

A biológia érettségi-feladatbank munkálatai

OKI, 1997-98. évi projekt

E folyóirat hasábjain már megjelent a matematika érettségiről, illetve a matematikai feladatbankkal kapcsolatos munkálatokról szóló beszámoló. Ezúttal a biológia érettségivel, illetve feladatbankkal kapcsolatos projektmunkálatokat ismertetjük, bemutatva a biológia munkacsoport tevékenységét, a feladatkészítés szempontjait, a feladatok bemérésének és elemzésének módszereit.

Az érettségi vizsga megújítása, új modelljének kialakítása szerves része annak a közoktatási reformnak, amely a nyolcvanas években vette kezdetét. Az 1997-98-ban folytatott munka a feladatbankok kialakításának megalapozását szolgáló tevékenységek körébe tartozik. Az ilyen irányú munkálatok már több évre tekintenek vissza intézetünkben is. Az eddig elvégzett kutatásokat, eredményeket az Országos Közoktatási Intézet Értékelési és Érettségi Vizsgaközpontja újonnan indított sorozatának – Értékelés-Mérés-Vizsga – 2., 3. és 4. kötetében publikáltuk.

Az új érettségi vizsga egyik fő jellemzője a standardizáltság. Ez a megoldása annak a régi óhajnak, hogy a tudás egy előre pontosan meghatározott körét mérjük a vizsgán, s a tanulók teljesítményét ugyanazon mércével minősítsük. Vagyis a tudás, amely a vizsga tárgyát képezi, nem szubjektív tanári vagy iskolai normák alapján kiválasztott, hanem előre, központilag meghatározott, taxatív részletesen felsorolt, szakmailag, társadalmilag egyeztetett tudáselemek, feladatok, tevékenységek stb. rendszere, amely alapot ad a vizsgafeladatok megfogalmazására.

A vizsgáztatásnak ez a standardizált módja tulajdonképpen azt jelenti, hogy a teljesítmények megítélése egy azonos, külső, központi normarendszer alapján történik. Előnye éppen ebben rejlik: a teljesítményre kapott értékitélet, érdemjegy valóban azonos tudást fed, ami a mai osztályzási rendszerben egyáltalán nem biztosított.

A tanulói teljesítmények országos skálán történő rangsorolása és a vizsgáztatásban évről évre bekövetkező hibalehetőségek csökkentése tehát feladatbank működtetésével érhető el. A tantárgyi feladatbankok létrehozásának feltétele minimum 2000 olyan feladat összegyűjtése, amely elegendő számban képviseli a tantárgy lefedendő témaköreit, és megfelelő számú tanulón (legalább 250) kipróbálva pszichometriai paraméterekkel rendelkezik. A feladatsorok tartalmazhatnak zárt végű ún. feleletválasztásos vagy nyílt végű kérdéseket, vagy ezek kombinációit. A bonyolultabb feladatok esetében célszerű az egyes tudáselemeket önálló egységként is kezelhető úgynevezett itemekre bontani.

A munkacsoport

A munkacsoport – amelynek tagjai nagy gyakorlattal rendelkező középiskolai és egyetemi tanárok voltak – a biológia tantárgy feladatbankjának továbbépítését kapta feladatul, ami tesztelt és a tesztelés eredményeként parametrizált feladatok készítését jelentette. A feladatszerkesztés, a tesztszerkesztés, a mérési eredmények pszichometriai értékelése speciális szakértelmet igényelt a csoport tagjaitól.

A következő ütemterv szerint folyt a munka:

- a feladatbank fogalmi tisztázása;
- a mérés céljának megfogalmazása;
- a két szint (középszint és emeltszint) lehetséges viszonyainak feltérképezése;
- követelmény-mátrix létrehozása (az itemgyűjtés alapelveinek rögzítése: tartalom, mélység, forma; a műveleti szintek kialakítása);
- a feladatok belső és külső zsűriztetése;
- teszt szerkesztés a létrehozott feladat- és itemkollekcióból;
- az értékelési és pontozási útmutató elkészítése;
- a kitöltött tesztek javítása;
- a parametrizált feladatok értékelése, itemanalízis.

A team munkájához segítséget nyújtottak a hazai és a külföldi szakmai tapasztalatok, valamint a következő dokumentumok (ezek többsége csak tájékoztató jellegű volt, mivel a feladatbank-projekt munkálataival párhuzamosan készültek):

Kész, megjelent dokumentumok: érvényes közoktatási törvény, a holland-magyar feladatbank eredményeiről megjelent összefoglaló tanulmányok. Munkadokumentumok: érettségi vizsgaszabályzat, a biológia érettségi vizsga általános követelményei, a biológia érettségi vizsga részletes követelményei.

A biológiai itemek gyűjtésének és a teszt összeállításának szempontjai

Az itemgyűjtés alapelvei: tartalom, mélység, forma

A munkacsoport a feladatok és itemek válogatásakor, készítésekor új szempontok érvényesítésére, tartalmi és formai megújításra törekedett. A tartalmi megújítás a természettudományi tantárgyak esetében időről időre mindenképpen törvényszerű, hisz az új tudományos felfedezések, az éppen aktuális globális problémák, az időközben lezajlott tantervi változások stb. ezt mindenképpen szükségessé teszik. A megújítást ezeken kívül még egy nagyon fontos szempont is motiválta, mégpedig a megszerzett ismeretanyag gyakorlatiasabb, életközeli helyzetekben való alkalmazásának igénye. A formai változtatások a feladatok típuskörét kívánták bővíteni és újfajta technikák kipróbálásával jártak.

A biológia munkacsoport összesen 146 feladatot készített. Készítője minden feladatot egységes szempontok alapján jellemezett:

A szerző neve

A feladat eredete

A feladat

– témaköre

– műveleti szintje (reproduktív, produktív)

– nehézségi szintje (ötös skála használata)

– típusa

– megoldásának időigénye

– itemeinek száma

– maximális pontszáma

– grafikai igénye (ábra, táblázat, kép stb.)

Az elkészült és az előírásoknak megfelelő feladatok először úgynevezett „belső” zsűri-észen estek át. Ez azt jelentette, hogy minden feladat öt szakember rostáján ment keresztül, akik megadott szempontok szerint végezték a bírálatot. Az egyeztető megbeszéléseken, ahol a jelölt problémák mind terítékre kerültek, ha lehetőség volt rá, korrigálták a hibát, ha nem, a feladatot kizárták a tételsorból. A tesztbe kiválasztott feladatoknál „külső” zsűriző bevonását is fontosnak tartottuk.

A biológia feladatbank kerete – a mátrix

A feladatok, itemek gyűjtéséhez egy korábbi kutatásban, az úgynevezett holland projektben alkalmazott mátrixos módszert követtük. A mátrix a teljesítménymérés alapjául szolgáló olyan eszköz, amely magában foglalja a tartalmi elemeket és az ezek megoldásához szükséges műveleti szinteket. A reprodukzív és produktív szintek megkülönböztetése a mátrixkészítés másik sarkalatos pontja. Képet kell kapjunk arról, hogy az adott tanuló az elsajátított ismeretanyag birtokában képes-e az összefüggések bonyolult szövevényében eligazodni, problémákat megoldani. A feladatoknak alkalmasnak kell lenniük arra is, hogy számot adhassanak a diákok szakmai tájékozottságáról, természettudományos intelligenciájáról. Nemzetközileg az az elfogadott, hogy záróvizsga esetén a tesztszerkesztésben a reprodukzív, illetve produktív feladatok aránya 40-60 százalék legyen.

Tartalmi elemek	A témakörök részaránya (%)	Műveleti szintek				
		Reprodukatív			Produktív	
Témakörök		1	2	3	4	5
I. Az élővilág változatossága	11					
II. Az élővilág és a környezet	10					
III. Az élőlények kölcsönhatásai	12					
IV. A sejt felépítése és működése	18					
V. Az élőlények önfenntartása	16					
VI. Az élőlények szabályozó működése	13					
VII. Az élőlények reprodukciója	11					
VIII. Az élővilág evolúciója	9					
Összesen	100					

1. táblázat. Az alkalmazott mátrix

A „Feladatbank 1997-98” projektben a biológia munkacsoport a reprodukzív és produktív szintek átdolgozása mellett voksolt, de azzal a tematikus elrendezéssel dolgozott (*1. táblázat*), mint a holland-magyar együttműködés során. E döntés, azaz a tematikus elrendezés ideiglenessége mellett az az érv szólt, hogy amíg a részletes vizsgakövetelmények nem válnak érvényes és kötelező dokumentummá, a mátrix végleges kialakítására nincs mód. A mátrix revíziójára, újragondolására azonban feltétlenül szükség lesz az említett dokumentumok elfogadása után.

A műveleti szintek esetében a munkacsoport a finomítás mellett döntött, ami azt jelenti, hogy mind a reprodukzív, mind a produktív feladatok esetén a holland-magyar együttműködéskor használt korábbi hármas helyett ötös skálát alkalmazott. Ez a skála még árnyaltabb különbséget tesz a feladatok között abból a szempontból, hogy megoldásuk milyen műveleti szintet igényel: az ismeret egyszerű visszaadását, az algoritmusok és technikák reprodukálását, a szöveg vagy ábra értelmezését és értékelését, illetve azt is figyelembe veszi, hogy az adott feladat megoldásához szükséges ismeretanyag mennyire begyakorolt, a példában szereplő szituáció mennyire ismert vagy szokatlan a tanulók számára. Meg kell azonban jegyezni, hogy bizonyos feladatok besorolása a megfelelő műveleti és nehézségi szintbe még így is sok-sok fejtörést okozott. A mátrixban szereplő „R” és „P” betűk a reprodukzív és produktív feladatokat jelölik, míg a mellettük álló számmal a feladat nehézségi szintjére utalunk. A biológia munkacsoport a szinteken belül az alábbi nehézségi fokozatokat különítette el:

Reprodukatív szint:

R/1. Ismeret egyszerű visszaadása

R/2. Tanult ábra felismerése, értelmezése kérdések alapján

R/3. Tanult fogalom felismerése és reprodukálása

R/4. Tények, fogalmak alkalmazása ismert szituációkban

R/5. Adatokkal, fogalmakkal végzett gondolkodási műveletek elvégzése ismert szituációkban

Produktív szint:

P/1. Egyszerű összefüggések önálló felismerése és értelmezése

P/2. Különböző tudományágak adatainak, fogalmainak stb. alkalmazása a feladatmegoldásban

P/3. Megadott tényezőkkel és feltételekkel egy kísérlet algoritmusának leírása

P/4. Komplex feladat önálló megoldása

P/5. Valós élethelyzet(ek) problémáinak megoldása, a folyamatok, változások több szempontú elemzése.

A tesztszerkesztés

A zsűrizett feladatokból a lektori vélemények alapján készült el a bemérendő biológia teszt, amely középszintre (Biológia 1 alteszt) és emelt szintre (Biológia 2 alteszt) is tartalmazott feladatokat.

Az eredeti elképzelés szerint az előtesztelésre a legalkalmasabb időpontban, a tavaszi szünet előtt került volna sor, de több gátló tényező véletlenszerű egybeesése ezt lehetetlenné tette. A tesztet így októberben próbáltuk ki és ez az időpontmódosítás a biológia tantárgy esetében a munkacsoportot nehéz feladat elé állította.

A két fő probléma a következő volt:

1. Az októberi előtesztelésen a részt vevő tanulók nem rendelkezettek lezárt tudással, hisz még közel egyéves ismeretanyag elsajátítása hátravolt.

2. Számolnunk kellett az iskolai oktatás tartalmát meghatározó legfontosabb taneszköz, az alkalmazott tankönyv(ek) milyenségével. Az iskolai kérdőív kérdéseire adott válaszokból kiderült, hogy a mérésünkben részt vevő gimnáziumok az alapórán két tankönyvcsaládot használnak, *Lénárd Gábor* és *Oláh Zsuzsa* munkáit. Szükségessé vált a tankönyvek részletes elemzése ahhoz, hogy tudjuk, október elején melyek azok a tudáselemek, amelyek minden résztvevőtől számonkérhetők.

A fentiek behatárolták a kérdezhető témaköröket. Ennek bemutatását szolgálja az *1. ábra*. Az *1/a. ábrán* az érvényben lévő tanterv alapján készült tematikus egységek láthatók és az is leolvasható, hogy milyen arányt képviselnek a teljes gimnáziumi tananyagon belül.

Az *1/b. ábra* azt szemlélteti, hogy a fent említett korlátozó tényezők mely témák kérdésését teszik lehetővé. A kördiagram fehér színű területeivel, azaz az általuk jelölt témakörökkel nem számolhattunk a tesztszerkesztéskor.

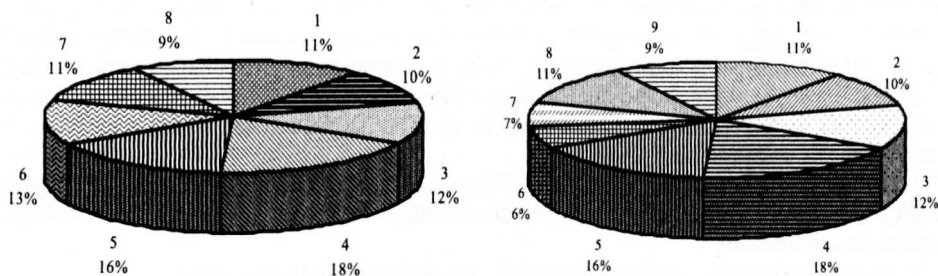
Értékelési útmutató

A bemérést követő javító, értékelő munkához a munkacsoport tagjai közösen megoldási útmutatót készítettek. E dokumentumban található a tesztben szereplő feladatok megoldása, valamint az érte kapható pontszám. Mivel a feladatok túlnyomó többsége több itemre bontható (2-3-4-5), minden feladat megoldását a legkisebb értékelhető egységig lebontva tartalmazza az útmutató.

Meg kell jegyeznünk, hogy az értékelési útmutató készítése még sok kívánnivalót hagy maga után, szükség van e munkafázis esetében az újragondolásra, a finomításra, hogy az értékelés a lehető legpontosabb lehessen.

A két szint viszonya

Nemcsak a biológia tantárgy feladatkészítői, de a feladatbank (matematika, anyanyelv, angol) minden résztvevője számára a legnehezebb döntést a vizsgaszintek egymáshoz



1. ábra. Fő témakörök és arányok a gimnáziumi biológia tantervben

1. Az élővilág változatossága. 2. Az élővilág és a környezet. 3. Az élőlények kölcsönhatásai. 4. A sejt felépítése és működése. 5. Az élőlények önfenntartása. 6. Az élőlények szabályozó működése. 7. Az élőlények reprodukciója. 8. Az élővilág evolúciója.

való viszonyának meghatározása jelentette, még annak tudatában is, hogy a probléma megoldására e fórum nem elegendő, érdemi döntésre csak a témában érdekelt szakemberek széleskörű bevonása, a pro- és kontraérvek felsorakoztatása és megvitatása után kerülhet sor. A „Feladatbank 1997-98 projekt” során a feladatok nehézségi szintje szerint történő fokozatos építkezést választottuk, tehát a könnyebb fajsúlyú feladatoktól eljutni az összetett, integráló természettudományos gondolkodást is feltételező, problémamegoldó feladatokig, azaz a középszintről az emelt szintig.

Az előtesztelésben részt vett iskolák és tanulók

Iskolaminta

A felmérésben részt vevő iskolák köre nem alkotott reprezentatív mintát. Ennek több oka is volt. Az alapvető ok az, hogy e felmérés nem azt célozta meg, hogy összképet kapjunk a végzős középiskolások teljesítményéről. Az ilyen típusú munkák esetében arról van szó, hogy információkat akarunk nyerni a tekintetben, hogy a feladatok valóban a megfelelő tudáselemet mérik-e a megfelelő szinten s ennek függvényében kiderüljön, alkalmas-e a feladat a bankba való bekerülésre. Ha igen, akkor ez a szükséges paraméterekkel együtt (megbízhatóság, érvényesség stb.) történjék. Tehát ez a fajta mérés gyakorlatilag előtesztelésnek tekinthető, amely nem kíván reprezentatív mintát. Nemzetközi adatok alapján – elsősorban a holland-magyar projektben szerzett információk és tapasztalatok szerint – ilyen esetben az a lényeges, hogy egy-egy tesztet legalább 250 tanuló írjon meg. Ez a létszám elegendő ahhoz, hogy az egyes feladatok minősíthetők legyenek, s paraméterekkel lássuk el őket. Egy országosan reprezentatív mintán történő kipróbálásnak egyébként olyan magas a pénzügyi vonzata, amekkora összeg nem állt rendelkezésünkre. Az anyagi keret szűkössége miatt választottunk elsősorban budapesti és Budapest környéki gimnáziumokat, amelyek között megtalálhatók állami, egyházi; nagy lakótelepi, belvárosi; nagy és kis létszámú iskola; a felvételizők száma szerinti erős, közepes, gyenge iskola egyaránt.

A kutatási keretet, valamint az időbeli és személyi korlátokat is figyelembe véve 17 fővárosi, illetve fővároshoz közeli gimnáziumot kértünk fel az előtesztelésben való részvételre. A biológia feladatsor megírattatását végül 15 gimnázium vállalta.

A tanulói mintát így 15 gimnázium 385 diákja alkotta, 243 lány és 142 fiú.

Az érettségizők lehetséges rétegződése a biológia tantárgy szerint

A tesztek tanulói kérdőív egészítette ki. A kérdőívből nyert adatok segítettek a vizsgálatunkban résztvevő tanulók rétegződésének feltérképezésében, ami a teszt- és ítem

analízis során nagyon fontos, és a tanulói minta két csoportra való bontását indokolja. Ennek fő oka, hogy az érettségizők továbbtanulási iránya és adott élethelyzete nagyon eltérő szintű biológiai ismereteket igényel. Ez az értékelés során szükségessé tette, hogy a tesztek érvényességének indikációjaként a felvételi vizsgát tevő tanulók tesztpontszámaikat vessük össze a nem felvételizőket is magába foglaló teljes minta tesztpontszámaival. A két minta tehát a következő:

1. Teljes minta: magában foglalja az összes résztvevőt (tovább nem tanulók, humán szakokon továbbtanulók, más természettudományi szakokon továbbtanulók, biológia szakon továbbtanulók)

2. Felvételiző minta: csak a biológiából felvételiző tanulók csoportja.

A következőkben ismertetjük a tanulói kérdőívet és a kérdésekre kapott válaszokat:

1. Szándékozik-e felvételizni felsőoktatási intézménybe?

1. igen, egyetemre
2. igen, főiskolára
3. igen, egyetemre vagy főiskolára
4. nem
5. egyéb
9. még nem tudom

Válaszok száma	Gyakoriság	Százalék
1	193	49,9
2	53	13,7
3	109	28,2
4	7	1,8
5	16	4,1
9	9	2,3
Összesen	387	100,0

2. Ha igen, akkor felvételizik-e biológiából?

1. igen
2. nem
9. még nem tudom

Válaszok száma	Gyakoriság	Százalék
0	6	1,6
1	112	28,9
2	236	61,0
9	33	8,5
Összesen	387	100,0

3. Az elmúlt tanév végén hányas érdemjegye volt biológiából?

1 2 3 4 5 (A megfelelő osztályzatot karikázza be!)

Válaszok száma	Gyakoriság	Százalék
1	2	0,5
2	18	4,7
3	73	18,9
4	101	26,1
5	193	49,9
Összesen	387	100,0

4. Az iskolában összesen heti hány órában tanulta, illetve tanulja a biológia tantárgyat? (fakultáció stb.)

1. ... órában a III. osztályban
2. ... órában a IV. osztályban

Órák száma	III. osztály		IV. osztály	
	Gyakoriság	Százalék	Gyakoriság	Százalék
0	4	1,0	1	0,3
1	1	0,3	-	-
2	235	60,7	240	62,0
3	21	5,4	8	2,1
4	103	26,6	109	28,2
5	19	4,9	21	5,4
6	3	0,8	6	1,6
8	1	0,3	1	0,3
9	-	-	1	0,3
Összesen	387	100,0	387	100,0

5. Jár-e külön biológiaórára?

1. igen
2. nem

Válaszok száma	Gyakoriság	Százalék
0	3	0,8
1	64	16,5
2	320	82,7
Összesen	387	100,0

Az első két kérdés segítségével a tanulók érettségi utáni elképzeléséről, továbbtanulási szándékáról kívántunk információt kapni. A résztvevők több mint 90 százaléka (91,8 százalék) valamilyen felsőoktatási intézményben szándékozik tanulmányait folytatni, sőt 28,9 százalékuk már azt is eldöntötte, hogy olyan egyetemre vagy főiskolára jelentkezik, ahol a biológia felvételi tárgy. Ha ehhez hozzászámítjuk a még bizonytalankodók 8,5 százalékát, akik magas óraszámban tanulják a biológia tantárgyat, sőt érdemjegyeik alapján is alkalmasak a tantárgy további művelésére, akkor ez összesen 145 tanulót jelent. A résztvevők 61 százaléka másfelé orientálódik, azaz biológiából érettségizni sem fog.

A megelőző évi biológia érdemjegy-áttekintés szerint a vizsgált tanulók fele jeles osztályzatot ért el, de magas a 4-es osztályzatúak száma is. Ezt a jó eredményt a tanulók teszten elért eredménye nem igazolta.

Az óraszám esetében az utolsó két évben a heti két óra a domináló, a tanulók 60 százaléka ugyanis ilyen időbeosztással tanulja a tantárgyat. Viszonylag magas százalékos értékkel fordul elő a heti négy óra (26,6 százalék; 28,2 százalék), az ennél magasabb óraszám azonban már ritka.

Úgy gondoltuk – ezért kérdeztünk rá –, hogy az érettségi évében fontos lehet annak ismerete is, hogy a tanulók milyen iskolán kívüli képzési lehetőségeket vesznek igénybe. A válasz meglepő, a diákok 83 százaléka nemleges választ adott, vagyis nem járt külön biológiaórára. Valószínű, hogy a kérdőív kitöltésének időpontjában a szervezett előkészítő tanfolyamok még nem indultak be.

A tesztek jellemzése

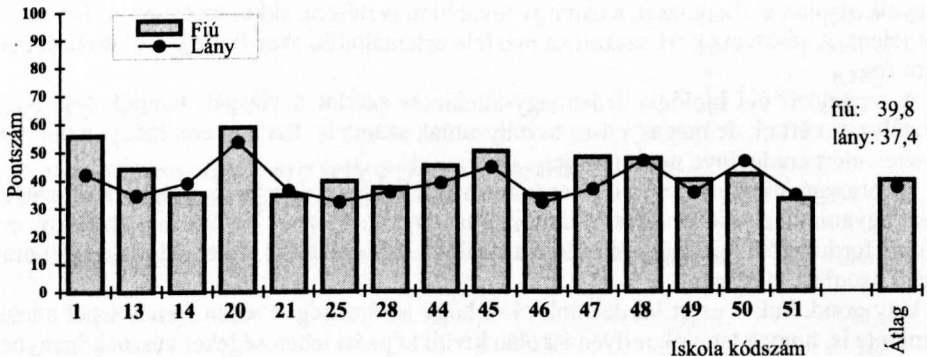
Technikai megfontolások miatt a biológiai feladatok kipróbálása és bemérése két teszt-füzetten történt. A készítők által középszintűnek ítélt feladatokat a Biológia I (B1 alteszt) füzetben helyeztük el, amely 13 feladatot tartalmazott, 88 itemmel. Az alteszt kitöltése és értékelése után kapott legfontosabb eredményeket a 2. táblázatban foglaltuk össze, mindkét mintacsoportha, tehát a teljes mintára és a felvételizők mintájára egyaránt.

Teljes minta		Felvételizők mintája	
Tesztet megíró tanulók száma	385	Tesztet megíró tanulók száma	145
Feladatok száma	13	Feladatok száma	13
Itemek száma	88	Itemek száma	88
Átlag tesztpontszám	38,29	Átlag tesztpontszám	46,99
Szórás	13,86	Szórás	13,30
Elérhető maximális pontszám	100	Elérhető maximális pontszám	100
Átlag p-érték	38,29	Átlag p-érték	46,99
Megbízhatóság	0,92	Megbízhatóság	0,91
Standard mérési hiba	3,94	Standard mérési hiba	4,06

2. táblázat: A Biológia I. feladatsor legfontosabb adatai a teljes mintára és a felvételizők mintájára

A középszintű feladatokat tartalmazó Biológia I. altesztet megíró tanulók száma összesen 385, ezen belül a biológiából továbbtanulni szándékozók száma 145. Az 1. alteszt teljesítményátlaga a teljes mintára az elérhető maximális 100 pontból mindössze 38,29, a felvételizőknél közel 10 ponttal magasabb. A vártnál gyengébb teljesítmény hátterében több ok is állhat, de talán a legnyomósabb az, hogy – nem kötelező érettségi tantárgy lévén – a tanulók zöme, azaz a másfelé orientálódó 61százalék érdektelennek mutatkozott a feladatok alapos átgondolásában és pontos megoldásában. Ezt támasztja alá, hogy a rendelkezésre álló időnek csak tört részét használták ki és a vizsgabiztosok visszajelzése szerint is a biológia feladatsorokat kitöltők között fordult elő a legtöbb figyelmetlenség. Más volt a tapasztalat a matematika vagy az anyanyelv esetében, hisz kötelező érettségi tárgyak lévén a tanulók motiváltabbak voltak tudásuk megmértetésében.

Biológia I. teszt 1997. (n = fiú: 142, lány: 243)



2. ábra: Az iskolák eredményei a fiúk és a lányok átlagpontszámában kifejezve (elérhető maximális pontszám: 100)

A 2. ábra mutatja a 142 fiú és a 243 lány teljesítményét. Szignifikáns különbség nincs a nemek között, bár az iskolák többségében a fiúk átlagpontszáma magasabb. A fiúk és lányok esetében is a legalacsonyabb pontszámú teszt 3 pontot ért, a legmagasabb pontszámú teszt a fiúknál 84, míg a lányoknál 71 pontos volt.

A 3. ábra négy gráfja a feladatok nehézségi szintjéről nyújt felvilágosítást. A leggyakrabban használt úgynevezett nehézségi index (p-érték), melynek két szélső értéke 0 és 1, azt fejezi ki, hogy a kiválasztott minta milyen valószínűséggel oldja meg a feladatot, illetve azok itemeit. A nehézségi mutató minél közelebb van az 1-es értékhez, annál könnyebb, s minél jobban közelít a 0 értékhez, annál nehezebb feladatot jelez. Természetesen mindig az összeállított teszt céljától függ, hogy milyen nehézségű feladatok, illetve itemek kiválogatására kerüljön sor. Ha a célunk a minta gyengébb teljesítményre képes felének különválasztása az erősebbtől, akkor másmilyen feladatok szükségesek, mint akkor, ha a mintánkban jó, érzékeny differenciálást szeretnénk elérni. Előző esetben a 0,5 nehézségű feladatokat célszerű előnyben részesíteni, míg az utóbbi esetben a nehézség nagyjából egyenletes eloszlást kíván a 0,1 és 0,9 értékek között. Nemzetközi szokásoknak megfelelően a modern tesztelmélet kizárja a túl könnyű és túl nehéz feladatokat/itemeket. A célszerű az, ha a feladatok a nehézségi skála azon szakaszán torlódnak, ahol finomabb megkülönböztetésre van szükség.

A Biológia 1. alteszt esetében a teljes minta (3/a. ábra) p-értékei a 13 és 68 közötti tartományban helyezkednek el (az egyszerűbb használat érdekében nem jelöljük a tizedesvesszőt), ami két feladat (11-es és 6-os feladatok) kizárását jelenti a középszintről. E feladatok nem rosszak, de középszinten nem használhatók, érdemes a kipróbálásuk az emelt szinten. A 4-es, 3-as és a 12-es feladatok a nagyon nehéz, a többiek az optimális sávba tartoznak, könnyű sávba tartozó feladat nincs. Ha a felvételizők mintáját (3/b. ábra) elemezzük, akkor kizárandó feladat nincs a p-érték miatt, a többség az optimális sávba tartozik, sőt két feladat már a könnyűnek számító zóna határait súrolja. A 3/c és 3/d ábrák arról adnak felvilágosítást, hogy a Biológia 1. alteszt 13 feladatának, illetve 88 itemének megoldottsági szintje milyen a teljes és a felvételiző mintánál. A két csoport közötti eltérés szignifikáns.

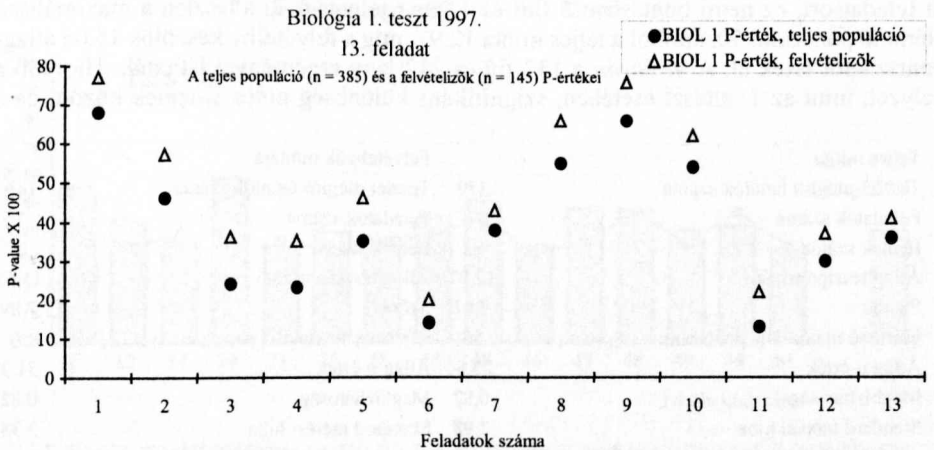
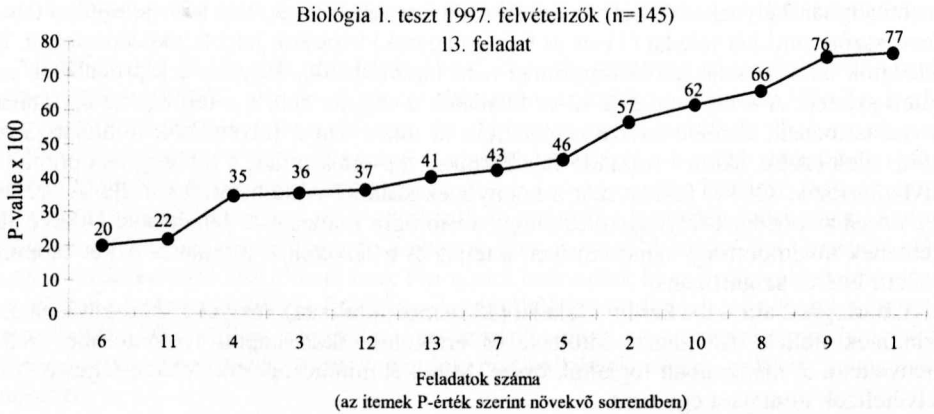
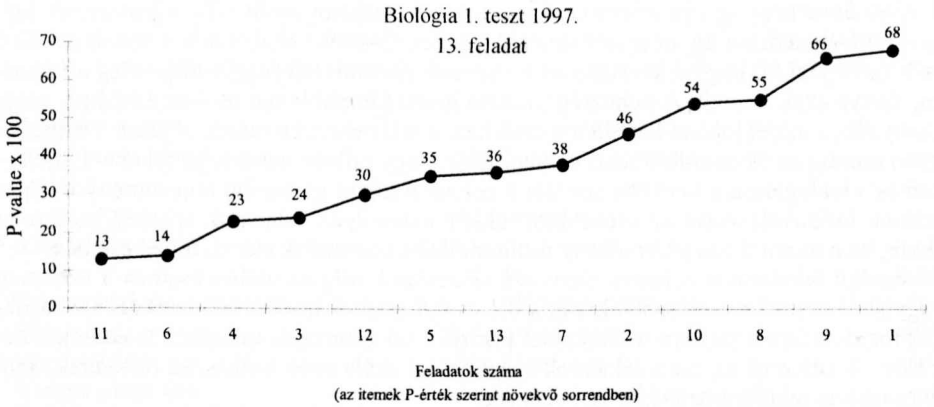
A Biológia 2 altesztbe került 7 feladat (33 itemet tartalmaz), melyeket a készítők emelt szintűnek ítélték. Az alteszt kitöltése és értékelése után kapott legfontosabb eredményeket a 3. táblázatban foglaltuk össze. Mindkét mintacsoportra, tehát a teljesre és a felvételizők mintájára egyaránt.

A Biológia 2. altesztből értékelhető 379. Hat tanuló kitöltetlenül adta be az emelt szintű feladatsort, ez nemi bontásban 5 fiút és 1 lányt jelent. A 2. alteszten a maximálisan elérhető pontszám 50, amiből a teljes minta 12,97, míg a felvételire készülők 15,65 átlagpontszámot értek el. A 4. ábrán a 137 fiú és 242 lány eredményei láthatók. Hasonló a helyzet, mint az 1. alteszt esetében, szignifikáns különbség nincs a nemek között, de a

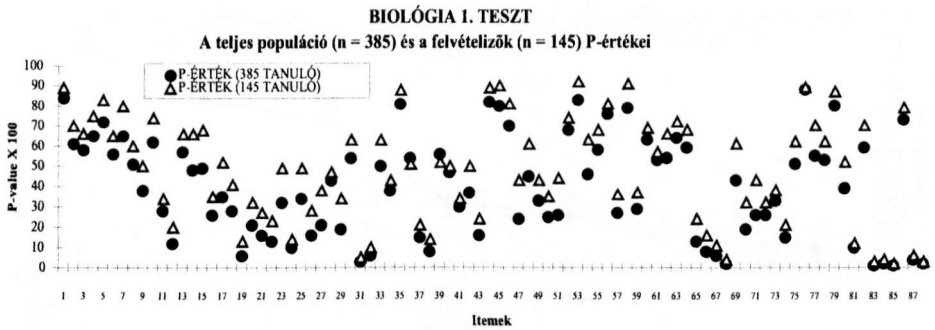
Teljes minta		Felvételizők mintája	
Tesztet megíró tanulók száma	379	Tesztet megíró tanulók száma	145
Feladatok száma	7	Feladatok száma	7
Itemek száma	33	Itemek száma	33
Átlag tesztpontszám	12,97	Átlag tesztpontszám	15,65
Szórás	7,01	Szórás	7,89
Elérhető maximális pontszám	50	Elérhető maximális pontszám	50
Átlag p-érték	25,95	Átlag p-érték	31,3
Megbízhatóság	0,82	Megbízhatóság	0,82
Standard mérési hiba	2,98	Standard mérési hiba	3,38

3. táblázat. A Biológia 2. alteszt legfontosabb adatai a teljes és a felvételizők mintájára

fiúk átlagpontszáma most is magasabb, fiúk 13,07, lányok 12,92. Megjegyzendő azonban, hogy a legmagasabb pontszámú tesztet az emelt szinten lány írta, eredménye az elérhető maximális 50 pontból 36 pont.



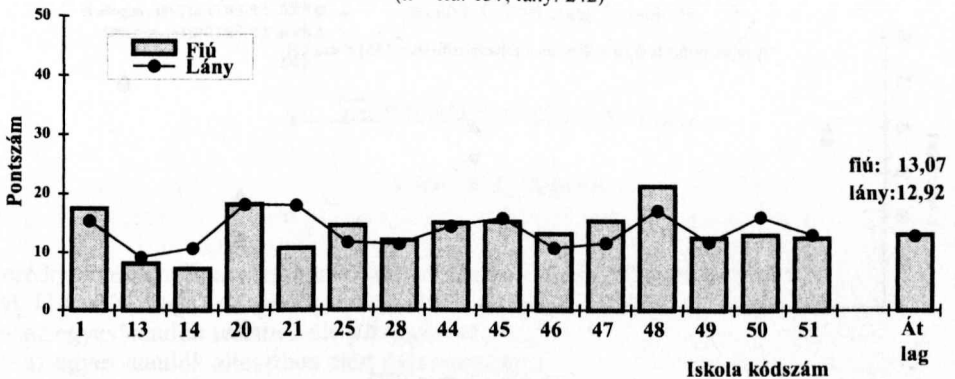
3. ábra. A Biológia 1. alteszt feladatainak nehézségi mutatói



3. ábra - folytatás. Biológia 1. alteszt feladatainak nehézségi mutatói.

Az 5. ábráson az emelt szintű feladatok, illetve itemeinek p-értékét mutatja. Ez a teszt nagyon nehéznek bizonyult, a teljes minta értékei 5 és 49, a felvételizők csoportjáé pedig 5 és 51 közötti értéktartományban található. Ez azt jelenti, hogy a 7 feladtból 4 megoldhatatlan volt azok számára, akik másfelé orientálódnak, a maradék 3 feladat is inkább a nehéz, mint az optimális sávba tartozik. A felvételizők csoportjánál is hasonló a helyzet, de nagyon valószínű, hogy a rendkívül gyenge teljesítményért az októberi előtesztelés, tehát a nem lezárt ismeretanyag, valamint az érettségi vizsgát megelőző átfogó összefoglalások hiánya is felelős.

Biológia 2. teszt 1997.
(n = fiú: 137, lány: 242)



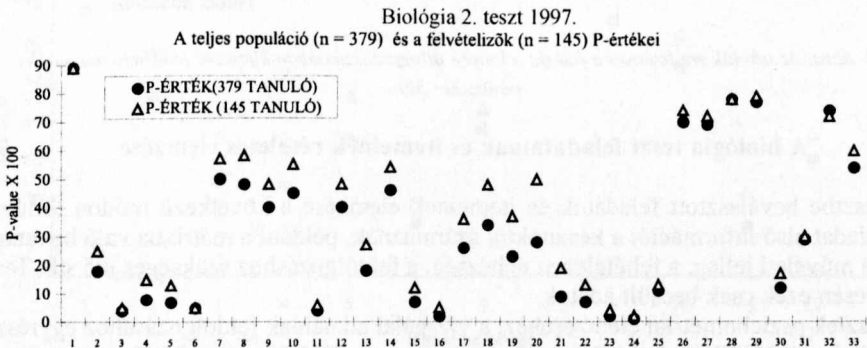
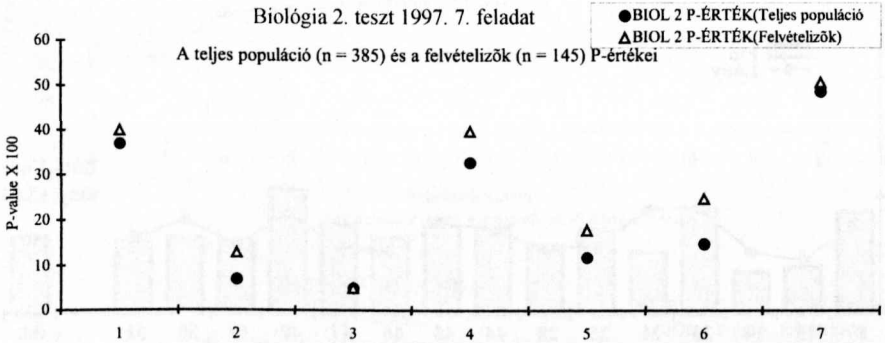
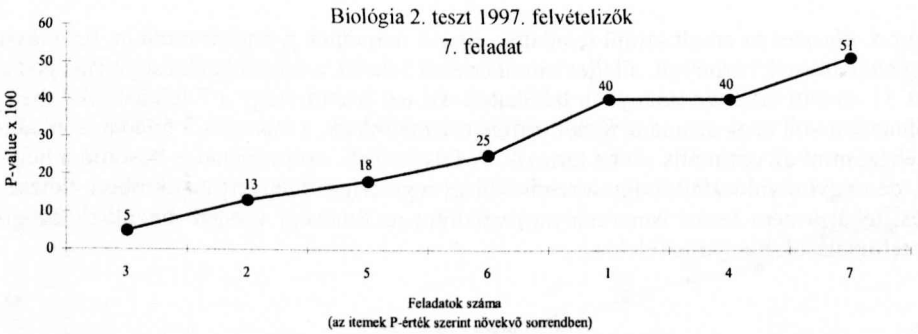
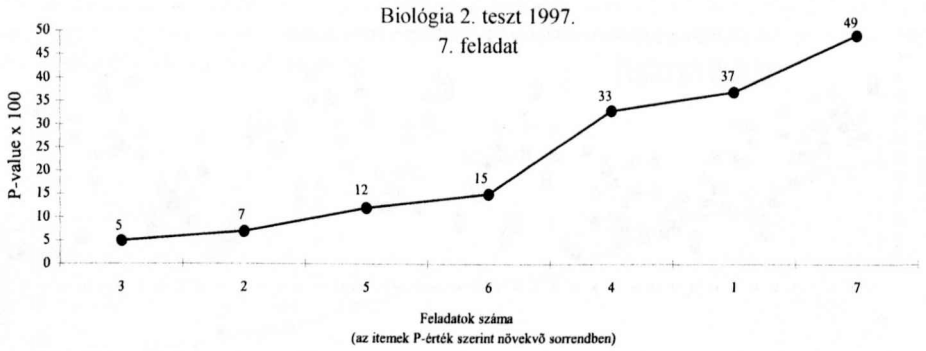
4. ábra. Az iskolák eredményei a fiúk és a lányok átlagpontszámában kifejezve (elérhető maximális pontszám: 50)

A biológia teszt feladatainak és itemeinek részletes elemzése

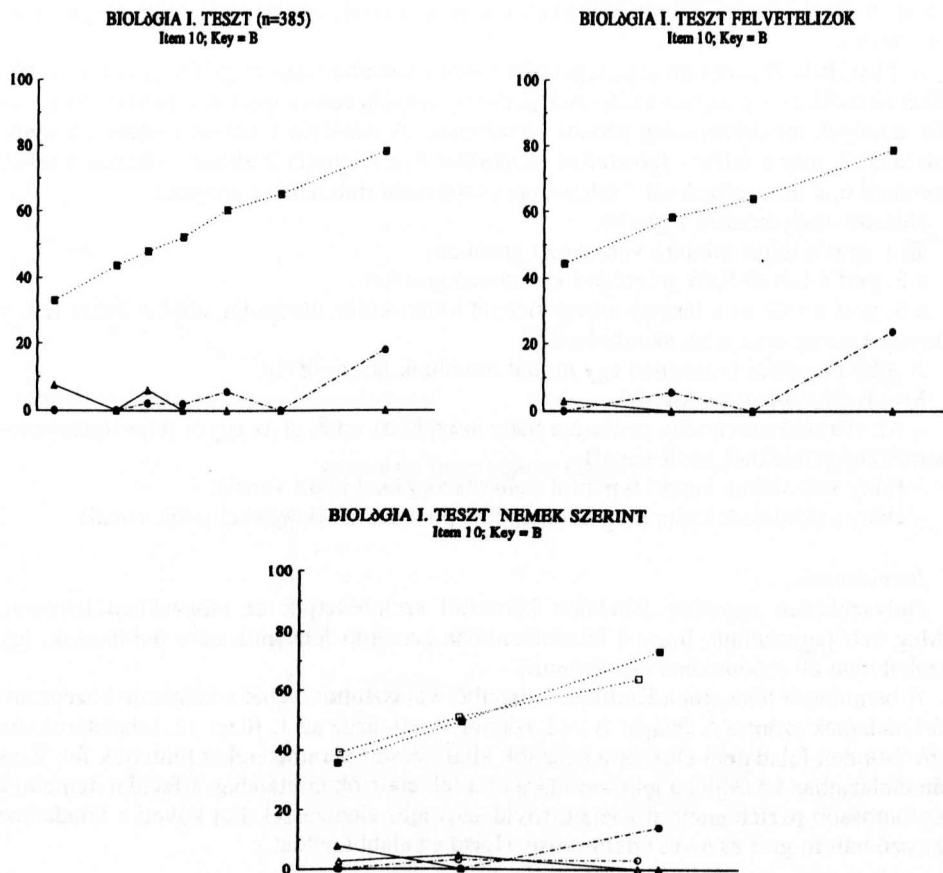
A tesztbe beválasztott feladatok és itemeinek elemzése a következő módon történt.

A feladat első információi a készítőktől származnak, például a mátrixba való hovatartozás, a műveleti jelleg, a feltételezett nehézség, a feldolgozáshoz szükséges idő stb. Természetesen ezek csak becült adatok.

A tesztek pszichometriai elemzéséhez, a vizsgálat adatainak feldolgozásához egyrészt használtuk a FOXPRO adatbáziskezelő programot, az EXCEL és az SPSS programcsomagot, másrészt a holland-magyar projektben is már alkalmazott TIAMIX-, illetve az



5. ábra. A Biológia 2. alteszt feladatainak p-értékei



6. ábra. B1/12 Tiagráfok

eredmények grafikus megjelenítésére alkalmas TIAGRAPH-programokat.

A TIAMIX-program segítségével az alábbi tényekről kaptunk adatokat:

- az egyes tanulók tesztben elért összpontszáma;
- az egyes tanulók altesztben elért összpontszáma;
- valamennyi előforduló tesztpontszám felsorolása a legalacsonyabbtól a legmagasabbig;
- az adott pontszámok előfordulása százalékban;
- az adott pontszámok előfordulásának gyakorisága;
- az adott pontszámok előfordulásának kumulatív százaléka (az adatokból látható, hány százalék elégtelen jegy keletkezne bizonyos ponthatár esetén);
- azon tanulók aránya, akik helyesen válaszoltak (ez a p-érték, amely ha magas, az item könnyű volt);
- azon tanulók aránya, akik nem válaszoltak vagy értékelhetetlen választ adtak;
- az item és a teszt közötti korrelációk: az itemmel együtt, valamint nélküle;
- az átlagos tesztpontszám;
- a teszt átlagos nehézségi szintje;
- a szórás;
- a standard mérési hiba;

– a teszt megbízhatósági mutatója (0 és 1 közé eső érték, amely kifejezi, mennyire mér jól a teszt).

A TIAGRAPH program segítségével minden feladathoz három gráfot is készítettünk. Elkészítésükhöz a program az összteljesítmény alapján részcsoportokat képzett a mintából, amelyek megközelítőleg azonos létszámúak. A Biológia 1 alteszt esetében a teljes mintánál 7, míg a felényi felvételiző csoportnál 4, a Biológia 2 alteszt esetében a teljes mintánál 6, a felvételizőknél 3 teljesítménycsoporttal működött a program.

Nézzük, melyek ezek a gráfok:

az 1. gráf a teljes mintára vonatkozó grafikon;

a 2. gráf a felvételizők mintájára vonatkozó grafikon;

a 3. gráf a fiúk és a lányok teljesítményét külön-külön ábrázolja, ahol a fiúkat telt, a lányokat pedig üres jelek szimbolizálják.

A jobb megértés érdekében egy mintát mutatunk be (6. ábra).

Mi olvasható le a gráfokról?

– Az elérhető maximális pontszám hány százalékát érték el az egyes teljesítménycsoportok (négyzetekkel jelölt vonal);

– Hány százalékuk kapott 0 pontot (háromszögekkel jelölt vonal);

– Hány százalékuk kapta meg a maximális pontszámot (körökkel jelölt vonal).

Itemelemzés

Helyszükében egyetlen feladaton keresztül szemléltetjük az előzőekben leírtakat. (Meg kell jegyeznünk, hogy a feladatbankban szereplő feladatok nem publikusak, így azokat nem áll módunkban közzétenni.)

A bemutatott feladatot a Biológia 1 füzetből választottuk, tehát a készítője középszintű feladatok szánta. A feladat B1/12 számot viseli, azaz az 1. füzet 12. feladatáról van szó. Minden feladatnál először a készítők által becsült paramétereket tüntetjük fel. Ezután táblázatban közöljük a teljes mintára és a felvételizők mintájában a feladat itemeinek legfontosabb pszichometriai adatait, rövid szöveges elemzéssel. Ezt követi a feladathoz tartozó három gráf és azok értelmezése. (Lásd az alábbi példát.)

B1/12. Orvosi vizsgálaton

A feladat témaköre (Ha a feladat több témakörre is alkalmazható, akkor számokkal jelöltük, hogy melyek ezek az érintett témák. Az 1-es számmal jelölt mindig a fő profil, amire a feladat készült.):

1. Emberanatómia és élettan

2. Keringés

Műveleti szint: Produktív

Nehézségi szint: 3

Megoldás időigénye: 4 perc

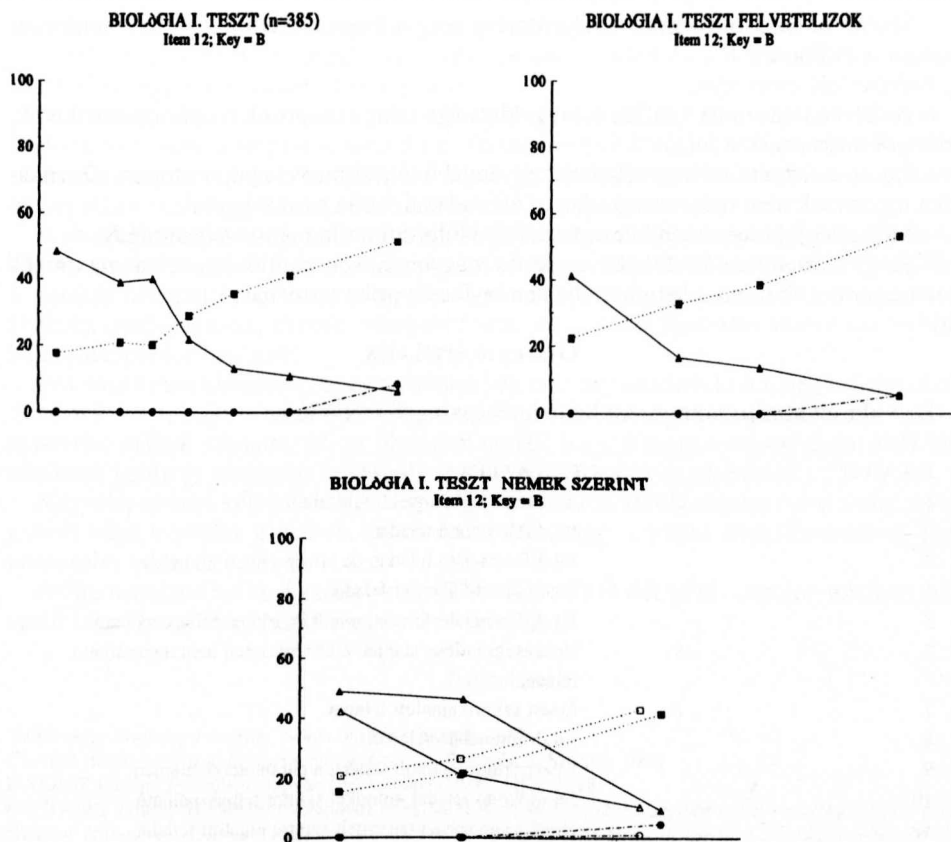
Itemek száma: 4

Pontszám: 5

Grafikai igény: –7. ábra . B1/12. – Tiagráfok

Teljes minta	Felvételizők								
	Itemek	%	P	R _{it}	R _{ir}	%	P	R _{it}	R _{ir}
1.		0,53	26	29	25	0,65	32	33	28
2.		0,33	33	33	20	0,38	38	22	19
3.		0,15	15	37	35	0,21	21	35	33
4.		0,51	51	28	25	0,62	62	25	22

4. táblázat



7. ábra . B1/12. – Tiagráfok

A feladat egy orvosi vizsgálaton kapott lelet értelmezését és az ismertetett adatok segítségével a következtetések levonását tartalmazza. A feladat megoldásával viszonylag sok időt töltöttek el a tanulók. Valószínűleg fontosnak tartották, tudva azt, hogy mindenkinek szüksége lehet az ilyen jellegű tudás, gyakorlat megszerzésére.

A készítő által 3-as nehézségi szintűnek becsült, négy itemre bontható, produktív feladat az itemanalízis során a következő paraméterekkel rendelkezik:

A nehézségére vonatkozó hipotézissel szemben a feladat a tanulóknak a megoldásban gondot okozott, amit a p -érték is igazol: a teljes mintában a feladat nehézségi indexe: 30, a felvételizőknél 37 (3. ábra). Ha a feladatot itemeire bontjuk, akkor a teljes mintában ezek az értékek 15 és 51, a felvételizők mintájában 21 és 62.

Az eredetileg is középszintűnek becsült feladat mindkét mintában jól differenciál a tiagráfok lefutása alapján.

Pszichometriai paraméterei szerint mind közép-, mind emelt szinten ajánlott feladat. Sajnos nagyon kevés tanuló oldotta meg hibátlanul, a teljes és a felvételizők mintájában is csak 10 százalék. Tehát a hipotézisekhez képest alulteljesített.

Teljes csoport:

- Az első három teljesítménycsoport kivételével jól differenciáló feladat.
- A leggyengébb teljesítménycsoportoknál közel 50 százalékos a nulla pontot elérték aránya, ez rohamosan csökken a további csoportok esetében.

– Szomorú, hogy nulla pontos teljesítmény még a legjobb eredményt elért tanulócsoporthoz is előfordul.

Felvételizők csoportja:

– A felvételiző minta gráfján a megoldottsági szint csoportról csoportra emelkedik, tehát jól differenciál a feladat.

– Sajnos a felvételizők esetében a leggyengébb teljesítményt nyújtó csoport 40 százaléka ugyancsak nem tudott megbirkózni a feladattal, nulla pontot kapott.

– Még a legjobb eredményű csoportnál is előfordul nulla pontos teljesítmény.

– E gyakorlatorientált feladat esetében nagyon kevés tanuló érte el a maximális pontszámot, s ők mind a legjobb teljesítményű csoportba tartoznak.

Összegző értékelés

B. 1 alteszt középszintre szánt ítemeinek összegző értékelése:

FELADAT	ÉRTÉKELÉS
1.	Az alteszt legkönnyebb feladata.
2.	Jól differenciáló feladat.
3.	Jól differenciáló feladat, de középszinten túl nehéz.
4.	Emelt szintre ajánlott feladat.
5.	Jól differenciáló feladat, mindkét szinten felhasználható.
6.	Nehézségi indexe alapján a középszinten nem használható feladat.
7.	Emelt szintre ajánlott feladat.
8.	Jól differenciáló feladat.
9.	Középszintre ajánlott feladat a paraméterek alapján.
10.	Jól működő feladat, mindkét szintre felhasználható.
11.	Újrafogalmazása után emelt szintre ajánlott feladat.
12.	Mindkét szinten ajánlott feladat.
13.	Mindkét szinten ajánlott feladat.

B. 2 alteszt emelt szintre szánt ítemeinek összegző értékelése:

FELADAT	ÉRTÉKELÉS
1.	A felvételizők körében a feladat működik.
2.	Paraméterei alapján túl nehéz, kizárandó feladat.
3.	Paraméterei alapján túl nehéz, kizárandó feladat.
4.	Jól differenciáló feladat.
5.	Paraméterei alapján kizárandó feladat.
6.	Még a felvételizők mintájában is túl nehéz feladat.
7.	Jól működő, differenciáló feladat a teljes minta esetében. A felvételizők mintájában csak a két első teljesítménycsoport között tesz különbséget.

Összefoglalás

Az érettségi-feladatbankok az országosan egységes, standard vizsgáztatás megalapozói, lehetővé teszik a végzős diákok számára évről-évre az azonos nehézségű megmérettetést.

A feladatbank készítésének egyes lépései: a megfelelő szakemberek kiválasztása; feladatok készítése; feladatok lektorálása; a tesztfüzetek összeállítása; a pontozási útmu-

tató elkészítése; előtesztelés; itemelemzés pszichometriai módszerekkel.

A felsorolt munkálatok mindegyike körültekintést, gondosságot igényel. Ezek közül most a két legfontosabb lépést emeljük ki:

A feladatgyűjtés munkáját végző szakemberek – középiskolai és egyetemi tanárok – legfőbb törekvése a feladatok tartalmi és formai megújítása volt. A legfontosabb motívó tényező olyan feladatok gyűjtése, amelyek lehetővé teszik a megszerzett ismeretanyag alkalmazását gyakorlatiasabb, életközeli helyzetekben.

A feladatbanképítés egyik sarkalatos pontja az előtesztelés, azaz megfelelő számú tanulócsoport és megfelelő – iskolánként nem eltérő – vizsgakörülmények biztosítása. Ezt a munkát nehezíti az is, hogy nagyon sok résztvevő összehangolt tevékenységére van szükség (pedagógusok, diákok, vizsgabiztosok stb.). Az előtesztelés szervezési technikáját még pontosítani kell.

Érdeemes lenne kideríteni, hogy a cikkünkben már említettekén kívül még milyen okok felelősek azért, hogy a tesztbe beválogatott feladatok többsége túl nehéznek bizonyult a résztvevő diákok számára. Mi az oka tehát annak, hogy a munkacsoport tagjai által feltelezett igény és a tanulók felkészültsége között feltűnőek az eltérések?

Nagyobb gondot kell fordítani az értékelési útmutatók kidolgozására mind a zárt, mind a nyílt végű kérdések esetében, annak érdekében, hogy a végső értékelés a lehető legpontosabb lehessen.

Az itemanalízis holland szoftverrel – TIAMIX és TIAGRAPH – történt, amelyet célszerű lenne hazai kifejlesztésű szoftverrel felváltani.

Irodalom

- Nemzetközi Érettségi Program.* Soros oktatási füzetek, 1998.
- CSAPÓ Benő: *Iskolai tudás és vizsgarendszer.* Új Pedagógiai Szemle, 1998
- HALÁSZ Gábor: *Jelentés a magyar közoktatásról 1997.* OKI, 1998
- BÁTHORY Zoltán: *Természettudományos oktatásunk helyzete. (Az IEA vizsgálat hazai tapasztalataiból) (The State of Hungarian Science Education /From the Hungarian Experience of the IEA Science Study/).* MTA, Bp, 1974.
- BÁTHORY Zoltán: *A természettudományok tanításának eredményei. Tanulmányok a neveléstudományok köréből, 1975-1976.* Akadémiai Kiadó, Bp, 1979.
- SZAKÁLY Márta: *A magyar és a japán alsó fokú természettudományi oktatás hatékonyságának összehasonlítása (A Comparison Between the Effectiveness of Hungarian and Japanese primary Teaching of Natural Science).* Pedagógiai Szemle, 1990
- SZAKÁLY Márta: *Biológia. Középiskolai tantárgyi feladatbank I. Mérés-Értékelés-Vizsga, 1997*
- VÁRI Péter: *Tanulóink természettudományos tudása egy nemzetközi vizsgálat tükrében.* Köznevelés, 1988.
- Mathematics and Science Achievement in the Final Year of Secondary School.* IEA TIMSS. 1998.
- LÉNÁRD Gábor: *Biológia tanterv a gimnáziumok számára.* Bp, 1990.
- A Közoktatási törvény.* (Az 1993. évi LXXIX. törvény a közoktatásról az 1995. évi LXXXV. törvénnyel, az 1995. évi CXXI. törvénnyel és az 1996. évi LXII. törvénnyel egységes szerkezetbe foglalt szöveg.) Okker Oktatási Iroda, Bp, 1996.
- A kormány 100/1997. (VI.13.) Korm. rendelete az érettségi vizsga vizsgaszabályzatának kiadásáról. = *Útmutató az 1998-2003 évekre. Az érettségi vizsga, az érettségi-képesítő vizsga, a sakkképesítő vizsga lebonyolításához.* Művelődési és Közoktatási Minisztérium, Bp, 1998, 237 p.
- Az érettségi vizsga részletes követelményei. Tervezet. Biológia.* szerk.: CSORBA László. OKI, Értékelési és Érettségi Vizsgaközpont, Bp, 1998.
- Kutatási beszámoló. Feladatbank 1997-1998.* OKI-ÉK. Bp, 1999. (Kézirat)
- VÁRI Péter: *A Monitor '86 vizsgálat ismertetése.* Pedagógiai Szemle, 1989. 12. sz. 1123-1130. old.