

# Tudástranszfer az egészségügyi informatika oktatásában: minőség, hatékonyság, mérhetőség

Sára Zoltán<sup>1</sup> ■ Csedő Zoltán dr.<sup>2</sup>  
Dinyáné Szabó Mariann<sup>1</sup> ■ Pörzse Gábor dr.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Egészségügyi Közszolgálati Kar,  
Egészségügyi Informatikai Fejlesztő és Továbbképző Intézet, Budapest

<sup>2</sup>Innotica Group, Budapest

<sup>3</sup>Semmelweis Egyetem, Pályázati és Innovációs Központ, Budapest

*Bevezetés:* A Semmelweis Egyetemen 2006 óta elektronikus tesztvizsgáztatás történik az egészségügyi informatika területét felölelő tantárgyakból. A kitöltött teszt sorok statisztikai analízisével vizsgálható a vizsgáztatás (tudásmérés) megbízhatósága, továbbá javítható az oktatási folyamat (tudásátadás) minősége és hatékonysága. *Célkitűzés:* A Semmelweis Egyetemen oktatott egészségügyi informatika tantárgy vizsgaeredményeit tartalmazó adatbázis analízis-eredményeinek felhasználásával a szerzők célul tűzték ki olyan oktatási módszertanra vonatkozó javaslatnak a kidolgozását, amely a vizsgáztatási gyakorlatba is beépíthető. *Módszer:* A 2006 óta rendelkezésre álló adatokat (2801 hallgató 4933 elektronikus vizsgalapját) mind a vizsgakérdések, mind a vizsgaeredmények szintjén statisztikai módszerekkel vizsgálták, az eredményeket oktatásmódszertani megközelítésből értékelték. *Eredmények:* Megállapították, hogy a vizsgaeredményekben fokozatos javuló tendencia figyelhető meg. Azonosították azokat a vizsgakérdéseket, amelyeket célszerű átdolgozni vagy kihagyni a vizsgáztatásból, mivel a hallgatók tárgyi tudását nem mérik. *Következtetések:* A vizsgaeredmények analízise hasznos információt ad a leadott tudásanyag összeállításáról, annak befogadásáról, elsajátításáról, alkalmazhatóságáról. Szükséges a vizsgaeredmények folyamatos monitorozása, mivel pozitív visszacsatolással bír a tudástranszfer-folyamat minőségének javítására, az ellenőrzésére.

Orv. Hetil., 2013, 154, 1269–1276.

**Kulcsszavak:** elektronikus vizsgáztatás, tudástranszfer, visszacsatolás, minőségbiztosítás

## Knowledge transfer in health care informatics education: quality, efficiency and measurability

*Introduction:* Electronic exams have been used at Semmelweis University within Health Care Informatics courses since 2006. The statistical analysis of the electronic exam sheets enabled the authors to assess the reliability of examinations, as well as recommend important measures to increase the quality and efficiency of knowledge transfer. *Aim:* The main objective of the study was to propose an optimal teaching methodology with a special focus on electronic exams, based on the statistical analysis of databases of electronic exams recorded at Health Care Informatics courses of Semmelweis University. *Method:* All data were analysed with statistical methods at the level of individual questions as well as exam results of each student (2801 medical students have undertaken 4933 electronic exams since 2006). Results were evaluated based on teaching methodology criteria. *Results:* There was a significantly increased tendency in grades obtained at individual exams. The authors identified exam questions that are needed to

be modified or even ignored, because they failed to correlate with the knowledge measurement of the students. *Conclusions:* Statistical analysis of exam results proved to be a useful tool to assess methodology of teaching, knowledge transfer, and their practical implications. It is essential to monitor continuously exam results, this may exert a significant impact on the improvement of the quality and efficiency of knowledge transfer processes. *Orv. Hetil., 2013, 154, 1269–1276.*

**Keywords:** electronic examination, knowledge transfer, feedback, quality assurance

(Beérkezett: 2013. június 7.; elfogadva: 2013. június 27.)

A feleletválasztós kérdések az objektív tudás mérésére alkalmasak. Az egészségügyi felsőoktatásban itthon és külföldön egyaránt elterjedt vizsgáztatási módszer, azonban a kérdésekre adott válaszok statisztikai analízise még nem általános gyakorlat [1, 2]. Az ilyen típusú vizsgák minőségének vizsgálata, valamint a tesztkérdések analízise segíti az oktatókat, hogy javítsák a tudástranszfer (a tudásátadás, az oktatási folyamat) hatékonyságát és a számonkérés megbízhatóságát. Már egyszerű statisztikai mérőszámokból is képet kaphatunk arról, hogy az alkalmazott kérdések segítségével mennyire reálisan mérhető a hallgatók tudása.

A vizsgáldásban szereplő mérőszámok és a hozzájuk kapcsolódó statisztikai fogalmak az alábbiak:

### Nehézségi faktor

A legegyszerűbb kérdésenként képezhető indikátor a „nehézségi faktor”, amely azt méri, hogy egy kérdést hányan oldottak meg helyesen, vagyis az milyen könnyű vagy nehéz volt. (Az angol nyelvű szakirodalomban több jelölés és elnevezés használatos: difficulty factor, ease index, item difficulty, percent correct, „p-value”):

$$p = \frac{c}{n}$$

ahol

$c$  = ennyi esetben válaszolták meg helyesen a kérdést;  
 $n$  = összes válaszadás száma.

Értéke 0 és 1 közé esik. Javasolt értékére az irodalomban több „irányvonal” létezik. Vannak olyan szerzők, akik azt javasolják, hogy minden egyetemi képzésben használt kérdés lehetőleg a 0,3–0,8 közötti tartományba essen [3, 4]. Van olyan, orvosi felsőoktatásra vonatkozó egyetemi irányelv, amely az „elvárt tartományt” 50% és 90% között határozza meg [5]. *Thompson és Levitov* az ideális nehézségi faktort egy négyválaszos kérdés esetében úgy határozza meg, hogy az félúton legyen a „mindenki tippel” (25%) és a „mindenki eltalálja” (100%) esetek között, ami 0,625 értéket jelent [6]. Ezzel a módszerrel például egy ötválaszos kérdés esetében az ideális szint:  $(20\% + 100\%)/2 = 0,6$  lenne.

Ez a mérőszám önmagában nem jellemzi teljes körűen a kérdés minőségét, ezért a döntéshez (hogy maradjon, átdolgozandó vagy törlendő) meg kell vizsgálni

a kérdés szövegét [1] és más paraméterét (például a diszkriminációs indexét) is, mert lehet, hogy egy nehéz, de „diszkriminatív” kérdés jól használható a jól felkészült, illetve a gyengébben teljesítő hallgatók megkülönböztetésére.

### Diszkriminációs index

Megmutatja, hogy a kérdés mennyire képes megkülönböztetni a jól és a gyengén teljesítő hallgatókat. Ez a mérőszám a nehézségi faktor mellett jelentősen növeli a kérdések minőségére és megfelelőségére vonatkozó információk megbízhatóságát. Az index arról ad felvilágosítást, hogy a hallgatók által a kérdésre adott válasz és az általuk elért teszt eredménye között milyen korreláció van.

$$DI = \frac{h-l}{n}$$

ahol

$h$  = hányszor válaszolták meg a kérdést helyesen a „felső” csoportba tartozók;

$l$  = hányszor válaszolták meg a kérdést helyesen az „alsó” csoportba tartozók;

$n$  = a „felső” és „alsó” csoportok (ha nem egyformák, a nagyobbik) számossága.

Értéke  $-1$  és  $+1$  közé esik. Pozitív érték azt jelenti, hogy az adott kérdés „diszkriminatív”: akik általában is jó eredményt értek el a vizsgán, azok jobbra erre a kérdésre is jól válaszoltak, illetve akik rossz eredményt értek el a vizsgán, azok jellemzően ezt a kérdést is elhibázták. Negatív érték esetén pont a jól teljesítő hallgatók közül találtak el a kérdést kevesebben, mint a gyengén teljesítők közül. A csoportokat a tesztsorok pontszám szerinti sorba rendezése után úgy határozzák meg, hogy a „felső” csoportba a tesztek felső 27%-át, az „alsóba” pedig az alsó 27%-át sorolják [7].

Ezt az indexet a nehézségi faktoral együtt kell használni. A diszkriminációs index például nem releváns abban az esetben, ha kérdést a vizsgázók kevesebb mint 10%-a oldotta meg helyesen [8]. A diszkriminációs index használatával lehetővé válik [9]:

- a hibás megoldókulcs beazonosítása (ha véletlenül rossz válasz van helyesként megadva),
- a hibás kérdések (rosszul megfogalmazott kérdések) kiszűrése,

– a jó kérdések (jól megfogalmazott kérdések) megerősítése.

A legtöbb forrás egyetért azzal a klasszikus megközelítéssel, hogy a minél magasabb diszkriminációs index elérése a cél [3].

### *A teszt megbízhatósága*

Azt fejezi ki, hogy a teszt mennyire jól méri azt, amiért létrejött. A tudás mérése nem lehet tökéletesen hibamentes. Cél a hiba mértékének csökkentése, illetve a mérés megbízhatóságának növelése. A megbízhatóság növelhető az egyes tesztkérdések minőségének biztosításával (például a nehézségi faktort és a diszkriminációs indexet monitorozva), néhány alapelv megfontolásával (mintaszám, teszt nehézsége), illetve a vizsgaeredmények statisztikai vizsgálatával [10].

### *Mintavétel, mintaszám*

Általában elmondható, hogy a vizsgakérdések számának (mintaszám) növelésével 1. javul a mérés konzisztenciája, 2. csökken a „tippfaktor” hatása a vizsgaeredményre. Ha a megbízhatóság növelésére további kérdéseket adunk egy vizsgasorhoz, fontos, hogy csak az eredetiekhez hasonló minőségű kérdésekkel érdemes bővíteni, ellenkező esetben hiába növekszik a mintaszám, az eredő megbízhatóság csökken [11]. További veszélye a kérdésszám növelésének, hogy a túl hosszú vizsgasor esetén már olyan faktorok is jelentősen fogják befolyásolni az egyéni eredményeket, mint például az adott hallgató fáradékonysága, a koncentráció csökkenése [12, 13].

### *Teszt nehézsége, pontszámok szórása*

Egy vizsgasor, ami túl nehéz vagy túl könnyű, általában alacsony megbízhatóságú, mert ez esetben a pontszámok vagy a felső, vagy az alsó határérték környékére esnek, és kis szórást mutatnak. A vizsga akkor megbízhatóbb, ha a pontszámok szórása jobban kimutatja a hallgatók közötti különbséget [12]. (Igazodva a teszt céljaihoz, a szórásnak azonban bizonyos határon belül kell maradnia, a szórással a konkrét minták kapcsán a Megbeszélés részben részletesebben foglalkozunk.)

## **Módszer**

### *Oktatási módszer*

A Semmelweis Egyetem Fogorvos-tudományi Karán (FOK) és Gyógyszerésztudományi Karán (GYTK) az egészségügyi informatika tárgyat a nappali tagozatos első éves hallgatók részére előadások és gyakorlati foglalkozások formájában oktatják. A félév végén a hallgatók elektronikus vizsgát tesznek. A vizsga az előadásokon átadott elméleti tudásanyagot kéri számon feleletválasz-

tós tesztkérdések segítségével. A gyakorlati foglalkozások értékelése egy háromfokozatú skálán történik: +0%, +5% és +10%, amely százalékok hozzáadódnak majd a vizsga eredményéhez. (A jelen dolgozatban szereplő adatok ezen járulékos pontok nélkül értendők, viszont hatásukra a Megbeszélés részben kitérünk.) A két tantárgy tematikája több közös témakört dolgoz fel:

- elektronikus betegrekord,
- titkosítás és hitelesítés,
- adatbiztonság,
- telekommunikáció, internet.

### *Elektronikus vizsga*

A vizsga számítógépes tanteremben, felügyelőtanár jelenlétében zajlik, a leckeönyv ellenőrzése után kezdhető meg. A hallgatók részére az elektronikus vizsgáztató-program egy nagyobb adatbázisból véletlenszerűen választ ki témakörönként megadott számú kérdést (így a vizsgán minden témakörből mindenkinek azonos számú kérdés szerepel). A kérdések és a válaszok sorrendje is véletlenszerű. Minden kérdés öt válaszlehetőséget kínál fel, amelyből csak egy választható ki. A kérdések típusai: egyszerű választás, többszörös választás (megoldókulccsal) és relációanalízis. A vizsgasorok 20 kérdést tartalmaznak, melyek kitöltésére 30 perc áll a hallgatók rendelkezésére. Ha lejárt az idő, a vizsgasor automatikusan elküldésre kerül. A pontozási módszer egyszerű, jutalmazó: helyes válaszonként 1 pont (azaz 20 kérdés esetén 5%) kapható, helytelen válaszáért nem jár pontlevonás.

### *Minta*

A vizsgaprogram 2006 óta működik, azóta (a többi karral és tantárgyakkal együtt) 2801 hallgató összesen 4933 vizsgát (vagy egyéb elektronikus felmérőtesztet) folytatott le ezen a módon. Jelen dolgozatban a magyar nyelvű fogorvos- és gyógyszerészképzéseken elért vizsgaeredményeket és kérdéseket vizsgáltuk. A minta számossága: FOK: 689 fő, 825 darab vizsgasor, GYOK: 962 fő, 1818 darab vizsgasor (itt a tantárgy két féléves, ezért nagyobb az egy főre jutó vizsgák száma), vizsgasoronként 20 darab kérdés. A vizsgált képzések vizsgáin a rendszer indulása óta összesen 229 darab különbözőnek tekintett kérdés (illetve kérdésverzió) szerepelt.

### *Adatbázis-konverzió*

A vizsgakérdések és -eredmények adatbázisa szabványos SQL nyelven érhető el. Az adatok kondicionálására (például a megszakadt vizsgák kiszűrése, az ismétlődő vizsgák definiálására, a különböző azonosítóval tárolt, de azonos kérdések összevonására) saját készítésű programokat használtunk.

1. táblázat | A vizsgáztatórendszerben lefolytatott összes vizsga száma a különböző képzések keretében félévenként

Vizsgaévek/ szemeszter	Magyar fogorv.	Magyar gyógysz.	Angol fogorv.	Angol gyógysz.	Német képzések	Általános orvos	Ügyvitelszervező	Egyéb	Összesen
2006/2007/1	112	129		12		459			712
2006/2007/2		126	71	18	71				286
2007/2008/1	117	141		74			87		419
2007/2008/2		130	42	30	19		57		278
2008/2009/1	130	138		96			158		522
2008/2009/2	1	137	69	61			40		308
2009/2010/1	120	140		80			143	64	547
2009/2010/2		125	79	37			16		257
2010/2011/1	117	136		44			40	28	365
2010/2011/2		130	39	21			4		194
2011/2012/1	120	148		63	17				348
2011/2012/2		150	48	48					246
2012/2013/1	103	176		19	24		61	32	415
Összesen	820	1806	348	603	131	459	606	124	4897

### Vizsgált változók

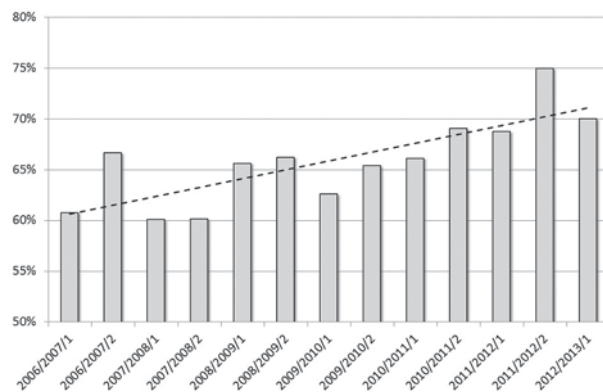
A nehézségi faktor és a diszkriminációs index meghatározására számos statisztikai (például SPSS) és elektronikus oktatási (például Moodle) szoftver nyújt kész megoldást. A kérdésekre adott válaszok szinte közvetlenül ezen programokba betölthetők és feldolgozhatók, vagy eleve a vizsgáztatórendszer nyújtja ezeket az információkat.

### Csoportok, amelyekre vonatkozóan a kérdésindexek számítása történt

A vizsgacsoportokat félévenként és képzésenként határoztuk meg, így egy csoport egy egész évfolyamot, körülbelül 100–160 főt jelent. Problémát okozott a randomizáltságuk miatt nem azonos vizsgasorok kérdéstartalma, ezért nem volt értelmezhető kérdésfüggetlenül a vizsgasorok száma, illetve a felső és alsó csoportok. Az „n” megállapításához, illetve az alsó és felső részcsoporthoz meghatározására azokat a vizsgasorokat kellett minden kérdés esetén külön leválogatni és rangsorolni, amelyeket az adott hallgatói csoport töltött ki és az adott kérdést tartalmazzák. Ezek alapján lehetett kiszámítani az adott kérdés minőségi indexeit. Erre a célra a vizsgáztatórendszerhez egyedi szoftvermodul került kifejlesztésre a kutatás keretében.

### Statisztikai analízis

A statisztikai elemzésekhez az SPSS 21.0 és az Excel 2007 programcsomagot, illetve saját készítésű programokat és szoftvermodulokat használtunk fel. Alkalmazott módszerek között szerepelt a leíróstatisztika, a scatter-plot diagram, a kontingenciátábla használata.



1. ábra | A fogorvos- és gyógyszerészképzések összesített vizsgaeredményeinek átlaga félévek szerint és az időbeli változás trendje

### Eredmények

#### A vizsgáztatási módszer alapjellemezőire vonatkozó adatok

A rendszer éles indulása (2006. december) óta az elindított vizsgák száma 4933, a megszakadt vizsgák száma 36, a befejezett (rendben beküldött) vizsgasorok száma 4897 és a válasz nélkül hagyott kérdéseket tartalmazó vizsgasorok száma 51 volt. A rendszerben összesen, képzésenként lefolytatott vizsgák számát az 1. táblázat részletezi.

#### Vizsgaeredmények vizsgálata

Az évek során a vizsgaeredmények alakulásában erőteljesen javuló tendencia figyelhető meg (1. ábra). 2006-ban 60% környékről indult a vizsgák átlagpontszáma, és hat év alatt az emelkedés (tendenciáját tekintve) el-

2. táblázat | A fogorvos- és gyógyszerészképzésekben folytatott vizsgák átlageredményei (Átl.) és darabszáma (N) az első (1) és az ismételt (2, 3, 4) vizsgák esetében

Képzés	Fogorvos										Gyógyszerész								Összesített	
	1		2		3		4		Össz.		1		2		3		Össz.			
Próbálkozás	Átl. (%)	N db	Átl. (%)	N db	Átl. (%)	N db	Átl. (%)	N db	Átl. (%)	N db	Átl. (%)	N db	Átl. (%)	N db	Átl. (%)	N db	Átl. (%)	N db	Átl. (%)	N db
2006/2007/1	59	112							59	112	63	129					63	129	61	241
2006/2007/2											67	126					67	126	67	126
2007/2008/1	57	90	54	21	60	6			57	117	63	121	61	17	67	3	63	141	60	258
2007/2008/2											60	115	59	13	58	2	60	130	60	130
2008/2009/1	62	114	69	16					63	130	69	126	68	12			69	138	66	268
2008/2009/2	70	1							70	1	66	123	65	14			66	137	66	138
2009/2010/1	57	95	54	21	64	4			57	120	67	127	70	13			68	140	63	260
2009/2010/2											66	115	65	9	50	1	65	125	65	125
2010/2011/1	59	96	62	15	44	5	25	1	59	117	73	133	72	3			73	136	66	253
2010/2011/2											69	121	69	9			69	130	69	130
2011/2012/1	65	102	64	17	45	1			65	120	72	147	60	1			72	148	69	268
2011/2012/2											75	145	78	5			75	150	75	150
2012/2013/1	68	101	63	2					68	103	71	160	74	15	80	1	71	176	70	279
Összesítés	61	711	60	92	55	16	25	1	61	820	68	1688	67	111	64	7	68	1806	66	2626

erte a 10%-ot. Ez a változás jelentősen átalakította a kiadott osztályzatok eloszlását is, hatása az ismétlővizsgák számának markáns csökkenésében is látható (2. táblázat). Az emelkedés mértéke közel annyi, mint az eredmények szórása (3. táblázat).

### Kérdések vizsgálata

„Tűzoltásként” a kilógó nehézségi faktorokat és diszkriminációs indexeket kerestük a 4. táblázatban szereplő határértékek figyelembevételével. Az utóbbi egy évben feladott kérdések közül először azokat néztük meg, amelyek esetében:

1. Alacsony nehézségi faktor ( $p < 0,3$ ): Összesen két ilyen kérdés található:

„a” kérdés ( $p_a = 0,23$ ;  $DI_a = 0,36$ ;  $n_a = 40$ ):  
A digitális aláírás létrehozásához:

1. az aszimmetrikus kulcsú titkosítás módszerét alkalmazzák,
2. a szimmetrikus kulcsú titkosítás módszerét alkalmazzák,
3. hash értéket képeznek,
4. ismerni kell a címzett nyilvános kulcsát,
5. szükség van a címzett valamilyen azonosítójára.

Megoldókulcs:

- 1, 3 igaz, 2, 4, 5 hamis (helyes válasz).
- 1, 3, 4 igaz, 2, 5 hamis.
- 1, 3, 5 igaz, 2, 4 hamis.
- 3, 5 igaz, 1, 2, 4 hamis.
- 2, 3, 4, 5 igaz, 1 hamis.

„b” kérdés ( $p_b = 0,03$ ;  $DI_b = 0,06$ ;  $n_b = 65$ ):

A depersonalizáció tudományos kutatások esetében kötelező, mivel ezzel az utólagos kórlap-manipulációk elkerülhetőek.

1. mindkét állítás igaz, köztük ok-okozati összefüggés áll fenn
2. mindkét állítás igaz, de köztük ok-okozati összefüggés nem áll fenn
3. az első állítás igaz, a második nem igaz
4. az első állítás nem igaz, a második igaz
5. egyik állítás sem igaz (szándékolt helyes válasz).

Az „a” kérdés nehéz, azonban a diszkriminációs indexe eléri a 0,3-et (amely az alkalmazott irányelv alapján már erősen diszkriminatív érték), tehát megfontolandó a megtartása. A „b” kérdés viszont vagy az oktatás során nem kapott elég hangsúlyt, vagy félrevezető (a jól teljesítő hallgatók sem tudták megválaszolni), ezért javasolt az átfogalmazása.

2. A diszkriminációs index értéke negatív: Egy ilyen kérdést találtunk, amely kismértékben ugyan, de „átlóg” a negatív tartományba ( $D = 0,56$ ;  $DI = -0,04$ ;  $n = 88$ ):

Az adatok feldolgozásának célja egyrészt a tárolás és visszakeresés megoldása, másrészt az, hogy ezáltal további új ismeretekhez, tehát információhoz jussunk.

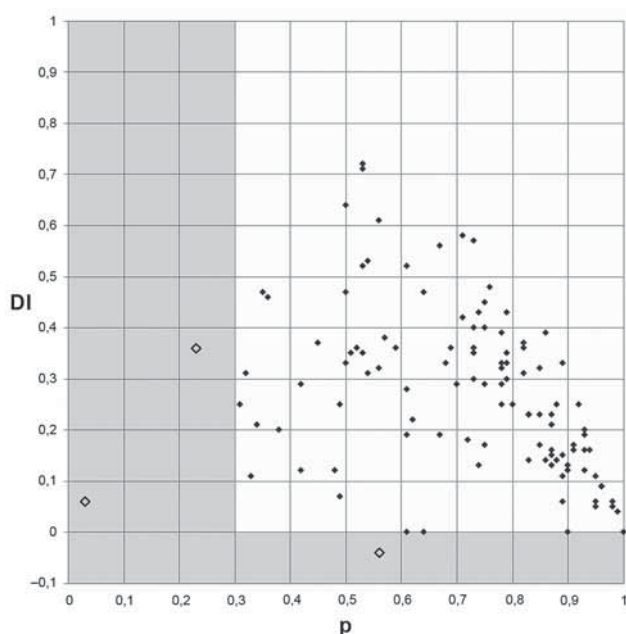
1. mindkét állítás igaz, közte okozati kapcsolat van (szándékolt helyes válasz)
2. mindkét állítás igaz, de köztük nincs okozati kapcsolat
3. csak az első állítás igaz, a második nem
4. csak a második igaz, az első nem
5. mindkét állítás hamis.

A kérdés nehézsége jó, azonban nem diszkriminatív, mindenképpen javasolt az átalakítása vagy a visszavonása.



3. táblázat | A fogorvos- és gyógyszerészképzésekben folytatott vizsgák eredményeinek átlaga és szórása

Képzés	Fogorvos			Gyógyszerész			Összesített		
	Átlag (%)	Szórás	N	Átlag (%)	Szórás	N	Átlag (%)	Szórás	N
2006/2007/1	58,6	10,93	112	62,6	11,77	129	60,8	11,54	241
2006/2007/2				66,7	11,92	126	66,7	11,92	126
2007/2008/1	56,5	13,67	117	63,0	13,78	141	60,1	14,08	258
2007/2008/2				60,2	10,19	130	60,2	10,19	130
2008/2009/1	62,5	13,36	130	68,6	13,43	138	65,6	13,70	268
2008/2009/2	70,0	–	1	66,2	14,10	137	66,2	14,05	138
2009/2010/1	56,9	13,40	120	67,5	14,79	140	62,6	15,10	260
2009/2010/2				65,4	12,77	125	65,4	12,77	125
2010/2011/1	58,5	15,85	117	72,7	11,55	136	66,1	15,39	253
2010/2011/2				69,1	12,12	130	69,1	12,12	130
2011/2012/1	64,8	14,18	120	72,0	11,09	148	68,8	13,06	268
2011/2012/2				75,0	11,40	150	75,0	11,40	150
2012/2013/1	68,0	11,72	103	71,2	13,61	176	70,0	13,01	279
Összesítés	60,8	13,94	820	67,9	13,23	1806	65,7	13,86	2626



2. ábra | A kérdések eloszlása a vizsgált (fogorvos- és gyógyszerész-) képzéseken nehézségi faktor (p) és diszkriminációs index (DI) szerint 2012-ben

### Kérdésadatbázis vizsgálata

A jellemzők elemzése történhet statisztikai mérőszámok vizsgálatával, sokszor azonban kielégítő eredmény érhető el csupán a grafikus megjelenítéssel is (2. ábra). A nehézségi szintet és diszkriminációs indexet felvéve a tengelyeken, a kérdések elhelyezkedését vizsgálva a 4. táblázat irányelvei alapján további felülvizsgálandó kérdések azonosíthatók be, illetve a kérdések módszeres felülvizsgálatával hosszabb távon is javítható a vizsgák minősége.

### Megbeszélés

Egy vizsga akkor szakad meg, ha a vizsgázó számítógépe „lefagy”, vagy véletlenül (esetleg szándékosan) bezárják a vizsgaprogramot vizsga közben. Ez az érték elsősorban az alkalmazott technológia megbízhatóságát mutatja. Hét év alatt 36 ilyen eset történt, ez az érték az összes elindított vizsgák számához képest (36/4933 = 0,73%) jónak tekinthető.

Vizsgálatainkban a válasz nélkül hagyott kérdések száma összesíti azokat a (nem megszakadt) vizsgasorokat, amelyekben a hallgató véletlenül, szándékosan vagy az idő lejárta miatt válasz nélkül hagyott legalább 1 darab kérdést. Az összes lezárt vizsgasor közül csak 51 darab ilyen van:  $51/4897 = 1,04\%$ , ez az alacsony arány szám arra enged következtetni, hogy a rendelkezésre álló idő általában elegendő a vizsgasor kitöltésére. Az értéke tovább csökkenthető, ha a vizsgarendszer nem enged továbblépni egy válasz nélkül hagyott kérésről. Ez a megoldás esetünkben azért lenne használható, mert a jelenlegi pontozási módszer szerint nincsenek „büntetőpontok” beépítve a hibás válaszokhoz, egyébként használata nem javasolt [14].

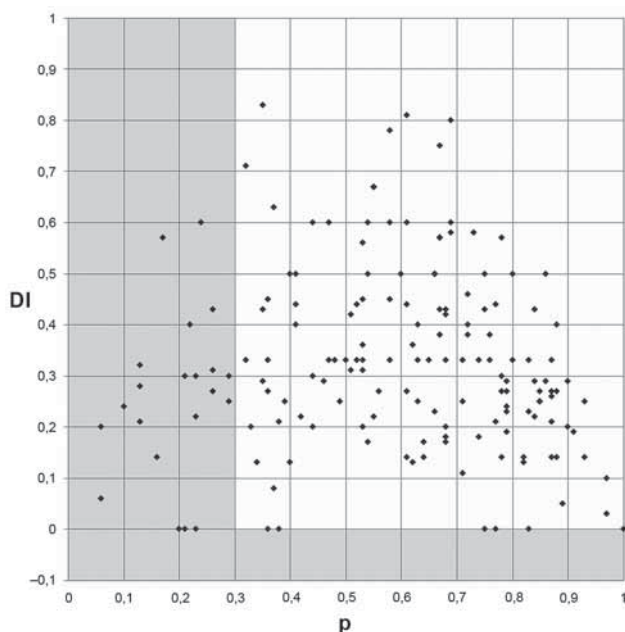
A legalacsonyabb sikeres (elégséges, 2) osztályzat megszerzéséhez minimum 60% elérése szükséges. Kezdetben a pontszámok átlaga is 60% körüli volt (3. táblázat). Ez azt jelenti, hogy hozott pontok nélkül a hallgatók mintegy 50%-a kapott volna 2-t vagy jobb jegyet. A gyakorlaton megszerezhető 10% „pluszpont” esetén (vegyük észre, hogy ez körülbelül a szórással egyezik meg) már csak 50%-ot kellett teljesíteni, ennek elérése viszont jelentősen „egyszerűbb”, körülbelül 84% (ha normáloszlást feltételezünk, és tudjuk, hogy a haranggörbe területe az átlag és a szórás között 34,5%).

Az évek során kimutatható erőteljes javuló tendencia háttérben lehet a tudástranzfer minőségének, a tanter-

4. táblázat | A kérdések felülvizsgálatára, illetve eltávolítására vonatkozó irányelvek (Lincoln Memorial University–DeBusk College of Osteopathic Medicine) [5]

	DI $\geq 0,3$	$0,3 > DI \geq 0,15$	$0,15 > DI \geq 0$	DI negatív
30% $> p \geq 0\%$	Felülvizsgálni (extrapont lehetősége)	Eltávolítani	Eltávolítani	Eltávolítani
50% $> p \geq 30\%$	Felülvizsgálni	Felülvizsgálni	Eltávolítani	Eltávolítani
80% $> p \geq 50\%$	Megfelelő	Megfelelő	Felülvizsgálni	Eltávolítani
100% $> p \geq 80\%$	Megfelelő	Megfelelő	Megfelelő	Felülvizsgálni

p: nehézségi faktor, DI: diszkriminációs index.



3. ábra | A kérdések eloszlása a vizsgált (fogorvos- és gyógyszerész-) képzéseken nehézségi faktor (p) és diszkriminációs index (DI) szerint 2008-ban

mi órák hatékonyságának folyamatos javulása, vagy akár a hallgatók által bevetett „nem megengedett” eszközök használatának terjedése, illetve több egyéb tényező is. Az okokat további statisztikai vizsgálatokkal lehetne felderíteni.

A 2. ábra szemlélteti, hogy kevés kiugróan hibás kérdést találtunk, így az aktuális kérdéscsoporthoz minősége jónak mondható. Az irányelvek (4. táblázat) alapján, továbbá a kérdések elhelyezkedését figyelembe véve, azok módszeres felülvizsgálatával tovább javítható a vizsgák minősége. Szembetűnő azonban, hogy jelentős mennyiségű könnyű kérdés szerepel az adatbázisban. (Az is megfigyelhető, hogy a könnyű kérdések nem tudnak magas diszkriminációs indexet elérni, de ez az index számítás módjából adódik.)

A legtöbb esetben kevés relevanciája van a régi, már lecserelődött kérdések D és DI paraméter szerinti vizsgálatának, mert az általános cél az, hogy egy folyamatosan működő kérdéscsoporthoz minőségét javítsuk. A 2007/2008-as tanév kérdéseit megjelenítve (3. ábra) és a jelenlegiekkel (2. ábra) összehasonlítva szembe-

tűnő, hogy régen nagyobb volt a kérdések szórása: több volt az elvi hibás kérdés, de több volt a nehezebb diszkriminatív kérdés is (a nehézségi faktorok átlaga 2008-ban: 0,588, 2012-ben: 0,712). A vizsgaeredmények szintjén történő jelentős javulás így mutatkozik meg a kérdések szintjén. A múltbéli rosszabb eredményekhez nyilvánvalóan a hibás kérdések nagyobb aránya is hozzájárult, amelyek fokozatos eltűnése kedvező változást eredményezett. Azonban az oktatók azon törekvése is, hogy a hallgatói visszajelzések alapján folyamatosan korrigálták a nem eléggé egyértelmű vagy hibásnak vélt kérdéseket, az átlagos nehézségi szintet tovább csökkentette. Mindkét folyamat a vizsgaeredmények javulásának irányába hatott.

A dolgozatunkban bemutatott módszerek könnyen alkalmazhatók a gyakorlatban. Nem nyújtanak teljes körű megoldást, de egyszerűen implementálhatók, mérhetővé teszik a tudásmérés minőségét, ezáltal hatékonyan támogathatják a tudástranszfer folyamatát és minőségbiztosítását.

## Irodalom

- [1] Crisp, G. T., Palmer, E. J.: Engaging academics with a simplified analysis of their multiple-choice question (MCQ) assessment results. J. Univ. Teach. Learn. Pract., 2007, 4(2). <http://ro.uow.edu.au/jutlp/vol4/iss2/4> Accessed: 01 June 2013
- [2] DiBattista, D., Kurzawa, L.: Examination of the quality of multiple-choice items on classroom tests. Can. J. Scholar. Teach. Learn., 2011, 2, 4. [http://ir.lib.uwo.ca/cjsotl\\_rcacea/vol2/iss2/4](http://ir.lib.uwo.ca/cjsotl_rcacea/vol2/iss2/4) Accessed: 01 June 2013
- [3] McAlpine, M.: A summary of methods of item analysis. CAA Centre, University of Luton, 2002. <http://www.caacentre.ac.uk/dldocs/BP2final.pdf> Accessed: 01 June 2013
- [4] Johnstone, A.: Effective practice in objective assessment – The skills of fixed response testing. LTSN Physical Sciences Centre, University of Glasgow, 2003. [http://www.headacademy.ac.uk/assets/ps/documents/practice\\_guides/practice\\_guides/ps0072\\_effective\\_practice\\_in\\_objective\\_assessment\\_mar\\_2004.pdf](http://www.headacademy.ac.uk/assets/ps/documents/practice_guides/practice_guides/ps0072_effective_practice_in_objective_assessment_mar_2004.pdf) Accessed: 01 June 2013
- [5] DCOM: Guidelines for post-exam review of questions. Lincoln Memorial University–DeBusk College of Osteopathic Medicine, 2007. <http://www.aacom.org/resources/bookstore/cib/Documents/2014cib/2014cib-52%20LMU-DCOM.pdf> Accessed: 01 June 2013.
- [6] Thompson, B., Levitor, J. E.: Using microcomputers to score and evaluate test items. Collegiate Microcomputer, 1985, 3, 163–168.
- [7] Kelley, T. L.: The selection of upper and lower groups for the validation of test items. J. Educ. Psychol., 1939, 30, 17–24.

- [8] *SPSS Inc.*: Using SPSS for item analysis – more reliable test assessment using statistics. SPSS Inc., 1998. <http://www.spss.com/net/Syntax/ItemAnalysis/UsingSPSSforItemAnalysis.pdf> Accessed: 01 June 2013
- [9] *Chiavaroli, N., Familiar, M.*: When majority doesn't rule: The use of discrimination indices to improve the quality of MCQs. *Bioscience Education*, 2011, 17. <http://journals.heacademy.ac.uk/doi/pdf/10.3108/beej.17.8> Accessed 01 June 2013
- [10] *International Test Commission*: ITC guidelines for quality control in scoring, test analysis, and reporting of test scores, 2011. <http://www.intestcom.org/Guidelines/Quality+Control.php> Accessed 01 June 2013
- [11] *McCoubrie, P.*: Improving the fairness of multiple-choice questions: a literature review. *Med. Teach.*, 2004, 26, 709–712.
- [12] *Jacobs, L. C.*: Test reliability. Indiana University–Bloomington Evaluation Services & Testing, 1991. [http://www.indiana.edu/~best/test\\_reliability.shtml](http://www.indiana.edu/~best/test_reliability.shtml) Accessed 01 June 2013
- [13] *Bloom, B. S.*: Taxonomy of educational objectives. Handbook I: The cognitive domain. David McKay Co Inc., New York, 1956.
- [14] *Bond, A. E., Bodger, O., Skibinski, D. O., et al.*: Negatively-marked MCQ assessments that reward partial knowledge do not introduce gender bias yet increase student performance and satisfaction and reduce anxiety. *PLoS ONE*, 2013, 8, e55956.

(Sára Zoltán,  
Budapest, Hercegprímás u. 18., 1051  
e-mail: sara@eii.hu)

## Állásajánlat!

Orvosokat keresünk német és osztrák kórházakba (minden szakirányban).

**Kiemelkedő fizetés.**

### Információ:

Tel.: +49/631/3104 2401

Fax.: +49/631/3104 2402

Kapcsolattartó: Frau Koehler, Euro-Matrix GmbH

[mail@euro-matrix.de](mailto:mail@euro-matrix.de)

[www.euro-matrix.de](http://www.euro-matrix.de)