja moraalit.....	258
7.2.6. Osallisuus, aktiivinen kansalaisuus ja vastuullisuus.....	258
<b>7.3. Arvokasvatus biologian opetuksessa (HC) .....</b>	<b>260</b>
<b>7.4. Yhteenveto (VE) .....</b>	<b>262</b>

*Varpu Eloranta*

<b>8. Ammatillinen kehittyminen biologian opettajaksi ja opettajana .....</b>	<b>263</b>
8.1. Reflektio ammatillisen kehittymisen tukena (VE) .....	263
8.2. Itsearviointi: reflektiopäiväkirjan käyttö (VE).....	267
8.3. Portfolion käyttö (VE).....	269
8.4. Jatko- ja täydennyskoulutus (VE).....	270
8.5. Yhteistyö ja verkottuminen (VE).....	272
8.6. Opettajan työn eettiset ulottuvuudet (EJ) .....	273
8.6.1. Opettajan työtä ohjaavat arvot.....	273
8.6.2. Arvioinnin eettiset vaatimukset .....	275
<b>8.7. Biologian opettajaksi kasvaminen ja kehittyminen (EJ, MK &amp; AT) .....</b>	<b>276</b>
8.7.1. Käsityksiä biologian opettajuudesta (EJ, MK & AT).....	277
8.7.2. Yliopisto-opettajan ja tutkijan näkökulma biologian opiskelusta ja opiskelijoista (SS) .....	279
<b>8.8. Monikulttuurisuus biologian opetuksessa (EJ &amp; MK).....</b>	<b>282</b>
8.8.1. Monikulttuurisuus oppimisen eheyttämisessä.....	283
8.8.2. Monikulttuurisuus yhteiskunnassa -teema esimerkkinä monikulttuurisuusopetuksesta.....	284
<b>8.9. Kohti inklusiota (PM).....</b>	<b>285</b>
<b>8.10. Yhteenveto (VE).....</b>	<b>289</b>

Irmeli Palmberg

<b>9. Ainedidaktinen tutkimus: opettaja tutkijana</b> .....	291
<b>9.1. Biologian opetuksen tutkimuksesta ja tutkimusmenetelmistä (IP)</b> .....	292
9.1.1. Laadullinen ja määrällinen tutkimus .....	293
9.1.2. Tutkimuksen luotettavuudesta .....	294
9.1.3. Erilaisia aineistonhankintamenetelmiä ja tutkimuksen lähestymistapoja .....	295
<b>9.2. Tutkimuksen suunnittelun ja toteuttamisen vaiheita (IP) ..</b>	303
9.2.1. Aiheen valinta ja rajaaminen .....	304
9.2.2. Tiedonhaku ja kirjallisuuskatsaus .....	304
9.2.3. Viitekehys ja tutkimustehtävä .....	307
9.2.4. Aineiston hankinta, tutkimus- ja analysointimenetelmät .....	307
9.2.5. Tutkimustulokset, johtopäätökset ja pohdinta .....	309
9.2.6. Raportin kirjoittaminen ja julkaiseminen .....	310
<b>9.3. Biologian didaktiikka biologian opettajan työtä tutkivana ja kehittämään pyrkivänä tieteenä (MÄ)</b> .....	312
9.3.1. Opettajan työn tutkimisen näkökulma biologian didaktiikkaan .....	312
9.3.2. Biologian ja biologian didaktiikan eroista ja yhteyksistä tieteenaloina .....	313
9.3.3. Biologian didaktiikan tutkimuksen luonteesta .....	314
9.3.4. Biologian didaktiikan yleisjäsenitys kasvatustieteen näkökulmasta .....	315
<b>9.4. Yhteenveto (IP)</b> .....	319
Kirjallisuus .....	325
Kirjoittajat .....	347
Hakemisto .....	353