



A TERMÉSZETTUDOMÁNYI TUDÁS ONLINE DIAGNOSZTIKUS ÉRTÉKELÉSÉNEK TARTALMI KERETEI

Szerkesztette:

Csapó Benő • Korom Erzsébet • Molnár Gyöngyvér



OKTATÁSKUTATÓ ÉS FEJLESZTŐ INTÉZET

A természettudományi tudás online diagnosztikus értékelésének
tartalmi keretei

**A TERMÉSZETTUDOMÁNYI TUDÁS
ONLINE DIAGNOSZTIKUS ÉRTÉKELÉSÉNEK
TARTALMI KERETEI**

Szerkesztette

Csapó Benő, Korom Erzsébet és Molnár Gyöngyvér

Oktatókutató és Fejlesztő Intézet
Budapest

Diagnosztikus mérések fejlesztése
Projektazonosító: TÁMOP 3.1.9-11/1-2012-0001



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Szerzők:

Adorjánné Farkas Magdolna, B. Németh Mária, Csapó Benő, Kissné Gera Ágnes,
Korom Erzsébet, Makádi Mariann, Molnár Gyöngyvér, Nagy Lászlóné, Pásztor Attila,
Radnóti Katalin, Revákné Markóczi Ibolya, Tóth Zoltán, Veres Gábor

A kötet fejezeteit lektorálta:

Kopasz Katalin, Németh Veronika, Poór Péter, Szilassi Péter

© Adorjánné Farkas Magdolna, B. Németh Mária, Csapó Benő, Kissné Gera Ágnes,
Korom Erzsébet, Makádi Mariann, Molnár Gyöngyvér, Nagy Lászlóné, Pásztor Attila,
Radnóti Katalin, Revákné Markóczi Ibolya, Tóth Zoltán, Veres Gábor,
Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, 2015

ISBN 978-963-19-7937-4

Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet
1143 Budapest, Szobránc utca 6–8.
Tel.: (+36-1) 235-5508
Fax: (+36-1) 235-7202

A kiadásért felel: dr. Kaposi József főigazgató
Felelős szerkesztő: Simonyi Kata
Műszaki szerkesztő: Kóródiné Csukás Márta
Nyomdai előkészítés: Fábián Zoltán
Raktári szám: NT-42702
Terjedelem: 35,39 (A/5) ív
Első kiadás, 2015

The science of today is the technology of tomorrow.

A ma tudománya a holnap technológiája.

Teller Ede

Tartalom

Bevezetés (Csapó Benő, Korom Erzsébet és Molnár Gyöngyvér)..... 13

1. *Korom Erzsébet, Molnár Gyöngyvér és Csapó Benő:*

A természettudományi online diagnosztikus mérések tartalmi kereteinek elméleti háttere 17

- 1.1. A természettudományos nevelés céljainak, feladatainak változása az elmúlt évtizedekben 17
- 1.2. Az online mérés jellemzői, előnyei..... 20
- 1.3. A természettudományi tudás online diagnosztikus mérésének szempontjai és dimenziói 22
 - 1.3.1. Pszichológiai dimenzió 23
 - 1.3.2. Alkalmazási dimenzió 25
 - 1.3.3. Diszciplináris dimenzió..... 26
 - 1.3.4. A diagnosztikus mérések további szempontjai: a fejlődés és a tartalom..... 28
- 1.4. Irodalom..... 31

2. *Nagy Lászlóné, Korom Erzsébet, Pásztor Attila, Veres Gábor és B. Németh Mária:*

A természettudományos gondolkodás online diagnosztikus értékelése..... 35

- 2.1. A gondolkodási képességek mérésének elméleti kerete 36
 - 2.1.1. A gondolkodás formái, összetevői..... 36
 - 2.1.2. A természettudományos gondolkodás jellemzői 39
- 2.2. A természettudományos gondolkodás kognitív műveleteinek fejlődése és online mérése az 1–6. évfolyamon 40
 - 2.2.1. A kognitív műveletek fejlődése 41
 - 2.2.2. A kognitív műveletek online mérése 43
 - 2.2.2.1. Konzerváció 43
 - 2.2.2.2. Összehasonlítás 47
 - 2.2.2.3. Sorképzés 49

2.2.2.4. Halmazképzés, osztályozás.....	54
2.2.2.5. Analógiás gondolkodás	68
2.2.2.6. Kombinatív gondolkodás	76
2.2.2.7. Arányossági gondolkodás	80
2.2.2.8. Valószínűségi gondolkodás	84
2.2.2.9. Korrelatív gondolkodás.....	85
2.3. A természettudományos megismerés készségeinek fejlődése és online mérése az 1–6. évfolyamon.....	87
2.3.1. A kutatási készségek fejlődése	88
2.3.2. A kutatási készségek online mérése	90
2.3.2.1. Kérdésfelvetés, kutatási kérdés megfogalmazása	93
2.3.2.2. Hipotézisalkotás, előrejelzés.....	94
2.3.2.3. Kísérlet tervezése, kivitelezése	97
2.3.2.4. Az eredmények értelmezése.....	105
2.3.2.5. Következtetés.....	108
2.3.2.6. Az eredmények kommunikálása	112
2.4. Irodalom.....	113
3. <i>B. Németh Mária, Korom Erzsébet, Nagy Lászlóné, Kissné Gera Ágnes, Veres Gábor, Adorjáné Farkas Magdolna, Makádi Mariann és Radnóti Katalin:</i>	
A természettudományos tudás alkalmazásának online diagnosztikus értékelése	117
3.1. A tudás alkalmazásának elméleti háttere	118
3.1.1. A természettudományos műveltség értelmezése	119
3.1.2. Az alkalmazás mint a tudás működtetésének egy szintje	121
3.1.3. A tudás transzferálása	122
3.1.4. A kontextus szerepe a tudás alkalmazásában	125
3.2. A tudásalkalmazás iskolai fejlesztésének lehetőségei különböző tartalmi területeken és kontextusokban	127
3.2.1. Élettelen rendszerek	129
3.2.2. Élő rendszerek	133
3.2.3. Föld és a világegyetem.....	136
3.2.4. Realisztikus kontextusok.....	138

3.2.4.1. Általános területek	139
3.2.4.2. Speciális területek	141
3.2.4.3. Autentikus és nem autentikus kontextusok.....	143
3.2.4.4. Társadalmi kontextusok	143
3.3. A tudásalkalmazás online mérése különböző kontextusokban.....	145
3.3.1. Iskolai kontextusok	145
3.3.2. Realisztikus kontextusok.....	151
3.3.2.1. Személyes kontextus.....	153
3.3.2.2. Társadalmi kontextus	156
3.3.2.3. Globális kontextus	161
3.4. A tudásalkalmazás online mérése különböző életkori szakaszokban	163
3.4.1. A természettudományos tudás alkalmazásának mérése az 1–2. évfolyamon	164
3.4.1.1. Élettelen rendszerek	164
3.4.1.2. Élő rendszerek.....	168
3.4.1.3. Föld és a világegyetem.....	172
3.4.2. A természettudományos tudás alkalmazásának mérése a 3–4. évfolyamon	175
3.4.2.1. Élettelen rendszerek	175
3.4.2.2. Élő rendszerek.....	179
3.4.2.3. Föld és a világegyetem.....	181
3.4.3. A természettudományos tudás alkalmazásának mérése az 5–6. évfolyamon	185
3.4.3.1. Élettelen rendszerek	185
3.4.3.2. Élő rendszerek.....	189
3.4.3.3. Föld és a világegyetem.....	194
3.5. Irodalom.....	199

4. *Korom Erzsébet, Nagy Lászlóné, B. Németh Mária, Makádi Mariann, Kissné Gera Ágnes, Radnóti Katalin, Adorjánné Farkas Magdolna, Tóth Zoltán és Revákné Markóczi Ibolya:*

**A természettudomány tartalmi területei
az online diagnosztikus értékelés szempontjából..... 203**

4.1. A szaktudományi tudás mérése az 1–2. évfolyamon.....	204
4.1.1. Élettelen rendszerek	204
4.1.1.1. A testek és az anyagok tulajdonságai, a tulajdonságok vizsgálata	204
4.1.1.2. Az anyagok változásai: halmazállapot- változás, keverés, oldódás, égés	210
4.1.1.3. Kölcsönhatások	214
4.1.1.4. Az energia	215
4.1.2. Élő rendszerek	216
4.1.2.1. Az élet kritériumai, az élőlények tulajdonságai.....	216
4.1.2.2. A növények testfelépítése, rendszerezése, élelműködései, életfeltételei	218
4.1.2.3. Az állatok testfelépítése, rendszerezése, élelműködései, életfeltételei	220
4.1.2.4. A gombák testfelépítése, rendszerezése ...	221
4.1.2.5. Az ember testfelépítése, élelműködései, egészsége	221
4.1.2.6. Életközösségek.....	225
4.1.2.7. Környezet- és természetvédelem	225
4.1.3. Föld és a világegyetem	226
4.1.3.1. Tájékozódás a térben.....	226
4.1.3.2. Tájékozódás az időben	232
4.1.3.3. A földfelszín	234
4.1.3.4. A vízburok és jelenségei.....	235
4.1.3.5. A légkör és jelenségei.....	235
4.1.3.6. A lakóhely és Magyarország ismerete.....	237
4.1.3.7. Bolygónk a világegyetemben.....	237
4.1.3.8. A természeti környezet és a társadalom kapcsolata	238
4.1.3.9. Környezetállapot	239
4.2. A szaktudományi tudás mérése a 3–4. évfolyamon.....	239
4.2.1. Élettelen rendszerek	239
4.2.1.1. A testek és az anyagok tulajdonságai, a tulajdonságok vizsgálata.....	239
4.2.1.2. Az anyagok változásai: halmazállapot- változás, keverés, oldódás, égés	243

4.2.1.3. Kölcsönhatások.....	248
4.2.1.4. Az energia	250
4.2.2. Élő rendszerek	251
4.2.2.1. Az élet kritériumai, az élőlények tulajdonságai.....	251
4.2.2.2. Egysejtű élőlények	251
4.2.2.3. A növények testfelépítése, rendszerezése, életműködései, életfeltételei	252
4.2.2.4. Az állatok testfelépítése, rendszerezése, életműködései, életfeltételei	253
4.2.2.5. A gombák felépítése és rendszerezése	255
4.2.2.6. Az ember testfelépítése, életműködései, egészsége	256
4.2.2.7. Életközösségek.....	258
4.2.2.8. Környezet- és természetvédelem	258
4.2.3. Föld és a világegyetem	259
4.2.3.1. Tájékozódás a térben.....	259
4.2.3.2. Tájékozódás az időben	262
4.2.3.3. A földfelszín	264
4.2.3.4. A vízburok és jelenségei	265
4.2.3.5. A légkör és jelenségei.....	266
4.2.3.6. A lakóhely és Magyarország ismerete.....	266
4.2.3.7. Bolygónk a világegyetemben.....	267
4.2.3.8. A természeti környezet és a társadalom kapcsolata	268
4.2.3.9. Környezetállapot	268
4.3. A szaktudományi tudás mérése az 5–6. évfolyamon	268
4.3.1. Élettelen rendszerek	268
4.3.1.1. A testek és az anyagok tulajdonságai, a tulajdonságok vizsgálata	268
4.3.1.2. Az anyagok változásai: halmazállapot-változás, keverés, oldódás, égés	272
4.3.1.3. Kölcsönhatások.....	278
4.3.1.4. Az energia	279
4.3.2. Élő rendszerek	282
4.3.2.1. Az élet kritériumai, az élőlények tulajdonságai.....	282

4.3.2.2. Egysejtű élőlények	283
4.3.2.3. A növények testfelépítése, rendszerezése, élelműködései, életfeltételei	284
4.3.2.4. Az állatok testfelépítése, rendszerezése, élelműködései, életfeltételei	287
4.3.2.5. A gombák felépítése és rendszerezése	289
4.3.2.6. Az ember testfelépítése, élelműködései, egészsége	290
4.3.2.7. Életközösségek.....	293
4.3.2.8. Környezet- és természetvédelem	294
4.3.3. Föld és a világegyetem.....	295
4.3.3.1. Tájékozódás a térben.....	295
4.3.3.2. Tájékozódás az időben	302
4.3.3.3. A földfelszín.....	304
4.3.3.4. A vízburok és jelenségei.....	306
4.3.3.5. A légkör és jelenségei.....	307
4.3.3.6. A lakóhely és Magyarország ismerete.....	309
4.3.3.7. Bolygónk a világegyetemben.....	310
4.3.3.8. A természeti környezet és a társadalom kapcsolata.....	311
4.3.3.9. Környezetállapot.....	311
4.4. Irodalom.....	312
5. <i>Korom Erzsébet, Nagy Lászlóné, B. Németh Mária, Makádi Mariann, Veres Gábor, Radnóti Katalin, Adorjánné Farkas Magdolna, Kissné Gera Ágnes, Tóth Zoltán és Revákné Markóczi Ibolya:</i> Melléklet. A természettudományi tudás elemei tartalmi területenként és korcsoportonként	315
A kötet szerzői	397