

A táblázatkezelés tudásmérése a 11. évfolyamon

Lehet-e az informatika tantárgy esetében jól mérő elméleti, illetve gyakorlati tesztet készíteni, szükség van-e egyáltalán elméleti tesztre, mást mér-e az elméleti és a gyakorlati teszt, illetve egy adott témakör elméleti és gyakorlati szintű ismerete szorosan összefügg-e? Ezekre a kérdésekre kerestem választ, amikor mérőeszközt dolgoztam ki egy olyan témakörre, amely az informatikában fontos szerepet tölt be és ugyanakkor önmagában is jól tükrözi az elmélet és gyakorlat kettősségét.

Lasan húsz éve, hogy fakultatív tantárgyként megjelent a számítástechnika a magyar közoktatásban. A nyolcvanas években a hangsúly a programozás elvi alapjainak megismertetésén és a BASIC nyelv elsajátításán volt. A kilencvenes években a grafikus felhasználói felületek megjelenésével jelentős változás következett be: a cél az lett, hogy csak annyi gépközeli ismeretet tanítsunk, amennyi feltétlenül szükséges. Világossá vált, hogy az általános és középiskolákban nem hardver szakembereket és programozókat kell képezni, hanem elsősorban felhasználókat. Ennek megfelelően a felhasználói-alkalmazói programok (szövegszerkesztés, táblázatkezelés stb.) elsajátítása vált hangsúlyossá. Napjainkban a múlt hagyományai nyomán kétarcú az iskolai anyag: elméleti és gyakorlati tudáselemek egyaránt megtalálhatók benne.

Ugyanakkor éppen az állandó fejlődés, változás miatt a tananyagalkotás folyamatából szinte teljesen kiiktatódik a szakma tudósainak véleménye. Az oktatás megpróbál minél gyorsabban válaszolni a kihívásokra, ezáltal viszont elveszíti a tudományos kontrollt. Így tehát nem a szakma, hanem legfeljebb a gyakorlati élet dönti el utólag, hogy helyesen választottunk, súlyoztunk-e a tananyag összeállításakor. Ezért aztán a mai napig probléma, hogy mit és hogyan oktassunk, azaz mi az információs társadalom számára releváns tudás. A programozási nyelvektől, a hardver-ismereteken át a felhasználói ismeretekig sokan sokféleképpen és sokféleképpen tanítanak.

Az informatika alapvetően gyakorlati jellegű tantárgy, némi elméleti ismeretanyaggal. Az elmélet és a gyakorlat fontosságát eltérően ítélik meg a szaktanárok, és ez a kettősség nemcsak a tananyag összeállításánál okoz problémát, hanem megnehezíti az objektív értékelést is. A szemléletmódbeli különbség a különböző vizsgarendszerek feladatanyagában is megjelenik.

A 2005-től bevezetendő kétszintű érettségi vizsga rendszerében informatikából középszinten felhasználói-alkalmazói ismeretek elsajátítása a cél. Az emelt szintű érettségi követelményrendszere elsősorban a programozási ismeretekkel bővebb. Középszinten a számonkérés egy gyakorlati és egy szóbeli részből áll, az emelt szinten ez kiegészül egy írásbeli résszel is. Itt a gyakorlatias szemléletmód érvényesül, mivel az összpontszám 75 százalékát, emelt szinten pedig 60 százalékát adja a gyakorlati vizsgarész.

Az érettségi mint a közoktatás fontos kimeneti szabályozója mellett nagy jelentőségű a tantárgy iskolai tanítása szempontjából az ECDL vizsga. A középiskolák számára és

a képzési formák választékának növekedése, azaz az expanziós folyamat lezárultával a középiskolák közötti verseny egyik eleme lehet, hogy melyikük vállal European Computer Driving Licence (ECDL) vizsgára való felkészítést.

Az ECDL az Európai Unió által támogatott, egységes számítógép-használói igazolvány. Megszerzéséhez egy elméleti és hat gyakorlati vizsgát (operációs rendszerek használata, szövegszerkesztés, táblázatkezelés, adatbáziskezelés, prezentációkészítés, internet használata) kell letenni akkreditált vizsgaközpontokban, tehát ennél a vizsgarendszer-nél is elsősorban a gyakorlati tudást mérik.

Az Országos Képzési Jegyzék (OKJ) számítástechnikai szakmacsoportján belül az alapfokú számítógép-kezelő képesítés tartalmi követelményei nagyon hasonlóak az ECDL követelményeihez.

Alapvetően különbség a vizsgáztatás rendszerében van: az ECDL hét moduljával szemben itt egy vizsgát kell letenni, ami viszont három részből áll: elméleti teszt, gyakorlati feladat, szóbeli számonkérés. Itt tehát az írásbeli teszt és a szóbeli vizsgarész is méri a vizsgázók elméleti felkészültségét.

A tanítás-tanulás folyamata számára fontos visszajelzés a tanulók tudásának mérése, értékelése, azonban ezek a mérések többnyire nem elég objektívek. Hitelesebb képet akkor kaphatunk, ha a tanulók teljesítményét megfelelő jószágmutatókkal rendelkező tesztekkel mérjük, hiszen a tesztek működése, a mérés hitelességének vizsgálata, az eredmények kiértékelése jól kidolgozott matematikai, statisztikai modellekre épül. Vizsgálatainkban a táblázatkezelés elsajátításának eredményességét mértük.

A felmérésben két szegedi középiskola: a Kőrösy József Közgazdasági és Külkereskedelmi Szakközépiskola (1. iskola), valamint a Vasvári Pál Közgazdasági Szakközépiskola (2. iskola) 11. évfolyamos tanulói vettek részt. Az általam készített mérőeszközök a Microsoft Excel táblázatkezelő program (verziófüggetlen) használatát feltételezik. A tesztek megírásakor először áttekintettem a táblázatkezelés témakörének részletes tartalmi követelményeit. Mivel két iskolában végeztem a mérést, ezért az iskolák kerettanterveit összevetve arra törekedtem, hogy csak olyan ismereteket tartalmazzon a mérőeszköz, amelyek mindkét kerettantervben szerepelnek. Az így kialakított követelményrendszert az *1. táblázat* tartalmazza.

1. táblázat. A táblázatkezelés témakör tartalmi követelményei

Tartalom	Követelmények
A táblázatkezelés alapfogalmai	Egy táblázatkezelő program felépítésének ismerete, a táblázat részeinek megnevezése, elemeinek formázása.
Számformátumok	A táblázatokban szereplő adatok típusának felismerése, alapvető típusok használata.
Függvények, képletek	Egyszerű matematikai műveletek, képletek, beépített függvények önálló használata. A függvényhivatkozások másolása.
Adatkezelés	A táblázat adatainak adott szempont szerinti rendezése, adatok keresése, cseréje, szűrése.
Diagram	Adatok, összefüggések megjelenítése diagramon. Megfelelő diagramtípus kiválasztása.

A kutatás során kétféle mérőeszközt alkalmaztam. A tanulók először kitöltöttek egy elméleti tudásszintmérő tesztet, majd pedig számítógépen oldottak meg egy gyakorlati feladatsort. A feladatírásnál arra törekedtem, hogy mind az elméleti, mind a gyakorlati feladatsor lefedje a tartalmi követelményeket, továbbá, hogy az elméleti és gyakorlati feladatok tartalmi szempontból egymással megfeleltethetőek legyenek. Erre azért volt szükség, mert fontos célként tűztem ki a tanulók elméleti és gyakorlati tudásának összehason-

lítását. A feladatlapoknál nem készítettem több változatot, mivel az informatika órák bontottak, kis létszámú csoportjai lehetővé teszik a tanulók önálló munkáját.

Az elméleti teszt összeállításánál a tesztszerkesztés, feladatírás évtizedek óta kiforrott módszereit követtem, így például a feladatokat 0–1 pontozású itemekre bontottam, megkönnyítve azok objektív kiértékelését. Törekedtem arra is, hogy a feladatok változatos típusúak legyenek: alternatív választás, többszörös választás, illesztés, rövid válasz, hosszú válasz.

A gyakorlati feladatsorban egy hiányos táblázattal kellett dolgozniuk a tanulóknak. A táblázatot a minta alapján meg kellett formázniuk; a hiányzó adatokat képletek, függvények segítségével ki kellett számolniuk; megadott szempont szerint rendezni kellett a táblázat adatait; egyszerű matematikai műveleteket kellett elvégezniük az adatokkal és meghatározott adatokat diagramon kellett ábrázolni. Igyekeztem valós, aktuális, információs tartalommal bíró táblázatot választani a feladathoz, ezért az idén, 2004. május 1-én az Európai Unióba belépő 10 ország néhány fontos jellemzőjét tartalmazta a táblázat. Figyelembe vettem azt is, hogy a minta tanulói közgazdasági jellegű iskolába járnak, ezért az elvégzendő számítások főleg pénzügyi jellegűek (például pénznemek közötti átváltás) voltak. Fontosnak tartottam, hogy a feladatsor önálló gondolkodásra készítse a tanulókat. Éppen ezért a megadott táblázat nem tartalmazott minden szükséges információt, a tanulóknak a feladat szövegéből kellett bizonyos adatokat kiválasztaniuk, a táblázatban rögzíteniük és a számításokhoz felhasználniuk. Bár a táblázatot a tanulóknak a megadott minta alapján kellett megformázniuk, a grafikon készítésénél a feladat csak a grafikon típusát határozta meg és a tanulókra bízta, milyen formai jellemzőkkel ruházzák fel azt. A gyakorlati feladatsornál is törekedtem arra, hogy a teszt itemekre bontható feladatokból álljon.

Az adatgyűjtésre 2004. február 9. és 8. között a kiadott mérési útmutató alapján szaktanárok felügyeletével került sor. Az elméleti és a gyakorlati teszt kitöltésére is egy-egy tanóra állt a tanulók rendelkezésére. A gyakorlati feladatsor megoldása informatikai szaktantermekben, számítógép felhasználásával történt. A tanulók munkáikat a hálózaton, egy erre a célra kijelölt mappába mentették el.

Az elméleti és a gyakorlati tudás közötti összefüggések

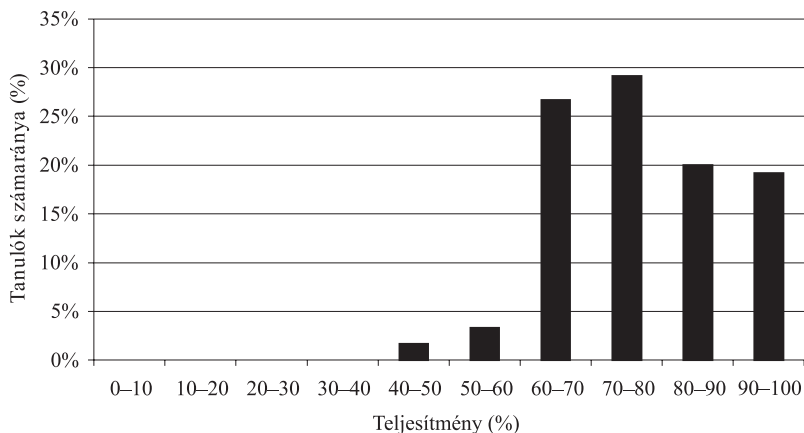
A tesztek színvonalának egyik legfontosabb mérőszáma a megbízhatóság, idegen szóval reliabilitás. A megbízhatóság megmutatja, hogy az adott teszttel kapott számszerű eredmény mekkora hibával becsli a tényleges tudást, azaz mennyire jól méri azt, amit mér. Kiszámítására sokféle módszer, formula áll rendelkezésre. A tesztek belső konzisztenciájának jellemzésére szolgáló legszemléletesebb mutató a *Cronbach*-féle alfa koefficiens.

Az általam végzett mérés során az elméleti tesztre $\alpha = 0,81$ értéket kaptam. Mivel a gyakorlatban használt tesztek közül azt szoktuk megkövetelni, hogy a reliabilitásuk legalább 0,8 legyen, ezért a 0,81 elfogadhatónak mondható. Természetesen a teszt feladatainak javításával a teszt megbízhatósága tovább javítható.

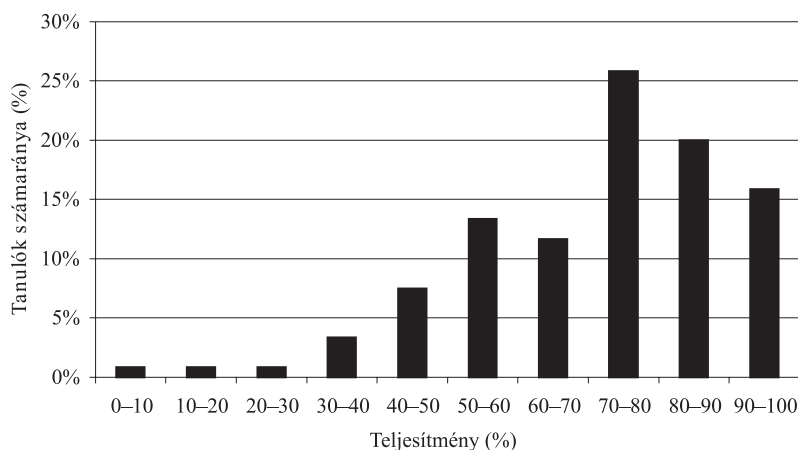
Az elméleti teszt 76,65 százalékpontos átlaga ($s=12,23$) magas, vagyis a teszt összességében könnyűnek bizonyult. A teljesítmény eloszlását az 1. ábra mutatja.

A leggyengébb átlag 46,67 százalék és ezen kívül még egy tanuló teljesítménye marad el az 50 százaléktól. 19 tanuló nyújtott 90 százalék feletti eredményt, közülük négyen maximális pontszámot értek el.

A gyakorlati teszt reliabilitása ($\alpha=0,87$) magasabb az elméleti teszt reliabilitás mutatójánál. A gyakorlati teszt 72,36 százalékos átlaga ($s=19,33$) is magas. A teljesítmény eloszlását a 2. ábra mutatja.



1. ábra. Az elméleti teszt teljesítményeinek relatív gyakorisági eloszlása



2. ábra. A gyakorlati teszt teljesítményeinek relatív gyakorisági eloszlása

Összesen 16 tanuló teljesítménye nem érte el az 50 százalékot, és egy tanuló gyakorlati munkája nulla százalékos. Az elméleti teszthez hasonlóan itt is 19 tanuló eredménye 90 százalék feletti, közülük kilencen maximális pontszámot értek el.

Az elméleti és a gyakorlati teszt elemzésekor részletesen megvizsgáltam a reliabilitást csökkentő itemeket. Ennek érdekében megvizsgáltam az itemek nehézségét, szórását, valamint az itemek összpontszámmal vett korrelációját, vagyis elkülönítés-mutatóját. Általánosságban azt tapasztaltam, hogy a gyakorlati teszt itemjeinek nehézségi indexei alacsonyabbak, elkülönítési mutatói viszont magasabbak voltak az elméleti teszt megfelelő mutatóinál.

Az elméleti és gyakorlati tesztek eredményeit a 2. táblázat foglalja össze.

2. táblázat. Az elméleti és gyakorlati tesztek átlagai és szórásai

	Átlag	Szórás
Elméleti teszt	76,65	12,23
Gyakorlati teszt	72,36	19,33

Páros t-próbával megvizsgáltam, hogy szignifikáns-e a különbség az átlagok között. A próba elvégzése azt mutatta, hogy szignifikáns a különbség az elméleti és a gyakorlati teljesítmény között ($t=2,52$, $p=0,013$). Mivel a két mérőeszköz esetében elért pontszámok két külön skálán helyezkednek el, az összpontszámok átlaga közötti jelentős különbség vizsgálata önmagában keveset mond. Érdemes azonban alaposabban megvizsgálni a szignifikáns különbség hátterében lévő, tartalmi területek közötti különbségeket. A diagnosztikus térképábrát alapján összehasonlítottam az egyes témakörökben nyújtott elméleti és gyakorlati teljesítményeket is. Az eredményeket a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat. Az elméleti és a gyakorlati tesztek témakörök szerinti eredményei

	Elmélet		Gyakorlat	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
Táblázat formázása	81,86	12,73	73,26	21,03
Képletek függvények alkalmazása	53,82	25,63	73,94	22,24
Diagram készítése, formázása	91,21	10,60	63,06	40,26

A táblázat formázása és a diagram készítése témakörökben a páros t-próba eredményei alapján ($t=4,35$, $p=0,000$ és $t=7,79$, $p=0,000$) azt mondhatjuk, hogy a tanulók elméleti teszten elért eredménye szignifikánsan jobb a gyakorlatiénál. A képletek és függvények alkalmazásánál ezzel szemben a gyakorlati teljesítmény bizonyult szignifikánsan jobbnak ($t=-8,04$, $p=0,000$).

A kapott eredmények közül a diagram készítésével kapcsolatos következtetés a legkevésbé meglepő. A saját tapasztalatom is azt mutatja, hogy a diagramok típusaival, részével, alkalmazásuk módjával, tehát az elmélettel a tanulók általában sokkal inkább tisztában vannak, mint tényleges létrehozásukkal és megformázásukkal. Különösen az ábrázolandó értéktartományok helyes kijelölése szokott problémát okozni.

Egészen más a helyzet a táblázat formázásával. Ezen ismeretek jelentős része a szövegszerkesztéshez is köthető. A tanulóknak tehát korábban már jól begyakorlott műveleteket kellett a táblázat formázásakor is alkalmazni. Meglepő, hogy mindezek ellenére a gyakorlati teljesítmény elmarad az elméletitől. A magyarázat véleményem szerint az lehet, hogy éppen azért nem fordítottak a tanulók kellő figyelmet a gyakorlatban a táblázat formai tulajdonságainak beállítására, mert a dolgozatírás során az új, kimondottan a táblázatkezeléshez köthető ismeretek felidézésére koncentráltak. Ez lehet az oka annak is, hogy a képletek és függvények gyakorlati alkalmazásában jobb eredményt értek el, mint a formázásnál. A képletek, függvények alkalmazása témakörnél meglepő, hogy a gyakorlati teljesítmény szignifikánsan jobb az elméletinél, mivel ez a témakör a matematikai háttérismertek szükségessége miatt általában komoly nehézségeket szokott okozni a tanulóknak.

Az egyes tesztek tartalmi részterületei között fennálló különbségek elemzése ugyanúgy felveti azt a problémát, hogy a két tesztben más-más skálán helyezkednek el az adatok. Ezért az elméleti és gyakorlati tudás összehasonlításának, összevetésének folyamatában most ahhoz a ponthoz érkezünk, amikor a pontszámok abszolút nagyságrendjén túllépve az eredmények közötti összefüggések vizsgálatát végezzük el.

A következőkben így megvizsgáljuk az egyes elméleti és gyakorlati témakörök közötti kapcsolatot. A témakörök pontszámai közötti korrelációs együtthatók mátrixát a 4. táblázat tartalmazza.

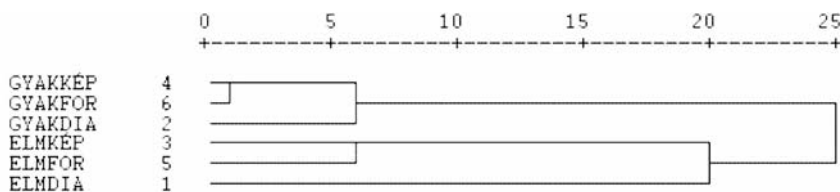
A korrelációs együtthatókat elemezve azt látjuk, hogy a legmagasabb korrelációs együtthatók a gyakorlati témakörök között vannak. Az elméleti témakörökön belül a korrelációs együtthatók alacsonyabbak, itt a legerősebb a képletek alkalmazása és a formázás közötti korreláció. Az elméleti és a gyakorlati témakörök között általában gyenge a korreláció, a legerősebb összefüggés a képletek gyakorlati és elméleti alkalmazása kö-

4. táblázat. Az elméleti és a gyakorlati témakörök korrelációs mátrixa ($p=0,05$ szinten a 0,12 feletti értékek szignifikánsak)

	For.-E.	Kép.-E.	Dia.-E.	For.-Gy.	Kép.-Gy.	Dia.-Gy.
Formázás-elmélet	1,000	0,469	0,161	0,252	0,061	0,254
Képletek-elmélet	0,469	1,000	0,265	0,441	0,350	0,337
Diagram-elmélet	0,161	0,265	1,000	0,114	0,043	0,194
Formázás-gyakorlat	0,252	0,441	0,114	1,000	0,591	0,478
Képletek-gyakorlat	0,061	0,350	0,043	0,591	1,000	0,500
Diagram-gyakorlat	0,254	0,337	0,194	0,478	0,500	1,000

zött van. Nem szignifikáns a korreláció a képletek gyakorlati alkalmazása és a táblázatok formázásának, valamint a diagram készítésének elmélete között, továbbá a táblázat gyakorlati megformázása és a diagram készítésének elmélete között. A kapott eredmény összhangban van azzal a hipotézissel, hogy az elméleti és a gyakorlati tudás között nincs szoros összefüggés.

Klaszteranalízist végeztem a témakörök kapcsolatának további vizsgálata céljából.



3. ábra. Az elmélet és gyakorlat témakörök szerinti faábrája

A dendrogram (3. ábra) szerint a gyakorlati és az elméleti feladatok külön klasztert alkotnak. Ez érdekes, hiszen elképzelhető lenne olyan összefüggés is, hogy egy adott témakör elmélete és gyakorlata mutatna szoros összefüggést és így három, jól elkülönülő fürt lenne. Itt viszont nem erről van szó. A dendrogram alapján is azt mondhatjuk, hogy a tanulók elméleti és a gyakorlati tudása között nincs szoros kapcsolat.

Érdekes a két klaszteren belüli összefüggéseket is megvizsgálni. Általánosságban elmondható, hogy a gyakorlati tudás területei szorosabb összefüggést mutatnak az elméletinél. Ez várható volt, hiszen a gyakorlati feladatok általában összetettek, megoldásuk során a tanulók végrehajtják és egyben átismétlik az összes korábban megtanult műveletet, ezáltal összekapcsolódik, rendszereződik az ismeretanyag. Az elméleti jellegű ismeretek viszont nagyrészt egymástól függetlenek maradnak.

Mind a gyakorlatnál, mind pedig az elméletnél a képletek, függvények alkalmazása és a táblázat formázása témakörök állnak egymáshoz közel, bár az elméletben ez a kapcsolat kevésbé szoros. Mindkét fürtön belül, de különösen az elméletben a diagram készítésének témaköre elkülönül a másik kettőtől. Ez azért érdekes, mert a tanulók elméleti teszten elért teljesítményeit tekintve a táblázat formázása és a diagramkészítés témakörök mutatnak egymáshoz közeli átlagokat, míg a képletek, függvények alkalmazása jelentősen gyengébb eredményt mutat. A témakörök kapcsolatrendszere a tananyag felépítésével magyarázható. A táblázatok létrehozásának, formázásának témaköre nem tartalmaz sok új ismeretet, hiszen a korábban tanult szövegszerkesztési ismeretek jó kiindulási alapot nyújtanak ehhez. A függvények, képletek alkalmazásának témaköre a táblázatkezelés során az első, sok új ismeret tartalmazó témakör. A tananyagban ez a legnagyobb és egyben a legnehezebb része. Különösen azért szokott gondot okozni, mert itt nem pusztán informatikai ismeretekre van szükség, ez a témakör épít a tanulók matematikai ismerete-

ire is. Ezért rengeteg feladat megoldására van szükség a függvények, képletek helyes alkalmazásának begyakorlására. E feladatok során természetesen a táblázatokat mindig meg is kell formázni, tehát e két művelet végzése, különösen a gyakorlatban, szorosan összekapcsolódik. Természetes az is, hogy az elméletben nem mutatható ki ilyen szoros kapcsolat a két terület között. A dendrogramon jól elkülönülő harmadik témakör: a diagram készítése, a tanítás során is utoljára, az előző témáktól elkülönülve kerül tárgyalásra. Úgy tűnik, ez az elkülönülés különösen a tanulók elméleti tudásában jelentkezik.

Regresszióanalízist végeztem annak kiderítésére, hogy az egyes gyakorlati és elméleti témakörök milyen mértékben határozzák meg a dolgozat egészét. Az adatokat a 5. táblázat tartalmazza.

5. táblázat. A témakörök regresszió-analízise

Témakörök	r	β	Megmagyarázott variancia $r \cdot \beta$ (%)
Képletek alkalmazása-elmélet	0,80	0,376	30,3
Képletek alkalmazása-gyakorlat	0,69	0,326	22,5
Táblázat formázása-gyakorlat	0,76	0,269	20,3
Táblázat formázása-elmélet	0,57	0,261	14,9
Diagram készítése-gyakorlat	0,61	0,097	5,9
Diagram készítése-elmélet	0,35	0,145	5,1

A regresszióanalízis alapján a képletek, függvények alkalmazása, azon belül is az elmélet a legmeghatározóbb. Ez ellentmond annak a hipotézisnek, hogy a képletek, függvények gyakorlati alkalmazása a dolgozat legmeghatározóbb témaköre. A vizsgálat azt mutatja továbbá, hogy a diagram készítésével kapcsolatos témakörök a legkevésbé meghatározóak.

Összességében elmondható, hogy a kapott eredmények összhangban vannak a tanítási gyakorlattal, hiszen az oktatás során a legnagyobb hangsúlyt a képletekre, függvényekre helyezük és csak kisebb jelentőségű a táblázat megformázásának témaköre. Elgondolkodtató azonban, hogy felmérés során a tanulók a diagramok készítésének témakörében nyújtották a leggyengébb gyakorlati teljesítményt. (3. táblázat) Ezért fontos lenne a diagramok oktatása során tudatosítani az értéktartományok helyes megadásának fontosságát, valamint azt, hogy a diagramok nem megfelelő formázása nehezíti vagy megakadályozza az értékek, tendenciák leolvasását, azaz a diagram értelmét vesztheti.

Irodalom

- Csapó Benő (2000): Tudásszintmérő tesztek. In: Falus Iván (szerk.): *Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Csikos Csaba – B. Németh Mária (2002): A tesztekkel mérhető tudás. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest.
- ECDL (2003): Online elérhető: [<http://www.ecdl.iif.hu>]
- OKJ (2003): Online elérhető: [<http://www.nive.hu>]