

TÁMOP 4.1.2.B.2-13/1-2013-0007
„ORSZÁGOS KOORDINÁCIÓVAL A PEDAGÓGUSKÉPZÉS MEGÚJÍTÁSÁÉRT”

Eötvös Loránd Tudományegyetem
TTK Földrajz- és Földtudományi Intézet Földrajztudományi Központ

Makádi Mariann – Radnóti Katalin – Róka András – Victor András

A természetismeret tanítása és tanulása

Szaktankönyv

Budapest, 2015

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

A természetismeret tanítása és tanulása

Szaktárgyszertani tankönyv

Szerkesztő:

dr. Makádi Mariann

Szerzők:

dr. Makádi Mariann

(1.1., 1.2., 5.1., 5.2, 7.2., 7.3., 7.4., 7.5., 7.6., 8.1.,
8.2., 9.1., 9.2., 10.1., 10.2., 10.3. fejezet)

dr. Radnóti Katalin

(2.1., 2.2., 3.1., 4.1., 7.4., 7.6. fejezet)

dr. Róka András

(3.2., 4.2., 5.1., 5.2. fejezet)

dr. Victor András

(4.2., 6.1., 6.2., 6.3., 7.1., 7.2., 8.2., 9.2. fejezet)

Lektorálta:

dr. Lakotár Katalin

dr. Papp Katalin

dr. Szerényi Gábor

Előszó

“A természettudományok tanárának nemcsak természettudományi ismereteket kell adnia, hanem azt is meg kell értetnie, mi a modern természettudomány jelentősége az emberiség történetében. Az ember sokféle kulccsal próbálta meg nyitni a természetet, de a modern természettudomány az első, amely valóban nyit is. Az egyetlen világmagyarázat, amely nem a mítosz vagy művészi vízió laza összefüggését teremti meg a dolgok közt, hanem az egész természetet egyetlen, minden részletre kiterjedő egységes fogalmi hálóval magyarázza.

A természettudomány az ember legtökéletesebb mítosza. Végül ez az, amelynek a legnagyobb gyakorlati következményei vannak; a természettudomány mögött ott jár egyre hatalmasabb alkotásaival a technika, az emberi lét egyik legnagyobb formálója.”

(Németh László)

A természetismeret különleges tantárgy a magyar közoktatási rendszerben. Nem kicsinyített biológia, földrajz, fizika és kémia tudomány, nem is az ilyen nevű tantárgyak egyszerűsített, alapozó változata egy tantárgyba gyúrva. Alapvetően **szemléletformáló** tantárgy a természettudományok szisztematikus tanulása előtt, amely előkészíti a tanulókat a tudományterületek befogadására azáltal, hogy megszeretteti a természeti környezetet, azok objektumait, felkelti irántuk a gyerekek érdeklődését, megismerteti a természettudomány gondolkodásmódját, és segít azoknak a készségeknek a kialakulásában, amelyek nélkül nem lehet eredményesen tanulmányozni és megismerni a természetet. Ezért hát különösen fontos, hogyan, milyen szemlélettel készülnek fel hivatásukra a természetismeretet tanítók.

Ez a tankönyv nem tér ki a szakmódszertan minden területére, csak azokkal a pedagógiai, didaktikai és szakmódszertani témákkal foglalkozik, amelyeknek szerepük van a szemléletformálásban. Tartalmi szempontból pedig a természetismeret alapvető területeiben gondolkodik: az anyag és energiafogalom, a kölcsönhatások és a mozgás fogalmi rendszerének kiépítéséről, illetve a tér- és az időszemlélet alakításának kérdéseiről. Ezek a szaktudományos tartalmú fejezetek (2–4. fejezet) azt tárják az olvasó elé, hogy milyen ismeretelméleti, szaktudományi és pedagógiai logika mentén érdemes foglalkozni a természettel azoknak a tanároknak, akik a 10-12 éves gyerekek tanítására vállalkoznak. Tehát hangsúlyozzuk, hogy nem a tanulóknak átadandó ismereteket foglalja össze, nem is az ide vonatkozó szaktudományi tartalmakat, hanem a természettudomány megközelítésének egyfajta szemléletét. Nem törekszik a témák azonos terjedelmű és mélységű kibontására sem. Úgy gondoljuk, hogy a leendő természetismeret tanároknak “át kell rágniuk magukat” a szakmai és szakmódszertani gondolatmeneteken, hogy felépíthessék majd saját tantárgyfilozófiájukat és szemléletüket.

Budapest, 2015. június

dr. Makádi Mariann

Tartalom

1. fejezet. A természetismeret tanításának társadalmi alapjai	7
1.1. A tudáskép és a tantervek időbeli változása a szakmai és a társadalmi elvárásokkal	8
1.1.1. A természettudomány és a természetismeret tantárgy kapcsolata	8
1.1.2. A természetismeret az iskolai tantárgyak között	9
1.1.3. A természetismeret tanításának céljai és feladatai	13
1.1.4. A természetismereti tudás értelmezése	15
1.2. A természetismeret tanár tudásközvetítő, tanulást irányító-szervező szerepe	19
1.2.1. Ismeretátadás vagy tanulásirányítás?	19
1.2.2. A tanulásirányítás pedagógiai elvei	21
A fejezetben felhasznált és ajánlott irodalom	22
2. fejezet. Az anyagkép és az energiafogalom tanításának szaktudományi háttere és szemléleti kérdései	23
2.1. Az anyagkép alakítása a természetismeret tantárgyban	25
2.1.1. A részecskemodell bevezetése a természetismeret tanításában	25
2.1.2. A sűrűségfogalom kialakítása a természetismeretben	31
2.1.3. A testek rugalmassága	36
2.2. Az energiafogalommal kapcsolatos tudás fizikai alapozása a természetismeretben	38
2.2.1. Az energiaforrások és az energia megmaradása	39
2.2.2. A hő és a hőmérséklet fogalmának szétválasztása	43
2.2.3. Az energiaterjedés módjai	50
A fejezetben felhasznált és ajánlott irodalom	56
3. fejezet. A kölcsönhatások témakör tanításának szaktudományi háttere és szemléleti kérdései	58
3.1. A kölcsönhatások típusai és azok megjelenése az oktatásban	59
3.1.1. A gravitációs és az elektromágneses kölcsönhatás	59
3.1.2. A gyenge és az erős kölcsönhatás	65
3.1.3. Az anyagot felépítő részecskék közötti kölcsönhatások	67

3.2. A kölcsönhatások és következményeik komplex megközelítése	71
3.2.1. A kölcsönhatás fogalmának bevezetése és bővítésének kezdeti szakasza	72
3.2.2. Az erők világa	81
3.2.3. A kölcsönhatásokra jellemző energiafajták értelmezése	87
3.2.4. A kölcsönhatás kiterjesztése a halmazokra (a részecske sokaságra)	95
3.2.5. Egymásra épülés – a rendszerek hierarchiája	98
A fejezetben felhasznált és ajánlott irodalom	117
4. fejezet. A mozgások témakör tanításának szaktudományi háttere és szemléleti kérdései	118
4.1. A mozgásokkal kapcsolatos tudás fizikai megalapozása a természetismeret tantárgyban	119
4.1.1. Az elérendő fontosabb fogalmi váltások	119
4.1.2. Javaslatok a mozgások témakörének feldolgozásához	122
4.2. A mozgástípusok rendszertanának értelmezése	128
4.2.1. Ismeretek és tudásszintek	128
4.2.2. A mozgási fogalmak egymásra építésének egyszempontú szakasza	130
4.2.3. A mozgási fogalmak egymásra építésének többszempontú szakasza	136
A fejezetben felhasznált és ajánlott irodalom	152
5. fejezet. A tér- és az időszemlélet alakításának szaktudományi háttere és szemléleti kérdései	153
5.1. A térszemlélet és alakítása a természetismeret tanulása során	154
5.1.1. A téri dimenziók és szemléletük fejlődéstörténete	154
5.1.2. A téri intelligencia és a téri képesség fejlődési folyamata	167
5.1.3. A téri képesség fejlesztése a természetismeret tanítása során	174
5.1.4. A tájszemlélet formálása a természetismeret tanításában	176
5.1.5. A térképi tájékozódás és a topográfiai tudás fejlesztése	182
5.2. Az időszemlélet és alakítása a természetismeret tanítás-tanulás során	189
5.2.1. A tér testvére az idő	190
5.2.2. Gondolkodtatás különböző időléptékekben	195
5.2.3. Miért fontos, hogy mi mikor történt?	209
A fejezetben felhasznált és ajánlott irodalom	211
6. fejezet. Az összefüggő rendszerek tanításának szaktudományi háttere és szemlélete	213

6.1. A rendszer-gondolkodás fejlesztése a természetismeret tanításában	214
6.1.1. Minden mindennel összefügg	214
6.1.2. Az exkluzív és az inkluzív gondolkodásmód	216
6.2. Az ökológiai szemlélet és a természeti környezet egységes szemlélete	222
6.2.1. Összefüggések az ökológi rendszerekben	222
6.2.2. Ökológiai szintek és kapcsolatok	229
6.2.3. Bolygónk mint élőlény?	236
6.3. A környezettudatosság és a fenntarthatóság szemlélete	238
6.3.1. A környezetvédő gondolkodás	238
6.3.2. A hálózatok világa	243
6.3.3. A fenntarthatóság szemlélete	247
A fejezetben felhasznált és a ajánlott irodalom	249
7. fejezet. A természetismereti tudásszerzés didaktikai háttere	250
7.1. Alkalmazkodás az életkori sajátosságokhoz a természetismeret tanítása során	251
7.1.1. A felfelé tekintő pedagógiai látásmód	251
7.1.2. Az életkori szakaszok sajátosságai	252
7.1.3. Gondolkodási műveletek 10-12 éves gyerekeknél	258
7.2. A természettudományos megismerés	260
7.2.1. A tanulók érdeklődésének megnyerése	260
7.2.2. A megismerés alsóbb szintjei	263
7.2.3. A megismerés dinamikus szintjei	272
7.3. Természettudományos megismerési és elemzési algoritmusok kialakítása, alkalmazása	278
7.3.1. Algoritmizált élet az iskolában és a mindennapokban	278
7.3.2. Az algoritmikus gondolkodás tanulása a természetismeretben	281
7.4. A konstruktivizmus elemeire épülő természetismeret tanulási-tanítási folyamat	286
7.4.1. A konstruktivista tanulásszemlélet	286
7.4.2. A tanulási folyamat elősegítése a természetismeret tanítása során	290
7.5. Tanulás kérdésekkel	293
7.5.1. A világ megismerésének útja a kérdezés	293
7.5.2. A természettudományos kommunikáció szabályainak érvényesítése a tanulása során	301

7.6. Természetismeret-tanulás eltérő utakon és együttműködésben	303
7.6.1. A differenciálás pedagógiai alkalmazásának szükségessége	303
7.6.2. A kooperatív természetismeret-tanulás	307
A fejezetben felhasznált és ajánlott irodalom	311
8. fejezet. Készség- és kompetenciafejlesztés a természetismeret tanításában	313
8.1. A készségfejlesztő pedagógiai alapjai	314
8.1.1. A készségfejlesztés szakmódszertani értelmezése	314
8.1.2. A természetismeret-tanítás készségfejlesztési rendszere	319
8.2. A természetismeret tantárggyal összefüggő kompetenciák és fejlesztésük módszerei	323
8.2.1. Az életnek tanulunk?	323
8.2.2. A kompetencia fogalmi tisztázása	324
8.2.3. Kompetenciák fejlesztése a természetismeret tantárgyban	330
A fejezetben felhasznált és ajánlott irodalom	333
9. fejezet. A természetismeret tevékenységközpontú tanítási-tanulási gyakorlata	335
9.1. A tevékenységközpontú természetismeret tanítás-tanulás pedagógiai és szakmódszertani háttere	336
9.1.1. A tanulási folyamat pedagógiai megközelítésének fejlődése	336
9.1.2. A tanulói kutatásra épülő tanulási folyamat	339
9.1.3. Természetismeret tanulás projektmódszerrel	344
9.1.4. A természetismert tanulása terepi módszerekkel	350
9.2. A természetismeret tanulása modellezéssel	355
9.2.1. A modell és a modellezés értelmezése	355
9.2.2. Tanulás modellek segítségével	358
A fejezetben felhasznált és ajánlott irodalom	366
10. fejezet. A tanítási-tanulási folyamat tervezése és értékelése	367
10.1. Tanári felkészülés a természetismeret tanítására	368
10.1.1. A helyi tanterv és tantervi program összeállítása	369
10.1.2. Felkészülés a tanítási folyamatra	371
10.2. A természetismereti tudás ellenőrzése és értékelése	379
10.2.1. A tanulók természetismereti tudásának ellenőrzése	379

10.2.2. A tanulók természetismereti teljesítményeinek értékelési elvei	382
10.2.3. A tanulói teljesítmények értékelésének módszerei	388
10.3. A tanítási folyamat elemzése és értékelése	390
10.3.1. A tanítási órák megfigyelése	390
10.3.2. A tanítási órák tanári elemzése és értékelése	391
A fejezetben felhasznált és javasolt irodalom	397

Fogalomtár

Névtár